



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ANB AÇISI DÜZELTME YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Merve GONCA

UZMANLIK TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL

TRABZON – 2017

ONAY SAYFASI

Bu Tez Uzmanlık Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Dt.Merve GONCA'nın hazırladığı "ANB açısı düzeltme yöntemlerinin karşılaştırılması" başlıklı tez Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek oy birliği ile Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

Jüri Üyesi Yrd.Doç.Dr.Ersan İlsay KARADENİZ

Jüri Üyesi Prof.Dr.Ferabi Erhan ÖZDİLER



Bu tez KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın 08.10.5.../2017 tarih ve 54... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof.Dr.Hasan DİNÇ
DEKAN V.

Mayıs – 2017
TRABZON

BEYAN

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazım aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

09.04.2017

Merve GONCA

İthaf

Aileme



TEŞEKKÜR

Ortodonti uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca benden desteğini ve yardımını esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ, Sayın Doç. Dr. Ruhi NALÇACI'ya,

Manevi desteğini ve tezim için gerekli materyali sağlama konusunda yardımını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Abdülvahit ERDEM'e,

Tezimin istatistik kısmında çok büyük emeği olan Şadi Evren ŞEKER ve asistanı Demet ERDOĞAN'a

Hayatımın her anında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bugünlere gelmemde emekleri olan aile üyelerim Adem GONCA, Rahime GONCA, Mehmet Oğuz GONCA ve Emine KURT'a,

Trabzon'daki manevi ailem Işık AKTÜRK ve Rasim AKTÜRK'e,

Fakültenin bana kattığı en güzel insanlardan olan manevi ablam Demet KAYA'ya,

Akademik tecrübesini paylaşan sevgili destekçim, dostum Elif Tuba AKÇİN'e

Uzmanlık sürecim boyunca desteğini asla esirgemeyen, sevgili dostlarım Ayça KIRAN, Simgе AKSOY, Merve EBERK'e,

Kaynak bulmamda yardımcı olan kıymetli arkadaşlarım Hatice UYANIK ve Taner TOPAL'a

Uzmanlık eğitimi süresince ve özellikle tez döneminde yardımını esirgemeyen yükümü hafifleten, sevgili alt kıdemlilerim ve bölüm personelimize,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BEYAN	
İthaf	
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
KISALTMA, SİMGE VE FORMÜLLER DİZİNİ	xiii
1. ÖZET	xiv
2. SUMMARY	xv
3. GİRİŞ VE AMAÇ	1
4. GENEL BİLGİLER	2
4.1. Sefalometri ve Tarihçesi	2
4.2. Sefalometrinin Teşhiste Önemi ve Kullanım Alanları	3
4.3. Maksillomandibular İlişkinin Belirlenmesinde Kullanılan Sefalometrik Yöntemler	5
4.3.1. Wendell L Wylie’ın Anteroposterior Displazi Değerlendirmesi	5
4.3.2. Downs’un AB Düzlem Açısı ve Konveksite Açısı	6
4.3.3. ANB Açısı	7
4.3.4. Jenkins’in ‘a’ Düzlemi	8
4.3.5. Taylor’un AB’ Boyutsal Mesafesi	9
4.3.6. Cannon Analizi	9
4.3.7. AXD Açısı ve A-D’ Mesafesi	13
4.3.8. Wits Değerlendirmesi	14
4.3.9. Anteroposterior Displazi İndikatörü (APDI)	15
4.3.10. Freeman’in AXB Açısı	16
4.3.11. JYD Açısı	16
4.3.12. Quadrilateral Analiz	17
4.3.13. McNamara’nın Maksillomandibular Farkı	19
4.3.14. AF-BF Mesafesi	19
4.3.15. App – Bpp Mesafesi	20
4.3.16. FH/AB Düzlem Açısı	21

4.3.17. Beta Açısı	21
4.3.18. μ Açısı	23
4.3.19. Sagittal İskeletsel İlişkinin Göstergesi Olarak Overjet	23
4.3.20. Yen Açısı ve Yen Boyutsal Ölçümü	24
4.3.21. Dentoiskeletsel Overjet	26
4.3.22. W Açısı	28
4.4. Maksillomandibular İlişkinin Değerlendirilmesinde ANB Açısının Güvenilirliği ve ANB Düzeltme Yöntemleri	29
4.4.1. Eastman Düzeltmesi	32
4.4.2. Hussel ve Nanda Yöntemi	33
4.4.3. Bireysel ANB Metodu	35
4.4.4. Ballard Metodu	35
5. GEREÇ VE YÖNTEM	38
5.1. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi	38
5.2. Lateral Sefalometrik Radyografi Seçim Kriterleri	39
5.3. Sefalometrik Analiz Gereçleri	39
5.4. Anatomik İşaret Noktaları	40
5.4.1. Maksillanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler	43
5.4.2. Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler	44
5.4.3. Mandibula Vertikal Morfolojisini Değerlendiren Ölçümler	44
5.4.4. Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler	45
5.4.5. Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler	50
5.4.6. Alt Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler	52
5.4.7. Keserler Arası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler	54
5.4.8. Dik Yön İlişisini Değerlendiren Ölçümler	55
5.4.9. Kafa Kaidesi Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçümler	58
5.5. Çalışmamızda Kullanılan AUDAX Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Programı	62
5.6. Metot Hatası	63
5.7. İstatistiksel Analiz	67
6. BULGULAR	69
6.1 X-means Algortiması ve Karar Ağacı Oluşturulması	69
6.2. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Maksillanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	75

6.3. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	77
6.4. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Mandibulanın Vertikal Morfolojisini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	81
6.5. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	84
6.6. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	91
6.7. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Alt Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	94
6.8. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Keserler Arası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	98
6.9. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Dik Yön İlişkisini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	100
6.10. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Kafa Kaidesini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	107
7. TARTIŞMA	110
8. SONUÇ ve ÖNERİLER	124
9. KAYNAKÇA	126
10. EKLER	136
11. ÖZGEÇMİŞ	138

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. Çalışmada yer alan bireylerin yaş dağılımı	38
Tablo 2. Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	63
Tablo 3. Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	64
Tablo 4. Mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	64
Tablo 5. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	65
Tablo 6. Üst keser konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	65
Tablo 7. Alt keser konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	66
Tablo 8. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	66
Tablo 9. Kafa kaidesini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi	67
Tablo 10. X-means algortmasına göre oluşturulan kümelerin maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	76
Tablo 11. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	80
Tablo 12. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren Pg/NB ölçümü açısından karşılaştırılması	80
Tablo 13. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	83
Tablo 14. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması-1	89
Tablo 15. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması-2	90
Tablo 16. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin üst keser konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	93

Tablo 17. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin üst keser konumunu değerlendiren $+1i/NA$ ölçümü açısından karşılaştırılması	93
Tablo 18. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin alt keser konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	97
Tablo 19. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin keserler arası ilişkiyi değerlendiren interinsizal açı ölçümü açısından karşılaştırılması	99
Tablo 20. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	105
Tablo 21. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin dik yön ilişkisini değerlendiren overbite ölçümü açısından karşılaştırılması	106
Tablo 22. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin kafa kaidesini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.	Wylie'nin anteroposterior displazi değerlendirmesinin ortalama ölçümleri ve kullanılan ölçümlerin şematize edilmesi	6
Şekil 2.	AB düzlem açısı	7
Şekil 3.	Konveksite açısı	7
Şekil 4.	ANB açısı	8
Şekil 5.	Jenkins'e göre a düzlemine olması gereken uzaklıklar	8
Şekil 6.	Taylor'a göre AB' boyutsal mesafesi	9
Şekil 7.	Yaş grubu ve cinsiyete göre ayrılmış örneklem	10
Şekil 8.	Cannon analizinde değerlendirmeye yardımcı ölçümler	11
Şekil 9.	Bütün bireylerde bulunan ortalama ölçümler	11
Şekil 10.	Yaş kategorisine göre ayrılmış ölçüm tablosu	11
Şekil 11.	Cinsiyete göre ayrılmış ölçüm tablosu	12
Şekil 12.	Canon analizi için örneklemeler	12
Şekil 13.	AXD açısı ve AD' mesafesi	13
Şekil 14.	Wits değerlendirmesi	14
Şekil 15.	APDI	16
Şekil 16.	Freeman'ın AXB açısı	16
Şekil 17.	JYD açısı	17
Şekil 18.	Maksiller uzunluk	17
Şekil 19.	Mandibular uzunluk	18
Şekil 20.	Quadrilateral analizin oluşturulması	18
Şekil 21.	Mc Namara'nın maksillomandibular farkı	19
Şekil 22.	AF-BF mesafesi	20
Şekil 23.	App-Bpp mesafesi	21
Şekil 24.	FABA açısı	21
Şekil 25.	Beta açısı	22
Şekil 26.	μ açısı	23
Şekil 27.	Yen açısı	24
Şekil 28.	Yen boyutsal ölçümü	25
Şekil 29.	Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik ölçümler	26
Şekil 30.	Dentoiskeletsel overjetin lateral sefalogram üzerinde gösterilmesi	27

Şekil 31.	Sınıf 1, 2, 3 ilişkinin sırasıyla lateral sefalogram üzerinde gösterilmesi	27
Şekil 32.	W açısı	28
Şekil 33.	ANB'yi etkileyen nokta ve düzlemlerin şematize edilmesi	33
Şekil 34.	Ballard metodunda kullanılan nokta, düzlem ve açılar	37
Şekil 35.	İskeletsel ve yumuşak doku işaret noktaları	40
Şekil 36.	Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler	43
Şekil 37.	Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler	44
Şekil 38.	Mandibula vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümler	45
Şekil 39.	Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-1	46
Şekil 40.	Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-2	47
Şekil 41.	Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-3	48
Şekil 42.	Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-4	49
Şekil 43.	Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-5	50
Şekil 44.	Üst keser konumunu değerlendiren ölçümler-1	51
Şekil 45.	Üst keser konumunu değerlendiren ölçümler-2	52
Şekil 46.	Alt keser konumunu değerlendiren ölçümler-1	53
Şekil 47.	Alt keser konumunu değerlendiren ölçümler-2	54
Şekil 48.	Keserler arası ilişkiyi değerlendiren ölçümler	55
Şekil 49.	Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-1	56
Şekil 50.	Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-2	57
Şekil 51.	Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-3	58
Şekil 52.	Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-4	58
Şekil 53.	Kafa kaidesi değerlendirilmesinde kullanılan ölçümler ile elde edilen ölçümler ve düzeltme yöntemleri	59
Şekil 54.	Ballard uyumlaması öncesinde gerekli ölçümler	61
Şekil 55.	Ballard uyumlaması sonrasında overjetin elde edilmesi	62
Şekil 56.	Kümeler ve verilerin ilişkisini gösteren 1. karar ağacı	71
Şekil 57.	Kümeler ve verilerin ilişkisini gösteren 2. karar ağacı	73

KISALTMA, SİMGE VE FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

ark	: Arkadaşları
p	: Önem Düzeyi
SS	: Standart Sapma
Ort	: Ortalama
min	: minumum
max	: maksimum
n	: Kümedeki birey sayısı
SPSS	: Statistical package for social sciences
ICC	: Sınıfıçi Korelasyon Katsayısı
FH	: Frankfurt horizontal düzlem
PP	: Maksiller düzlem
MP	: Mandibular düzlem
OP	: Okluzal düzlem

Simgeler

mm	: milimetre
°	: derece
%	: yüzde

1. ÖZET

ANB Açısı Düzeltme Yöntemlerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı; ANB açısına göre farklı sagittal yön ilişkisine sahip bireylerden elde edilen ölçümler sonucu oluşturulan veri havuzundan, farklı kraniyofasiyal paterne işaret eden kümelerin elde edilmesi, bu kümelerin hangi özellikler yönünden birbirlerinden ayrıldığıнын incelenmesidir.

Çalışmada ANB açısı sınıflamasına göre Sınıf 1, Sınıf 2, Sınıf 3 ilişkiye sahip 3 grupta 110'ar adet olmak üzere toplam 330 adet lateral sefalogram kullanıldı.

Tüm veriler üzerinde Rapidminer programının X-means algoritması kullanılarak 4 adet küme oluşturuldu. Kümelerin veriler ile ilişkisini belirlemek amacıyla Rapidminer'da karar ağacı analizi uygulandı. Karar ağacında dallanmanın uç kısımlarında yer alan bireyler ayıklandıktan sonra 288 lateral sefalogram üzerinde aynı işlem tekrarlandı. Elde edilen yeni veri kümesi üzerinde aynı işlemler tekrarlandı ve yeniden 4 adet küme elde edilerek yeni karar ağacı oluşturuldu.

En son oluşturulan karar ağacında dallanmanın ilk ayırım noktasını belirleyen ölçüm Bireysel ANB hesaplanmasıydı. Bireysel ANB hesaplanmasının -2,3'den büyük olduğu dallarda Küme 0 ve Küme 1, küçük olduğu dallarda Küme 2 ve Küme 3 bulundu. Küme 0 ve Küme 1'in ayırımını belirleyen parametrelerin; interinsizal açı, SNA°, SNB°, Küme 2 ve Küme 3'ün ayırımını belirleyen parametrelerin; N-Go-Gn°, SN/MP° ve SN/GoGn ölçümlerinin olduğu görüldü. Kümeler arası farklar ANOVA, Tukey HSD, Tamhane, Kruskal-Wallis, Mann Whitney U testleri kullanılarak analiz edildi. N-Go-Ar°, FH/PP°, S-Ar-Go° ($p<0.05$) açıları haricindeki bütün ölçümlerde istatistiksel anlamlı farklılık bulundu.

Anahtar Kelimeler: Küme, Kraniyofasiyal patern, Karar ağacı, Rapidminer

2. SUMMARY

Comparison of ANB Angle Correction Methods

The aim of this study is to obtain clusters which are pointing different craniofacial patterns, from the data pool that obtained from individuals with different sagittal orientation relations according to the ANB angle and to examine the differences of these clusters.

A total of 330 lateral cephalograms were used in the study, there were 3 groups and each group contains 110 samples which have Class 1, Class 2, and Class 3 relations according to the ANB angle classification.

4 clusters were created by using the X-means algorithm of the Rapidminer program on all datas. To determine the relationship between the clusters and datas, decision tree analysis applied on Rapidminer. The same procedure was repeated on 288 lateral cephalograms after the extraction of individuals which are on the extreme branches of decision tree. The same procedure was repeated on the new data set and a new decision tree with 4 sets was created.

The measurement that determines the first segregation point of the branch in the last decision tree was individual ANB calculation. When individual ANB values at the branches were larger than -2.3, cluster 0 and cluster 1 has been found and when the values were smaller than -2.3, Cluster 2 and Cluster 3 has been found. The parameters that determine the difference between cluster 0 and cluster 1 were ; Interincisal angle, SNA °, SNB ° and the parameters that determine the difference between cluster 2 and cluster 3 were; N-Go-Gn °, SN / MP ° and SN / GoGn measurements. The differences between the clusters were analyzed by using ANOVA, Tukey HSD, Tamhane, Kruskal-Wallis, Mann Whitney U tests. There was a statistically significant difference in all measurements except N-Go-Ar °, FH / PP °, S-Ar-Go ° ($p < 0.05$).

Key Words: Cluster, Craniofacial pattern, Decision tree, Rapidminer

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Tedaviye doğru atılacak ilk adım hastalığın ne olduğunu bilmektir. Teşhisle ilgili verilerin toplanması, incelenmesi, yorumlanması ve problemin isimlendirilmesinden sonra tedavi planlanmalıdır.

Ortodontide teşhise ulaşabilmek için, anamnez, klinik muayene, ortodontik modeller, ağız içi, ağız dışı fotoğrafları, lateral sefalometrik radyograflar, ölçümsel veriler sağlayabilmesi nedeniyle, önemli yere sahiptir (1) .

Ortodontik teşhis ve tedavi planlamasında özellikle maksillomandibular ilişkinin doğru yorumlanabilmesi tedavi planı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu ilişkinin belirlenebilmesi için Riedel 1952 yılında SNA ve SNB açılarını tanımlamış ve bu açıların farkı olan ANB açısını önermiştir. Maksillomandibular ilişkinin belirlenmesinde en sık kullanılan ölçüm ANB açısı olmakla birlikte ANB açısının yanıltıcı olabileceği de bildirilmiştir. ANB açısının yanıltıcı olabileceği düşüncesi ile Jenkins, Harvold (1955), Taylor (1969), Beatty, Jacobson (1975), Mcnamara (1984), Chang (1987), Nanda ve Merrill (1994), Yang ve Suhr (1995), Baik ve Ververidou (2004), Fattahi ve ark. (2006), Zupancic ve ark. (2008), Neela ve ark. (2009), Al-Hammadi (2011), Bhad ve ark. (2011), Kumar ve ark. (2012) gibi araştırmacılar alternatif ölçüm arayışı içinde olmuşlardır (2-16).

Ayrıca ANB açısının daha sağlıklı olarak yorumlanabilmesi amacıyla Eastman, Panagiotidis ve Witt, Hussel ve Nanda tarafından çeşitli düzeltme yöntemleri önerilmiştir (17-19) .

Bu çalışmanın amacı, lateral sefalometrik radyograflarda belirlenen maksillomandibular ilişkinin değerlendirildiği ölçüm yöntemlerinin ve ANB düzeltme yöntemlerinin ile maksillomandibular ilişkinin yorumuna etkilerinin incelenmesidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Sefalometri ve Tarihçesi

Kraniyofasiyal form araştırmaları ilk olarak antropolojist ve anatomistler tarafından kuru kafatasları üzerinde, daha sonra ise yaşayan bireylerde uzun dönemli büyüme çalışmalarında yapılmıştır (20).

Wilhelm Conrad Röntgen 8 Kasım 1855'te Würzburg'ta X ışınlarını bulmuştur. Ünlü diş hekimi Prof. Dr. Otto Walkhoff fizikçi arkadaşı Walter Konig ile birlikte ilk diş röntgen filmlerini elde etmişlerdir.

Ağız içi röntgen filminin ilk kullanımı ise bir yıl sonra Dr. C. Edmund Kells tarafından gerçekleştirilmiştir. Kells film alırken parmaklarını korumadığı için kansere yakalanarak röntgenin ilk kurbanlarından birisi olmuştur.

Ortodontide tanı aracı olarak ilk kez 1919 yılında Ketcham ve Ellis, 1921 yılında Percy Brown tarafından kullanılmıştır.

1921 yılında Pacini, insan gelişimi, sınıflandırılması ve gelişim bozukluklarının saptanmasındaki yararlarını belirtip profil röntgenografisini geliştirmiştir. Pacini'nin yönteminde film orta oksal düzleme paralel yerleştirilip, baş dikey bir tutucu ile desteklenmekte ve bandajlar ile bu tutucuya tespit edilmektedir. Araştırmacı bu yöntemle gonion, pogonion, nasion, spina nasalis anterior, turcicon, akoustion gibi bazı klasik antropolojik işaret noktalarını saptamıştır.

1922 yılında Carrera deformasyonların olabildiğince azaltılması için ışın kaynağı-birey arasındaki mesafeyi yaklaşık olarak 2m. olarak saptamıştır.

1923 yılında Simpson profil röntgeninin elde edilmesinde yeni bir yöntem geliştirmiştir. Sert ve yumuşak dokuları aynı anda görmeye ve deformasyonu azaltmaya çalışmıştır. Fakat çalışma koşulları ve hasta yerleşimi film çekiminde standardizasyonda probleme sebep olmuştur. Aynı yıl içerisinde Mc.Gow ortodontide sert ve yumuşak doku arasındaki ilişkiyi, tedavi sırasında ve sonrasında profilde meydana gelen değişiklikleri incelemek için profil röntgenografisini kullanmıştır.

1929 yılında Schwartz yumuşak dokuların görüntülenebilmesi amacıyla radyopak bir madde kullanmış; fakat çekim tekniği görüntüde büyümeye neden olarak deformasyonlara sebep olmuştur (21).

İlk lateral kafa filmi 1922 yılında Pacini tarafından çekilmesine rağmen, lateral kafa grafilinde radyografik ölçümler 1931 yılında ilk sefalostatın icadından sonra birbirlerinden bağımsız olarak ABD’de Broadbent ve Almanya’da Hofrath tarafından yapılmıştır (22).

Broadbent 1931 yılında yayınladığı makalede gerçek anlamda sefalometri uygulamasını ortaya koymuştur. Broadbent’e göre hastanın kafası sefalostatın tam merkezinde yer almalıydı. Broadbent bunu hastanın meatus acusticus externuslarına iki adet kulak çubuğu yerleştirerek sağlamıştır. Orbitanın en alt kenarı olan orbita noktası kulak çubukları ile aynı hizada olmalı ve burun köküne burun klempini yerleştirilmelidir. Röntgen cihazının konu ile film arasında 5 feet (152,4 cm) mesafe bulunmalıdır. Film ile nesne arasındaki mesafe magnifikasyon oranını hesaplamak için ölçülmüştür (23).

1968 yılında Björk, 5 inçlik bir görüntü kuvvetlendirici içeren sefalostat tasarlamış ve hastanın kafasının pozisyonunu sağlamak için televizyon ekranına monitörize etmiştir. Bu tasarım ayrıca oral fonksiyonların televizyon ekranında sefalometrik X-ışınları denemeleri yapılmasına olanak sağlamıştır (24).

Sonraki yıllarda 1944’te Tweed, 1947’de Margolis, 1948’de Downs, 1953’te Steiner, 1955’te Sassouni, 1960’da Ricketts kendi isimleri ile anılan farklı sefalometrik analiz yöntemleri oluşturmuşlardır (25-30).

4.2. Sefalometrinin Teşhiste Önemi ve Kullanım Alanları

Ortodontik tanı ve tedavi planlamasında sadece model ve fotoğraf kullanımının yanlış teşhise sebep olabildiği bildirilmiştir (21). Dental modeller üzerinden yapılan Angle sınıflaması üst ve alt dental arkların mesiodistal yöndeki ilişkisini baz almaktadır. Bu sınıflamada kapanışın anahtarı birinci büyük azı dişleridir. Angle sınıflamasına göre anomaliler; sınıf I, sınıf II ve sınıf III olmak üzere üç kategoride incelenmektedir. Sınıf I okluzyonda üst birinci büyük azının mesio-bukkal tüberkülü, alt birinci büyük azının mesiobukkal oluşu ile kapanışlıdır. Sınıf II kapanış ilişkisinde üst birinci molar sabit kabul edilip alt molar bu dişe göre distalde yer almaktadır. Sınıf III kapanış ilişkisinde ise alt diş dizisi üst diş dizisine oranla mesial konumdadır.

Angle sınıflamasının en büyük eksikliği sadece dişsel ilişkileri ele alıyor olması, baş ve yüzün dişlerle ve birbiriyle olan ilişkilerine hiç temas etmemesidir. Angle

sınıflaması, iyi sıralanmış diş dizilerinde, çenelerin anteroposterior ilişkisi hakkında bilgi verebilmektedir. Fakat diş çekimi yapıldığında, dişler çekim boşluğuna kayma eğiliminde olduğu için molar veya premolar dişlerdeki kayma sonucu maloklüzyon sınıflaması karmaşık hale gelmektedir.

Çene ilişkileri hakkında kesin bilgi elde etmek için dental modeller yeterli değildir. Bunun sebebi vertikal veya anteroposterior çene ilişkisi, kesici inklinasyonu, oklüzal düzlem eğimi, yumuşak doku analizi hakkında veri eldesinin yeterli olmamasıdır. Aynı hastaya ait modellerde farklı trimleme işlemi yapıldığında kesici dişlerin inklinasyonu var olandan farklı algılanabilmekte; daha net bir bilgi elde etmek için ise modellerin artikülatöre alınması gerekebilmektedir. Bunun yanı sıra tedavi sonunda dental modeller üzerinde tatmin edici sonuç görülebilirken, yumuşak dokuda bir uyumsuzluk gözlenebilmektedir (31). Zhou ve ark. larının Çin popülasyonunda yaptığı çalışmada her üç kişinin birinde anteroposterior çene ve dental ark arasındaki ilişki uyumsuz bulunmuştur. Dental ark ilişkisini yansıtmada anteroposterior çene ilişkisindeki boyutsal ölçümler, açısal ölçümlere göre daha efektif bulunmuştur (32). Shrikant ve ark. larının 276 ortodontik tedavi görmemiş bireyde yaptığı çalışmada Angle sınıflaması ve anteroposterior çene ilişkisi arasındaki korelasyon incelenmiştir. Angle Sınıf I maloklüzyon; ılımlı Sınıf II çene ilişkisi, Angle Sınıf II maloklüzyon; belirgin Sınıf II çene ilişkisi, Angle Sınıf III maloklüzyon; Sınıf III çene ilişkisi göstermiştir (33).

Fotoğraf ve dental modellerin tanıdaki yetersizliği sefalometrik radyograflar ile giderilebilmektedir. Sefalometrik radyografların ortodontik tanıdaki yeri büyük önem arz etmektedir.

Sefalometrinin kullanım alanları:

1. Ortodontik tanıda dentisyonun sagittal ve vertikal morfolojisi, fasiyal ve yumuşak doku profilini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Maksilla ve mandibulanın baş ve yüz iskeletindeki konumunu belirtmektedir. Anomalinin dental ya da iskeletsel kaynaklı mı olduğu, yumuşak dokuya nasıl yansıdığı hakkında bilgi vermektedir.
2. Büyüme analizinde kullanılmaktadır. Farklı yaşlarda çene ve yüz kemiklerinin büyüme miktarı, büyüme ve gelişim yönü, yüz iskelet

morfolojisini anlaşılır hale getirerek, tedavi zamanının ve şeklinin belirlenmesine yardımcı olabilmektedir.

3. Aktif ortodontik tedavi sırasında, tedavinin gidişatı ve öncesini karşılaştırmakta, tedavi sonrası nüksün değerlendirilmesinde faydalı olabilmektedir.
4. Sürmemiş dişlerin diğer dişlerin kökleri ile pozisyonunun değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir.
5. Hava yolu analizi ve hipofiz bezi patolojilerinde yönlendirici bir bilgi sağlamaktadır (22).

4.3. Maksillomandibular İlişkinin Belirlenmesinde Kullanılan Sefalometrik Yöntemler

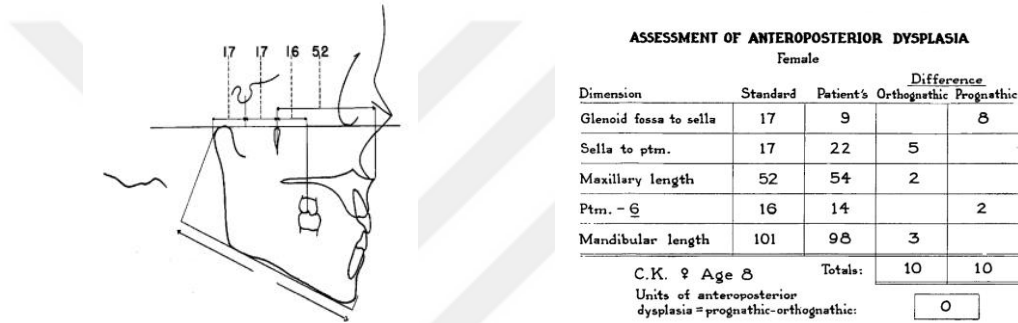
1931 yılında sefalometrinin keşfiyle birlikte üç boyutta maksilla ve mandibulanın birbiri ile ilişkisinin teşhisi, ortodontik tedavi planlamasında önem kazanmıştır. Sagittal ilişkinin belirlenmesi, hastanın bireysel ihtiyaçlarını değerlendirirken kritik bir önem taşımaktadır. ANB açısı, Wits değerlendirmesi, AF-BF, APDI, Beta açısı, Yen açısı, W açısı ve yakın dönemde geliştirilmiş olan Pi analizi bu amaçla kullanılabilmektedir. Bu analizlerin efektif kullanımı için avantajlarının ve kusurlarının iyi bilinmesi gerekmektedir (11).

Hem açısal hem boyutsal ölçümlerde çeşitli yetersizlikler mevcuttur. Kranial referans düzlemleri; Frankfurt horizontal düzlemi, Sella- Nasion düzlemi v.s. çene ilişkisinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ekstrakraniyal ölçümler, kraniyal referans düzlemi ve dental oklüzondan bağımsız olarak sagittal çene ilişkisinin belirlenmesinde kullanılabilmektedir (31). Ekstrakraniyal referans düzlemleri üzerinden analiz yapılırken doğal baş postürü önem kazanmaktadır. Doğal baş postürü kullanıcının deneyimine ve hava yolu tıkanıklıkları gibi bireysel faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (34, 35).

4.3.1. Wendell L Wylie'in Anteroposterior Displazi Değerlendirmesi

Wylie tarafından 1947 yılında geliştirilmiş ve maksillomandibular ilişkiyi belirlemede kullanılan ilk ölçümdür. Glenoid fossa, sella turcica, pterygomaksiller fissür, maksiller 1.molar dişin bukkal oluğu, anterior nazal spina'nın FH düzlemine göre

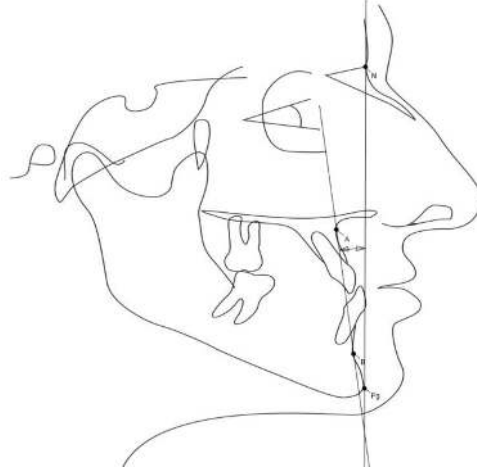
izdüşümü alınıp horizontal mesafe ölçülüp, standart değerler üzerinden yorum yapılmaktadır. Maksiller uzunluk; pterygomaksiller fissür ve anterior nazal spinanın FH'e izdüşümleri arasındaki mesafedir. Mandibular uzunluk; pogonion ve kondilin posterior yüzeyinden dik indirilip mandibulanın alt kenarına teğet çizilerek değerlendirilir. Herhangi bir değerdeki artış veya azalış durumuna göre ortognatik veya prognatik bölümlerine değerler yazılmaktadır. Maksiller değerler mandibular değerlerin altında kalıyorsa sınıf 3, prognatik (artı işareti), tam zıttı sınıf 2 ortognatik (negatif işareti) olarak belirtilmektedir. Lineer ölçümlerin açısal ölçümlere göre hataya daha meyilli olması bu ölçümün dezavantajı olarak geçmektedir (36).



Şekil 1. Wylie'nin anteroposterior displazi değerlendirmesinin ortalama ölçümleri ve kullanılan ölçümlerin şematize edilmesi

4.3.2. Downs'un AB Düzlem Açısı ve Konveksite Açısı

AB düzlem açısı 1948 yılında Downs tarafından tanımlanmıştır. Bu açı fasiyal düzlem olarak ifade edilen NPg düzlemi ile AB düzlemi arasında kalan dar açığı ifade etmektedir. B noktası A noktasının gerisinde yer aldığında negatif değerler taşımaktadır. AB düzlem açısı alt ve üst apikal kaidenin birbirine ve profilin tümüne göre uyumunu ifade etmektedir.



Şekil 2. AB düzlem açısı

Konveksite açısı üst çene apikal kemik kaidesinin profilin tamamına göre ilerilik derecesini belirtmektedir. NA ve APg düzlemleri arasında kalan dar açığı tanımlamaktadır. Normalde N-A-Pog noktaları birbirlerinin uzantısı olacak şekilde aynı düzlem üzerinde bulunmaktadırlar. Değer aralıkları 10° ve $-8,5^{\circ}$ arasında belirtilmektedir. Eksi değerler A noktasının NPg düzleminin gerisinde yer aldığını, artan değerler ise yüz dış bükeyliğinin üst çene apikal kemik kaidesine bağlı olarak arttığını göstermektedir (21, 27).

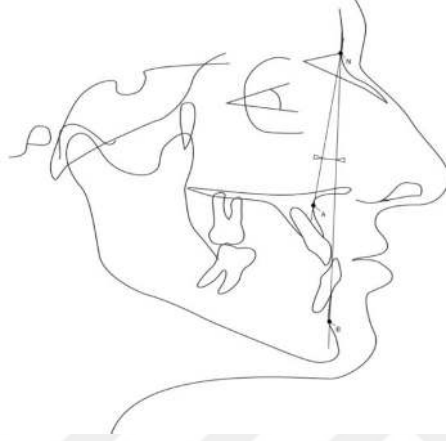


Şekil 3. Konveksite açısı

4.3.3. ANB Açısı

Riedel tarafından 1952 yılında tanıtılıp, 1953 yılında Cecil C. Steiner tarafından popüler hale gelmiştir (37). ANB açısı maksillomandibular ilişkinin

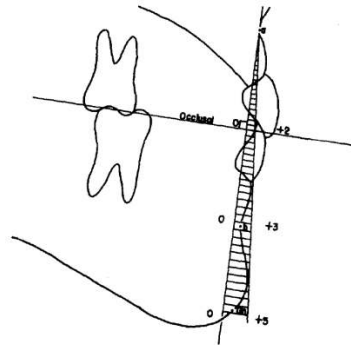
değerlendirilmesinde temel yöntem olarak belirtilmektedir. Bu açı SNA açısından SNB açısının çıkarılması ile elde edilip, normal değer aralığı 0° ve 4° arasında belirtilmektedir. SNA açısı maksillanın, SNB açısı mandibulanın kafa kaidesine göre pozisyonunu ifade etmektedir. Bu iki açı arasındaki fark olan ANB açısı ise maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre pozisyonunu göstermektedir (31).



Şekil 4. ANB açısı

4.3.4. Jenkins'in 'a' Düzlemi

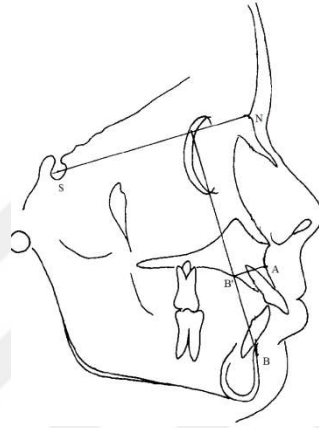
Jenkin tarafından 1955 yılında tanımlanmıştır. Bu analizde A noktasından oklüzal düzleme dikme indirilmekte ve bu dikme a düzlemi olarak adlandırılmaktadır. Bu düzlemin B noktası (3mm.), gnathion (5mm.) ve mandibular keserlere (2mm.) horizontal düzlem üzerindeki uzaklığı hesaplanmaktadır. Çiğneme kuvvetleri oklüzal düzlemde odaklandığı için bu düzlem referans alınarak anteroposterior çene ilişkileri arasındaki uyumsuzluklar belirlenmektedir (3).



Şekil 5. Jenkins'e göre a düzlemine olması gereken uzaklıklar

4.3.5. Taylor'un AB' Boyutsal Mesafesi

Taylor 1969 yılında A ve B' noktaları arasındaki boyutsal ölçümü baz alarak yeni bir parametre geliştirmiştir. B noktasından SN düzlemine dik indirilmekte ve A noktasından bu düzleme indirilen dik B' olarak adlandırılmaktadır. Ortalama değeri 13.2 mm olarak belirtilmektedir. Bu çalışma ANB açısının bir derecede değişiminde, A noktasının B' noktasına olan dikeyinde 1mm. değişim olduğu sonucuna varmıştır (38).



Şekil 6. Taylor'a göre AB' boyutsal mesafesi

4.3.6. Cannon Analizi

Wits değerlendirmesi, ANB açısı, Mc Namara analizi iskeletsel sagittal ilişkinin belirlenmesinde kullanılan ölçümlerdendir. Fakat bu ölçümlerde çeşitli limitasyonlardan bahsedilmektedir. Cannon analizi bu limitasyonların üstesinden gelmeye yardımcı olmak için Harvold tarafından 1974 yılında geliştirilmiştir.

Harvold, boyutsal ve açısal bazı ölçümleri analiz ettikten sonra radyal bir sistem geliştirmiştir. Maksiller uzunluk için TM noktasından (kondil merkezi) ANS noktasına, mandibular uzunluk için TM noktasından prognathion'a olan mesafeyi belirlemiştir. Daha sonra iki ölçümde de yaş ve cinsiyete dayalı farklılıklar keşfedip oluşturulan ortalama ölçümleri değerlendirildiğinde, uyumsuzluğun hangi çenede olduğu konusunda hatalı teşhis verebildiğini gözlemlemiştir. Bu radyal ölçümler büyümeye göre değişen iki nokta arasında yapılmıştır. Yaşla birlikte oluşan değişim sonucu maksilla ve mandibula arasındaki farkın tutarlı olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle Harvold kendi ölçümünün kullanımı için bir şablon geliştirmiştir.

Cannon analizinde temel nokta olarak porion baz alınıp A ve B noktalarına olan mesafeler ölçülmektedir. Porion' un temel nokta olarak alınmasının sebebi kafa kaidesi ile stabil bir ilişkiye sahip olması olarak belirtilmektedir. Porion noktası kondil büyümesi ve mandibular büyüme ile meydana gelen yer değişiminden bağımsızdır. Anatomik porion dış kulak yolunun kenarında, temporal kemiğin petröz parçasında lokalizedir.

Davis ve arkadaşları Sınıf 1 iyi orana sahip 8-11, 12-18, 19 yaş ve üzeri 100 bireyin lateral sefalogramı üzerinde çalışma yapmıştır. Vanderbilt popülasyonunda sagittal ilişki belirlenmesi için Steiner ve Wits analizleri için norm değerleri belirlenmiş, analizde ilk faz olarak yaş ve cinsiyete göre değerler oluşturulmuştur.

Table I - Sample Demographics	
Age Groups	Number of Subjects
8 – 11	16 subjects
12 – 18	54 subjects
19 and over	30 subjects
Sex	Number of Subjects
Male	29 subjects
Female	71 subjects

Şekil 7. Yaş grubu ve cinsiyete göre ayrılmış örneklem

Bu oluşturulan değerler her hastada Riedel'in ANB açısı norm değerleri, Jacobson'un Wits değerlendirmesi ile karşılaştırılmıştır. Ölçümler arasındaki mümkün olabilecek farklılıklar için mandibular düzlem-palatal düzlem arasında oluşan açı ve palatal düzlem-oklüzal düzlem arasında oluşan açı incelenmiştir.

Table II - Cannon Analysis
Wits Appraisal(mm)
ANB(°)
Porion-Nasion(mm)
Porion-A Point(mm)
Porion-B Point(mm)
Po-B minus Po-A(mm)
Palatal Plane-Occlusal Plane(°)
Palatal Plane-Mandibular Plane(°)

Şekil 8. Cannon analizinde değerlendirmeye yardımcı ölçümler

İkinci aşamada istatistiksel olarak değer aralıkları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Üst ve alt çene arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Po-B ve Po-A arasındaki fark elde edilmiştir. ANB ve Wits alt ve üst çenenin birbirleri ile ilişkisi hakkında bilgi verirken, problemin hangi çene kaynaklı olduğuna değinmemektedir. Bütün bu farklı ölçümler bağımsız olarak birbirini tamamlamaktadır.

Table III - All Subjects									
		Wits	ANB	Po-N	Po-A	Po-B	PoB-PoA	PP-OP	PP-MP
Total	Mean	-1.412	2.920	93.774	94.274	106.946	12.672	10.696	26.378
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
	Std. Deviation	1.8522	1.5483	5.7891	6.2801	7.1378	1.9268	3.9576	5.4857

Şekil 9. Bütün bireylerde bulunan ortalama ölçümler

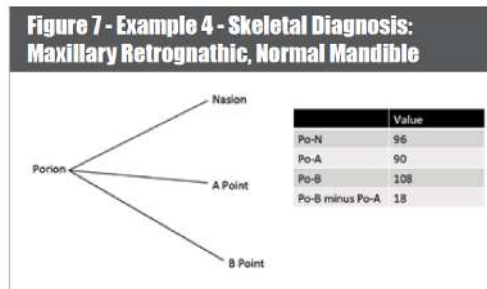
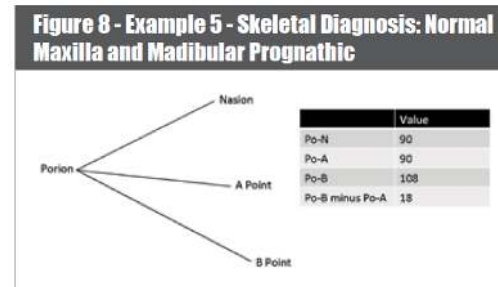
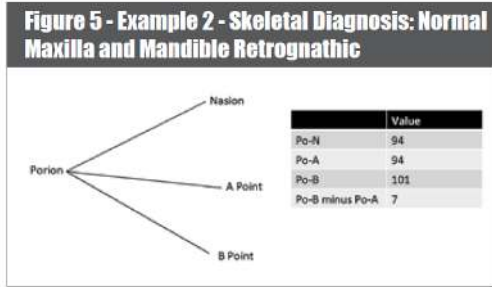
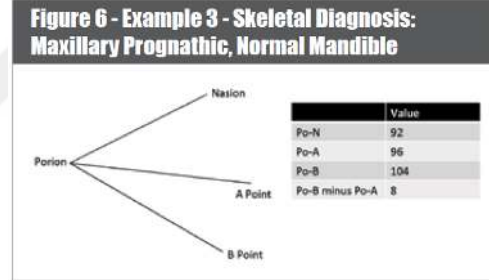
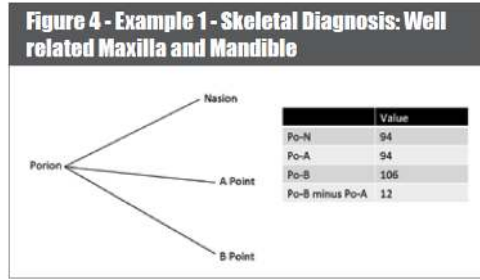
Table IV - Age Category									
		Wits	ANB	Po-N	Po-A	Po-B	PoB-PoA	PP-OP	PP-MP
8 – 11	Mean	-1.731	2.981	90.938	90.650	102.550	11.900	12.925	28.344
	N	16	16	16	16	16	16	16	16
	Std. Deviation	1.2202	1.5171	5.4708	6.3549	6.7158	1.2356	3.2409	4.4568
12 – 18	Mean	-1.572	2.961	93.798	94.298	106.794	12.496	10.720	25.859
	N	54	54	54	54	54	54	54	54
	Std. Deviation	2.0192	1.6105	6.2500	5.8804	6.3885	1.5892	3.9698	5.1780
19 and over	Mean	-.953	2.813	95.243	96.163	109.563	13.400	9.463	26.263
	N	30	30	30	30	30	30	30	30
	Std. Deviation	1.7799	1.4952	4.5677	6.2938	7.6302	2.5167	3.8626	6.3883
Total	Mean	-1.412	2.920	93.774	94.274	106.946	12.672	10.696	26.378
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
	Std. Deviation	1.8522	1.5483	5.7891	6.2801	7.1378	1.9268	3.9576	5.4857

Şekil 10. Yaş kategorisine göre ayrılmış ölçüm tablosu

Table V - Sex									
		Wits	ANB	Po-N	Po-A	Po-B	PoB-PoA	PP-OP	PP-MP
Female	Mean	-1.248	2.999	92.138	92.541	104.994	12.454	10.851	27.063
	N	71	71	71	71	71	71	71	71
	Std. Deviation	1.7253	1.3439	4.8292	5.3690	5.8852	1.7278	4.0667	5.2047
Male	Mean	-1.814	2.728	97.779	98.517	111.724	13.207	10.317	24.700
	N	29	29	29	29	29	29	29	29
	Std. Deviation	2.1101	1.9765	6.0653	6.4120	7.7619	2.2903	3.7180	5.8797
Total	Mean	-1.412	2.920	93.774	94.274	106.946	12.672	10.696	26.378
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
	Std. Deviation	1.8522	1.5483	5.7891	6.2801	7.1378	1.9268	3.9576	5.4857

Şekil 11. Cinsiyete göre ayrılmış ölçüm tablosu

Bu ölçümlerde yaş ile birlikte değişimler gözlenmektedir. Po-B ve Po-A farkında yaş ile birlikte çok az miktarda artış gözlenmekte; hayat boyu nispeten stabil kalmaktadır. Çeneler arası ideal bir ilişkide olması gereken Po-B/Po-A farkı 12mm. ve Po-A ve Po-N mesafesinin eşit olması gerektiği belirtilmektedir.



Şekil 12. Canon analizi için örneklemeler

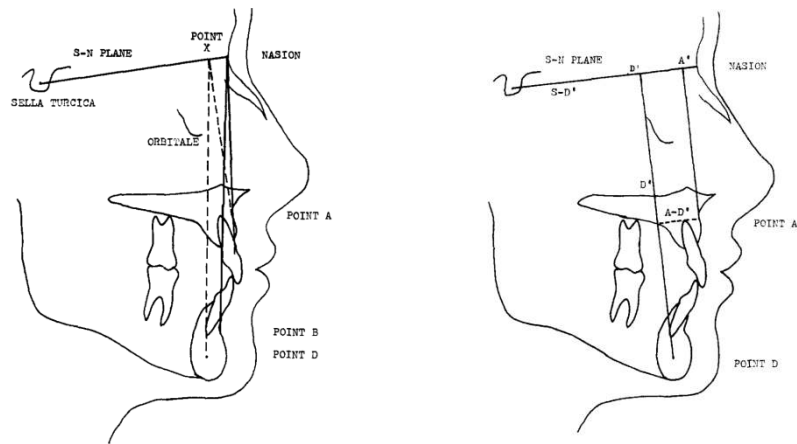
Eğer Cannon analizindeki değerler normal sınırlar içerisinde (Po-B ve Po-A farkı 12 mm. fakat Wits değerlendirmesi küçük (-4mm.) bulunduysa ya oklüzal düzlemin hatalı çizildiği ya da PP-OP değerinin olması gerekenden büyük olduğu belirtilmektedir. Oklüzal düzlem doğru ise PP-OP değeri kontrol edilmelidir. PP-OP' nin ortalama değeri 11°'dir. Fakat bu değer artarsa, Wits değerlendirmesi yanlış olabilmektedir.

Eğer Cannon analizindeki değerler normal sınırlar içerisinde (Po-B ve Po-A farkı 12 mm.) fakat ANB açısı büyük bulunduysa, nasionun pozisyonu ve PP-MP açısı kontrol edilmelidir.

Cannon analizinin sagittal değerlendirmede efektif bir yöntem olduğu belirtilmiştir (39).

4.3.7. AXD Açısı ve A-D' Mesafesi

AXD açısı Beatty tarafından 1975 yılında tanıtılmıştır. X noktası; A noktasından SN düzlemine indirilen dikmenin SN düzlemi ile kesiştiği nokta, D noktası; mandibular kemik simfizinin merkezinde yer almaktadır. D noktası sayesinde kesici pozisyonu ya da çene ucundaki değişiklikler elimine edilmektedir. Bu metodun avantajı iki değişken olan nasion ve B noktasının etkilerinin ortadan kaldırılmasıdır. A-D' mesafesi de Beatty tarafından geliştirilen boyutsal bir ölçümdür. A-D'; A noktasının DD' düzlemine (SN doğrusundan D noktasına indirilen dikme) olan uzaklığını ifade etmektedir. Ortalama AXD açısı ve A-D' mesafesi sırasıyla 9,3° ve 15,5 mm. olarak belirtilmektedir (6).



Şekil 13. AXD açısı ve AD' mesafesi

Kapoor ve ark. (40) ort. yaşı 14,2 yıl olan 30 sınıf 2 div 1 bireyde tedavi öncesi ve sonrasında ANB, AXD, AXB, JYD açısı ve AB düzlemi-fasiyal düzlem açısını maksillomandibular ilişkinin değerlendirilmesi için karşılaştırmışlardır. AXD açısının, maksillomandibular ilişkinin değerlendirilmesinde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedirler.

4.3.8. Wits Değerlendirmesi

Kraniofasiyal iskeletsel varyasyonlar çenelerin nasion ile ve çenelerin rotasyonunun kranial kaide ile ilişkisini içermektedir. 1975 yılında Jacobson tarafından ANB açısındaki yetersizleri elimine etmek amacıyla öne sürülmüştür. Wits değerlendirmesi fonksiyonel oklüzal düzlem üzerine A ve B noktalarından indirilen diklerin arasındaki boyutsal mesafedir. Jacobson'a göre bayanlarda sınıf 1 ilişki de AO ve BO noktaları fonksiyonel oklüzal düzlemde çakışmaktadır. Erkeklerde ise AO noktası BO noktasının 1 mm. gerisinde yer almaktadır. Bishara Wits değerlendirmesinin yaş ile birlikte değişmediğini göstermiştir.



Şekil 14. Wits değerlendirmesi

Bu değerlendirmede çeşitli limitasyonlar bulunmaktadır. Wits değerlendirmesinde nasion ve çenelerin rotasyonunun etkisi azaltılmakta; fakat oklüzal düzlemin kullanılması sebebiyle de dental parametrelerden etkilenme oranı artmaktadır. Bu değerlendirmenin dezavantajları; oklüzal düzlemin diş erüpsiyonu sonucu değişmesi ve dental parametreler, karma dentisyon, open bite, oklüzal düzlemde kant, kayıp dişler, çoklu diş gömüklüğü, iskeletsel asimetri, artmış spee eğrisi, oklüzal düzlemin

belirlenmesindeki zorluklar, kesici ve molar dişlerin tedavi boyunca vertikal hareketi ile oklüzal düzlem eğiminin değişebilmesi olduğu bildirilmiştir (41, 42).

Kraniyofasiyal büyüme tahmini ve yapıların etkileşimi (kafa kaidesi eğimi, diş erüpsiyonu, vertikal boyut, oklüzal düzlem, maksiller ve mandibular büyüme, genetik, çevresel faktörler) ortodontik teşhis ve tedavide önemli rol oynamaktadır. Mandibular pozisyonun birincil belirleyicisinin oklüzal düzlem olup olmadığı tartışmalı bir konudur. Oklüzal düzlem eğiminin Wits değerlendirmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu belirtilmektedir. Sato ve Tanaka'nın (43) yaptığı çalışmada oklüzal düzlem eğimi ve mandibular prognatizm/retrognatizm arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Mandibular retrognatizm; artmış oklüzal düzlem eğimine sahip sınıf 2, mandibular prognatizm; düz oklüzal düzleme sahip sınıf 3 ile ilişkili gösterilmiştir.

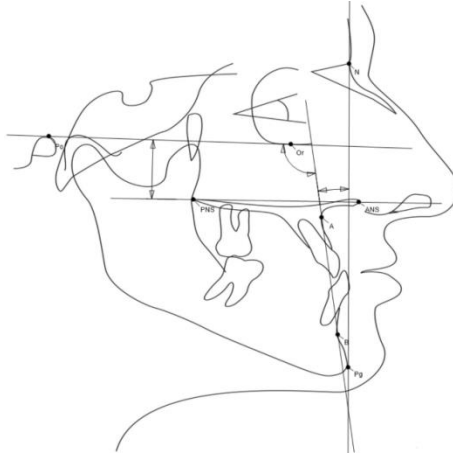
Schudy (44) mandibulanın ileri ya da geri rotasyonunu belirleyen etkenlerin efektif kondiler büyüme ve molarların vertikal büyümesi olduğunu ve bunun oklüzal düzlemi etkilediğine değinmektedir.

Iwasaki ve ark. (45) yaptığı çalışma sonucunda, angle sınıf 3 bireylerde mandibulanın saat yönü tersi rotasyonu ve düzleşmiş oklüzal düzlem eğimi sebebiyle ANB açısının Wits değerlendirmesine göre daha kritik bir önem taşıdığını belirtmektedir.

Santo (46) yaptığı çalışma sonucunda, artmış oklüzal düzlem açısı varlığında maksillomandibular ilişki değerlendirilirken ANB açısı ve Wits değerlendirmesinin yanlış yorumlamalara neden olabildiğini belirtmektedir.

4.3.9. Anteroposterior Displazi İndikatörü (APDI)

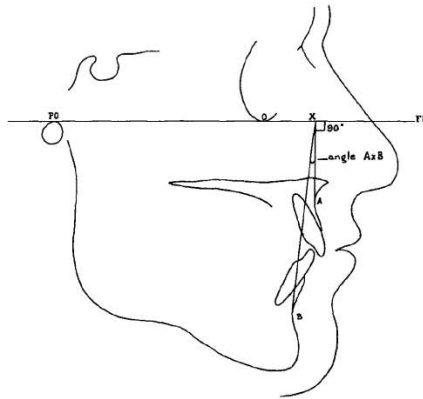
Kim ve Vietas tarafından 1978 yılında önerilmiştir. APDI ölçümü, fasiyal açı (FH/NPg) $\pm$ A-B düzlem açısı (AB/NPg) $\pm$ palatal düzlem açısı (PP/FH) 'nı içermektedir. A-B düzlem açısında B noktası A noktasının gerisinde yer aldığı zaman negatif, önünde yer aldığında pozitif değer almaktadır. Palatal düzlem FH düzlemine göre yukarı ve ileri yönde ise negatif, aşağı ileri yönde ise pozitif değer almaktadır. APDI için ortalama değer normal grupta 3,79°'lik standart sapma ile 81,4°'dir. Daha düşük değerler distooklüzyon, yüksek değerler mesiooklüzyon olarak adlandırılmaktadır (47, 48).



Şekil 15. APDI

4.3.10. Freeman'ın AXB Açısı

1981 yılında Freeman tarafından N noktasını elimine etmek amacıyla tanımlanmıştır. A noktasından FH 'e indirilen dikmenin kestiği nokta X noktası olarak adlandırılmaktadır. B noktası ile X noktası birleştirilerek AXB açısı meydana getirilmektedir. Ortalama değeri 4° 'dir. Bu açının bir varyasyonu FH düzlemi yerine SN düzlemi kullanılarak oluşturulur ve ortalama değeri 6° 'dir (49).

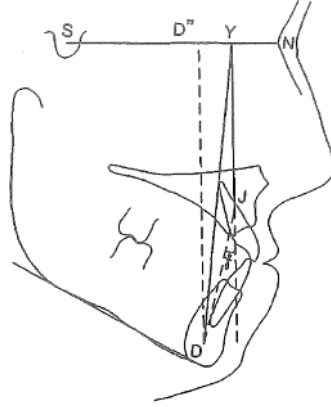


Şekil 16. Freeman'ın AXB açısı

4.3.11. JYD Açısı

Seppo Jarvinen tarafından 1982 yılında sagittal ilişkiyi belirtmek amacıyla sunulmuştur. Bu analizde J noktası, anterior maksillanın enine kesitinin merkezi olarak

tanımlanmaktadır. Y noktası, J noktasından SN düzlemine indirilen dikmenin bu düzlemi kestiği nokta, D noktası mandibular simfizin merkez noktasıdır. Bu açı için ortalama değer $5.25 \pm 1.97^\circ$ dir. Bu metodun avantajı A noktasının kullanılmamasıdır. Dezavantajı ise çenelerin rotasyonu ve vertikal fasiyal büyümeden etkilenmesidir (50).

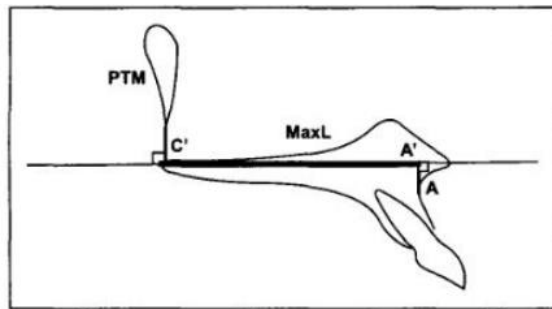


Şekil 17. JYD açısı

4.3.12. Quadrilateral Analiz

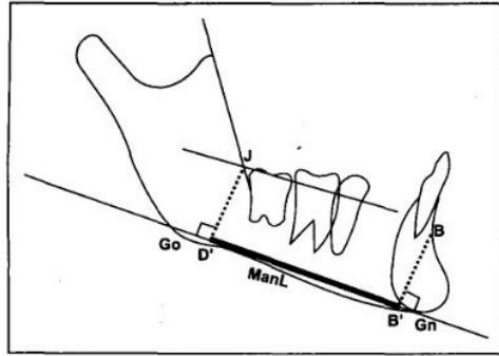
Di Paolo ve ark. tarafından 1983 yılında tanımlanan bu ölçüm iskeletsel uyumsuzluğu mm. cinsinden boyutunu ve konumunun belirterek cerrahi ortodontide açısal ölçümlere göre daha anlaşılır bir ölçüm sunmaktadır. Bu analiz dengeli bir yüz profili için alt yüz yüksekliği, maksiller ve mandibular kaide uzunluğu arasındaki ilişkiyi değerlendirmektedir. Öklit teoreminden baz alınarak bu ölçüm geliştirilmiştir.

Maksiller uzunluk: Ptm ve A noktalarının palatal düzleme izdüşümleri arasındaki mesafedir.



Şekil 18. Maksiller uzunluk

Mandibular uzunluk: J ve B noktalarının Go-Gn düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.



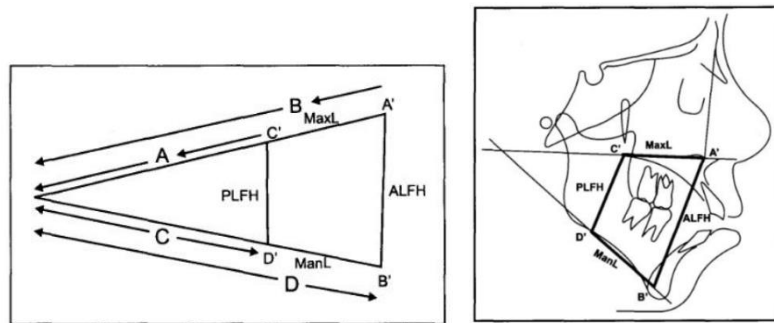
Şekil 19. Mandibular uzunluk

J noktası: Ramusun anterior kısmının korpusla birleşiminin en derin noktasıdır.

Anterior alt yüz yüksekliği (ALFH): A noktasının palatal düzleme, B noktasının Go-Gn düzlemine izdüşümleri arasındaki mesafedir.

Posterior alt yüz yüksekliği (PLFH): Ptm' nin palatal düzleme, J noktasının Go-Gn düzlemine izdüşümleri arasındaki mesafedir.

Buna göre: Maksiller uzunluk = Mandibular uzunluk = $ALFH + PLFH/2$ 'dir.



Şekil 20. Quadrilateral analizin oluşturulması

Quadrilateral analizin klinik olarak en büyük avantajı açısal ve boyutsal normlara bağlı olmadan teşhise yardımcı olmasıdır. Ortodontik tedavi, cerrahi tedavi ya da her

ikisinin kombinasyonu gerektiğinde tatmin edici sonuçlar sağladığı belirtilmektedir (51).

4.3.13. McNamara'nın Maksillomandibular Farkı

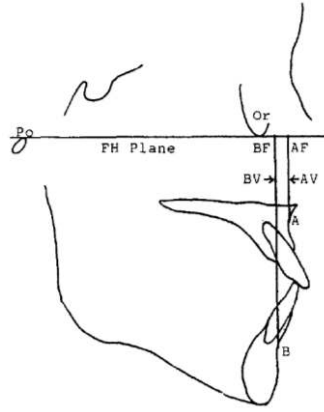
McNamara 1984 yılında Rickett's ve Harvold analizlerinden sefalometrik bir ölçüm türetmiştir. Bu method efektif orta yüz uzunluğundan (Co-A), efektif mandibular uzunluğun (Co-Gn) çıkarılmasıyla oluşturulmaktadır. İdeal maksillomandibular farklar küçük (20 mm.), orta (25-27 mm.), büyük (30-33 mm.) olarak belirtilmektedir. Bu ölçümler orta yüz ve mandibula ölçümlerindeki varyasyonlar hakkında bilgi sağlamaktadır (12).



Şekil 21. Mc Namara'nın maksillomandibular farkı

4.3.14. AF-BF Mesafesi

Chang 1987'de Çin popülasyonunda 80 genç birey üzerinde yaptığı çalışmada AF-BF mesafesini tanımlamıştır. A ve B noktalarından FH düzleme dik indirilerek bu noktalar arasında ki mesafenin elde edilmesiyle hesaplanmaktadır. Erkeklerde ortalama değer $3,87 \pm 2,63$ mm., kadınlarda $3,87 \pm 2,63$ mm. 'dir. AF-BF mesafesinde, AF noktası BF noktasının önünde yer alıyorsa pozitif, arkasında yer alıyorsa negatif olarak değerlendirilmektedir.



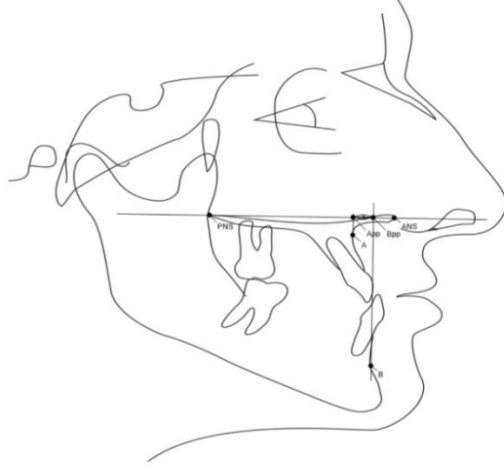
Şekil 22. AF-BF mesafesi

Sagittal uyumsuzluğu anlatmada kullanılan başka bir metot ise A,B,N noktalarından FH düzlemine dikler indirilip, bu düzlem üzerinde A ve B noktasının N noktasına olan uzaklıklarının elde edilmesiyle hesaplanmaktadır. Her ikisi de eşit olmalıdır. Bu metodun dezavantajı FH düzlem eğiminden etkilenmesidir (8).

Judy ve ark. (52) 8-18 yaş aralığında, Angle sınıf 1 ilişkiye sahip 62 bireyde yaptığı çalışmada, ANB açısı ve AF-BF mesafesinin yüksek mandibular düzlem açısına sahip bireylerin değerlendirilmesinde yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada ANB açısı ve AF-BF mesafesinde yaş ile birlikte azalma olduğu gösterilmiştir.

4.3.15. App – Bpp Mesafesi

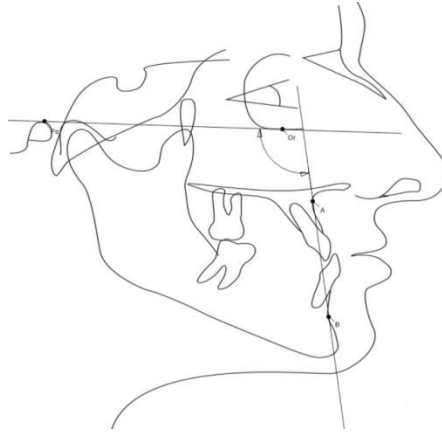
Nanda ve Merril tarafından 1994 yılında palatal düzlem referans alınarak oluşturulmuş boyutsal bir ölçümdür. A ve B noktalarının palatal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe hesaplanmaktadır. Bayanlarda ortalama değer $5,2 \pm 2,9$ mm., erkeklerde $4,8 \pm 3,6$ mm. olarak hesaplanmıştır. Artmış değerler sınıf 2, azalmış değerler sınıf 3 iskeletsel ilişkiyi göstermektedir (13).



Şekil 23. App-Bpp mesafesi

4.3.16. FH/AB Düzlem Açısı

1995 yılında Yang ve Suhr tarafından öne sürülen, FH düzlemi ile AB düzlemi arasında kalan açıdır. Bu çalışma normal oklüzyona sahip 110 koreli çocuk üzerinde yapılmıştır. Ortalama değeri $80,91 \pm 2,53^\circ$ bulunmuştur. Bu çalışmada erkekler ve bayanlar arasında herhangi bir istatistiksel fark bulunmamıştır. FH/AB' nin AXB açısı ve AF-BF mesafesi ile karşılaştırıldığında A ve B noktaları arasındaki vertikal ilişkiye daha hassas olduğu bulunmuştur (15).



Şekil 24. FABA açısı

4.3.17. Beta Açısı

Baik ve Ververidou tarafından 2004 yılında tanıtılmıştır. Bu açı için kullanılan noktalar A noktası, B noktası, kondil aksının belirgin noktası olarak alınmaktadır. A

noktasından Co-B düzlemine indirilen dikme ile A-B düzlemi arasında kalan açı beta açısı olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 25. Beta açısı

Beta açısı değer aralığı iskeletsel sınıf 1 bireylerde 27° ile 35° arasında belirtilmektedir. Daha küçük değerler iskeletsel sınıf 2, büyük değerler ise iskeletsel sınıf 3 ilişki olarak tanımlanmaktadır. Bayan ve erkek bireylerde istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Beta açısının ANB açısı ve Wits değerlendirmesine göre avantajı, çeneler rotasyona uğradığında daha stabil bir sonuç vermesidir. Rotasyonun Beta açısına etkisine baktığımız zaman; B noktası aşağı ya da yukarı hareket ettiğinde, A noktasına indirilen dikme ile birlikte C-B doğrusu da aynı yönde hareket etmektedir. Kondil merkezinin belirlenmesinin kolay olmamasına rağmen, kondil merkezi etrafında 2mm.lik bir daire çizildiğinde, C noktası bu aralıkta kaldığı sürece Beta açısı 1° den daha az etkilenmektedir.

Beta açısının ANB açısı ve Wits değerlendirmesine göre diğer avantajı ise ortodontik tedavi süresi boyunca art arda karşılaştırmalar için kullanılabilmesidir. Bu sayede büyüme ve ortodontik/ortognatik tedavide olan değişiklikleri doğru yansıtabilmektedir (5).

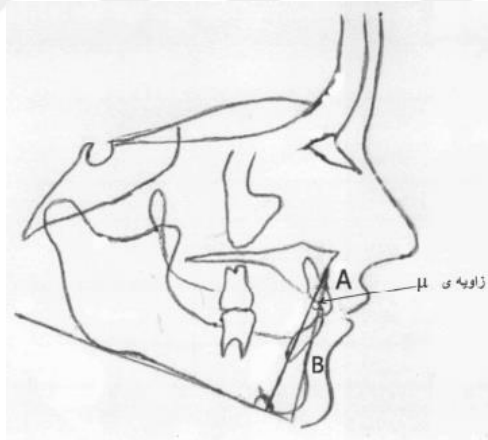
Sundereswaran ve Kumar (53) vertikal büyüme paterninin Beta açısına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda vertikal büyüme paternine sahip sınıf 1 ve sınıf 2 bireylerde doğru bir belirleyici olmayabileceği, fakat sınıf 3 bireylerin bu durumdan etkilenmediği sonucuna varılmıştır. Horizontal büyüme paternine sahip bireylerde daha güvenilir sonuçlar elde edilmiştir.

Aparna ve ark. (54) yaptığı çalışmada Beta açısı sagittal uyumsuzlukların değerlendirilmesinde önemli bir parametre olarak bulunmuştur. ANB ve Wits değerlendirmesine ek olarak Beta açısının da kullanılabileceğini belirtmektedirler.

Prasad ve ark. (55) etnik farklılığın Beta açısındaki norm değerlerine etkisini araştırmışlardır. Nellore, Kafkas normları ve bayanlar erkekler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulamamışlardır. Sing ve ark. (56) yaptığı çalışmada ise Kuzey Hindistan popülasyonu ve Kafkas normları arasında farklılıklar bulunmuştur.

4.3.18. μ Açısı

Fattahi ve ark. (9) tarafından 2006 yılında sagittal ilişkiyi belirlemek amacıyla öne sürülmüştür. Bu açı A noktası, B noktası, A noktasından mandibular düzleme indirilen dikmenin kesişim noktası olmak üzere üç landmark içermektedir. μ açısı $16,1^{\circ}$ - $23,9^{\circ}$ arasında ise iskeletsel sınıf 1 ilişkiyi, daha dar ise sınıf 2 ilişki, geniş ise sınıf 3 ilişkiyi ifade etmektedir. Onlar bu açının anteroposterior ilişkiyi belirlemede kabul edilebilir ve hassas bir açı olduğunu öne sürmüşlerdir.



Şekil 26. μ açısı

4.3.19. Sagittal İskeletsel İlişkinin Göstergesi Olarak Overjet

Zupancic ve ark. (16) yaşları 16.3 ± 4.3 olan 40 erkek 43 bayan bireyin lateral sefalogramında iskeletsel sagittal parametreler ve overjet arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Overjet dental modeller üzerinde ölçülmüş ve sagittal ilişki lateral sefalogram üzerinde analiz edilmiştir. Overjetin sadece sınıf 2 div1 bireylerde önemli bir sagittal ilişki parametresi olduğunu bulmuşlardır.

Jabbar ve Mahmood (57) yaşları 12-34 olan bireylerde yaptığı kesitsel çalışmada overjet ve sagittal ölçümler arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sınıf 3 maloklüzyonda ANB açısı ve overjet arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğunu ve sagittal ilişki tahmininde önemli bir belirteç olduğu belirtilmiştir.

4.3.20. Yen Açısı ve Yen Boyutsal Ölçümü

Neela ve ark.ları tarafından 2009 yılında geliştirilmiştir.

Bu açıda kullanılan landmarklar:

S: sella turcica'nın merkez noktasıdır.

M: premaksillanın merkez noktasıdır.

G: mandibular simfizinin orta noktasıdır.



Şekil 27. Yen açısı

Yen açısı SM düzlemi ile MG düzlemi arasında kalan açıyı ifade etmektedir. Bu açı 117°-123° arası iskeletsel sınıf 1 ilişki, 117°'den küçük ise iskeletsel sınıf 2 ilişkiyi, 123°'den büyük ise iskeletsel sınıf 3 ilişkiyi belirtmektedir.

Bu ölçümün avantajı; A ve B noktalarının elimine edilip daha stabil noktalar olan M ve G noktalarının kullanılması, Wits değerlendirmesinde kullanılan oklüzal düzlem ile Beta açısında kullanılan kondil merkezinin kullanılmaması sayesinde büyüme değişikliklerinden etkilenmemesi ve karışık dişlenme döneminde kullanılabilmesidir.

Fakat çenelerin rotasyonu sonucu ANB açısında olduğu gibi doğru sagittal ilişki maskelenebilmektedir (14).

Trivedi ve ark. (58) twin-blok ile tedavi edilen 25 bireyin tedavi öncesi ve sonrası değişikliklerini değerlendirmek için 2 boyutsal, 5 açısal ölçümü karşılaştırmışlardır. Yen açısı twin-blok ile yapılmış tedavi sonrası değişimin değerlendirilmesinde güvenilir bulunmuştur.

Polina ve ark (59) düz profil ve sınıf 1 ilişkiye sahip 90 bireyin tedavi öncesi lateral sefalogramları değerlendirerek Andhra popülasyonundaki değer aralıklarını: Wits: -3mm. +2 mm., ANB açısı: 0°-4,5°, Beta açısı: 27°-37°, Yen açısı: 120°-127° olarak bulmuşlardır.

Shetty tarafından sunulan Yen boyutsal ölçümü, Yen açısı baz alınarak geliştirilmiştir. Beta ve Yen açısına göre sınıflandırılan 18-25 yaş aralığındaki bireylerden alınan 120 tedavi öncesi lateral sefalogram üzerinde çalışma yapılmıştır.

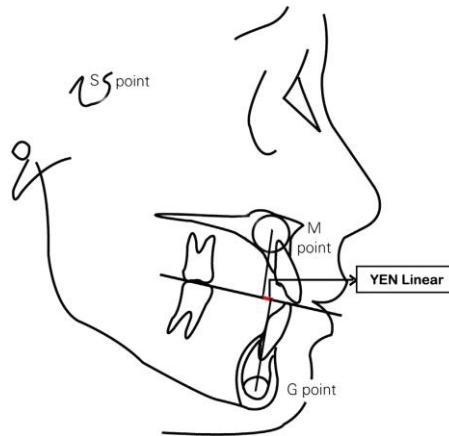
Yen boyutsal ölçümünde kullanılan landmarklar:

FOP: Fonksiyonel oklüzal düzlem (Bu çalışmada fonksiyonel oklüzal düzlem premolar ve molarların açıortayından geçerek keserleri bu ölçüme dahil etmemiştir)

M noktası: premaksillanın merkez noktası

G noktası: mandibular simfizinin orta noktasıdır.

M noktasından fonksiyonel oklüzal düzleme indirilen dikme ile G noktasından fonksiyonel oklüzal düzleme indirilen dikme arasındaki fark hesaplanmaktadır.



Şekil 28. Yen boyutsal ölçümü

Elde edilen değer aralıkları:

Sınıf 1: -1mm ile 2.5mm arasında

Sınıf 2: >2.5 mm.

Sınıf 3: <-1mm. olarak bulunmuştur.

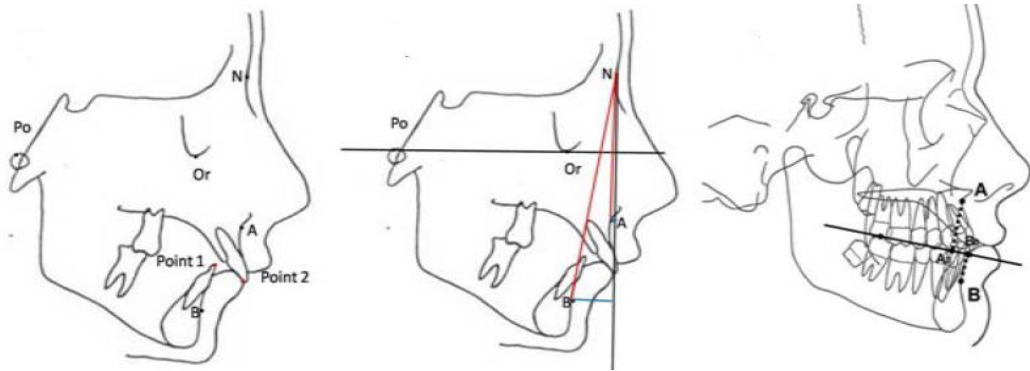
Bu çalışma sonucunda Yen boyutsal değerlerinin bayan ve erkeklerde benzer değerlere sahip olduğu görölmüştür (60).

4.3.21. Dentoiskeletsel Overjet

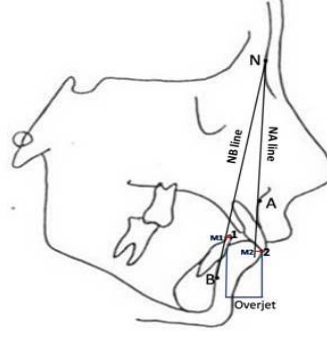
Al-hammadi tarafından geliştirilen bu boyutsal ölçüm dentoiskeletsel overjet olarak adlandırılmaktadır. Bu ölçüm iki temel prensibe dayandırılmaktadır.

1. İskeletsel ilişkinin altında yatan dentoalveolar kompenzasyon
2. Yetersiz dentoalveolar kompenzasyon nedeniyle büyük iskeletsel uyumsuzluk

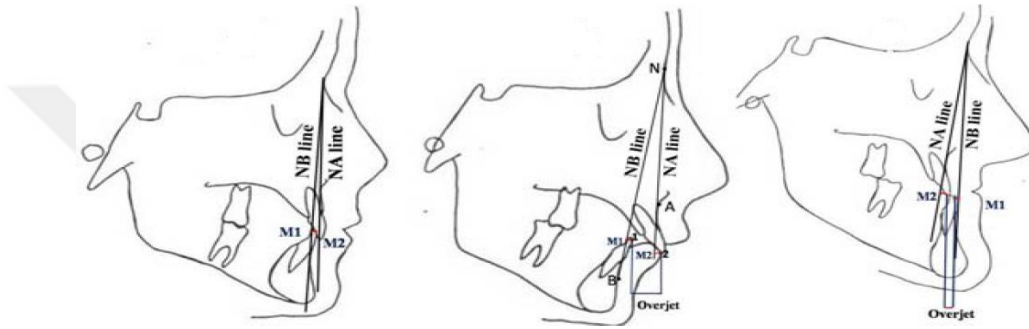
Bu çalışmada 18-24 yaş arasında Yemenli 250 bireyin lateral sefalogramının değerlendirilmesi yapılmıştır.



Şekil 29. Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik ölçümler



Şekil 30. Dentoiskeletsel overjetin lateral sefalogram üzerinde gösterilmesi



Şekil 31. Sınıf 1, 2, 3 ilişkinin sırasıyla lateral sefalogram üzerinde gösterilmesi

Dentoiskeletsel ölçüm için üç adet farklı hesaplamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

1.ölçüm: Nokta 1 ve NB doğrusu arasındaki horizontal mesafe

2.ölçüm: Nokta 2 ve NA doğrusu arasındaki horizontal mesafe

Overjet: Nokta 1 ve nokta 2 arasındaki teğet

1. ölçüm ve overjetin toplamından 2.ölçümün çıkarılması ile nihai ölçüm elde edilmektedir.

Bu ölçümdeki değer aralıkları: sınıf 1: -1, 2.5mm, sınıf 2>2.5mm., Sınıf 3: <-1mm. olarak bulunmuştur.

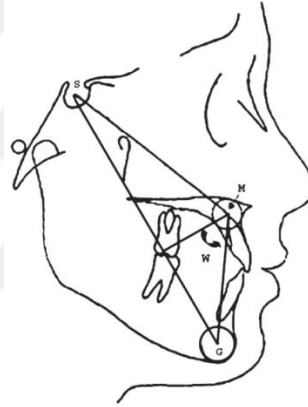
Çalışma sonucunda dentoiskeletsel overjetin, ortodontik teşhis ve tedavi planlamasında, sagittal çene ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir.

4.3.22. W Açısı

Doğru sagittal ilişkiyi belirlemek için kullanılan referans düzlemler kraniyal referans düzlemleri veya dental oklüzyondan bağımsız olmalıdır. A noktası kemik remodellingi ve ortodontik tedaviden etkilenebilmektedir, Co noktasının ise lokalizasyonunu belirlemek her zaman kolay değildir. Bununla birlikte YEN ve ANB açısında çenelerin rotasyonu sonucu doğru sagittal ilişki maskelenebilmektedir.

Bu problemlerin elimine edilebilmesi amacıyla 2011 yılında Bhad ve ark. tarafından W açısı adı verilen bir ölçüm öne sürülmüştür.

Bu açıda kullanılan landmarklar: S noktası, M noktası, G noktası, SG düzlemine M noktasından indirilen dikmedir.



Şekil 32. W açısı

W açısı MG düzlemi ile SG düzlemine M noktasına indirilen dikmenin arasında kalan açıyı ifade etmektedir. Sınıf 1 bireylerde değer aralığı 51° - 56° olarak belirtilmektedir. Daha büyük değerler sınıf 3 ilişkiyi, küçük değerler ise sınıf 2 ilişkiyi ifade etmektedir. İstatistiksel olarak bayan ve erkekler arasında herhangi bir fark bulunmamıştır.

W açısının avantajları; stabil olmayan bir landmarka ve dental oklüzyona bağımlı olmamasıdır. Çene rotasyona uğradığında W açısı ANB' ye göre nisbeten daha avantajlıdır, çünkü M-G doğrusu da aynı yönde rotasyona uğramaktadır.

Dezavatajları; premaksillanın merkezini lokalize etmek çok kolay değildir. Lateral sefalogramlar yüksek kalitede olmalıdır. W açısı ve Beta açısında prognatizm ya da retrognatizmin hangi çeneden kaynaklı olduğuna karar verilememektedir (7).

Agarwal ve ark. (61) 30 bireyin tedavi öncesi lateral sefalogramında ANB açısı, Wits değerlendirmesi, Beta açısı ve W açısını karşılaştırmışlardır. Beta açısı ve W açısının, ANB açısı ve Wits değerlendirmesine ek olarak sagittal çene ilişkisinin belirlenmesine katkıda bulunabileceğini öne sürmüşlerdir.

Sharma ve ark. (62) 15-30 yaş arasındaki Sınıf 1 ve Sınıf 2 50 bireyin lateral sefalogramında yaptıkları çalışma sonucu W açısının en az değişken parametre olduğunu belirtmişlerdir.

Pervez ve Ahmed (63) 140 bireyin lateral sefalogramında yaptıkları çalışmada W açısının bütün ANB açısı sınıflamaları ile önemli bir ilişkiye sahip olduğunu, sagittal ilişkiyi değerlendirmede tutarlı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Trivedi ve ark. tarafından (58) Twin-blok ile tedavi gören 25 Sınıf 2 Div 1 bireyin tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalogramları değerlendirilmiştir. W açısı ve App-Bpp ölçümünün güvenilir sonuçlar verdiğini öne sürmüşlerdir.

4.4. Maksillomandibular İlişkinin Değerlendirilmesinde ANB Açısının Güvenilirliği ve ANB Düzeltme Yöntemleri

Maksillomandibular ilişkinin değerlendirilmesinde temel yöntem olarak görülen ANB açısı bazı durumlarda yeterli bilgiyi sağlayamamaktadır (31). Çeşitli yazarlar tarafından büyüme periyodu boyunca nasion noktasının pozisyonunun stabil olmadığı gösterilmiştir (49, 64, 65). Lux ve ark. (66) tarafından sagittal çene ilişkilerinde prepubertal ve pubertal dönemde meydana gelen değişiklikler incelenmiş ve yaş ile birlikte ANB açısında önemli bir miktarda azalma gözlenmiştir.

Binder (67) ANB açısını etkileyen geometrik faktörleri farketmiştir. O, N noktasının 5mm. horizontal hareketinde ANB açısının 2,5°, 5 mm. yukarı hareketinde 0,5°, aşağı hareketinde 1° değiştiğini bulmuştur.

Hussel ve Nanda (17, 18) ANB açısının, çenelerin rotasyonuna, anterior kafa kaidesi ve oklüzal düzlem ilişkisine, N noktasının B noktası ile anteroposterior

pozisyonun ilişkisine, vertikal büyümeye (N ve B noktası arası mesafe) ve dental yükseklikteki artışa (A ve B noktaları arası uzaklık) bağlı olduğunu belirtmiştir.

Taylor (17, 38) yüz konkavitesinin, SNA'nın 86° den büyük, 76° den küçük olması ve SN düzleminin eğiminin etkilediğini ileri sürmüştür.

Ferrazini (68) ANB açısının sadece maksillomandibular ilişkiye bağlı olmadığını palatal düzlem eğimi, maksiller prognatizm ve vertikal fasiyal yüksekliğe bağlı olduğunu ileri sürmüştür.

Anterior kafa kaidesi ANB açısının maksillomandibular ilişkiyi yorumlamasında farklılıklara sebebiyet verebilmektedir. Anterior kafa kaidesi frontal (Nasion noktasını içeren), ethmoid, presphenoid ve sella turcica bölgelerinin birleşiminden meydana gelmektedir. Bu yapılar hayatın farklı evrelerinde büyümelerini tamamlamaktadır.

Kribriiform tabaka anterior kafa kaidesinde büyümesini tamamlayan ilk yapıdır (ort. 4 yaş). Bunu takiben presphenoid bölge 7 yaş civarında büyümesini tamamlamaktadır. Sella turcica büyüme dönemi boyunca remodellinge uğrayarak aşağı ve geri hareket etmektedir. Frontal bölgedeki kemik apozisyonu hem frontal sinüs boyutunda artış sağlamak (nasion'u da etkileyerek) hem anterior kafa kaidesi uzunluğunda artışa (sella-nasion mesafesini şekillendirerek) katkıda bulunmaktadır (69).

Kafa kaidesi ve maloklüzyon arasında ki ilişki en erken Renfroe, Björk, Moss ve Ricketts tarafından tartışılmıştır (70). Björk (24, 71) çalışmalarında kafa kaidesi şekli ve büyüklüğünün maksiller ve mandibular prognatizmde rol oynadığını ve kafa kaidesi ölçümlerinin oklüzyonu etkilediğini belirtmiştir.

Renfroe (72) Sınıf 2 div 1'lerde Sınıf 1'lere göre geniş kafa kaidesi açısı olduğunu bildirmiştir. Moss, Sınıf 3 maloklüzyon ile daha küçük kafa kaidesi açısı arasındaki ilişkiyi bildirmiştir.

Ricketts ve Hopkin (30, 73, 74) tarafından kafa kaidesinin posterior bölgesinin büyümesinin mandibular pozisyon üzerindeki etkisini gözlemlemiştir. Onların bulgularında kafa kaidesi alanı hem total yüz yüksekliği, hem çenelerin birbiri ile anteroposterior yöndeki ilişkisini etkilediği bildirilmiştir.

Hopkin ve ark. (73) anteroposterior maloklüzyon ile ilişkili ortodontik problemlerin değerlendirilmesinde kafa kaidesinin belirleyici rolünün farkında olunması gerektiğini bildirmişlerdir. Farklı çalışmalarda Sınıf 2 bireylerde daha geniş kafa kaidesi açısı gözlemlenmesine karşın Sınıf 3 bireylerin daha küçük boyutsal ve açısal ölçümlere sahip olduğu gösterilmiştir (72, 75).

Gong ve ark. (76) yaptıkları meta analizde kafa kaidesi açısı, anterior kafa kaidesi uzunluğu, total kafa kaidesi uzunluğunu Sınıf 2'lerde Sınıf 3'lere göre daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Posterior kafa kaidesi uzunluğu ve anteroposterior ilişki arasında ise herhangi bir ilişki bulamamışlardır.

Bazı çalışmalarda azalmış kafa kaidesi açısının, mandibulanın eminensinin glenoid fossa ile birlikte daha anteriorda konumlanmasına neden olarak Sınıf 3 maloklüzyona yol açtığı öne sürülmüştür (77), bununla birlikte geniş kafa kaidesi açısı Sınıf 2'ler için etken faktör olarak gösterilmiştir (73, 78).

Maloklüzyon etiyolojisinde kafa kaidesi eğimi önemi tartışmalıdır. Varrela 3-7 yaş arasında Sınıf 2 ve Sınıf 1 bireyler arasında kafa kaidesini araştırmış ve farklılık bulamamıştır. Kafa kaidesinin Sınıf 2 için erken etiyolojik faktör olmadığı sonucuna varmıştır (79, 80).

Wilhelm ve ark. (81) 1. ay, 2. yıl ve 14. Yılda, Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylerde yaptıkları kafa kaidesi ölçümleri arasında benzerlik bulmuşlardır. Kerr ve Hirst (82) uzun dönem çalışmalarında 5 ve 15 yaşında kafa kaidesi açılarını karşılaştırmış, 5 yaşındaki kafa kaidesi açısının 15 yaş için %73'lük bir öngörüye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Scott fasiyal prognatizm'i etkileyen üç faktörden bahsetmiştir; geniş kafa kaidesi açısı, maksilla ve mandibulanın kranium'a göre ilerde yer alması, nasion-menton arasında fasiyal profil boyunca depozisyon (83). Björk kafa kaidesindeki açısal ölçümlerin, fasiyal prognatizmin anahtar faktörlerinden biri olduğunu belirtmiştir (71, 84).

Vertikal uyumsuzluklar mandibulada ileri veya geri rotasyon yaptırarak sagittal pozisyonu etkileyebilmektedir. Jarvinen kafa kaidesi açısı ve vertikal fasiyal patern arasındaki ilişkiye bakmış ve düşük vertikal yüksekliğe sahip olan grupta kafa kaidesi

açısını daha geniş, yüksek vertikal yüksekliğe sahip grupta daha kısa kafa kaidesi bulmuştur (85).

Chin ve ark. Çin popülasyonunda kafa kaidesi ve çeneler arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bütün gruplarda kafa kaidesi açısı (NSBa) ve SNB arasında ilişki bulmuşlardır. Sınıf 2'lerde NSBa daha büyük, Sınıf 3'lerde NSBa en küçük bulunmuştur. Sınıf 3'lerde, Sınıf 1 ve 2'lere göre daha kısa Nba mesafesi bulunmuştur. SNB açısı azaldıkça kafa kaidesi açısında artış, kısa Nba ile kısa maksiller uzunluk ilişkilendirilmiştir (86).

Maksillomandibular ilişki değerlendirilmesinde diğer bir faktör ise dentoalveolar kompenzasyondur. Normal oklüzyonun gelişiminde dentoalveolar kompenzasyonun rolü birçok çalışmada geçmektedir. Sagittal çene ilişkilerinde büyüme ile meydana gelen değişim sonucu oluşan kesici adaptasyonu birçok uzun dönemli çalışmada anlatılmaktadır. Solow (87) keser inklinasyonu ve çene ilişkileri arasındaki ilişkiyi doğrulamıştır. Sebata ve ark. (88) FH düzlemi ile alt keser eksen eğimi arasındaki açı ile ANB açısı arasında önemli bir korelasyon göstermiştir. Ishiwaka ve ark. (89) alt keser inklinasyonunun, sagittal çene ilişkisini etkilediğini, normal kesici ilişkisinin sağlanması için önemli bir role sahip olduğu belirtmişlerdir.

ANB açısındaki bu değişkenleri ortadan kaldırmak amacıyla Eastman düzeltmesi, Ballard metodu, Hussel ve Nanda yöntemi, Bireysel ANB hesaplanması adı altında dört farklı düzeltme yöntemi önerilmiştir (17, 19, 90).

4.4.1. Eastman Düzeltmesi

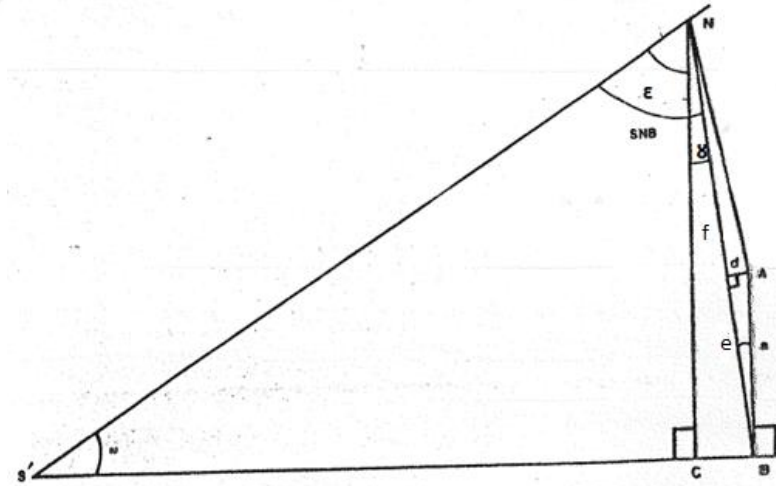
SN düzlemi anterior kafa kaidesi uzunluğunun ölçümünde kullanılmaktadır ve büyüme periodu boyunca minimal de olsa değişikliğe uğramaktadır. Nasion noktası frontonazal sutureda yer almakta, N noktasında büyüme ile meydana gelen değişiklikler sonucu stabil bir referans olarak kullanıldığı sefalometrik ölçümlerde farklı yorumlamalara neden olabilmektedir. Nasion'un anteroposterior, vertikal pozisyonu ve SNA açısının büyüklüğündeki değişimler ANB açısını etkileyebilmektedir. ANB açısının tek başına anteroposterior iskeletsel uyumsuzluğun değerlendirilmesinde kullanılması yanlış yorumlamalara yol açabilmektedir. İlk olarak Mills (1982) Eastman analizini SNA açısındaki bu varyasyonları kompanze etmek amacıyla geliştirmiştir. SNA açısının ortalama büyüklüğünü 81° olarak kabul etmekte, SNA açısının 81°den

büyük olduğu her bir derece için ANB açısından yarım derece çıkartıp, 81° den küçük olduğu her bir derece için ANB açısına yarım derece eklemektedir. Bu düzeltmenin yapılabilmesi için SN düzlemi ile maksiller düzlem arasında ki açı değeri $8^\circ \pm 3^\circ$ olmalıdır. Elde edilen ANB açısı değeri 2° - 4° arasında sınıf 1 ilişki, 4° 'den büyük ise sınıf 2 ilişki, 2° 'den küçük ise sınıf 3 ilişkiyi belirtmektedir (19, 91).

Kamaluddin ve ark.ları nasion noktasının pozisyonunun SNA, SNB, ANB açılarına etkisini lateral sefalogram üzerinde teorik bir model oluşturarak göstermişlerdir. Bunun sonucunda nasion noktasının anteroposterior yöndeki hareketinin etkisi, vertikal yöndeki hareketinin etkisine göre daha fazla bulunmuştur. N noktasının anterior hareketi sonucu maksillomandibular ilişki sınıf 2'den sınıf 3'e eğilim, posterior hareketi sonucu ise sınıf 3'ten sınıf 2 ilişkiye eğilim göstermiştir (91).

4.4.2. Hussel ve Nanda Yöntemi

Bu yöntemde ANB açısını etkileyen faktörlerin eliminasyonu için boyutsal ölçüm hesaplamaları üzerinden açı hesaplaması yapılmaktadır.



Şekil 33. ANB'yi etkileyen nokta ve düzlemlerin şematize edilmesi

ANB açısını etkileyen nokta ve düzlemler

1. SN doğrusu fonksiyonel okluzal düzlem ile kesiştirilmesi için uzatılır.
2. S'-B doğrusu: B noktasından geçen fonksiyonel okluzal düzleme paralel doğru

3. N-C dikmesi: N' dan S'-B'ye inilen dikme
4. A-B: a uzunluğu: A ve B noktaları arası mesafe: dental yükseklik
5. d uzunluğu: NB doğrusuna A noktasından inilen dikme
6. N-B noktaları arası mesafe: $e+f=b$

SNB açısı: $\epsilon + \gamma$

$$\epsilon = 180 - (90 + \omega)$$

$$\epsilon = 90 - \omega$$

$$\tan ANB = d/f = a \sin \gamma / b - a \cos \gamma = [a \sin(SNB + \omega - 90) / [b - a \cos(SNB + \omega - 90)]]$$

$$ANB = \tan^{-1} [a \sin(SNB + \omega - 90) / [b - a \cos(SNB + \omega - 90)]]$$

Class I: Ölçülen ANB açısı = Hesaplanan ANB açısı , $\Delta-ANB = 0$

Class II: Ölçülen ANB açısı > Hesaplanan ANB açısı , $\Delta-ANB > 0$ (pozitif)

Class III: Ölçülen ANB açısı = Hesaplanan ANB açısı , $\Delta-ANB < 0$ (negatif)

Buradaki geometrik hesaplamalar üzerinden ANB açısını etkileyen faktörlere bakıldığında ω , SNB, b ve a değerleri gözükmemektedir. SNB ve ω birbirleri ile çok yakın ilişkidir.

$$\gamma = SNB + \omega - 90$$

$$ANB = \tan^{-1} (a \sin \gamma / b - a \cos \gamma)$$

ANB açısını etkileyen etkileyen faktörlere baktığımızda:

1. Oklüzal düzlem rotasyonu ve N' un anteroposterior pozisyonu: γ açısı; SNB, çenelerin ve oklüzal düzlem rotasyonundaki etkileri içermektedir.
2. A ve B noktaları arasındaki vertikal mesafe: Dental yükseklik (A-B mesafesi) arttıkça ANB açısı da artmaktadır.
3. N ve B noktası arasındaki vertikal mesafe arttıkça ANB açısı azalmaktadır. N-B noktaları arası uzaklık; b olarak gösterilmektedir. “b” uzunluğundaki vertikal artış, diğer değişikliklerden bağımsız olarak ANB açısını etkilemektedir. Fakat $\gamma = 0$ ise a ve b uzunlukları ANB açısını etkilememektedir (17).

Khonsari ve ark.ları ANB açısını etkileyen, A ve B noktalarının sagittal, vertikal düzlemle ve anterior kranial kaide ile ilişkisine bakmak için lateral sefalometrik film üzerinde teorik bir model oluşturmuşlardır. Bu çalışma ANB açısının fasiyal prognatizm ile ilişkisini göstermiştir. Aynı zamanda A ve B noktaları arasındaki vertikal mesafe arttıkça daha büyük ANB açısına sebep olduğu belirtilmiş Hussel ve Nanda'nın teoremi doğrulanmıştır (92).

4.4.3. Bireysel ANB Metodu

SN düzleminin rotasyonu SNA açısını etkileyebilmektedir. Bu problemleri giderebilmek amacıyla Panagiotidis ve Witt bireysel bir regresyon formülü geliştirmişlerdir.

Bireysel ANB açısı; SNA ve mandibular düzlem açısının hesaplanmasıyla elde edilen değerlerin formüle yerleştirilmesiyle elde edilmektedir (90).

$$\text{Bireysel ANB açısı: } -35.16 + 0,4 (\text{SNA}) + 0,2(\text{MP/SN})$$

Sefalometrik olarak hesaplanan ANB açısı ile bireysel ANB açısı arasındaki fark sonucu elde edilen değer ile iskeletsel sınıflama yapılmaktadır. Elde edilen değer 1° ise sınıf 1 ilişki, $<1^\circ$ ise Sınıf 3 ilişki, $>1^\circ$ ise sınıf 2 ilişki olarak belirtilmektedir (19, 90).

4.4.4. Ballard Metodu

İlk defa 1948 yılında Clifford Ballard tarafından ortaya sürülmüştür. İskeletsel patern sınıflamasında alt kesicileri mandibular düzlem ve Frankfurt horizontal düzlem ile ilişkilendirmiştir. Fakat Frankfurt horizontal düzlemin radyografda zor belirlenmesi sebebiyle 1951 yılında modifiye edilmiştir. Bu yöntemde kesicilerin yumuşak doku ve dentoalveolar kompenzasyonunun etkileri ortadan kaldırılarak, maksiller ve mandibular kesiciler, maksiller ve mandibular düzlem ile olması gereken açı değerlerine getirilmektedir.

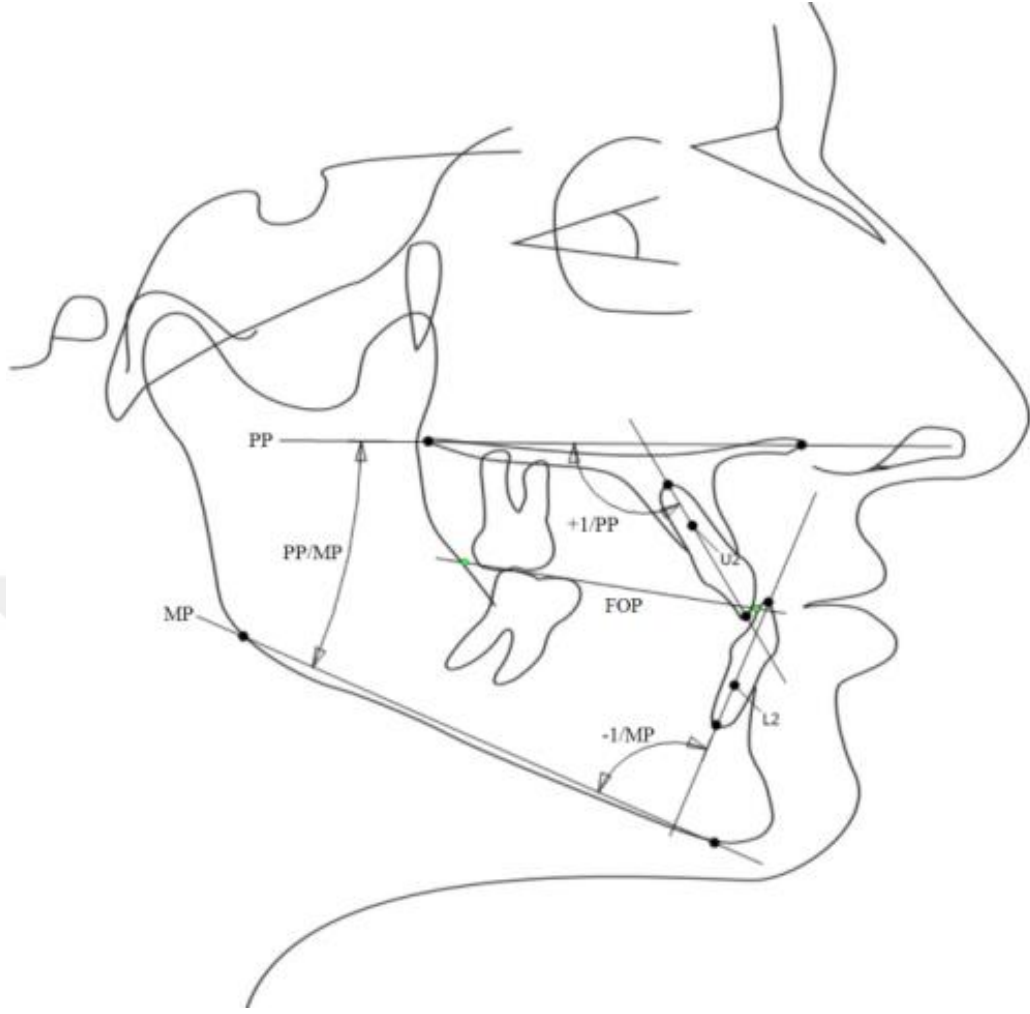
Bu yöntemde kullanılan nokta, düzlem ve açılar:

- Maksiller ve mandibular oklüzal düzlemler
- Maksillomandibular düzlem açısı

- Maksiller ve mandibular keserlerin kron ve kök ucunu birleştiren doğru üzerinde yer alan, kesici pozisyonlarının uyumlandırıldığı noktalar U2 ve L2 noktaları
- +1/PP: Üst keser dişin maksiller düzlem ile yaptığı açı
- -1/MP: Alt keser dişin mandibular düzlem ile yaptığı açı

Bu prosedür sırasıyla sırasıyla şu aşamaları takip etmektedir:

1. Maksiller, mandibular ve fonksiyonel oklüzal düzlemler çizilir.
2. Üst ve alt keserlerin dış hattı çizilir ve U2, L2 noktaları belirlenir.
3. PP/MP ve +1/PP ölçümleri yapılır ve kaydedilir. Örneğin; PP/MP: 24°, +1/PP: 120°.
4. İkinci çizimde +1/PP ölçümü 109° olana kadar, üst kesici dişe U2 noktasından rotasyon yaptırılır.
5. Alt kesici dişe, alt kesici dişin mandibular düzlemle yaptığı açı düzeltilene kadar L2 noktasından rotasyon yaptırılır. Örneğin; eğer PP/MP: 24°, -1/MP: 92,5° ise, PP/MP ortalama değer olan 28°'den 4° eksiktir. Bu 4° eksik değer -1/MP' ya eklenir ve -1/MP 96,5° elde edilir. Bu düzeltmeyle düzeltilmiş alt kesici-mandibular düzlem açısı elde edilmektedir.
6. Dental kompenzasyonun etkisi kaldırıldığında, kesiciler ideal pozisyonlarına getirilmektedir. En uç noktaları arasındaki mesafenin hesaplanmasıyla da yeni overjet elde edilmektedir.
7. Overjet 2-4mm arasında ise Sınıf 1, 4mm.den büyük ise Sınıf 2, 2mm. den az ise Sınıf 3 olarak sınıflandırma yapılmaktadır (19).



Şekil 34. Ballard metodunda kullanılan nokta, düzlem ve açılar

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Lateral Sefalometrik Radyograflerin Elde Edilmesi

Araştırmamız materyali Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı ve Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda tedavi olan bireylerden rutin olarak tanı ve teşhis amaçlı alınan lateral sefalogramlardan oluşturulmuştur. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden temin edilen lateral sefalogramlar Ana bilim dalı başkanı Prof. Dr. Abdülvahit Erdem'in izniyle kullanılmıştır.

Bu çalışmanın yürütülmesi Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan etik kurul raporu (2016/106) alınmıştır (EK1).

Bu çalışma ANB açısına göre oluşturulan 3 grupta da 110'ar adet olmak üzere toplam 330 adet lateral sefalometrik radyograf üzerinde yürütülmüştür. 1.grupta; iskeletsel Sınıf 1 malokluzyona sahip bireyler ($0^\circ \leq \text{ANB} \leq 4^\circ$), 2.grupta; iskeletsel Sınıf 2 malokluzyona sahip bireyler ($\text{ANB açısı} > 4^\circ$), 3.grupta; iskeletsel Sınıf 3 malokluzyona sahip bireyler ($\text{ANB} < 0^\circ$) bulunmaktadır.

Rapidminer'da uygulanan ilk karar ağacı analizi sonrasında uç bireyler ayıklanarak lateral sefalogram sayısı 330'dan 288'e düşmüştür. Programın X-means algoritması kullanılarak 288 birey 4 küme olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Elde edilen bu yeni veri setinin özellikleri incelendiğinde çalışma yaşları 14.08 ile 28.33 arasında değişmekte olan, 86'sı (%29.9) erkek ve 202'si (%70.1) kadın olmak üzere toplam 288 birey ile yapılmıştır. 288 bireyin kronolojik yaş ortalaması 0. kümede $16,99 \pm 2,53$, 1. kümede $17,28 \pm 2,91$, 2. kümede $18,33 \pm 3,11$, 3. kümede $17,57 \pm 2,86$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada yer alan bireylerin yaş dağılımı

	Küme			
	Küme 0 (n=89)	Küme 1 (n=83)	Küme 2 (n=53)	Küme 3 (n=63)
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Yaş	16,99±2,53	17,28±2,91	18,33±3,11	17,57±2,86

Araştırmamızda kullanılan lateral sefalometrik radyografilerin alınmasında, fakültemizde bulunan Kodak 9000 (Carestream, La Maleva, Fransa) radyografi cihazından yararlanılmıştır. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden elde edilen lateral sefalometrik radyograflar Gendex Orthoralix 9200 (76 kVp, 7mA) cihazı kullanılarak elde edilmiştir.

5.2. Lateral Sefalometrik Radyografi Seçim Kriterleri

Araştırmaya dahil edilen lateral sefalometrik radyografların seçiminde şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur.

1. Büyüme ve gelişiminin sona ermiş olması (Kemik yaşı servikal vertebral maturasyon evresi 5-6 olması).
2. Başlangıç iskeletsel asimetrisi olmaması.
3. Cerebral Palsy gibi doğal baş postüründe kalmasını engelleyecek herhangi bir rahatsızlığının olmaması (Doğal baş postürü; birey ayakta dururken ve görme eksenini yer düzlemine paralel olduğunda başın aldığı pozisyon).
4. Geçmişe ait ortodontik tedavi hikayesinin bulunmaması.
5. Herhangi bir sendrom ile anomaliye sahip olmaması, DDY olmaması.
6. 20 yaş dişleri haricinde konjenital diş eksikliklerinin bulunmaması.

5.3. Sefalometrik Analiz Gereçleri

1. Bilgisayar: Mac Book Pro MF840TU/A
2. İşletim Sistemi: Windows 8.
3. Yazılım:
 - a) AudaxCeph Advantage Cephalometric X-Ray Analysis Software Ver 4.2.0.3101 (Ljubljana, Slovenia).
 - b) Microsoft Excel; Office 2010
 - c) İstatistiksel Analiz Yazılım Programı: SPSS 23 istatistiksel analiz programı, RapidMiner Studio (community founded software) version 7.0.3

5.4. Anatomik İşaret Noktaları

Sefalometrik analizde kullanılan sefalometrik noktalar; program içeriğinde yer alan ve manuel olarak bilgisayar ortamında ekleyebildiğimiz noktalardan oluşmaktadır. İşaretlenen noktaların hepsi ölçümlerimizde kullanılmamıştır. Ballard değerlendirilmesi yapılırken programın VTO modülünü aktif hale getirebilmek için ölçümümüzde de kullanılmayacak olan noktaların da ek olarak işaretlenmesi gerekmektedir.



Şekil 35. İskeletsel ve yumuşak doku işaret noktaları

Anatomik işaret noktalarının tanımı:

1. Sella (S): Sella turcica'nın merkezi.
2. N Noktası (N): Sutura frontalis'in en ön ve o bölgedeki en derin noktası.

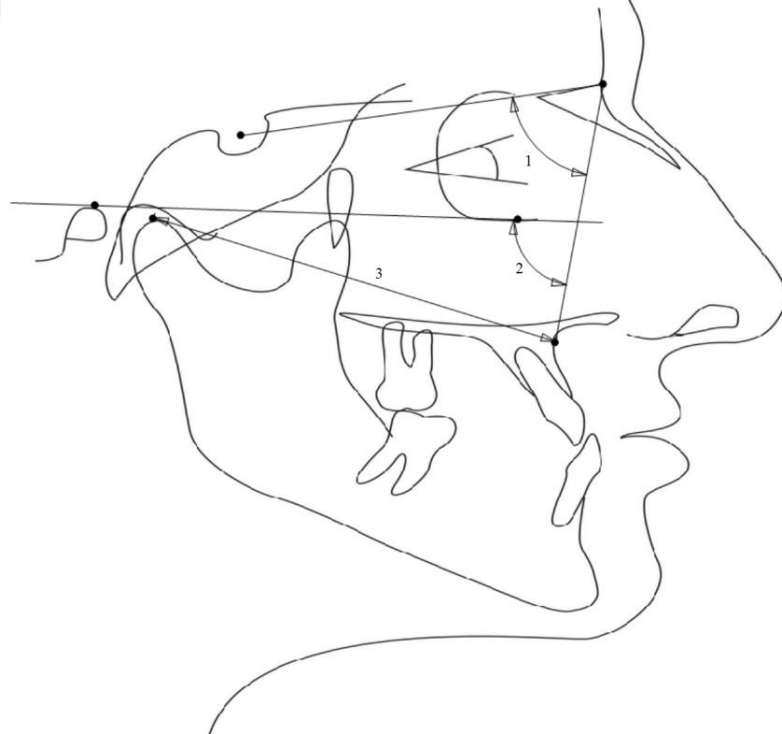
3. Orbita (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktası.
4. Porion (Po): Meatus acusticus externus'un en üst noktasıdır.
5. Zy Orbit Köşesi (ZyO): Zigomatik orbital sırt.
6. Pterygoid Noktası (Pt): Lateral sefalometrik radyografilerde foramen rotundumun alt kenarı ile pterygoid maksiller fossanın kesişme noktası.
7. Kraniyal merkez (CC-Center of cranium): NBa düzlemi ve PtGn düzleminin kesişimi.
8. Anterior Nazal Çıkıntı (ANS): Anterior nazal çıkıntının en uç noktası.
9. Posterior Nazal Çıkıntı (PNS): Palatal kemiğin posterior uç noktasıdır.
10. A-noktası (A): ANS noktası ve üst kesicinin alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası.
11. B-noktası (B): Pogonion noktası ve alt kesicinin alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası.
12. Suprapogonion (PM): Pogonionun üstünde konveksiten konkava geçerken sınırdaki noktadır.
13. Pogonion (Pg): Mandibular symphysis'in en ön noktası.
14. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en alt ve en ön noktasıdır.
15. Menton: 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.
16. Ir-noktası: Inferior gonial nokta ve anterior konveksite noktası arasındaki en konkav nokta.
17. Gonion (Go): Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleşim noktası.
18. Basion (Ba): Occipital kemiğin en alt noktası.
19. Artikülare (Ar): Kafa kaidesinin alt kenarı ile kondilin arka yüzeyinin kesişim noktası.
20. Kondil (Co): Kondil başının en tepe noktasıdır.
21. Md çentiği: Koronoid proçes ve kondil arasında yer alan kurvatürün en derin noktası.
22. DC-noktası: Basion-Nasion hattı üzerinde kondil boynunun merkezi (Ricketts'e göre).

23. Xi: Mandibula ramusunun geometrik orta noktasıdır.
24. X: A noktasından FH düzlemine indirilen dikmenin kesişim noktası.
25. X': A noktasından SN düzlemine indirilen dikmenin kesişim noktası.
26. B perp FH: B noktasından FH düzlemine indirilen dikmenin FH düzlemi ile kesişim noktası.
27. App: A noktasından palatal düzleme indirilen dikmenin palatal düzlem ile kesişim noktası.
28. Bpp: B noktasından palatal düzleme indirilen dikmenin palatal düzlem ile kesişim noktası.
29. A* noktası: NB düzlemi ile A* düzleminin kesişim noktası (A* düzlemi: A noktasından NB düzlemine indirilen dikme).
30. Üst 1 Kuron (+1i): Üst orta kesici dişin kuronunun uç kısmı.
31. Üst 1 Kök (+1a): Üst orta kesici dişin kökünün uç kısmı.
32. Alt 1 Kuron (+1i): Alt orta kesici dişin kuronunun uç kısmı.
33. Alt 1 Kök (-1a): Alt orta kesici dişin kökünün uç kısmı.
34. Üst 6 Kuron (+6c): Üst 1.büyük azının mesiobukkal kuron ucu.
35. Üst 6 Kök (+6a): Üst 1.büyük azının mesiobukkal kök ucu.
36. Alt 6 Kron (-6c): Alt 1.büyük azının mesiobukkal kronunun ucu.
37. Alt 6 Kök (-6a): Alt 1.büyük azının mesial kök ucu.
38. Glabella (Gl'): Alnın en ön en dış noktası.
39. Yumuşak Doku Nasion (N'): Burun kökünde ki yumuşak doku konturunun en derin noktası.
40. Pronasale (Pn'): Burun ucunun en çıkıntılı noktası.
41. Columella (Col'): Burun kolumellası (burnun altında kalan kıvrım) üzerindeki en ön nokta.
42. Subnasale (Sn'): Burnun alt kenarının dudağın dış sınırı ile birleştiği nokta.
43. Yumuşak Doku A-Noktası (A'): Burun kökü ve üst dudak arasındaki konturun en derin noktası.
44. Üst dudak (Ls'): Üst dudağın en ön noktası.
45. Üst Embraşür (Upper stomion)(+St'): Üst dudak konturunun en alt noktası.
46. Alt Embraşür (Lower stomin)(-St'): Alt dudak konturunun en üst noktası.
47. Alt dudak (Li'): Alt dudağın en ön noktası.

48. Yumuşak Doku B-Noktası (B'): Alt dudak ve çene ucu arasındaki konturun en derin noktası.
49. Yumuşak Doku Pogonion (Pg'): Alt çene ucu yumuşak dokusunun en ön noktası.
50. Yumuşak Doku Gnathion (Gn'): Alt çene ucu yumuşak dokusunun en alt en ön noktası.
51. Yumuşak Doku Menton (Me'): Yumuşak doku çene ucunun en alt noktasının boyun düzlemi ile birleştiği nokta.
52. Throat (Th'): Orta oksal düzlemde submental bölgenin boyunla kesiştiği en geri noktadır.

5.4.1. Maksillanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler

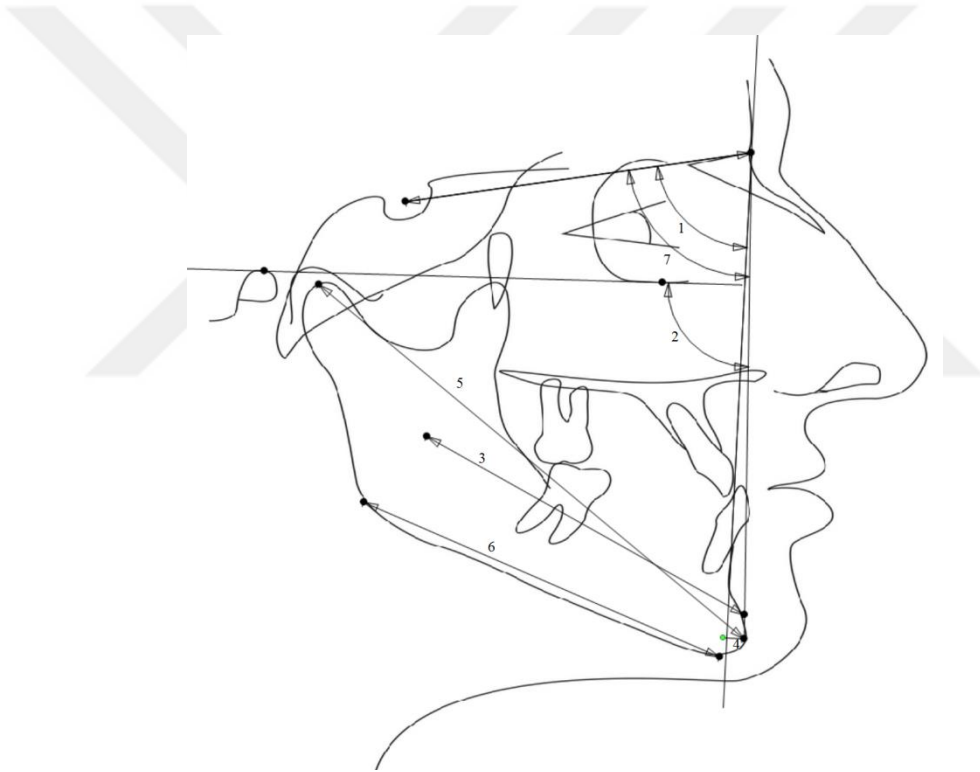
1. SNA°: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile A noktası arasındaki açıdır
2. FH/NA° (Maksiller Derinlik): N-A düzlemiyle Frankfort Horizontal düzlemi arasındaki açıdır.
3. Co-A (mm): Co ve A noktaları arasındaki uzaklıktır.



Şekil 36. Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler

5.4.2. Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler

1. SNB° : Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile B noktası arasındaki açıdır.
2. $FH/N-Pg^\circ$: FH düzlemiyle N-Pg noktalarından oluşan yüz düzlemi arasındaki açıdır.
3. $Xi-PM$ (mm): Xi ve PM noktaları arasındaki uzaklıktır.
4. Pg/NB (mm): NB düzlemine Pg noktasının dik uzaklığıdır.
5. $Co-Pg$ (mm): Co ve Pg noktaları arasındaki uzaklıktır.
6. $Go-Me$ (mm): Go ve Me noktaları arasındaki uzaklıktır.
7. $SNPg^\circ$: N noktası merkez olacak şekilde S, N ve Pg noktaları arasında ölçülen açıdır.



Şekil 37. Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler

5.4.3. Mandibula Vertikal Morfolojisini Değerlendiren Ölçümler

1. $180-(DC/Xi-PM^\circ)$ (Mandibular Ark Açısı): Xi noktası merkez olacak şekilde DC, Xi ve PM noktaları arasında ölçülen açının 180° 'den farkıdır.
2. $Ar-Go-Gn^\circ$ (Gonial Açı): Go noktası merkez olacak şekilde Ar, Go ve Gn noktaları arasında ölçülen açıdır.

3. N-Go-Ar° (Üst Gonial Açığı): Gonial açıya N noktasından çizilen çizginin Ar tarafında kalan açıdır
4. N-Go-Gn° (Alt Gonial Açığı): Gonial açıya N noktasından çizilen çizginin Gn tarafında kalan açıdır.
5. Go-Ar (mm) (Ramus Yüksekliği): Go ve Ar noktaları arasındaki uzaklıktır.



Şekil 38. Mandibula vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümler

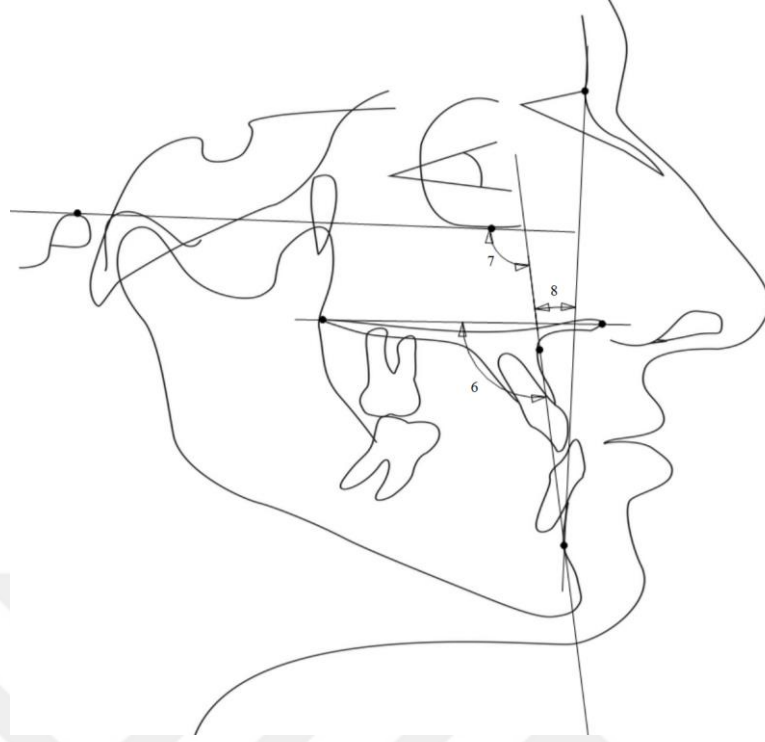
5.4.4. Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler

1. ANB°: N noktası merkez olacak şekilde A,N ve B noktaları arasında ölçülen açıdır.
2. SN/AB°: SN düzlemi ile AB düzlemi arasında ölçülen açıdır.
3. NAPg° (Konveksite/Dışbükeylik açısı): A noktası merkez olacak şekilde N, A ve Pg noktaları arasında ölçülen açıdır.
4. A-B/Go-Me (°): A-B düzlemiyle Go ve Me noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
5. Mü°: A noktasından mandibular düzleme indirilen dikme ile AB düzlemi arasında kalan açıdır.



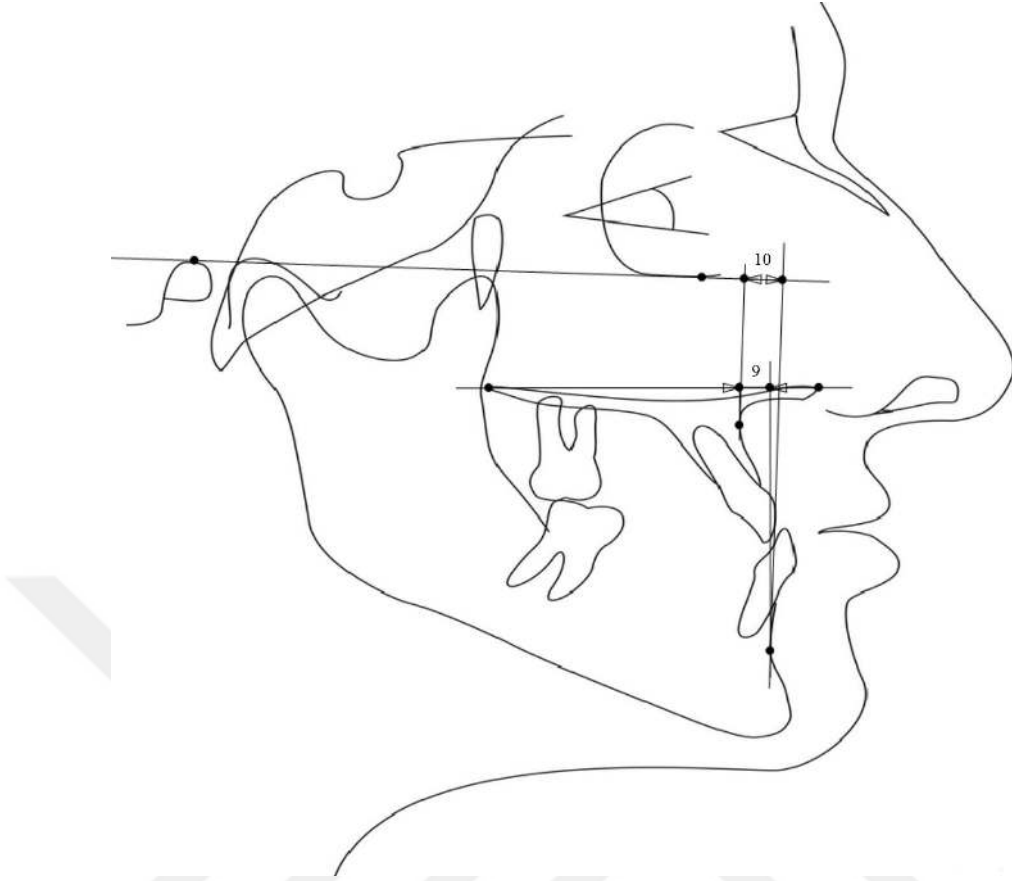
Şekil 39. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-1

6. PP/AB° : A-B düzlemiyle ANS-PNS düzlemi arasındaki açıdır.
7. FH/AB° : FH düzlemi ile AB düzlemi arasında kalan açıdır.
8. ABN° : B noktası merkez olacak şekilde A, B, N noktaları arasında oluşan açıdır.



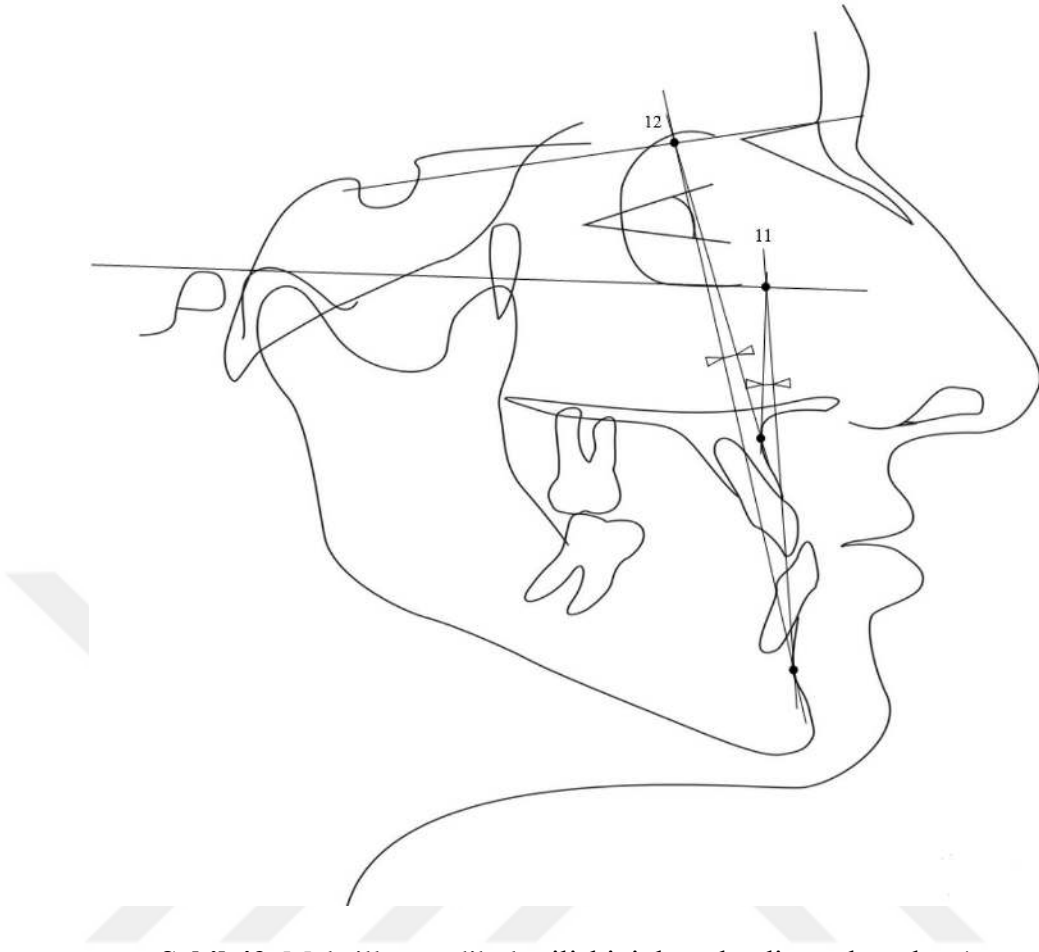
Şekil 40. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-2

9. App-Bpp (mm): A ve B noktalarından palatal düzleme dik indirilen noktalar arasındaki uzaklıktır. App noktası Bpp noktasının önünde yer alıyorsa pozitif, arkasında yer alıyorsa negatif olarak değerlendirilmektedir.
10. AF-BF (mm): A ve B noktalarından FH düzleme dik indirilen noktalar arasındaki uzaklıktır. AF noktası BF noktasının önünde yer alıyorsa pozitif, arkasında yer alıyorsa negatif olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 41. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-3

11. AXB_FH° : A noktasından FH düzlemine indirilen dikme ile B noktası ve FH'yi birleştiren düzlem arasında kalan açıdır.
12. $AX'B_SN^\circ$: A noktasından SN düzlemine indirilen dikme ile B noktası ve SN'yi birleştiren düzlem arasında kalan açıdır.



Şekil 42. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-4

13. Wits (mm): Ölçümü: A ve B noktalarının okluzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki uzaklıktır.
14. Overjet (mm): Üst keser dişin kesici kenarı ile alt keserin kesici kenarı arasındaki horizontal mesafedir.

Ekil 43. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler-5

Her Konumunu Değerlendiren Ölçümler

NA (mm): Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine di-

5.4.5. Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler

1. $+1i/NA$ (mm): Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine dik uzaklığıdır.
2. $+1/NA^\circ$: Üst keser dişin uzun eksenıyla NA düzlemi arasındaki açıdır.
3. $+1/FH^\circ$: Üst keser dişin uzun eksenıyla FH düzlemi arasındaki açıdır.
4. $+1/SN^\circ$: Üst keser dişin uzun eksenıyla S-N düzlemi arasındaki açıdır.



Şekil 44. Üst keser konumunu değerlendiren ölçümler-1

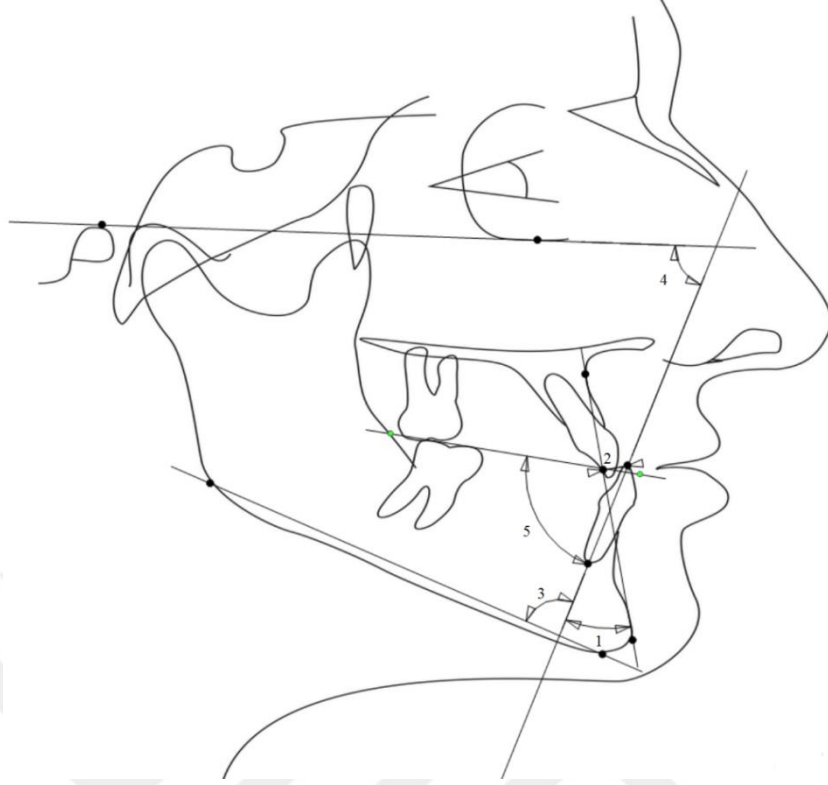
5. $+1/PP^\circ$: Üst keser dişin uzun eksenile palatal düzlem arasındaki açıdır.
6. $+1/APg$ (mm): Üst keser dişin kesici kenarının A-Pg düzlemine dik uzaklığıdır.



Şekil 45. Üst keser konumunu değerlendiren ölçümler-2

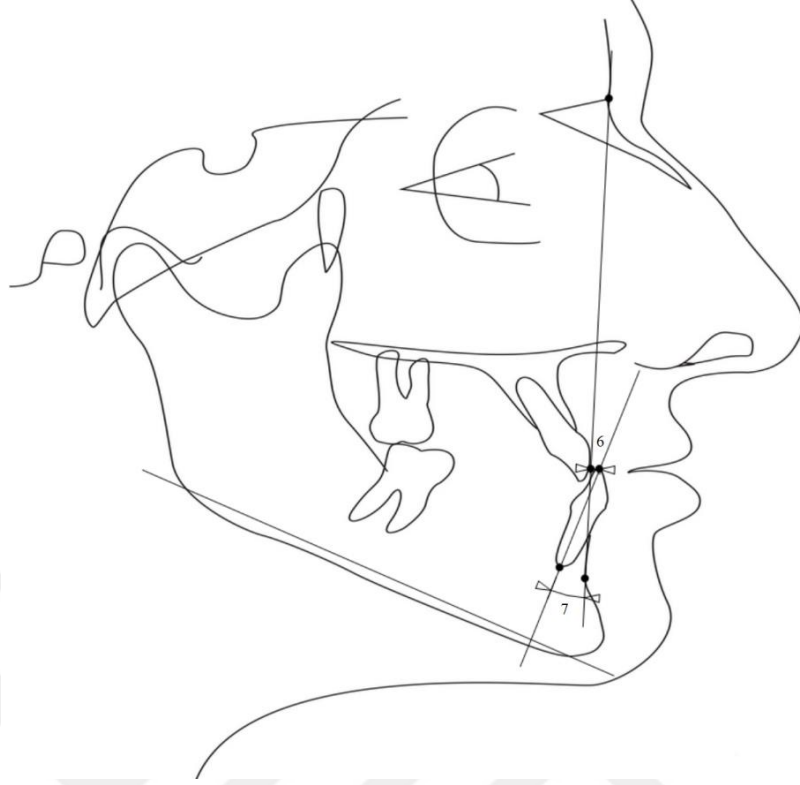
5.4.6. Alt Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler

1. $-1/APg^\circ$: Alt keser dişin uzun eksenine A-Pg düzlemi arasındaki açıdır
2. $-1i/APg$ (mm): Alt keser dişin kesici kenarının A-Pg düzlemine dik uzaklığıdır
3. IMPA: Alt keser dişin uzun eksenine Go-Me düzlemi arasındaki açıdır.
4. $-1/FH$: Alt keser dişin uzun eksenine ile FH düzlemi arasındaki açıdır.
5. $-1/OP$: Alt keser dişin uzun eksenine ile okluzal düzlem arasında ölçülen alt ve iç açının 90° 'den farkıdır.



Şekil 46. Alt keser konumunu değerlendiren ölçümler-1

6. $-1i/NB$ (mm): Alt keser dişin kesici kenarının NB düzlemine dik uzaklığıdır
7. $-1/NB^\circ$: Alt keser dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açıdır.



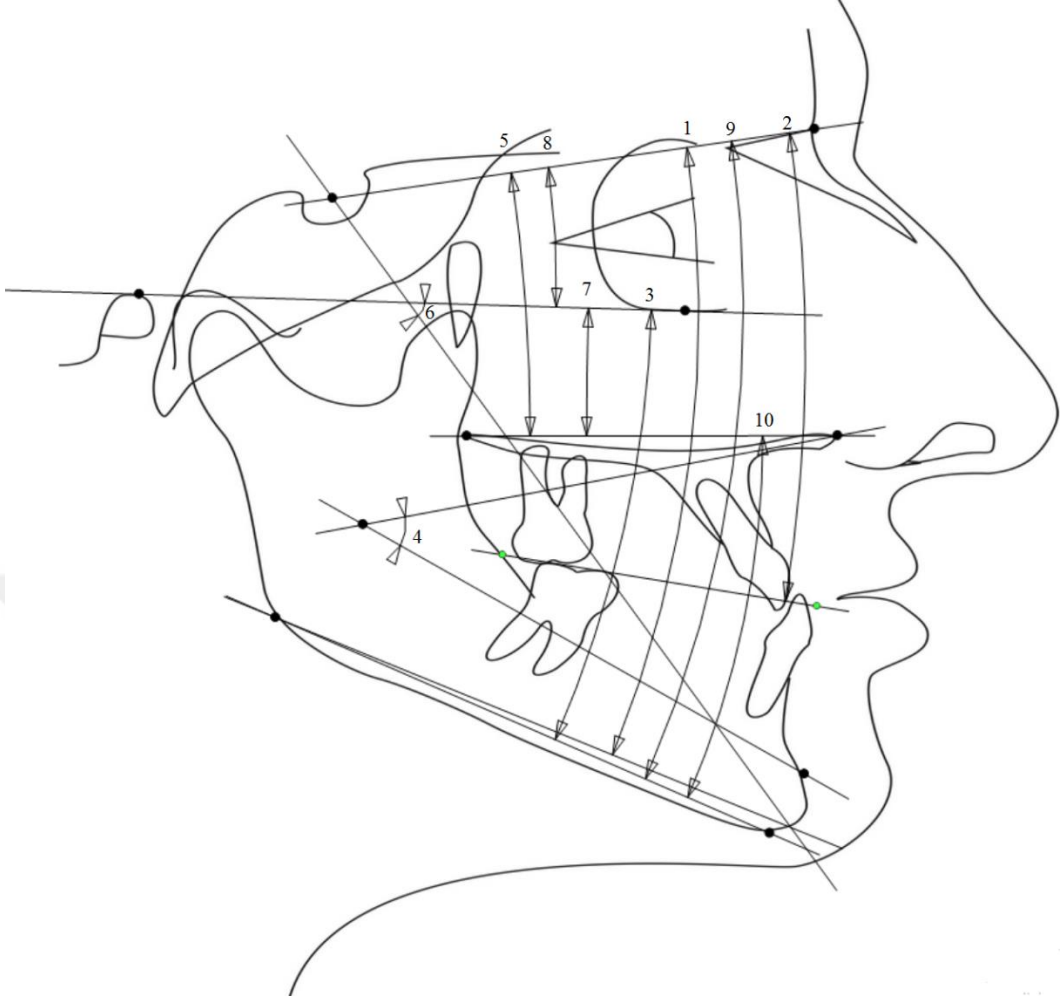
Şekil 47. Alt keser konumunu değerlendiren ölçümler-2

5.4.7. Keserler Arası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler

1. İnterinsizal açı°: Üst kesici dişin uzun aksı ile alt kesici dişin uzun aksı arasında açıdır.



1. SN/GoGn°: Ön kafa kaidesi ile gonion ve gnathion noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
2. SN/OP°: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile okluzal düzlem arasındaki açıdır.
3. FH/MP° (FMA): FH ile Go ve Me noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır
4. ANS-Xi-PM° (Alt yüz yüksekliği) : Xi noktası merkez olacak şekilde ANS, Xi ve PM noktaları arasında ölçülen açıdır.
5. SN/PP°: Palatal düzlem (ANS-PNS) ile ön kafa kaidesi arasındaki açıdır.
6. FH/Y°: Frankfurt Horizontal düzlemiyle S ve Gn noktalarının oluşturduğu Y eksenindeki açıdır.
7. FH/PP°: ANS-PNS düzlemiyle FH arasındaki açıdır.
8. SN/FH°: SN düzlemi ile FH düzlemi arasında oluşan açıdır.
9. SN/MP°: SN düzlemi ile Mandibular düzlem arasında oluşan açıdır.
10. PP/MP°: Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasında oluşan açıdır.



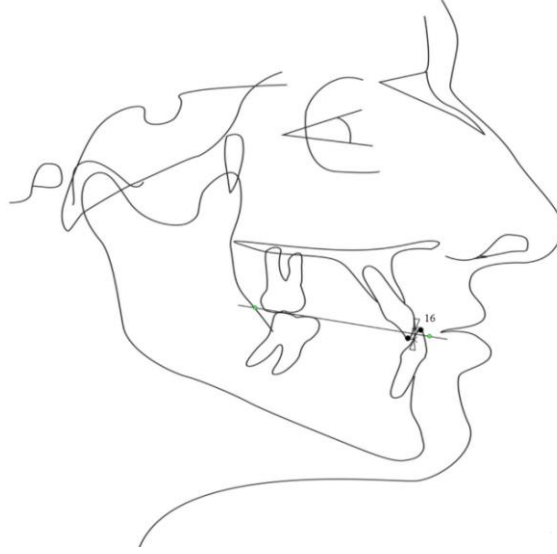
Şekil 49. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-1

11. Yüz eksenini açısı° (Ba-N/Pt-Gn): Ba–N düzlemiyle Pt–Gn noktaları arasındaki açıdır.
12. S-Go (mm) (Arka Yüz Yüksekliği): S ve Go noktaları arasındaki uzaklıktır
13. ANS-Me (mm): ANS ve Me noktaları arasındaki uzaklıktır.
14. N-Me (mm): N ve Me noktaları arasındaki uzaklıktır.
15. S-Gn (y-axis uzunluğu) (mm): S ve Gn noktaları arasındaki uzaklıktır.

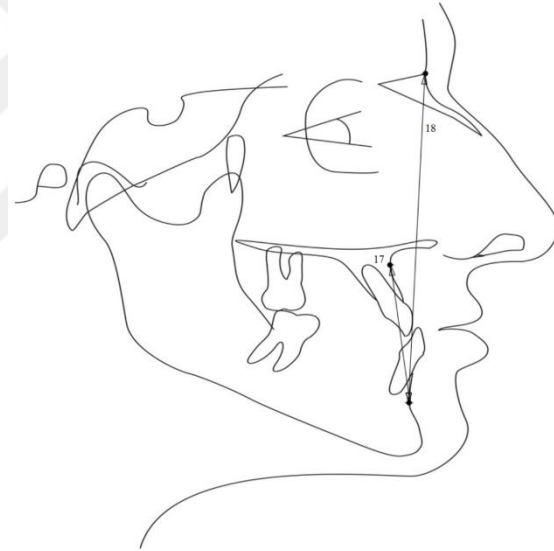


Şekil 50. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-2

- 16. Overbite (mm): Üst keser dişin kesici kenarı ile alt keserin kesici kenarı arasındaki vertikal mesafedir.
- 17. AB mesafesi (mm): A ve B noktaları arasındaki uzaklıktır.
- 18. NB mesafesi (mm): N ve B noktaları arasındaki uzaklıktır.



Şekil 51. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-3



Şekil 52. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler-4

5.4.9. Kafa Kaidesi Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçümler

1. S-N (mm): S ve N noktaları arasındaki uzaklıktır.
2. SN-Ba°: S noktası merkez olacak şekilde N, S ve Ba noktaları arasında ölçülen açıdır.
3. N-CC (mm) (Ön Kafa Kaidesi-Ricketts): CC noktası ve N noktaları arasındaki uzaklıktır.
4. S-Ar (mm): S ve Ar noktaları arasındaki uzaklıktır.

5. $N-S-Ar^\circ$ (Eğer Açısı): S noktası merkez olacak şekilde N, S ve Ar noktaları arasında ölçülen açıdır.
6. $S-Ar-Go^\circ$: Ar noktası merkez olacak şekilde S, Ar ve Go noktaları arasında ölçülen açıdır.



Şekil 53. Kafa kaidesi değerlendirilmesinde kullanılan ölçümler ile elde edilen ölçümler ve düzeltme yöntemleri

1. $Go-Me/N-S$ (%): Go ve Me noktaları arasındaki uzaklığın N ve S noktaları arasındaki uzaklığa oranının yüzdesi. Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler içinde yer almaktadır.
2. $Co-Pg-Co-A$ farkı (mm): Co-Pg mesafesi ile Co-A mesafesi arasındaki farktır. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler içinde yer almaktadır.
3. $S-Go/N-Me$ (%): S-Go mesafesinin N-Me mesafesine oranının yüzdesidir. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler içinde yer almaktadır.
4. Alt Yüz Yüksekliği Oranı (%): ANS-Me mesafesinin N-Me mesafesine oranı. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler içinde yer almaktadır.

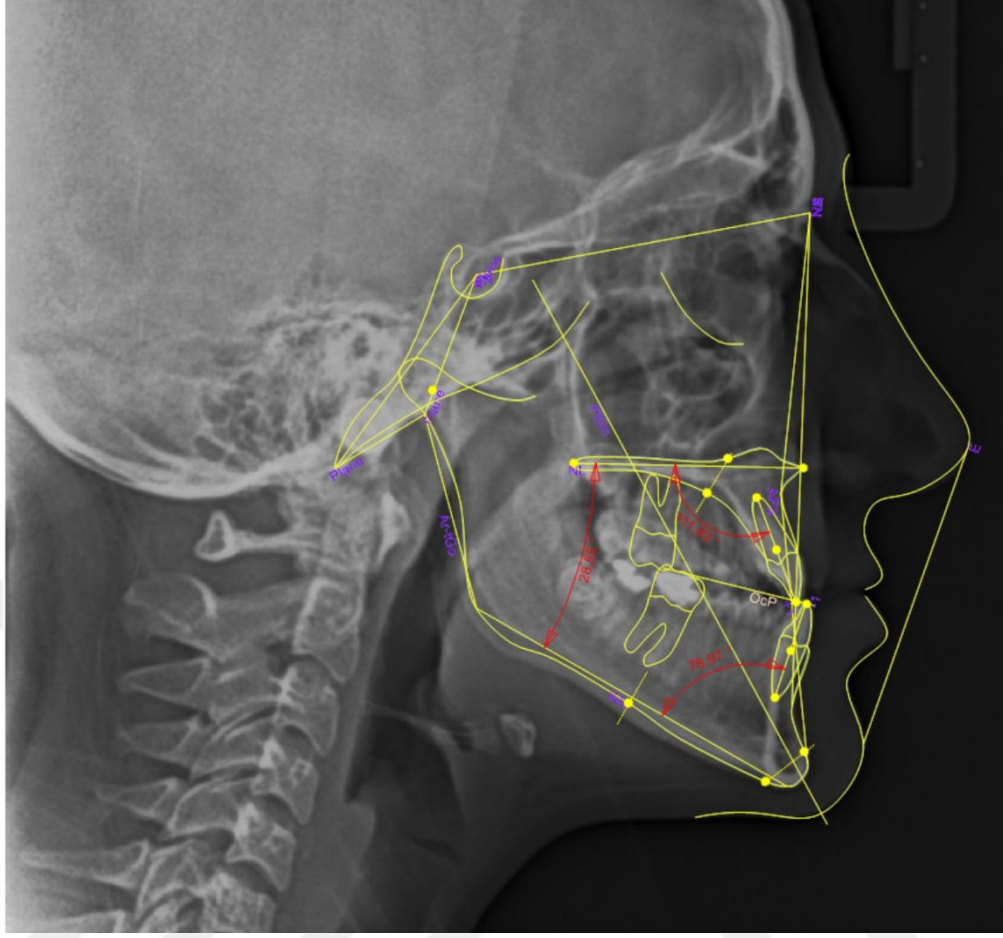
5. Björk°: NSAr, ArGo/GoMe, SArGo açılarının toplanması ile elde edilen değerdir. Kafa kaidesi değerlendirilmesinde kullanılan ölçümler içinde yer almaktadır.
6. Eastman değerlendirmesi: SNA açısının ortalama büyüklüğünü 81° olarak kabul etmektedir. SNA açısının 81°'den büyük olduğu her bir derece için ANB açısından yarım derece çıkartıp, 81° den küçük olduğu her bir derece için ANB açısına yarım derece eklemektedir. Bu düzeltmenin yapılabilmesi için SN düzlemi ile maksiller düzlem arasındaki açı değeri $8^\circ \pm 3^\circ$ olmalıdır.
7. Bireysel ANB hesaplanması: Bireysel ANB açısı; SNA ve mandibular düzlem açısının hesaplanmasıyla elde edilen değerlerin formüle yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bireysel ANB hesaplanması, ölçülen ANB açısının ve Bireysel ANB açısından çıkarılması ile elde edilmektedir.

Bireysel ANB açısı: $-35.16 + 0,4 (SNA) + 0,2(MP-SN)$

Bireysel ANB hesaplanması: Ölçülen ANB açısı- Bireysel ANB açısı

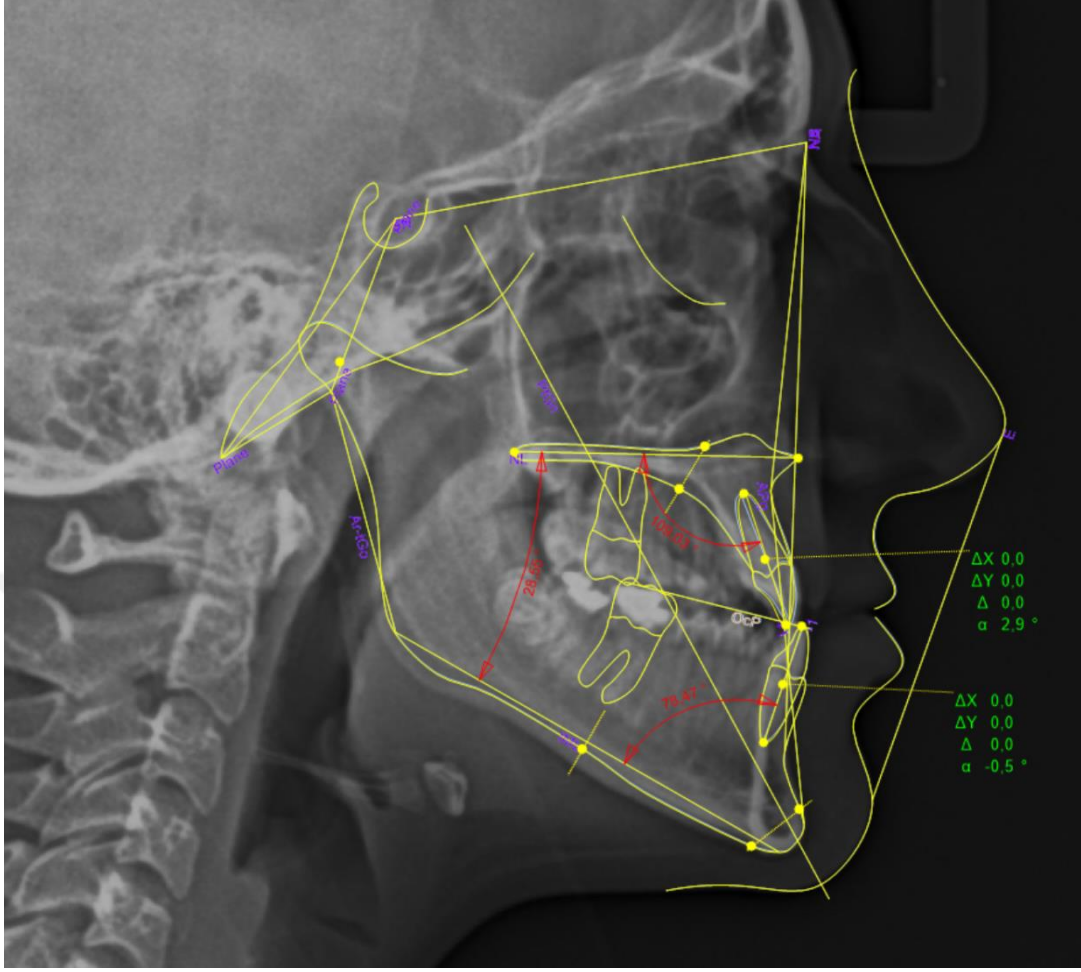
8. Ballard düzeltmesi: Maksiller, mandibular ve fonksiyonel oklüzal düzlemler çizilir. Üst ve alt keserlerin dış hattı çizilir ve U2, L2 noktaları belirlenir. MP/PP ve +1/PP ölçümleri yapılır ve kaydedilir. İkinci çizimde MP-NP ölçümü 109° olana kadar, üst kesici dişe U2 noktasından rotasyon yaptırılır. Alt kesici dişe, alt kesici dişin mandibular düzlemle yaptığı açı düzeltilene kadar L2 noktasından rotasyon yaptırılır.

Alt kesici dişin MP ile olması gereken açı belirlenirken MP-PP açısı dikkate alınmaktadır. MP-PP açısını ortalama 28° olarak kabul etmektedir. Bu değerden yüksek PP-MP açısı söz konusu olduğunda, yüksek olduğu değer kadar IMPA'dan çıkartılır. Eğer bu değerden düşük MP-PP varlığı söz konusu ise düşük olduğu değer kadar IMPA'ya ekleme yapılarak alt kesici diş ideal pozisyonuna getirilmektedir. Dental kompenzasyonun etkisi kaldırıldığında, kesiciler ideal pozisyonlarına getirilmektedir. Kesicilerin en uç noktaları arasındaki mesafenin hesaplanmasıyla da yeni overjet elde edilmektedir.



Şekil 54. Ballard uyumlaması öncesinde gerekli ölçümler

Ballard düzeltmesinin yapılabilmesi için sefalometrik çizim programının Visualised Treatment Objectives modülü kullanılmaktadır. Bu sayede kesiciler uygun pozisyona getirilerek hesaplama yapılabilmektedir. Şekil 5.21’de yer alan yeşil renkli kısım delta box modülünün lateral sefalogram üzerinde bulunan görselidir. Bu sayede değiştirilen açı da lateral sefalogram üzerinde görülebilmektedir.



Şekil 55. Ballard uyumlaması sonrasında overjetin elde edilmesi

5.5. Çalışmamızda Kullanılan AUDAX Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Programı

Çalışmamızda “AudaxCeph Advantage Cephalometric X-Ray Analysis Software Ver 4.2.0.3101” yazılımı kullanılmıştır. Dijital lateral sefalometrik radyograflar programa aktarılmış, görüntüde yer alan kalibrasyon cetveli ile kalibrasyon sağlanmıştır. Programın kendi içeriğinde 84 adet sefalometrik analiz seçeneği bulunmaktadır. Audax sefalometrik çizim ve analiz modülleri aşağıdaki başlıklarla tanımlanabilir:

1. Standart ve kişiye göre uyarlanmış analizler kullanılarak sefalometrik radyograflar üzerinde dijitalizasyon ve çizim yapılabilmektedir.
2. Sefalometrik analiz yaparken lateral sefalometrik radyografların parlaklığı, kontrastı ve şeffaflığı ile ilgili uyumlamaya izin vermektedir.
3. Analizde kullanılan noktaları grup halinde hareket ettirir, noktaların esas yerleri işaretlenirken hareket ettirilen her nokta renk değiştirmektedir.

4. Programın kendi içeriğinde bulunmayan nokta, düzlem, açı ve ölçümler programda tanıtılıp var olan analize eklenebilmekte veya bireysel yeni bir analiz oluşturulabilmektedir.
5. Hastanın sefalometrik çiziminin ve ölçüm tablolarının görüntülenmesine olanak sağlamaktadır.
6. Karşılaştırma için radyografik çakıştırma yapılabilmektedir.
7. Tedavi planlamasına hazırlık amacıyla hastanın sefalometrik çiziminin profil fotoğrafı üzerine çakıştırmasına imkan vermektedir.

5.6. Metot Hatası

Araştırmada gerçekleştirilen tüm ölçümlerin tekrarlanabilirliği ve ölçüm içi güvenilirliğinin belirlenmesi için, çalışmamız kapsamında yer alan 330 sefalometrik radyograftan 33 adet lateral sefalometrik radyograf rastgele seçilerek ilk ölçümlerin yapılmasından iki hafta sonra aynı araştırmacı tarafından aynı ölçümler yapılarak tekrar edildi.

Her manuel ölçüm için ayrı olarak hesaplanan metot hatasına ilişkin sonuçlar tablolarda yer almıştır. Her ölçüm için belirlenen metot hatası ve %95'lik güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir.

Ölçüm içi güvenilirliği değerlendirildiğinde tüm değerlerin sınıf içi korelasyon katsayısının 0,885 ile 0,998 arasında değiştiği ve kabul düzeyinin 0,70 üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuştur. En yüksek korelasyon katsayı değeri Wits değerlendirmesinde görülürken (0.996), en düşük korelasyon katsayı değeri SN-FH açısal ölçümünde (0.795) görülmüştür.

Tablo 2. Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
SNA°	0,956	0,912	0,978
FH/NA°	0,936	0,874	0,968
Co-A (mm)	0,957	0,915	0,979

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 3. Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
SNB(°)	0,972	0,945	0,986
FH/N-Pg(°)	0,941	0,884	0,970
Xi-PM (mm)	0,945	0,892	0,973
Pg/NB (mm)	0,991	0,982	0,996
Co-Pg (mm)	0,971	0,942	0,985
Go-Me (mm)	0,921	0,846	0,960
SNPg(°)	0,972	0,944	0,986
Go-Me/N-S (%)	0,929	0,861	0,964

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 4. Mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
180-(DC/Xi-PM) (°)	0,877	0,765	0,937
Ar-Go-Gn (°)	0,967	0,935	0,984
N-Go-Ar (°)	0,943	0,887	0,971
N-Go-Gn (°)	0,993	0,986	0,997
Go-Ar (mm)	0,907	0,820	0,953

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tabloda görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuştur. Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

Tablo 5. Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
ANB (°)	0,993	0,986	0,996
SN/AB (°)	0,992	0,985	0,996
NAPg (°)	0,995	0,990	0,998
A-B/Go-Me (°)	0,994	0,988	0,997
mü(°)	0,994	0,988	0,997
İnterinsizal açığı(°)	0,962	0,925	0,981
PP/AB(°)	0,993	0,986	0,996
FH/AB(°)	0,985	0,970	0,993
ABN(°)	0,994	0,987	0,997
App-Bpp (mm)	0,993	0,986	0,997
AF-BF (mm)	0,987	0,974	0,994
AXB_FH(°)	0,989	0,979	0,995
AX'B_SN(°)	0,991	0,982	0,996
Wits (mm)	0,996	0,991	0,998
Overjet (mm)	0,989	0,977	0,994
Co-Pg-Co-A farkı (mm)	0,992	0,983	0,996

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 6. Üst keser konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
+1i/NA (mm)	0,973	0,946	0,987
+1/NA (°)	0,942	0,885	0,971
+1/FH (°)	0,922	0,848	0,961
+1/SN (°)	0,944	0,889	0,972
+1/PP (°)	0,941	0,884	0,970
+1/APg (mm)	0,987	0,974	0,994

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 7. Alt keser konumunu değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
-1/APg (°)	0,935	0,872	0,967
-1i/APg (mm)	0,994	0,989	0,997
IMPA (°)	0,967	0,934	0,984
-1/FH (°)	0,971	0,943	0,986
-1/OP (°)	0,983	0,965	0,991
-1i/NB (mm)	0,989	0,977	0,994
-1/NB (°)	0,972	0,944	0,986

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 8. Dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
SN/GoGn (°)	0,977	0,954	0,989
SN/OP (°)	0,962	0,924	0,981
FH/MP (°)	0,960	0,922	0,980
ANS-Xi-PM (°)	0,955	0,911	0,977
SN/PP (°)	0,893	0,795	0,946
FH/Y (°)	0,924	0,852	0,962
FH/PP (°)	0,895	0,798	0,947
SN/FH (°)	0,795	0,624	0,893
SN/MP (°)	0,969	0,939	0,985
PP/MP (°)	0,977	0,954	0,989
Ba-N/Pt-Gn (°)	0,973	0,946	0,987
S-Go (mm)	0,963	0,927	0,982
ANS-Me (mm)	0,992	0,984	0,996
N-Me (mm)	0,975	0,950	0,988
S-Gn (mm)	0,994	0,989	0,997
Overbite (mm)	0,990	0,981	0,995
AB mesafesi (mm)	0,949	0,899	0,974
NB mesafesi (mm)	0,954	0,909	0,977
S-Go/N-Me (%)	0,938	0,879	0,969
Alt Yüz Yüksekliği Oranı (%)	0,950	0,902	0,975

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tablo 9. Kafa kaidesini değerlendiren ölçümlere ilişkin metot hatası değerlendirilmesi

	ICC	%95 CI	
		Lower	Upper
S-N (mm)	0,993	0,986	0,997
SN-Ba (°)	0,906	0,818	0,952
N-CC (mm)	0,936	0,874	0,968
S-Ar (mm)	0,941	0,883	0,970
N-S-Ar (°)	0,847	0,9713	0,921
S-Ar-Go (°)	0,859	0,734	0,928
Björk (°)	0,969	0,939	0,985

ICC: Intraclass Correlastion Coefficient

Tabloda görüldüğü gibi, tüm ölçümlerde belirlenen sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuştur. Metot hatasına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı analizinin sonuçları, kafa kaidesini değerlendiren ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabileceğini göstermiştir.

5.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmamız 330 birey ve 75'er parametreden oluşmaktadır. Eksik veri çokluğu nedeniyle Eastman verisi parametreler içinden çıkarıldı. Elimizdeki verilerde X-means algoritması sonucu 4 adet küme meydana geldi. Bu 4 kümenin veriler ile ilişkisinin belirlenebilmesi için karar ağacı yöntemi uygulandı. Bu işlem sonrasında uç veriler gözlemlenip veri setinden çıkarıldı birey sayısı 288 olacak şekilde çalışmaya devam edildi. X-mean algoritması sonucu 4 adet yeni küme eldi edildi. Bu 4 küme ve veri seti arasındaki ilişki ikinci bir karar ağacı oluşturularak gözlemlendi. Kümeler arasında farkın belirlenebilmesi için gerekli istatistiksel analizler SPSS (Version 23) (Statistical Package For Social Sciences) programı kullanılarak yapıldı.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi yapılarak değerlendirildi. Normal dağılıma uyan veriler, parametrik testler kullanılarak değerlendirilmiş olup tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterildi. Normal dağılıma uymayan veriler de non-parametrik testler kullanılarak değerlendirilmiş olup tanımlayıcı istatistikler median, min, max şeklinde gösterildi.

Elde edilen parametrik verilerde gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bu farkın hangi gruplar arasından

kaynaklandığını tespit edebilmek için ise Post-Hoc Tukey (Tukey HSD) ve Tamhane testleri kullanıldı.

Non-parametrik verilerde ise gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal-Wallis testi, bu farkın hangi gruplar arasından kaynaklandığının tespit edilebilmesi için ise Mann Whitney U testi yapıldı.



6. BULGULAR

6.1 X-means Algoritması ve Karar Ağacı Oluşturulması

Elimizde 330 bireyden elde edilen, Eastman verisi hariç tüm verilerden Rapidminer 7.0.3 ile X-means algoritması kullanılarak farklı kraniyofasiyal paternleri gösteren 4 adet küme oluşturulmuştur. Eastman verisi sadece 100 adet bireyde hesaplanabildiği için analizlere dahil edilmesi mümkün olmamıştır. X-means algoritması sonucu oluşan kümelerdeki birey sayıları 0. Kümede 95 birey, 1.Kümede 93 birey, 2. Kümede 62 birey, 3. Kümede 80 birey olarak hesaplandı. Bu işlem sonrasında 4 küme hedef gösterilerek veriler ile birlikte karar ağacı oluşturulma işlemine geçildi. Veriler ve kümeler arasındaki ilişki karar ağacı ile belirlenmiştir.



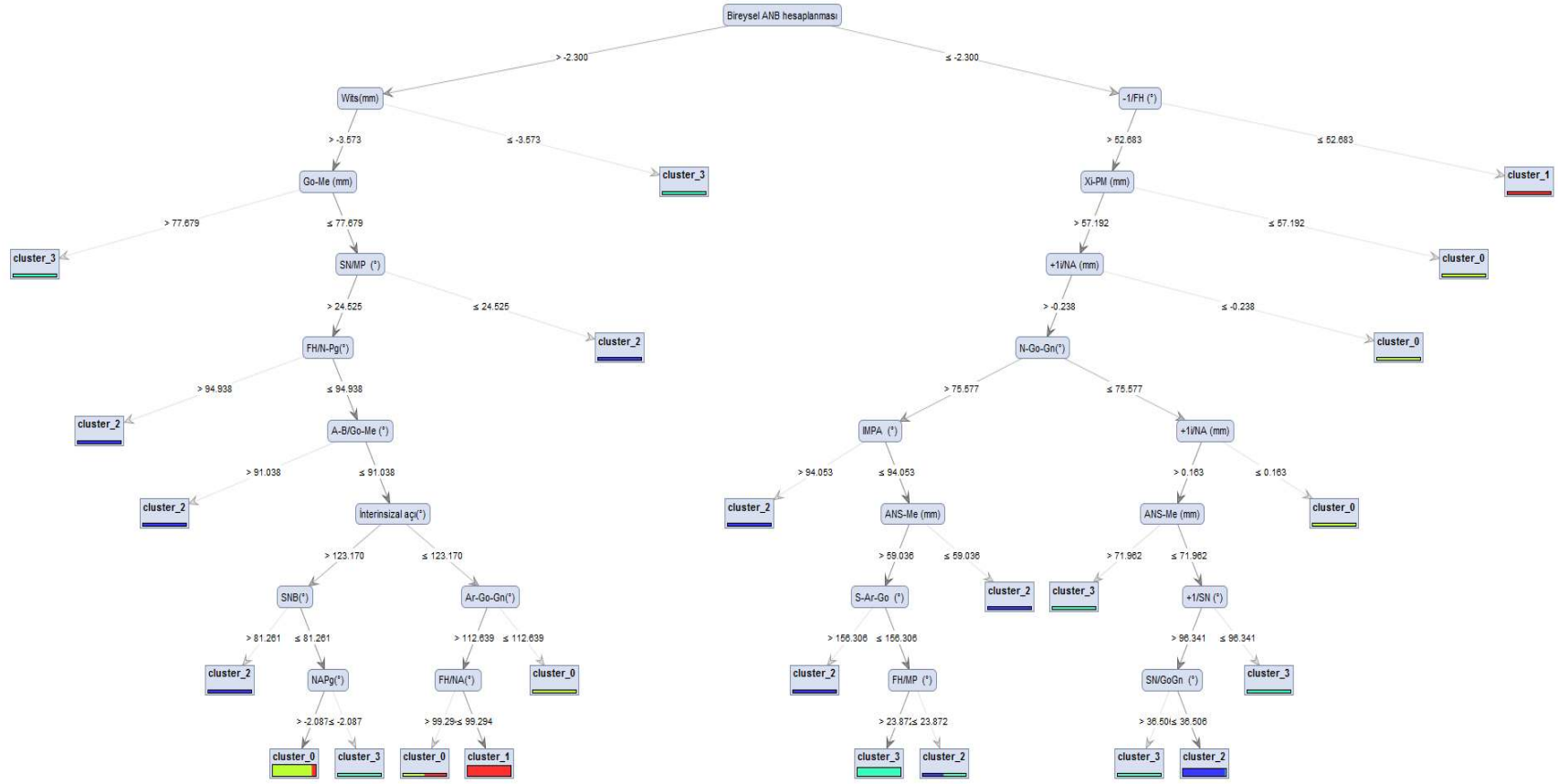
Elde edilen ilk karar ağacına ait programın tanımlayıcı modülündeki bulgular:

Bireysel ANB hesaplanması > -2.300

Wits(mm) > -3.573
 Go-Me (mm) > 77.679: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=1, cluster_0=0, cluster_1=0}
 Go-Me (mm) ≤ 77.679
 SN/MP (°) > 24.525
 FH/N-Pg(°) > 94.938: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 FH/N-Pg(°) ≤ 94.938
 A-B/Go-Me (°) > 91.038: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 A-B/Go-Me (°) ≤ 91.038
 İnterinsizal açı(°) > 123.170
 SNB(°) > 81.261: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 SNB(°) ≤ 81.261
 NAPg(°) > -2.087: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=90, cluster_1=9}
 NAPg(°) ≤ -2.087: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=1, cluster_0=0, cluster_1=0}
 İnterinsizal açı(°) ≤ 123.170
 Ar-Go-Gn(°) > 112.639
 FH/NA(°) > 99.294: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=1, cluster_1=1}
 FH/NA(°) ≤ 99.294: cluster_1 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=81}
 Ar-Go-Gn(°) ≤ 112.639: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=1, cluster_1=0}
 SN/MP (°) ≤ 24.525: cluster_2 {cluster_2=3, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 Wits(mm) ≤ -3.573: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=2, cluster_0=0, cluster_1=0}

Bireysel ANB hesaplanması ≤ -2.300

-1/FH (°) > 52.683
 Xi-PM (mm) > 57.192
 +1i/NA (mm) > -0.238
 N-Go-Gn(°) > 75.577
 IMPA (°) > 94.053: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 IMPA (°) ≤ 94.053
 ANS-Me (mm) > 59.036
 S-Ar-Go (°) > 156.306: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 S-Ar-Go (°) ≤ 156.306
 FH/MP (°) > 23.872: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=65, cluster_0=0, cluster_1=0}
 FH/MP (°) ≤ 23.872: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=1, cluster_0=0, cluster_1=0}
 ANS-Me (mm) ≤ 59.036: cluster_2 {cluster_2=1, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=0}
 N-Go-Gn(°) ≤ 75.577
 +1i/NA (mm) > 0.163
 ANS-Me (mm) > 71.962: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=5, cluster_0=0, cluster_1=0}
 ANS-Me (mm) ≤ 71.962
 +1/SN (°) > 96.341
 SN/GoGn (°) > 36.506: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=2, cluster_0=0, cluster_1=0}
 SN/GoGn (°) ≤ 36.506: cluster_2 {cluster_2=52, cluster_3=1, cluster_0=0, cluster_1=0}
 +1/SN (°) ≤ 96.341: cluster_3 {cluster_2=0, cluster_3=2, cluster_0=0, cluster_1=0}
 +1i/NA (mm) ≤ 0.163: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=1, cluster_1=0}
 +1i/NA (mm) ≤ -0.238: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=1, cluster_1=0}
 Xi-PM (mm) ≤ 57.192: cluster_0 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=1, cluster_1=0}
 -1/FH (°) ≤ 52.683: cluster_1 {cluster_2=0, cluster_3=0, cluster_0=0, cluster_1=2}



Şekil 56. Kümeler ve verilerin ilişkisini gösteren 1. karar ağacı

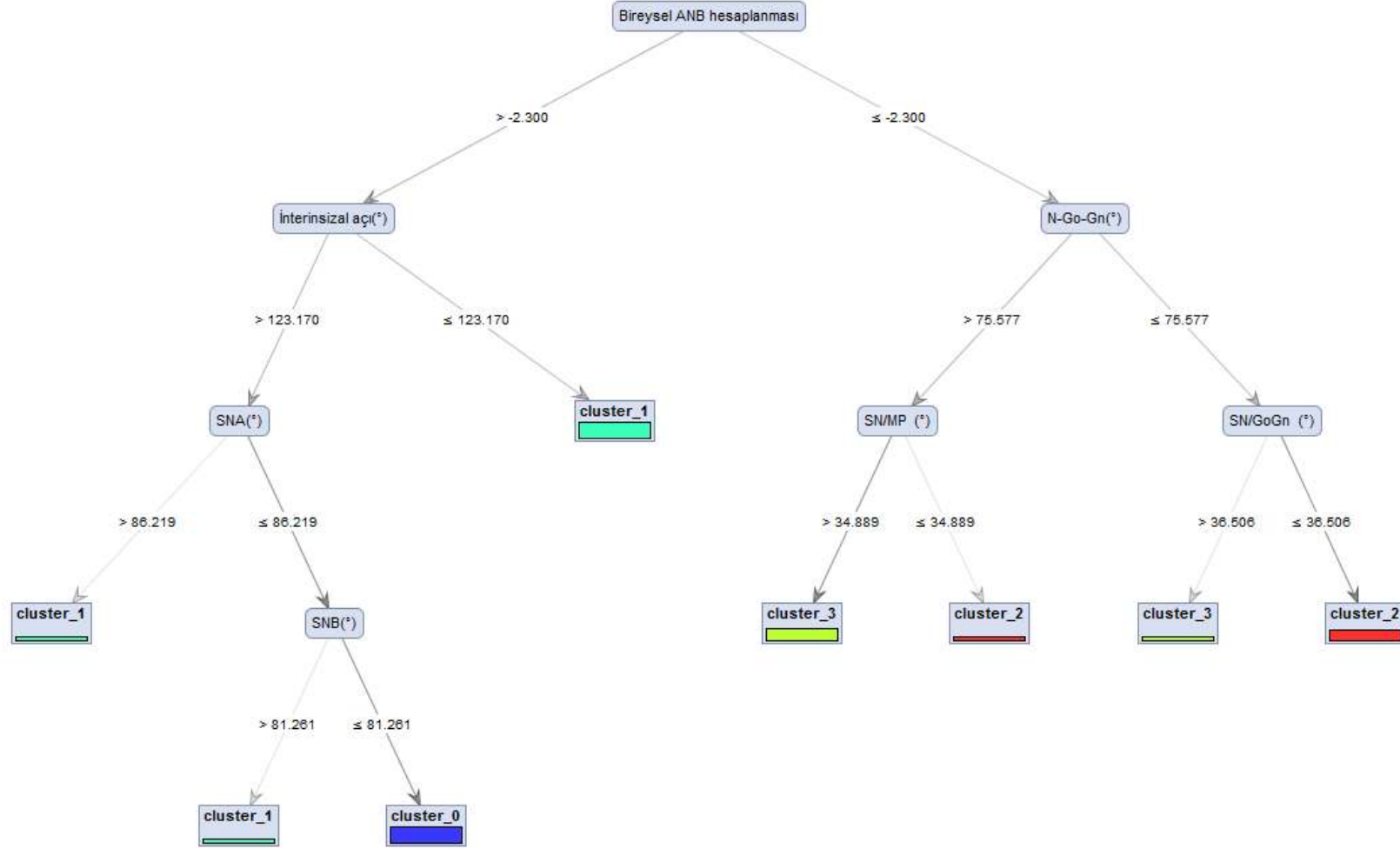
Karar ağacı oluşturulduktan sonra hangi dalda kaç birey olduğu ise programın tanımlayıcı modülünde (Şekil 6.2) görülmektedir.

Daha homojen kümeler elde edebilmek amacıyla dalların uç kısımlarında yer alan 42 bireyin veri setinden çıkarılmasıyla birey sayısı 288'e inmiştir.

Elde ettiğimiz yeni veri setinde aynı işlemler tekrarlanmıştır. Yapılan işlemler sonucu yine 4 farklı küme elde edilmiştir ve X-means algoritması sonucu oluşan 4 kümedeki birey sayıları 0. Kümede 89 birey, 1. Kümede 83 birey, 2. Kümede 53 birey, 3. Kümede 63 birey olarak bulunmuştur. Bu işlem sonrasında 4 küme hedef gösterilerek tüm verilerle birlikte 2. karar ağacı oluşturulma işlemine geçilmiş, veriler ve kümeler arasındaki ilişki karar ağacı sayesinde belirlenmiştir.

Elde edilen ikinci karar ağacına ait programın tanımlayıcı modülündeki bulgular:

```
Bireysel ANB hesaplanması > -2.300
| İnterinsizal açı(°) > 123.170
| | SNA(°) > 86.219: cluster_1 {cluster_0=0, cluster_1=1, cluster_3=0, cluster_2=0}
| | SNA(°) ≤ 86.219
| | | SNB(°) > 81.261: cluster_1 {cluster_0=0, cluster_1=1, cluster_3=0, cluster_2=0}
| | | SNB(°) ≤ 81.261: cluster_0 {cluster_0=89, cluster_1=0, cluster_3=0, cluster_2=0}
| İnterinsizal açı(°) ≤ 123.170: cluster_1 {cluster_0=0, cluster_1=81, cluster_3=0, cluster_2=0}
Bireysel ANB hesaplanması ≤ -2.300
| N-Go-Gn(°) > 75.577
| | SN/MP (°) > 34.889: cluster_3 {cluster_0=0, cluster_1=0, cluster_3=62, cluster_2=0}
| | SN/MP (°) ≤ 34.889: cluster_2 {cluster_0=0, cluster_1=0, cluster_3=0, cluster_2=2}
| N-Go-Gn(°) ≤ 75.577
| | SN/GoGn (°) > 36.506: cluster_3 {cluster_0=0, cluster_1=0, cluster_3=1, cluster_2=0}
| | SN/GoGn (°) ≤ 36.506: cluster_2 {cluster_0=0, cluster_1=0, cluster_3=0, cluster_2=51}
```



Şekil 57. Kümeler ve verilerin ilişkisini gösteren 2. karar ağacı

Karar ağacı incelendiğinde kümelerin oluşumundaki en ayırıcı özelliği olan parametreler (Şekil 6.2) gözükmektedir. Yeni karar ağacı oluşturulduktan sonra hangi dalda kaç birey olduğu programın tanımlayıcı modülünde gözükmektedir.

Karar ağacındaki ilk ayırım noktasını Bireysel ANB hesaplanması oluşturmaktadır. Küme 0 ve 1 Bireysel ANB hesaplanmasının -2,3 mm.'den büyük olduğu, Küme 2 ve 3 de Bireysel ANB hesaplanmasının -2,3 mm.'den küçük olduğu bireyleri göstermektedir.

0. Kümenin özellikleri incelendiğinde; maksillomandibular ilişki yönünden çoğunlukla Sınıf 1 ve kısmen Sınıf 2 ilişkiye sahip ($ANB=4,24^{\circ}\pm1,73^{\circ}$) , interinsizal açı değerleri çoğunlukla normal değer aralığında, maksillanın kafa kaidesine göre konumu değerlendirildiğinde normal veya protrüze, mandibulanın kafa kaidesine göre konumu değerlendirildiğinde çoğunlukla normal olmak üzere hafif protrüzyon gösteren bireyler bu küme içerisinde yer almaktadır.

1. Küme'nin özellikleri incelendiğinde; maksillomandibular ilişki yönünden Sınıf 2 ilişkiye sahip ($ANB=5,36^{\circ}\pm1,94^{\circ}$) , interinsizal açıda azalma ile karakterize bireyler bu kümede toplanmaktadır.

2. Küme ($ANB=-1,64^{\circ}\pm2,18^{\circ}$) ve 3. Küme ($ANB=-1,08^{\circ}\pm2,48^{\circ}$) maksillomandibular ilişki yönünden Sınıf 3 ilişkiye sahip bireyleri kapsamaktadır. Aralarında ayırıcı noktayı ilk aşamada N-Go-Gn ölçümü belirtmektedir. Korpus eğimi ve dik yön paterninin azaldığı bireyler 2. Kümede toplanmıştır. Korpus eğimi ve dik yön paterninin arttığı bireyler ise 3. Kümede toplanmıştır.

6.2. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Maksillanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında SNA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin SNA açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.001$) ve 2. Küme'nin ($p:0.002$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin SNA açısı ortalaması, 1. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında SNA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında FH/NA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin FH/NA açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin FH/NA açısı ortalaması, 1. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.017$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında FH/NA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Co-A mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin Co-A mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.028$), 2. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin Co-A mesafesi ortalaması, 3. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.006$; $p<0.05$). Diğer Kümeler arasında Co-A mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 10. X-means algortmasına göre oluşturulan kümelerin maksillanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Maksillanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
SNA°	78,98±3,25	80,97±3,75	80,11±3,72	77,73±3,45	0,001*	0,002*	0,256	0,143	0,508	0,001*	0,002*
FH/NA°	90,7±3	91,52±3,67	89,7±3,8	88,52±3,59	0,001*	0,417	0,351	0,001*	0,017*	0,001*	0,265
Co-A (mm)	79,88±4,26	81,83±5,06	78,62±4,39	77,4±4,48	0,001*	0,028*	0,384	0,006*	0,001*	0,001*	0,482

*Tek yönlü Anova Test *p<0.05*

*Tukey HSD Test *p<0.05*

6.3. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında SNB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin SNB açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin SNB açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında SNB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında FH/N-Pg açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin FH/N-Pg açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin FH/N-Pg açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında FH/N-Pg açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Xi-PM mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin Xi-PM mesafesi ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin Xi-PM mesafesi ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında Xi-PM mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Co-Pg mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin Co-Pg mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.001$) ve 2. Küme'nin ($p:0.028$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 2. Küme'nin Co-Pg mesafesi ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli

düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında Co-Pg mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Go-Me mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin Go-Me mesafesi ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin Go-Me ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında Go-Me mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SNPg açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin SNPg açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin SNPg açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında SNPg açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Go-Me/N-S oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin Go-Me/N-S oranı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin Go-Me/N-S oranının ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında Go-Me/N-S oranının ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Pg/NB mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin Pg/NB mesafesi ölçümü, 1. Küme ($p:0.002$) ve 3. Küme'nin ($p:0.001$) ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.0083$). 2. Küme'nin Pg/NB mesafesi ölçümü, 1. Küme'nin

ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). Diğer kümeler arasında Pg/NB mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.008$).



Tablo 11. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				Post Hoc						
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3	p	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
SNB(°)	74,73±3,25	75,67±3,66	82,13±3,43	79,02±3,64	0,001*	0,295	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
FH/N-Pg(°) ⁺	87,87±3,09	87,05±3,68	93,06±2,74	90,47±3,79	0,001*	0,537	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Xi-PM (mm)	62,85±3,39	63,51±3,97	69,11±3,92	69,73±4,28	0,001*	0,676	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,826
Co-Pg (mm)	103,84±5,56	105,63±6,13	110,55±5,88	113,62±6,06	0,001*	0,195	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,028*
Go-Me (mm)	65,25±4,27	65,62±4,72	71,59±4,61	71,02±4,54	0,001*	0,952	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,907
SNPg(°)	76,14±3,48	76,5±3,85	83,47±3,24	79,68±3,78	0,001*	0,913	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Go-Me/N-S (%)	98,78±6,61	96,98±6,07	108,31±6,36	109,99±7,81	0,001*	0,295	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,536

Tek yönlü Anova Test *p<0.05

Tukey HSD Test ⁺ Tamhane's T2 test *p<0.05**Tablo 12.** X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren Pg/NB ölçümü açısından karşılaştırılması

Mandibulanın Sagittal Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				Post Hoc						
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3	p	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)							
Pg/NB (mm)	2,7 (-2,9-8)	1,5 (-3,3-6,4)	2,3 (-1,6-5,9)	0,8 (-4,2-7,4)	0,001*	0,002*	0,597	0,001*	0,012	0,283	0,001*

Kruskal Wallis Test *p<0.05

Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Test *p<0.0083

6.4. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Mandibulanın Vertikal Morfolojisini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında 180-(DC/Xi-PM) açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin 180-(DC/Xi-PM) açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.002$) ve 2. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 1. Küme'nin 180-(DC/Xi-PM) açısı ortalaması, 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.003$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında 180-(DC/Xi-PM) açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Ar-Go-Gn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin Ar-Go-Gn açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında Ar-Go-Gn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında N-Go-Ar açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında N-Go-Gn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin N-Go-Gn açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 1. Küme'nin N-Go-Gn açısı ortalaması, 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.004$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında N-Go-Gn açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Go-Ar mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.008$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin Go-Ar mesafesi ortalaması, 0. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur

($p:0.003$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında Go-Ar mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).



Tablo 13. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Mandibulanın Vertikal Morfolojisini Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
180-(DC/Xi-PM) (°)	33,85±5,51	32,27±6,05	35,87±5,55	28,75±5,96	0,001*	0,279	0,186	0,001*	0,003*	0,002*	0,001*
Ar-Go-Gn (°)	124,25±5,28	124,92±5,16	123,14±4,71	132,49±5,31	0,001*	0,831	0,602	0,001*	0,206	0,001*	0,001*
N-Go-Ar (°)	52,02±3,91	51,57±3,63	52,34±3,61	52,1±4,25	0,687	0,865	0,966	0,999	0,667	0,839	0,988
N-Go-Gn (°)⁺	72,23±4,3	73,35±4,77	70,81±3,69	80,38±3,28	0,001*	0,494	0,212	0,001*	0,004*	0,001*	0,001*
Go-Ar (mm)	41,43±4,08	42,6±4,44	44,13±4,59	42,48±4,98	0,008*	0,316	0,003*	0,486	0,217	0,998	0,201
<i>Tek yönlü Anova Test</i>						<i>Tukey HSD Test</i>					
* <i>p</i> <0.05						* <i>Tamhane's T2 test</i> * <i>p</i> <0.05					

6.5. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında SN/AB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin SN/AB açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin SN/AB açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında SN/AB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında A-B/Go-Me açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin A-B/Go-Me açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin A-B/Go-Me açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında A-B/Go-Me açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Mü açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin Mü açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin Mü açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında Mü açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında PP/AB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin PP/AB açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.022$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 3. Küme'nin PP/AB açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek

bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme'nin PP/AB açısı ortalaması, 1. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.043$; $p<0.05$).

Kümeler arasında FH/AB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin FH/AB açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.008$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 3. Küme'nin FH/AB açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında FH/AB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında "Co-Pg"- "Co-A" farkı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin "Co-Pg"- "Co-A" farkı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin "Co-Pg"- "Co-A" farkı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında "Co-Pg"- "Co-A" farkı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında ANB açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin ANB açısı ölçümü, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin ANB açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında ANB açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında NAPg açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin NAPg açısı ölçümü, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur

($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin NAPg açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 3. Küme'nin NAPg açısı ölçümü, 2. Küme'den istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.002$; $p<0.0083$).

Kümeler arasında ABN açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin ABN açısı ölçümü, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin ABN açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında ABN açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında App-Bpp mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin App-Bpp mesafesi ölçümü, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin App-Bpp mesafesi ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme'nin App-Bpp mesafesi ölçümleri açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Küme arasında AF-BF mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin AF-BF mesafesi ölçümü, 0. Küme ($p:0.004$), 2. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.001$) ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.0083$). 0. Küme'nin AF-BF mesafesi ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme'nin AF-BF mesafesi ölçümleri açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında AXB-FH açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin AXB-FH açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur

($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin AXB-FH açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 3. Küme'nin AXB-FH açısı ölçümü, 2. Küme'nin ölçümünden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.005$; $p<0.0083$). 0. Küme ve 1. Küme'nin AXB-FH açısı ölçümleri açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında AXB-SN açısı ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin AXB-SN açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin AXB-SN açısı ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 3. Küme'nin AXB-SN açısı ölçümü, 2. Küme'den istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$).

Kümeler arasında Wits değerlendirmesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin Wits değerlendirmesi ölçümü, 0. Küme ($p:0.002$), 2. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.001$) ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.0083$). 0. Küme'nin Wits değerlendirmesi ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında Wits değerlendirmesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.008$).

Kümeler arasında overjet ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin overjet ölçümü, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin overjet ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında overjet ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında bireysel ANB hesaplaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin bireysel ANB hesaplaması ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin bireysel ANB hesaplaması ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında bireysel ANB hesaplaması açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Kümeler arasında Ballard düzeltmesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin Ballard düzeltmesi ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 1. Küme'nin Ballard düzeltmesi ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme ve 3. Küme arasında Ballard düzeltmesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Tablo 14. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması-1

Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler	Küme					Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3	p	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
SN/AB (°)	67,99±4,68	67,45±5,01	85,23±5,19	80,81±5,98	0,001*	0,906	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
A-B/Go-Me (°)	76,41±5,58	76,71±4,92	63,44±4,77	57,02±5,79	0,001*	0,982	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Mü (°)	13,59±5,58	13,29±4,92	26,56±4,77	32,98±5,79	0,001*	0,982	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
PP/AB (°)	78,29±5,07	76,16±4,85	93,97±5,54	91,13±5,89	0,001*	0,043*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,022*
FH/AB (°)*	79,71±4,54	78±4,74	94,82±4,11	91,6±6,29	0,001*	0,098	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,008*
Co-Pg-Co-A farkı (mm)	23,96±3,86	23,8±3,9	31,93±3,98	36,23±4,68	0,001*	0,994	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*

Tek yönlü Anova Test * $p < 0.05$

Tukey HSD Test

⁺ Tamhane's T2 test * $p < 0.05$

Tablo 15. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması-2

Maksillomandibular İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)							
ANB (°)	3,9 (1,1-10)	5,4 (-0,6-11,3)	-1,6 (-7,5-2,5)	-1,1 (-8-3,5)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,144
NAPg (°)	5,5 (-1,5-20,4)	9,4 (-5-22,6)	-6,7 (-21,3-1,5)	-3,9 (-20,8-11,1)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,002*
ABN(°)	6,1 (1,6-14)	8 (-0,8-14,9)	-2,5 (-13,1-3,5)	-1,6 (-11,6-4,9)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,095
App-Bpp (mm)	6,7 (0,2-17,7)	8,7 (0,2-18,6)	-2,2 (-11,7-5,9)	-0,6 (-14,5-8)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,009
AF-BF (mm)	5,5 (0-17)	7,5 (1,1-18)	-2,5 (-8,2-0,4)	-1,3 (-12,2-8,3)	0,001*	0,004*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,010
AXB_FH(°)	5,4 (0-13,5)	6,7 (1-15,1)	-2,1 (-7,8-0,4)	-1,1 (-11,3-6,5)	0,001*	0,018	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,005*
AX'B_SN(°)	8,4 (5-15,1)	8,7 (5-16)	2,2 (-2,8-5)	4,5 (-2,5-8,6)	0,001*	0,280	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Wits (mm)	3,4 (-3,2-13,8)	4,9 (-3,4-14,5)	-5,4 (-15,9-1,5)	-5,2 (-19,5-3,1)	0,001*	0,002*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,526
Overjet (mm)	3,8 (1-13,5)	6,2 (1,8-12,5)	1,3 (-6,4-9,3)	0,1 (-9,3-7,6)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,087
Bireysel ANB hesaplanması (mm)	0,5 (-2,2-6)	0,9 (-2,3-4,9)	-4,8 (-9,8--2,3)	-5,1 (-11,3--2,4)	0,001*	0,352	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,559
Ballard düzeltmesi (mm)	4,1 (-0,2-13,3)	3,9 (-1,4-14)	-1,5 (-8,7-5,5)	-0,4 (-11,1-5,6)	0,001*	0,791	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,023

Kruskal Wallis Test * $p < 0.05$ Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Test * $p < 0.0083$

6.6. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında +1/NA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin +1/NA açısı ortalaması, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında +1/NA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında +1/FH açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin +1/FH açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.001$) ve 2. Küme'nin ($p:0.005$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin +1/FH açısı ortalaması, 1. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme'nin +1/FH açısı ortalaması, 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 1. Küme ve 2. Küme arasında +1/FH açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında +1/SN açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin +1/SN açısı ortalaması, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin +1/SN açısı ortalaması, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 1. Küme ve 2. Küme arasında +1/SN açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında +1/PP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin +1/PP açısı ortalaması, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin +1/PP açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.023$) ve 2. Küme'nin ($p:0.011$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük

bulunmuştur ($p<0.05$). 1. Küme ve 2. Küme arasında +1/PP açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında +1/APg mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin +1/APg mesafesi ortalaması, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer Kümeler arasında +1/APg mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında +1i/NA mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme 'nin +1i/NA ölçümü, 0. Küme'dan istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 0. Küme'nin +1i/NA ölçümü, 1. Küme ve 3. Küme'ten istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.008$). Diğer Kümeler arasında +1i/NA mesafesi ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.0083$).

Tablo 16. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin üst keser konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
+1/NA (°) ⁺	17,3±7,55	28,52±6,53	30,04±6,66	26,92±5,09	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,725	0,461	0,037*
+1/FH (°)	108,01±7,69	119,15±6,94	119,75±7,11	115,44±5,33	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,995	0,001*	0,005*
+1/SN (°)	96,28±7,19	109,49±6,87	110,15±7,09	104,65±5,72	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,946	0,001*	0,001*
+1/PP (°)	106,59±7,44	118,2±6,97	118,89±6,25	114,97±5,69	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,937	0,023*	0,011*
+1/APg (mm)	4±2,5	8,75±2,08	3,64±2,35	3,61±2,45	0,001*	0,001*	0,817	0,743	0,001*	0,001*	1,000

Tek yönlü Anova Test *p<0.05

Tukey HSD Test ⁺ Tamhane's T2 test *p<0.05**Tablo 17.** X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin üst keser konumunu değerlendiren +1i/NA ölçümü açısından karşılaştırılması

Üst Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)							
+1i/NA (mm)	2,1 (-5,9-6,9)	5,2 (0,4-11,1)	5,9 (1,8-12,14)	5,2 (-0,2-10,1)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,083	0,523*	0,015

Kruskal Wallis Test *p<0.05

Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Test *p<0.0083

6.7. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Alt Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında $-1/APg$ açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin $-1/APg$ açısı ortalaması, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 3. Küme'nin $-1/APg$ açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.001$) ve 2. Küme'nin ($p:0.027$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında $-1/APg$ açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında $-1i/APg$ mesafesi ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin $-1i/APg$ mesafesi ortalaması, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 1. Küme'nin $-1i/APg$ mesafesi ortalaması, 3. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.009$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında $-1i/APg$ mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında IMPA açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin IMPA açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin IMPA açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme'nin IMPA açısı ortalaması, 1. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$).

Kümeler arasında $-1/FH$ açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin $-1/FH$ açısı ortalaması, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme'nin $-1/FH$ açısı ortalaması, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$;

$p<0.05$). 2. Küme ve 3. Küme arasında -1/FH açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında -1/OP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin -1/OP açısı ortalaması, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme'nin -1/OP açısı ortalaması, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme ve 3. Küme arasında -1/OP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında -1i/NB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin -1i/NB ortalaması, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında -1i/NB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında -1/NB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin -1/NB açısı ortalamaları, 0. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer Kümeler arasında -1/NB açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Küme 3'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Küme 0'ın -1/FH açısı ortalaması, Küme 2 ve Küme 3'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Küme 2 ve Küme 3 arasında -1/FH açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında -1/OP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Küme 1'in -1/OP açısı ortalaması, Küme 0, Küme 2 ve Küme 3'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Küme 0'ın -1/OP açısı ortalaması, Küme 2 ve Küme 3'ün ortalamalarından

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Küme 2 ve Küme 3 arasında $-1/OP$ açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında $-1i/NB$ mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Küme 1'in $-1i/NB$ ortalaması, Küme 0, Küme 2 ve Küme 3'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında $-1i/NB$ mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında $-1/NB$ açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Küme 1'in $-1/NB$ açısı ortalamaları, Küme 0, Küme 2 ve Küme 3'ün ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer Kümeler arasında $-1/NB$ açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 18. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin alt keser konumunu değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Alt Keser Konumunu Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
-1/APg (°)	21,76±4,75	28,35±4,84	27,48±5,76	24,92±4,26	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,738	0,001*	0,027*
-1i/APg (mm)	-0,28±2,26	2,56±2,45	3,17±2,45	3,8±2,23	0,001*	0,001*	0,770	0,603	0,001*	0,001*	0,997
IMPA (°)	93,11±6,06	100,69±5,26	89,01±6,52	81,1±6,44	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
-1/FH (°)	63,03±6,07	54,04±5,88	69,25±6,27	67,55±6,2	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,437
-1/OP (°) ⁺	22,53±6,66	31,93±6,1	16,62±8,04	16,59±6,48	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	1,000
-1i/NB (mm)	3,3±1,89	6,47±2,03	2,88±1,83	3,56±1,96	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,450	0,009*	0,475
-1/NB (°)	23,43±5,64	32,18±5,49	22,48±6,32	22,27±5,41	0,001*	0,001*	0,596	0,842	0,001*	0,001*	0,233
Tek yönlü Anova Test						Tukey HSD Test					
*p<0.05						+ Tamhane's T2 test *p<0.05					

6.8. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Keserler Arası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında interinsizal açı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin interinsizal açı ortalaması, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p_1:0.001$; $p_2:0.006$; $p<0.05$). 1. Küme'nin interinsizal açı ortalaması, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer Kümeler arasında interinsizal açı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).



Tablo 19. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin keserler arası ilişkiyi değerlendiren interinsizal açı ölçümü açısından karşılaştırılması

Keserler Arası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
İnterinsizal açı (°)*	135,02±9,06	114±6,71	129,5±9,66	132,1±7,85	0,001*	0,001*	0,006*	0,197	0,001*	0,001*	0,533
<i>Tek yönlü Anova Test</i>	<i>*p<0.05</i>				<i>Tukey HSD Test</i>	<i>* Tamhane 's T2 test *p<0.05</i>					

6.9. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Dik Yön İlişkisini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında SN/GoGn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme 'nin SN/GoGn açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin SN/GoGn açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında SN/GoGn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SN/OP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin SN/OP açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.031$) ve 2. Küme'nin ($p:0.003$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin SN/OP açısı ortalaması, 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.011$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında SN/OP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında FH/MP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin FH/MP açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin FH/MP açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.049$) ve 1. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında FH/MP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Küme sınıfları arasında ANS-Xi-PM açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin ANS-Xi-PM açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 1. Küme'nin ANS-Xi-PM açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.018$) ve 2. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli

düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme ve 2. Küme arasında ANS-Xi-PM açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SN/PP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin SN/PP açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.012$) ve 2. Küme'nin ($p:0.035$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin SN/PP açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.005$) ve 2. Küme'nin ($p:0.021$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer kümeler arasında SN/PP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında FH/Y açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin FH/Y açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında FH/Y açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında FH/PP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SN/FH ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.002$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin SN/FH açısı ortalaması, 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında SN/FH açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SN/MP açısı ortalaması açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin SN/MP açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin SN/MP açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$;

$p < 0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında SN/MP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Kümeler arasında PP/MP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin PP/MP açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p < 0.05$). 2. Küme'nin PP/MP açısı ortalaması, 0. Küme ($p:0.014$) ve 1. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p < 0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında PP/MP açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Kümeler arasında Ba-N/Pt-Gn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin Ba-N/Pt-Gn açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p < 0.05$). Diğer kümeler arasında Ba-N/Pt-Gn açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Kümeler arasında S/Go mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.022$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; Kümeler arasında S/Go ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Kümeler arasında ANS-Me mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin ANS-Me mesafesi ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p < 0.05$). 1. Küme'nin ANS-Me mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.010$) ve 2. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). 0. Küme ve 2. Küme arasında ANS-Me mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Kümeler arasında N-Me mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p < 0.05$). Farklılığın tespiti için

yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin N-Me mesafesi ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında N-Me mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında S-Gn mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin S-Gn mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$), 1. Küme ($p:0.001$) ve 2. Küme'nin ($p:0.019$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 2. Küme'nin S-Gn mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.001$) ve 1. Küme'nin ($p:0.002$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 1. Küme'nin S-Gn mesafesi ortalaması, 0. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.008$; $p<0.05$).

Kümeler arasında AB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin AB mesafesi ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında AB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında NB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin NB mesafesi ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında NB mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında S-Go/N-Me oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2. Küme'nin S-Go/N-Me oranı ortalamaları, 0. Küme ($p:0.008$), 1. Küme ($p:0.022$) ve 3. Küme'nin ($p:0.003$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 3. Küme'nin S-Go/N-Me ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli

düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında S-Go/N-Me oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında alt yüz yüksekliği oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin alt yüz yüksekliği oranı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında alt yüz yüksekliği oranı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında overbite ölçümü açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin overbite ölçümü, 1. Küme, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 1. Küme'nin overbite ölçümü, 2. Küme ve 3. Küme'nin ölçümlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$). 2. Küme'nin overbite ölçümü, 3. Küme'den istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.0083$).

Tablo 20. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Dik Yön İlişkisini Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
SN/GoGn (°) ⁺	33,72±5,33	34,02±5,9	29,11±4,26	39,82±4,07	0,001*	1,000	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
SN/OP (°)	16,17±4,09	14,58±4,36	13,73±5,06	16,66±4,73	0,001*	0,098	0,011*	0,910	0,704	0,031	0,003*
FH/MP (°)	23,88±4,72	25,29±5,53	21,74±4,06	31,38±4,28	0,001*	0,218	0,049*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
ANS-Xi-PM (°)	43,49±4,16	45,64±5,12	42,56±3,93	49,95±3,95	0,001*	0,018*	0,709	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
SN/PP (°)	10,31±2,79	8,71±3,03	8,74±3,71	10,32±3,1	0,001*	0,005*	0,021*	1,000	1,000	0,012*	0,035*
FH/Y (°)	58,68±3,45	59,6±4,12	54,97±2,82	59,63±4,05	0,001*	0,363	0,001*	0,404	0,001*	1,000	0,001*
FH/PP (°)	-1,42±3,3	-1,84±3,62	-0,86±3,79	-0,47±3,47	0,103	0,861	0,793	0,364	0,386	0,096	0,938
SN/FH (°)	11,72±3	10,55±3,25	9,6±3,3	10,79±3,27	0,002*	0,076	0,001*	0,284	0,325	0,970	0,188
SN/MP (°) ⁺	35,61±5,4	35,83±5,96	31,33±4,33	42,17±4,2	0,001*	1,000	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
PP/MP (°)	25,3±5,16	27,13±5,68	22,59±3,98	31,85±5,29	0,001*	0,095	0,014*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Ba-N/Pt-Gn (°)	88,24±4,15	87,94±4,83	93,26±3,47	87,89±4,01	0,001*	0,976	0,001*	0,961	0,001*	1,000	0,001*
S-Go (mm)	70,82±5,55	72,62±5,56	73,21±6,13	70,6±6,44	0,022*	0,187	0,090	0,996	0,940	0,170	0,083
ANS-Me (mm) ⁺	61,97±5,45	64,7±5,78	60,82±4,16	68,99±5,76	0,001*	0,010*	0,640	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
N-Me (mm)	110,2±6,8	112,43±6,75	110,4±5,49	119,32±7,03	0,001*	0,123	0,998	0,001*	0,301	0,001*	0,001*
S-Gn (mm)	112,65±5,98	115,82±6,8	119,9±6,14	123,44±6,91	0,001*	0,008*	0,001*	0,001*	0,002*	0,001*	0,019*
AB mesafesi (mm)	35,32±3,69	36,55±4	36,32±3,28	41,19±3,46	0,001*	0,124	0,392	0,001*	0,985	0,001*	0,001*
NB mesafesi (mm)	90,43±5,89	92,16±5,82	90,97±4,59	99,1±5,73	0,001*	0,184	0,945	0,001*	0,626	0,001*	0,001*
S-Go/N-Me (%)	63,97±4,24	64,16±4,16	66,22±4,01	58,97±3,64	0,001*	0,989	0,008*	0,001*	0,022*	0,001*	0,001*
Alt Yüz Yüksekliği Oranı (%)	54,14±2,11	54,92±2,36	54,71±1,99	56,83±2,25	0,001*	0,091	0,439	0,001*	0,946	0,001*	0,001*

Tek yönlü Anova Test *p<0.05

Tukey HSD Test ⁺ Tamhane's T2 test *p<0.05

Tablo 21. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin dik yön ilişkisini değerlendiren overbite ölçümü açısından karşılaştırılması

Dik Yön İlişkisini Değerlendiren Ölçümler	Küme				p		Post Hoc				
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3	
	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)	Medyan (Min-Max)							
Overbite (mm)	3,9 (-8,5-8,5)	2,6 (-4-7,6)	1,2 (-5,7-7,1)	-0,6 (-12,3-3,4)	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
Kruskal Wallis Test *p<0.05					Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Test *p<0.0083						

6.10. X-means Algoritmasına Göre Oluşturulan Kümelerin Kafa Kaidesini Değerlendiren Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Kümeler arasında S-N mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin S-N mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.016$) ve 3. Küme'nin ($p:0.001$) ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 0. Küme'nin S-N mesafesi ortalaması, 3. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.048$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında S-N mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında SN-Ba açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.014$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'ı SN-Ba ortalaması, 2. Küme'nin ortalamasından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.007$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında SN-Ba açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında N-CC mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 1. Küme'nin N-CC mesafesi ortalaması, 2. Küme ve 3. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). Diğer kümeler arasında N-CC mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında S-Ar mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.018$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin S-Ar mesafesi ortalaması, 0. Küme ($p:0.047$) ve 1. Küme'nin ($p:0.015$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer kümeler arasında S-Ar mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında N-S-Ar açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. Küme'nin N-S-Ar açısı ortalaması, 1. Küme ($p:0.025$), 2. Küme ($p:0.001$) ve 3. Küme'nin ($p:0.007$) ortalamalarından istatistiksel olarak önemli

düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer kümeler arasında N-S-Ar açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında S-Ar-Go açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kümeler arasında Björk açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 3. Küme'nin Björk açısı ortalaması, 0. Küme, 1. Küme ve 2. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 2. Küme'nin Björk açısı ortalaması, 0. Küme ve 1. Küme'nin ortalamalarından istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur ($p:0.001$; $p<0.05$). 0. Küme ve 1. Küme arasında Björk açısı ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 22. X-means algoritmasına göre oluşturulan kümelerin kafa kaidesini değerlendiren ölçümler açısından karşılaştırılması

Kafa Kaidesini Değerlendiren Ölçümler	Küme				p	Post Hoc					
	Küme 0	Küme 1	Küme 2	Küme 3		0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS							
S-N (mm)	66,15±3,34	67,71±3,48	66,16±3,52	64,68±3,38	0,001*	0,016*	1,000	0,048*	0,052	0,001*	0,095
SN-Ba (°)	132,76±5,27	131,49±5,88	129,51±6,14	131,76±5,85	0,014*	0,469	0,007*	0,718	0,206	0,992	0,154
N-CC (mm)	57,39±3,2	58,56±3	56,04±3,13	56,38±3,34	0,001*	0,073	0,068	0,212	0,001*	0,001*	0,940
S-Ar (mm)	33,33±3,13	33,6±3,88	32,93±3,39	31,78±4,02	0,018*	0,962	0,923	0,047*	0,724	0,015*	0,317
N-S-Ar (°)	126,51±5,54	124,1±5,6	122,15±6,07	123,53±5,07	0,001*	0,025*	0,001*	0,007*	0,190	0,928	0,538
S-Ar-Go (°)	142,96±6,6	145±6,5	143,82±7,01	143,8±5,83	0,235	0,169	0,869	0,859	0,731	0,688	1,000
Björk (°)⁺	395,61±5,4	395,83±5,96	391,33±4,33	402,17±4,2	0,001*	1,000	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*

Tek yönlü Anova Test * $p < 0.05$

Tukey HSD Test

⁺ Tamhane's T2 test

7. TARTIŞMA

Ortodontide teşhis amacıyla elde edilen lateral sefalometrik radyograflar tedavi planlamasının oluşturulmasında büyük öneme sahiptir. Farklı gruplar altında değerlendirilen birçok ölçüm aslında aynı intrakraniyal referans düzlemlerine sahiptir ve dolaylı olarak birbirleri ile etkileşim halindedir (1, 24, 31). Bununla birlikte, farklı yöndeki büyüme paternleri sadece kendi grup içindeki ölçümleri değil diğer gruplarda yer alan ölçümleri de etkilemektedir. Örneğin; dik yön büyüme paterni fazla olan bir bireyde, maksillomandibular ilişkiye ait ölçümler var olan ilişkiyi, sınıf 2 ilişkiye daha meyilli gösterecektir (17, 38, 49).

Keserler arası ilişki normal değer aralıklarında gözükrken alt ve üst kesiciler bulundukları bazal kaideye göre protrüzyon ve retrüzyon eğilimi gösterebilmekte bunun sonucu maksillomandibular ilişki maskelenebilmektedir. Dentoalveolar kompenzasyona bağlı olarak değerlendirilen maksilomandibular ilişki, kesici dişler kendi bazal kaidelerinde olması gereken pozisyona getirildiği zaman maloklüzyonun esas şiddetini ortaya çıkaracaktır (89, 93-96).

Yapılan literatür çalışmalarında maksillomandibular ilişkinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçümler ve diğer intrakraniyal ölçümlerin hem kendi grup içlerinde hem de birbirleri ile ilişkisini araştıran çalışmalar olmasına rağmen, ANB açısı düzeltme yöntemleri ile birlikte değerlendirme yapan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ANB açısına göre farklı sagittal yön ilişkisine sahip bireyler karar ağacı algoritmalarıyla farklı kraniyofasiyal paternlere ayrılmış, bu oluşan kümelerin birbirleri ile ilişkisi incelenmiştir.

Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren SNA açısı ve FH/NA açısı maksillanın kafada bulunan intrakraniyal düzlemlere göre sagittal yöndeki pozisyonunu belirtirken, Co-A mesafesi maksillanın efektif uzunluğu hakkında bilgi sağlamaktadır. Maksillanın sagittal konumunu değerlendiren bütün ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. 0. Küme ve 2. Kümede bütün maksiller sagittal yön parametreleri değerlendirildiğinde kümeler arasında değerlendirmede istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık görülmemiştir. SNA açısı değerlendirmesinde 1. Küme; 0. Küme ve 3. Kümeye'e göre istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. 2. Kümeye göre de yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

SNA açısına göre 0. Küme ve 3. Küme retrognatik maksillayı, 1. Küme ve 2. Küme ise ortognatik maksillayı göstermektedir. FH/NA açısında 1. Küme; 2. Küme ve 3. Kümeye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. 1. Küme; 0. Küme'ye göre yüksek değere sahip olmasına rağmen bu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Co-A mesafesinde 1. Küme diğer kümelere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek değerde bulunmuştur. FH/NA açısı ve Co-A mesafesi değerlendirilmesinde ise 2. Küme ve 3. Küme boyutsal ve açısal olarak retrognatik maksillayı, 0. Küme ortognatik maksillayı, 1. Küme ise prognatik ve boyutsal olarak daha büyük maksillayı ifade etmektedir. Maksillanın anteroposterior yönde konumu ve boyutu FH/NA açısı ve Co-A mesafesi yönünden değerlendirildiğinde 1.Küme boyutsal olarak en büyük olmakla birlikte, en ileri pozisyonda yer alırken, bunu 0. Küme, 2. Küme, 3. Küme takip etmiştir. SNA açısı değerlendirmesinde de 1.Küme en ileri pozisyonda yer alırken, bunu 2. Küme, 0. Küme ve 3. Küme takip etmiştir. FH/NA açısı bulguları ile Co-A mesafesi bulguları arasında uyum gözlenirken, SNA açısı bu parametrelerle uyum göstermemektedir. NA düzlemine sahip FH/NA ve SNA açıları karşılaştırıldığında, buradaki farklılığın FH ve SN düzlemlerinin eğimlerinin farklılığından kaynaklandığı görülmüştür (Tablo 10).

Ülgen ve Yolalan (97) çalışmasında Sınıf 3 anomali grubunda, ideal oklüzyona kıyasla retrognati superior bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda maksillomandibular ilişki açısından değerlendirildiğinde 0. Küme, 2. Küme, 3. Küme'de bu bulgular ışığında kıyaslama yapıldığında SNA ölçümü haricindeki ölçümler bu bulgu ile uyumlu bulunmuştur.

Mandibulanın sagittal konumunu değerlendiren bütün ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. 0. Küme ve 1. Küme arasında Pg/NB ölçümü haricindeki mandibulanın anteroposterior pozisyonu ve boyutunu etkileyen bütün ölçümlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. 0. Küme ve 1. Küme mandibulanın konumu ve boyutu açısından aynı özellikleri göstermektedir. Pg/NB ölçümü daha çok simfiz morfolojisine yönelik bir ölçüm olup 0. Kümede 1. Kümeye göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. 0. Kümedeki bireylerin 1. Kümedeki bireylere göre daha belirgin bir simfiz morfolojisine sahip olduğu görülmüştür. 2. Küme ve 3. Küme incelendiğinde her iki kümede, 0. Küme ve 1. Küme'ye göre Pg/NB ölçümü haricindeki bütün ölçümlerde mandibulanın

anteroposterior pozisyonu ve efektif uzunluğunun değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. 2. Küme ve 3. Küme, 0. Küme ve 1. Kümeye göre daha prognatik bir mandibula boyutu ve pozisyonu göstermektedir. SNB, FH/N-Pg, SNPg ölçümleri 2. Kümede 3. Kümeye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Go-Me mesafesi 2. Kümede 3. Kümeye göre daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 2. Küme 3. Kümeye göre anteroposterior pozisyonda daha prognatik bir mandibulaya işaret etmektedir. Mandibulayı boyutsal olarak değerlendiren göre Co-Pg, Go-Me/N-S, ve Xi-PM ölçümleri 3. Küme’de 2. Kümeye daha yüksek değer göstermesine rağmen, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu iki ölçüm grubunun arasındaki farkın oluşmasının en önemli sebebi mandibulanın anteroposterior pozisyonunu değerlendiren SNB, FH/N-Pg, SNPg ölçümleridir (Tablo 11). Bu parametreler dik yönden ve simfiz morfolojisinden direk etkilenebilen parametrelerdir. Pg/NB ölçümü 3. Kümede 2. Kümeye göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Sınıf 3 maksillomandibular ilişkiye sahip bu iki kümedeki farklılığın kaynağını dik yön ölçümleri oluşturmaktadır (Tablo 12).

Berlanga ve ark. (98) kısa yüz yüksekliğine sahip Sınıf 3 bireylerde simfiz morfolojisinin geniş olduğunu, Sınıf 3 normal veya uzun yüzde sahip bireylerde kompenzasyon mekanizmasıyla simfizün uzayıp daraldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmaya istinaden artmış dik yön boyutu ve daralmış simfiz morfolojisi sonucu Pog noktasının daha geriye taşınabileceğini söyleyebilmekteyiz. Çalışma sonuçları bulgularımızla uyum göstermektedir.

Go-Me mesafesi ve Go-Me/N-S oranı ilişkisindeki farklılığın sebebi ise ön kafa kaidesi uzunluğundan kaynaklanmıştır. 3. Kümenin SN mesafesi 2. Küme’den daha kısa olsa da istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır (Tablo 22). Pg/NB ölçümü çene ucunu mandibulanın anteroposterior yöndeki pozisyonuna göre değerlendirmektedir. Bu ölçüm diğer mandibular ölçümlerin bulguları ile uyum göstermemektedir. Bunun nedeni olarak çene ucu morfolojisinin bireysel birçok değişkene bağlı olmasıdır.

Mandibulanın vertikal morfolojisini değerlendiren ölçümler incelendiğinde bütün kümeler arasında ramus eğimini gösteren N-Go-Ar ölçümü hariç istatistiksel olarak

anlamalı düzeyde farklılık bulunmuştur. Üst gonial açı kümeler arasında vertikal morfoloji açısından ayırıcı bir özellik göstermemektedir. 0. Küme ve 1. Küme arasında mandibulanın vertikal morfolojisi açısından değerlendirdiğimiz bütün ölçümlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık görülmemektedir. 0. Küme ve 1. Küme benzer mandibular morfolojiye sahip bireylerden oluşmaktadır. 180-(DC/Xi-PM) ölçümü değerlendirildiğinde 3. Küme diğer kümelere göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Dik yön ölçümleri incelendiğinde 3. Kümenin diğer kümelere göre hiperdiverjan özellik gösterdiği görülmektedir. Hiperdiverjan bireylerde kondil başının ramusa göre eğimli olması beklenen bir bulgudur. Gonial açığı gösteren Ar-Go-Gn açısı 3. Kümede istatistiksel açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Alt gonial açı olarak belirttiğimiz N-Go-Gn açısı 3. Kümede diğer kümelere göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Üst gonial açıda kümeler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görülmezken gonial açıda meydana gelen bu değişimin alt gonial açı kaynaklı olduğu görülmüştür. Ramus uzunluğunu gösteren Go-Ar mesafesi değerlendirildiğinde, 2. Küme, 0. Kümeden istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Diğer kümeler arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 13).

Kümeler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösteren parametreler incelendiğinde farkı oluşturan ölçümlerin mandibular düzlem eğiminden etkilenen alt gonial açı ve hem kondil başı morfolojisi hem mandibular düzlem eğiminden etkilenen 180-(DC/Xİ-PM) açısı olduğu görülmektedir. Schudy (44) alt çene düzlem eğiminin alt çene büyüme rotasyonunun belirleyicisi olduğunu ifade etmiştir. Bizim bulgularımız da bunu doğrulamaktadır.

Maksillomandibular ilişkiyi değerlendiren ölçümler incelendiğinde kümeler arasında bütün ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Sadece PP/AB, NAPg ölçümleri bütün kümeler arasındaki ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir (Tablo 15, Tablo 16). ANB, ABN, App-Bpp, AF-BF, Wits, Overjet ölçümleri 2. Küme ve 3. Küme harici bütün ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Bu ölçümler 1. Küme’de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu değerlendirme sonucunda 1. Küme’nin Sınıf 2 maksillomandibular ilişkiye sahip bireylerden oluştuğu görülmektedir (Tablo 15).

Zupancic ve ark. (16) Sınıf 2 Div.1 bireylerde artmış overjetin, ANB ve Wits değerlendirmesi ile önemli korelasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Overjetin Sınıf 2 Div. 1 bireylerde önemli sagittal iskeletsel tahmin belirteci olduğunu belirtmişlerdir. Bizim bulgularımızda da 1. Küme’de benzer şekilde artmış overjet, ANB açısı ve Wits değerlendirmesi gözükmemektedir. PP/AB, NAPg, ANB, ABN, App-Bpp, AF-BF, Wits, Overjet ölçümleri incelendiğinde 1. Küme, 0. Küme’ye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde Sınıf 2 ilişkiye yönelimli bulunmuştur SN/AB, A-B/Go-Me, Mü, FH/AB, Co-Pg-Co-A farkı, AXB-FH, AX’B-SN, Bireysel ANB hesaplaması, Ballard ölçümleri açısından maksillomandibular ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde fark görülmemiştir. (Tablo 14, Tablo 15). Kümeler incelendiğinde 0. Küme ve 1. Küme’nin birbirleri ile yakın yönelimlere sahip olduğu görülmüştür. Maksillomandibular ilişkiyi gösteren bütün ölçümler değerlendirildiğinde 1. Küme sınıf 2 ilişkiye sahip bireyleri kapsarken, 0. Küme, Sınıf 1 ilişkiye yönelimli bireylerle birlikte Sınıf 2 ilişkiye sahip bireyleri kapsamaktadır. Mandibulanın sagittal yön ölçümleri incelendiğinde Pg/NB ölçümü hariç 0. Küme ve 1. Küme arasında istatistiksel olarak düzeyde anlamlı farklılık görülmez iken maksiller ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Maksillomandibular ilişki açısından 0. Küme ve 1. Küme değerlendirilirken aradaki farkı belirleyen durum maksillanın sagittal yön parametreleri olmuştur. Maksillomandibular ilişki açısından 0. Küme ve 2. Küme değerlendirilirken aralarındaki farkı belirleyen ölçümler mandibular sagittal yön parametreleri olmuştur.

2. Küme ve 3. Kümenin maksillomandibular ilişki yönünden özellikleri incelendiğinde Sınıf 3 ilişkiye sahip bireyleri kapsadığı görülmüştür. SN/AB, AB/Go-Me, Mü, PP/AB, FH/AB, Co-Pg-Co-A farkı, NAPg, AXB-FH, AX’B-SN ölçümlerinde 2. Küme ve 3. Küme arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık görülmüştür (Tablo 14). Bu ölçümler 2. Küme’nin 3. Küme’ye göre daha fazla Sınıf 3 maksillomandibular ilişkiye meyilli olduğunu göstermiştir. ANB, ABN, App-Bpp, AF-BF, Wits, Overjet, Bireysel ANB hesaplanması ve Ballard düzeltmesi parametrelerinde 2. Küme ve 3. Küme arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 15, Tablo 16).

Jarvinen (99) ANB açısını apikal kaideler arası ilişki dışında etkileyen faktörleri araştırmıştır. 138 vakayı Angle sınıflamasına göre 3 gruba ayırmış, gruplar arasında

ANB, SN/GoGn ve SNA açısının farklarını incelemiş, 3 grupta da ANB açısı haricindeki ölçümler arasında fark bulunmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise ANB, SNA, Sn/GoGn açısı yönünden kümeler arasında fark bulunmuştur. Araştırma bulgularımız bu çalışma ile uyum göstermemektedir.

Jarvinen (100) daha önceki çalışmasında kullandığı Sınıf 1 grubunu çalışmasına dahil ederek ANB açısındaki varyasyonun %63,1'ini SNA ve dik yön açılarındaki varyasyonla açıklayabilmiştir. Bu oran N-S-Ar ilave edilince %65,9; SN mesafesi ilave edildiğinde %69,92 olmuştur. ANB açısının farklılık gösterdiği gruplar arasında N-S-Ar ve SN mesafesi açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Bizim çalışmamızda ise 0. Küme 2. Küme ikili karşılaştırması haricinde, ANB açısında kümeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. N-S-Ar açısı ve SN mesafesi de kümeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterecek şekilde bulunmuştur. Çalışma bulgularımız Jarvinen ve Özel'in çalışma bulguları ile uyum göstermemektedir.

Nanda ve Merril'in (13) çalışmasında App-Bpp mesafesinin, ANB açısı ve Wits değerlendirilmesine kıyasla, AB mesafesi ve çenelerin rotasyonundan en az etkilenen parametre olduğu bildirilirken bizim bulgularımızda ANB açısı ve Wits değerlendirmesi benzer oranlarda etkilenmiştir. Bu bulgular da çalışma sonuçlarımız ile örtüşmemektedir.

Bazı çalışmalarda ANB açısı ve Wits değerlendirmesi arasında zayıf korelasyon bulunmuştur (8, 101, 102). Duran ve ark. (103) ANB açısı ve Wits değerlendirmesi arasında uyumsuzluğun gelişiminde SN/OP ve SN/MP etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Asad ve Hamid (104) ANB açısı, Wits değerlendirmesi ve SN/PP açısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. ANB ve Wits değerlendirmesi arasında yüksek korelasyon gözlenirken, SN/PP açısının sagittal parametrelere etkisi olmamıştır. SN/PP açısı ile SN/MP açısı arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır. Bizim bulgularımızda da ANB ve Wits değerlendirmesi uyum göstermekte, SN/PP açısının sagittal parametrelere etkisi olmamıştır. SN/PP ve SN/MP arasındaki ilişki incelendiğinde bulgularımızla herhangi bir uyum gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda dik yön artışının temel kaynağının mandibular düzlem eğimi olduğu görülmüştür.

Italia ve Bhatia (105) ANB açısı ve Wits değerlendirmesinin App-Bpp mesafesi ile uyumlu ilişki gösterdiğini, maksillomandibular ilişki değerlendirmesinde ikileme düşüldüğünde doğrulamanın App-Bpp mesafesi ile yapılabileceğini bildirmiştir.

Millett ve Gravely (19) Ballard düzeltmesinin ANB açısı ve Wits değerlendirmesi ile yakın özellikler gösterdiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışma sonuçlarımız bu bulguları desteklemektedir.

Soliman ve ark. (106) N noktasının belirlenmesinde zorluk yaşandığı takdirde ANB açısına alternatif olarak AF-BF mesafesi, App-Bpp mesafesi ve Wits değerlendirmesinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Vani ve ark. (107) App-Bpp mesafesi, AF-BF mesafesi ve FH/AB açısının birbirileri ile uyumlu olacak şekilde sagittal ilişkiyi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışma bulgularımız Italia ve Bhatia, Soliman ve ark., Vani ve ark.nın çalışma bulguları ile uyum göstermiştir.

Yang ve Suhr (15) FH/AB açısının hem anteroposterior çene ilişkisinin belirlenmesinde hem yüz profili değerlendirilmesinde güvenilir bir parametre olduğunu ileri sürmüştür. PD/AB ölçümünün ise çenelerin sagittal ilişkisini belirlemede yetersiz kaldığını iddia etmiştir. Fakat yazar palatal düzlem eğimini Frankfurt horizontal düzlem eğimine göre hesaplamış olduğundan aynı değişkenlik FH için de geçerli olacaktır. Özel ve Özdiler'in (108) sonuçları da FH/AB ile PD/AB ölçümlerinin birbirleri yerine geçebildiği gösterilmiştir. Yang ve Suhr (15) aynı zamanda çalışmasında FH/AB açısı ile AXB açısı arasında yüksek korelasyon, PD/AB açısı ve Wits değerlendirmesi arasında düşük korelasyon bildirmiştir. Bizim çalışmamızda FH/AB açısı, AXB_FH açısı arasında yüksek uyum gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile sadece FH/AB açısı ve AXB_FH açısının değerlendirilmesinde örtüşmekte; diğer değerlendirmeler açısından ise uyum göstermemektedir.

Chang (8) mandibulanın saat yönü rotasyonu sonucu ANB açısı, AXB açısı ve AF-BF mesafesinin birbirleri ile uyumlu olacak şekilde Sınıf 2 maksillomandibular ilişkiye işaret ettiğini, Wits değerlendirmesinin ise Sınıf 1 maksillomandibular ilişkiye işaret ettiğini bildirmiştir. Bu durumu bizim çalışmamıza uyarladığımızda Sınıf 3 ilişkiye sahip 2. Küme ve 3. Küme değerlendirildiğinde 3. Küme artmış dik yön paternine sahip bulunmuştur. Chang'ın çalışmasında değerlendirilen parametrelerin

tamamı incelendiğinde ise artmış dik yön sebebi ile 3. Küme'nin 2. Küme'ye göre daha az Sınıf 3 maksillomandibular ilişkiye eğilimli olduğu görülmüştür. Wits değerlendirmesi ile diğer ölçümlerin birbirleri ile ilişkisine bakıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bütün ölçümler aynı maksillomandibular sınıflamayı işaret etmiştir.

Judy ve ark. (52) Sınıf 1 bireylerde yaptığı çalışmada AF-BF mesafesi ve ANB açısı birbiri ile uyumlu bulunmuştur. Gul-e- Erum ve Fida'nın (109) çalışmasında AXB açısı ve AF-BF mesafesi birbirleri ile güçlü korelasyon göstermiştir. ANB açısına ek olarak FH/AB açısının iskeletsel sınıflama tahmininde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Judy ve Erum'un sonuçları bizim çalışmamızla uyum göstermiştir.

Co-Pg-Co-A farkı ve mü açısı ise istatistiksel olarak önemli düzeyde 3. Küme'nin 2. Küme'ye göre daha fazla Sınıf 3 özellik gösterdiğini işaret etmektedir.

2. Küme ve 3. Küme arasındaki bu farklılığın sebepleri, 2. karar ağacında (Şekil 6.2) görüldüğü üzere SN-GoGn ve SN/MP parametreleridir. Mandibulanın saat yönüne rotasyonu ile birlikte değişen mandibular düzlem eğimi sonucu 3. Kümedeki Sınıf 3 ilişki meyili varolandan daha az gözükümüştür. Maksillomandibular boyut farkını değerlendiren Co-Pg-Co-A farkı bu durumu teyit etmiştir.

Üst keser konumunu değerlendiren bütün ölçümlerde kümeler arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. +1/FH, +1/SN, +1/PP ölçümleri 1. Küme ve 2. Küme haricindeki bütün ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Bu ölçümlere göre 1. Küme ve 2. Kümedeki üst keser protrüzyonu diğer kümelere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 16). +1/NA ve +1i/NA ölçümü değerlendirildiğinde 0. Küme diğer kümelere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (Tablo 16, Tablo 17). +1/APg ölçümü haricindeki bütün üst kesici ölçümlerinde 0. Küme'nin en retrüziv üst kesici pozisyonuna sahip olduğu görülmüştür. +1/FH, +1/NA, +1i/NA, +1/PP, +1/SN ölçümlerine göre üst keser protrüzyon miktarı 2. Küme, 1. Küme, 3. Küme, 0. Küme olarak sıralanmıştır.

Hasan ve Raslan (110) Sınıf 2 Div. 1 bireylerde artmış üst keser eğimi ile overjet arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışma bulgularımız da bu yönde bulunmuştur.

Riedel (37), Sınıf 1 ve Sınıf 2 Div. 1 maloklüzyona sahip bireylerin +1/SN açısında fark bulunmadığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda 1. Küme'nin, 0. Küme'ye göre daha protrüziv olduğu görülmüştür.

Kim ve ark. (111) hipodiverjan Sınıf 3 bireylerde, hiperdiverjan Sınıf 3 bireylere göre maksiller kesicilerde daha fazla protrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. 2. Kümede 3. Küme'ye göre daha fazla protrüzyon görülmesi çalışma sonuçlarımız ile uyum göstermiştir.

+1/APg mesafesi bulguları diğer üst keser konumunu değerlendiren ölçümlerin bulguları ile uyuşmamaktadır.

Alt keser konumunu değerlendiren bütün ölçümlerde kümeler arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. IMPA'da bütün kümelerin ikili karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık görülmüştür. IMPA 3. Kümede istatistiksel olarak önemli düzeyde en düşük, 1. Kümede en yüksek bulunmuştur. -1/FH ve -1/OP ölçümleri 2. Küme ve 3. Küme haricindeki bütün ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Bu ölçümler 1. Kümede istatistiksel olarak önemli düzeyde en yüksek bulunmuştur. IMPA, -1/OP, -1/NB ölçümleri incelendiğinde birbirleri ile uyumlu olacak şekilde alt keserlerdeki retrüzyon miktarı çoktan aza doğru 3. Küme , 2. Küme , 0. Küme, 1. Küme olarak sıralanmıştır (Tablo 18). Bu ölçümler bazında kümeler maksillomandibular ilişki yönünden değerlendirilirken, dentoalveolar kompenzasyon mevcudiyetinde Sınıf 2 ilişkide alt keserlerde protrüzyon, Sınıf 3 ilişkide ise retrüzyon görülmesi beklenen bir bulgudur.

Ishiwaka ve ark. (89) çalışmalarında dentoalveolar kompenzasyonla ilgili değişikliklerin özellikle alt keser eğiminde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Berlanga ve ark. (98) Sınıf 3 farklı dik yön paternine sahip bireylerde yaptığı çalışmada Sınıf 3 artmış dik yöne sahip bireylerde, Sınıf 3 normal veya azalmış dik yöne sahip bireylere göre daha fazla keser retrüzyonu göstermiştir. Çalışma bulguları bizim bulgularımızla uyumlu bulunmuştur.

IMPA, -1/OP, -1/NB ölçümleri birbirleri ile uyum gösterirken, -1/APg, -1i/APg, -1/FH, -1i/NB bu ölçümler ile uyum göstermemektedir.

2. Karar ağacı incelendiğinde 0. Küme ve 1. Küme arasındaki en önemli ayrım noktasını belirleyen parametrenin interinsizal açı olduğu görülmektedir. Interinsizal açı değerlendirmesinde 1. Küme diğer kümelerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (Tablo 19).

Saltaji (112) artmış overjete sahip Sınıf 2 Div.1 bireylerde azalmış interinsizal açı varlığından bahsetmiştir. Sınıf 2 Div. 1 bireylerden oluşan 1. Küme'deki bulgular Saltaji'nin bulguları ile uyumlu bulunmuştur..

Dik yön ilişkisini değerlendiren FH/PP haricindeki bütün ölçümlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık görülmüştür. Kümelerin özellikleri dik yön ilişkisini değerlendiren ölçümler bazında incelendiğinde 0. Küme ve 1. Küme normodiverjan, 2. Küme hipodiverjan, 3. Küme hiperdiverjan özellik göstermiştir.

FH/PP açısının ortalamaları incelendiğinde bu açıyı oluşturan oluşturan FH ve PP düzlemleri bütün kümelerde neredeyse paralele yakın bir şekilde konumlanmıştır. Ferrazini, Yang ve Suhr, Özel ve Özdiler'in çalışmalarında da FH ve PP paralele yakın kabul edilmiştir (15, 68, 108)

Bununla birlikte FH/MP ve PP/MP ölçümleri incelendiğinde 0. Küme ve 1. Küme harici bütün ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık görülmüştür. FH/MP ve PP/MP ölçümlerinde 3. Küme diğer bütün kümelere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde en yüksek, 2. Küme istatistiksel olarak önemli düzeyde en düşük bulunmuştur. FH ve PP'in eğimlerinin neredeyse aynı olduğu düşünüldüğünde, FH/MP ile PP/MP dik yön değerlendirmeleri de birbirleri yerine kullanılabilir. SN/PP açısı 3. Küme'de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde en yüksek bulunmuştur. SN/FH açısı ise 0. Küme'de diğer bütün kümelere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde en yüksek bulunmuştur. SN/PP ile SN/FH kıyaslaması yapılan, FH ve PP düzlemlerini birbirlerine paralele yakın kabul eden ve birbirlerinin yerine kullanılabileceği düşünülen FH/MP ile PP/MP, AF-BF ile App-Bpp, PP/AB ile FH/AB ilişkisindeki bulgular ile uyuşmamaktadır. SN-FH ve SN/PP değerlendirmesinde FH ile PP'nin her zaman birbirinin yerine kullanılmasının sağlıklı neticeler vermediği görülmüştür (Tablo 20).

SN/GoGn ve SN/MP ölçümleri, 0. Küme ve 1. Küme harici ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. 3. Küme her iki

ölçümde de istatistiksel olarak önemli düzeyde en yüksek bulunmuştur. Ölçümlerin kümelerde işaret ettiği dik yön paternleri ve ortalamaları arası ilişki birbiri ile birebir örtüşmektedir. Bu Gn ve Me noktalarının birbirleri ile yakın ilişkisinden kaynaklanmaktadır. 3. Küme diğer kümelere göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur.

Akçam ve Novruzov (113) Sınıf 1, Sınıf 2, Sınıf 3 bireylerde GoGn/SN, gonial açı ve FH/MP ölçümlerinin birbirlerini ne kadar desteklediğini araştırmışlardır. Bu üç ölçümün en çok Sınıf 1 grupta, en az ise Sınıf 3 grupta birbirini desteklediğini bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda GoGn/SN ve FH/MP bütün kümelerde birbirini destekleyecek nitelikte bulunmuştur.

Ba-N/Pt-Gn açısı değerlendirildiğinde 2. Kümenin diğer kümelere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. 0. Küme, 1. Küme, 3. Küme'nin birbirleri ile aralarında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık görülmemektedir. Küme 2'deki bu farklılık maksillomandibular ilişki açısından Sınıf 3, dik yön açısından ise hipodiverjan özelliğe sahip olmasından kaynaklanmıştır. S-Go mesafesi açısından kümeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür fakat ikili karşılaştırmalarda ikili gruplar arasında önemli düzeyde farklılık saptanmamıştır. Bu durumda LSD testi sonucuna göre yorum yapılmıştır. 1. Küme'nin S-Go mesafesi, 0. Küme ve 3. Küme'den istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. 2. Küme'nin S/Go mesafesi, 0. Küme ve 3. Küme'den istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 20). 0. Küme ve 3. Küme arasında S/Go mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamıştır. 1. Küme ve 2. Küme arasında S/Go mesafesi ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 21). ANS-Xi-PM açısı ve ANS-Me mesafesi ölçümleri değerlendirildiğinde 0. Küme ve 2. Küme karşılaştırması hariç tüm ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. İki ölçümün de ortalamaları incelendiğinde 3. Küme istatistiksel olarak önemli düzeyde en yüksek, 2. Küme en düşük ortalamaya sahip bulunmuştur. N-Me mesafesi değerlendirildiğinde 3. Küme istatistiksel olarak önemli düzeyde diğer bütün kümelere göre en yüksek ortalamaya sahip bulunmuştur (Tablo 20). Mandibulada görülen saat yönü rotasyonunun yansıması sonucu yüz yüksekliğindeki artış beklenen bir bulgudur.

3. Kümede S-Gn mesafesi diğer bütün kümelere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 21). Millet ve Gravely'nin (19) çalışmasında S-Gn mesafesi; ANB açısı, Wits değerlendirmesi ve Ballard düzeltmesi ile yakın korelasyon göstermemiştir. Bizim çalışmamızda da aralarında birbirini yansıtabilecek herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

A-B mesafesi ve N-B mesafesi ölçümleri değerlendirildiğinde 3. Küme istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 20). En yüksek ortalamanın 3. Kümede görülmesi mandibulanın saat yönü rotasyonu ile birlikte artan dik yön ve yüz yüksekliği sonucu meydana gelmiştir. 2. Küme ve 3. Küme incelendiğinde her iki küme de iskeletsel Sınıf 3 ilişkisi yansıtmaktadır. ANB açısı yönünden 3. Kümenin 2. Kümeye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde olmamasına rağmen daha düşük değere sahip olması bu bulgularla ilişkilendirilebilmiştir. Ferrazini (68) yüz yüksekliklerinin, özellikle alt yüz yüksekliğinin ANB açısının okunmasında değişikliklere sebebiyet verebileceğini bildirmiştir. Hussel ve Nanda (17) A-B ve N-B mesafesinin ANB açısının değerlendirilmesinde etkin rol oynadığını belirtmişlerdir. Khonsari (114) Ferrazini, Hussel ve Nanda'nın bulgularını geometrik bir modelleme yaparak göstermiştir.

Alt yüz yüksekliği oranı 3. Küme'de diğer bütün kümelere göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. S-Go/N-Me oranı istatistiksel olarak önemli düzeyde 2. Küme'de en yüksek, 3. Küme'de en düşük ortalama sahip bulunmuştur (Tablo 21). Bu oranın hipodiverjan bireylerde en yüksek, hiperdiverjan bireylerde en düşük olması beklenen bir sonuçtur. Overbite ölçümü değerlendirildiğinde kümeler arasında ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. Overbite miktarı en yüksek değerden en düşüğe doğru 0. Küme, 1. Küme, 2. Küme, 3. Küme olarak sıralanmıştır (Tablo 21). Overbite ölçümü dik yön parametreleri, mandibular düzlem eğimi, dentoalveolar kompenzasyon, maksillomandibular ilişki gibi birçok farklı değerlendirmeden etkilenebildiğinden, diğer dik yön parametreleri ile uyum göstermemiştir. FH/PP, SN/FH, S-Go ölçümleri üst yüz ve arka yüz yüksekliğini doğrudan gösteren ölçümlerdir. Bu ölçümler hariç bütün ölçümlerde 3. Küme hiperdiverjan özellik, 2. Küme hipodiverjan özellik göstermiştir. Dik yön ölçümleri incelendiğinde bu parametrelerdeki artış ve azalışı belirleyen

durumun mandibular düzlem eğimi ve alt yüz yüksekliğine işaret eden ölçümlerin bulguları olduğu görülmüştür.

Kafa kaidesini değerlendiren ölçümler karşılaştırıldığında S-Ar-Go açısı haricindeki bütün ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. SN mesafesi 1. Kümede istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 22).

Thiesen ve ark. (115) SN mesafesinin Sınıf 3 bireylerde Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylere göre istatistiksel olarak önemli olmayacak düzeyde azaldığını göstermiştir.

Bizim çalışmamızda SN mesafesi sadece 3. Kümede diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. 2. Kümede ise böyle bir bulgu bulunmamıştır. SN-Ba açısı sadece Sınıf 3 hipodiverjan özelliğe sahip 2. Kümede sadece 0. Küme'ye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur.

Chin ve ark. (86) Çin popülasyonunda kafa kaidesi ve çeneler arası ilişkiyi araştırmışlardır. Sınıf 2'lerde SN-Ba açısı daha büyük, Sınıf 3 bireylerde en küçük bulunmuştur. Sanggarnjanavanich ve ark. (116) küçük SN-Ba açısı ile Sınıf 3 maloklüzyonu ilişkilendirmiştir.

Gong ve ark.larının (76) yaptığı meta analiz sonucunda S-N-Ar, SN-Ba açısı ve SN mesafesi Sınıf 3 bireylerde Sınıf 2 bireylere göre daha küçük bulunmuştur .

Dik yön paterninin arttığı Küme 3'teki bireyler Chin, Sanggarnjanavanich ve Gong'un çalışması ile örtüşmemektedir.

N-CC mesafesi 1. Kümede, 2. Küme ve 3. Kümeye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. S-Ar mesafesi sadece 3. Kümede 0. Küme ve 1. Kümeye göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur. N-S-Ar açısında 0. Küme diğer kümelerle göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 22).

Hopkin ve ark. (117) Sınıf 3 ilişkiden Sınıf 2 ilişkiye giderken N-S-Ar, S-Ar, SN ölçümlerinde artış görüldüğünü belirtmiştir. Shah ve Musthtaq (118) farklı maksillomandibular ilişki ile N-S-Ar ve N-S-Ba açısı arasında herhangi bir ilişki bulmamışlardır. Bizim bulgularımızda S-Ar mesafesinde artış gözlemlenmesine rağmen bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmadığı için, Hopkin'in çalışmasıyla örtüşmemektedir. Shah ve Mushtaq'ın çalışması ile uyum göstermektedir.

Sayın ve Türkkahraman (119) Sınıf 2 Div. 1 bireylerde Sınıf 1 bireylere göre anterior ve posterior kafa kaidesi uzunluğunun daha kısa, ön kafa kaidesi açısını daha geniş bulmuşlardır. Bizim bulgularımız Sayın ve Türkkahraman'ın bulguları 0. Küme ve 1. Kümenin bulguları ile karşılaştırıldığında tam tersi yönde olduğu görülmüştür.

Björk açılar toplamında 0. Küme ve 1. Küme haricindeki bütün ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Küme 2'de istatistiksel olarak önemli düzeyde en düşük, Küme 3'te ise istatistiksel olarak önemli düzeyde en yüksek Björk açılar toplamı bulunmuştur (Tablo 22). Bu farklılığın sebebini alt gonial açıyı ifade eden Ar-Go-Gn ölçümü oluşturmaktadır. 2. Küme'de 1. Küme ve 0. Küme'ye göre nispeten azalmış, 3. Küme'de önemli düzeyde artmış Ar-Go-Gn açısı mevcudiyeti görülmüştür.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Elde edilen bütün verilerden X-means algoritması kullanılmış 4 adet kraniyofasiyal patern ortaya çıkarmıştır.
2. X-means algoritmasıyla ortaya çıkan kümelerin birbirlerinden ayırım noktalarını belirleyen temel ölçümler Bireysel ANB hesaplanması, interinsizal açı, SNA, SNB, N-Go-Gn, SN/MP, SN/GoGn oluşturulmuştur.
3. 0. Küme; Sınıf 1 ve Sınıf 2 özellik gösteren, 1. Küme; Sınıf 2, 2. Küme ve 3. Küme ise Sınıf 3 özellik gösteren bireylerden oluşmuştur.
4. 0. ve 1. Küme normodiverjan özellik gösterirken, 2. Küme hipodiverjan, 3. Küme hiperdiverjan özellik göstermiştir.
5. Kümeler arasında N-Go-Ar, FH/PP, S-Go-Ar açıları haricindeki bütün ölçümlerde istatistiksel olarak önemli farklılık görülmüştür.
6. Dik yön ve yüz yüksekliklerindeki farklılığın mandibular düzlem eğiminden kaynaklandığı görülmüştür.
7. FH/PP'yi paralele yakın kabul eden çalışmalar mevcut olmakla birlikte bizim bulgularımız bunu desteklememektedir.
8. APg doğrusuna göre yapılan alt ve üst kesici ölçümlerinin yanıltıcı olabileceği değerlendirilmiştir.
9. Kümeler arasındaki farklar değerlendirildiğinde uygulanan X-means algoritması ve karar ağacı sistemleri başarılı bir sınıflama özelliği ortaya koymaktadır.
10. En az sayıda küme ile ölçümlerin neredeyse tamamına yakınında istatistiksel anlamlı farkın çıkmış olması X-means algoritmasıyla başarılı bir sınıflama ortaya koyduğunu göstermektedir.

Öneriler:

1. Sefalometrik radyograf değerlendirmesinde kullanılan birçok ölçüm benzer bulgular sunduğundan, kafa karışıklığını gidermek adına ölçüm sayısı azaltılabilir.
2. Büyük veri kümeleri üzerinde sınıflamaya yönelik olarak yapılacak analizlerle teşhis ve tedavi planlamasına yönelik bakış açıları genişletilebilir.
3. Yumuşak dokuya yönelik ölçümlerin de çalışmaya dahil edilmesinin bulguları zenginleştirebileceği düşünülmektedir.

4. Uyguladığımız X-means algoritması sadece sayısal verilere dayalı olduğundan, bu çalışmaya ilaveten kadın ve erkek bireyler için daha geniş bir veri havuzunda ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmasıyla cinsiyete bağlı farklılıklar ortaya konabilir.



9. KAYNAKÇA

1. Bishara SE (2001). Textbook of orthodontics W.B. Saunders Company, United States of America, 113.
2. Singh A, Jain A, Hamsa PR, Ansari A, Misra V, Savana K, Yadav A (2015). Assessment of Sagittal Discrepancies of Jaws: A Review. International Journal of Advanced Health Sciences 1(9):29-34
3. Jenkins D (1955). Analysis of orthodontic deformity employing lateral cephalostatic radiography. American Journal of Orthodontics 41(6): 442-452.
4. AL-hammadi PLA, Associ. Prof. Heider A.M. and Dr. Maged Sultan (2011). Dentoskeletal overjet: A New Method for Assessment of Sagittal Jaw Relation Australian Journal of Basic and Applied Sciences 5: 1830-1836.
5. Baik CY, Ververidou M (2004). A new approach of assessing sagittal discrepancies: the Beta angle. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 126(1): 100-105.
6. Beatty EJ (1975). A modified technique for evaluating apical base relationships. American journal of orthodontics 68(3): 303-315.
7. Bhad WA, Nayak S, Doshi UH (2013). A new approach of assessing sagittal dysplasia: the W angle. The European Journal of Orthodontics 35(1): 66-70.
8. Chang H-P (1987). Assessment of anteroposterior jaw relationship. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 92(2): 117-122.
9. Fattahi H, Pakshir HR, Molaverdi F (2006). A New Index (μ Angle) for Evaluating Sagittal Jaw Relationship in Comparison With β Angle; A Cephalometric study. Journal of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences 7(1, 2): 81-88.
10. Jacobson A (2003). The “Wits” appraisal of jaw disharmony. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 124(5): 470-479.
11. Kumar S, Valiathan A, Gautam P, Chakravarthy K, Jayaswal P (2012). An evaluation of the Pi analysis in the assessment of anteroposterior jaw relationship. Journal of orthodontics 39(4): 262-269.
12. McNamara JA (1984). A method of cephalometric evaluation. American journal of orthodontics 86(6): 449-469.
13. Nanda RS, Merrill RM (1994). Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. American Journal of orthodontics and Dentofacial orthopedics 105(4): 328-344.

14. Neela PK, Mascarenhas R, Husain A (2009). A new sagittal dysplasia indicator: the YEN angle. *World journal of orthodontics* 10(2): 147-51
15. Yang SD, Suhr CH (1995). FH to AB plane angle (FABA) for assessment of anteroposterior jaw relationships. *The Angle orthodontist* 65(3): 223-231.
16. Zupančič S, Pohar M, Farčnik F, Ovsenik M (2008). Overjet as a predictor of sagittal skeletal relationships. *The European Journal of Orthodontics* 30(3): 269-273.
17. Hussels W, Nanda RS (1984). Analysis of factors affecting angle ANB. *American journal of orthodontics* 85(5): 411-423.
18. Hussels W, Nanda RS (1987). Clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 92(6): 506-510.
19. Millett D, Gravely J (1991). The assessment of antero-posterior dental base relationships. *British journal of orthodontics* 18(4): 285-297.
20. Athanasiou AE (1997). Orthodontic cephalometry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 111(4): 458-458.
21. Uzel I, Enacar A (1984). *Ortodontide sefalometri*. Baskı Ankara: Yargıçoğlu Matbaası.
22. Daljit S, Naini F.B. *Ortodontide Prensipler ve Pratik*. Medya Yayın Grubu, 78-80.
23. Broadbent BH (1981). A new X-ray technique and its application to orthodontia: the introduction of cephalometric radiography. *The Angle Orthodontist* 51(2): 93-114.
24. Björk A (1968). The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *American Journal of Physical Anthropology* 29(2): 243-254.
25. Tweed CH (1944). Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 30(8): 405-428.
26. Margolis HI (1947). A basic facial pattern and its application in clinical orthodontics. I. The maxillofacial triangle. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 33(10): 631-641.
27. Downs WB (1948). Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *American journal of orthodontics* 34(10): 812-840.

28. Steiner CC (1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics* 39(10): 729-755.
29. Sassouni V (1955). A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *American Journal of Orthodontics* 41(10): 735-764.
30. Ricketts RM (1960). A foundation for cephalometric communication. *American journal of orthodontics* 46(5): 330-357.
31. A. J (1995). Radiographic cephalometry: from basic to videoimaging Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago, 105-136.
32. Zhou L, Mok C-W, Hägg U, McGrath C, Bendeus M, Wu J (2008). Anteroposterior dental arch and jaw-base relationships in a population sample. *The Angle Orthodontist* 78(6): 1023-1029.
33. Shrikant S, Ganapathy K K, Reddy PR R, Thomas M (2011). Correlation of the anteroposterior relationships of the dental arch and jaw-base in subjects with class I, class II and class III malocclusions. *International Journal of Contemporary Dentistry* 2(2).
34. Silva C, Ferreira AP (2003). Frankfort plane vs. natural head posture in cephalometric diagnosis. *Dent Med Probl* 40(1): 129-134.
35. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E (1984). Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *American journal of orthodontics* 86(3): 214-223.
36. Wylie WL (1947). The Assessment of Anteroposterior Dysplasia 1. *The Angle Orthodontist* 17(3): 97-109.
37. Riedel RA (1952). The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *The Angle Orthodontist* 22(3): 142-145.
38. Taylor CM (1969). Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *American Journal of Orthodontics* 56(2): 143-163.
39. Davis G, Cannon JL, Messersmith ML (2013). Determining the sagittal relationship between the maxilla and the mandible: A cephalometric analysis to clear up the confusion. *J Tennessee Dent Assoc*: 22-30.
40. Kapoor D, Chandana A, Tandon S (2004). Maxillo-mandibular relationship--a cephalometric study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 22(3): 137-143.
41. Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC (1983). Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *American journal of orthodontics* 84(2): 133-139.

42. Nagar S, Nagar R, Raghav P (2014). Why WITS? Why not a way beyond? *Contemporary clinical dentistry* 5(4): 518.
43. Tanaka E, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. *Am L Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134 (5): 602. e1–602. e11. Online; p.
44. Schudy F. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. 36-50.
45. Iwasaki H, Ishikawa H, Chowdhury L, Nakamura S, Iida J (2002). Properties of the ANB angle and the Wits appraisal in the skeletal estimation of Angle's Class III patients. *The European Journal of Orthodontics* 24(5): 477-483.
46. Del Santo M (2006). Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129(5): 641-648.
47. Kim YH, Vietas JJ (1978). Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *American journal of orthodontics* 73(6): 619-633.
48. Freudenthaler J, Čelar A, Kubota M, Akimoto S, Sato S, Schneider B (2012). Comparison of Japanese and European overbite depth indicator and antero-posterior dysplasia indicator values. *The European Journal of Orthodontics* 34(1): 114-118.
49. Freeman RS (1981). Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position. *The Angle orthodontist* 51(2): 162-171.
50. Järvinen S (1982). The JYD angle: a modified method of establishing sagittal apical base relationship. *The European Journal of Orthodontics* 4(4): 243-250.
51. Di Paolo RJ, Philip C, Maganzini AL, Hirce JD (1983). The quadrilateral analysis: an individualized skeletal assessment. *American journal of orthodontics* 83(1): 19-32.
52. Judy DL, Farman AG, Silveira AM, Yancey JM, Regennitter FJ, Scarfe WC (1995). Longitudinal predictability of AF-BF value in Angle Class I patients. *The Angle Orthodontist* 65(5): 359-366.
53. Sundareswaran S, Kumar V (2015). Reliability of Beta angle in assessing true anteroposterior apical base discrepancy in different growth patterns. *Journal of natural science, biology, and medicine* 6(1): 125.
54. Aparna P, Kumar D, Prasad M, Shamnur N, Kumar A, KR S, BR GK, Gupta N (2015). Comparative Assessment of Sagittal Skeletal Discrepancy: A

Cephalometric Study. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR 9(4): ZC38.

55. Prasad M, Reddy KPK, Talapaneni AK, Chaitanya N, Reddy MVB, Patil R (2013). Establishment of norms of the beta angle to assess the sagittal discrepancy for Nellore district population. Journal of Natural Science, Biology and Medicine 4(2): 409.
56. Chanjyot Singh HK, Amor Verulkar, Rishi Joshi, Hemant Garg (2014). Norms For Antero-posterior Assessment Of Jaw Relationship (^6; Angle) For North Indian Population. Indian Journal of Dental Sciences 6(2): 39-41.
57. Jabbar A, Mahmood A (2012). Correlation of overjet, ANB and wits appraisal for assessment of sagittal skeletal relationship. Pakistan Orthodontic Journal 4(1): 17-23.
58. Trivedi R, Bhattacharya A, Mehta F, Patel D, Parekh H, Gandhi V (2015). Cephalometric study to test the reliability of anteroposterior skeletal discrepancy indicators using the twin block appliance. Progress in orthodontics 16(1): 3.
59. Polina VS, Prakash AS, Paturi S, Mummidi B, Varma PK, Kumar BS (2015). Establishment of cephalometric norms for four sagittal skeletal discrepancy indicators in Andhra population. Journal of Dr NTR University of Health Sciences 4(3): 165.
60. Shetty S, Husain A, Majithia P, Uddin S (2013). YEN-Linear: A sagittal cephalometric parameter. Journal of the World Federation of Orthodontists 2(2): e57-e60.
61. Agarwal R, Sharma L, Soni VK, Yadav V, Shami Soni D, Singh K (2013). Comparison of different angular measurements to assess sagittal Jaw discrepancy in Jaipur population-A cephalometric study. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) 1(10): 33-36.
62. Sharma R, Sharma K, Mathur A, Preethi N, Agarwal V, Singh S, Satija N.(2015) Comparison of W Angle with Different Angular and Linear Measurements in Assessment of Sagittal Skeletal Relationship in Class I and Class II Patients in Jaipur Population-A Cephalometric Study. OHDM 14(3): 155-160
63. Pervez H, Ahmed I. (2014) A new cephalometric tool W-angle for the evaluation of anteroposterior skeletal discrepancy in orthodontic patients. International Journal of Dental and Health Sciences. 1(3): 299-304
64. Moore AW (1959). Observations on facial growth and its clinical significance. American Journal of Orthodontics 45(6): 399-423.

65. Enlow DH (1966). A morphogenetic analysis of facial growth. *American journal of orthodontics* 52(4): 283-299.
66. Lux CJ, Burden D, Conradt C, Komposch G (2005). Age-related changes in sagittal relationship between the maxilla and mandible. *The European Journal of Orthodontics* 27(6): 568-578.
67. Binder R (1979). The geometry of cephalometrics. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 13(4): 258.
68. Ferrazzini G (1976). Critical evaluation of the ANB angle. *American journal of orthodontics* 69(6): 620-626.
69. Afrand M, Ling CP, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich MO (2014). Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 146(1): 21-32. e26.
70. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B (2002). Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 122(4): 386-391.
71. Björk A (1948). The face in profile: an anthropological x-ray investigation on Swedish children and conscripts. *American journal of orthodontics* 34(8): 691-699
72. Renfroe EW (1948). A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusions. *Angle orthod* 18(1-2): 12-15.
73. Hopkin G, Houston W, James G (1968). The Cranial Base as an Aetiological Factor in Malocclusion*. *The Angle orthodontist* 38(3): 250-255.
74. Ricketts RM (1961). Cephalometric analysis and synthesis. *The Angle Orthodontist* 31(3): 141-156.
75. Hopkin GB. (1961). Mesio-occlusion: a clinical and roentgenographic cephalometric study: University of Edinburgh.
76. Gong A, Li J, Wang Z, Li Y, Hu F, Li Q, Miao D, Wang L (2015). Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. *Angle Orthod.* 0000;00:000–000
77. Björk A, Pallilng M (1955). Adolescent age changes in sagittal jaw relation, alveolar prognathia, and incisal inclination. *Acta Odontologica Scandinavica* 12(3-4): 201-232.
78. Proff P, Will F, Bokan I, Fanghänel J, Gedrange T (2008). Cranial base features in skeletal Class III patients. *The Angle Orthodontist* 78(3): 433-439.

79. Varrela J (1993). Longitudinal assessment of Class II occlusal and skeletal development in the deciduous dentition. *Eur J Orthod* 15: 345.
80. Varrela J (1998). Early developmental traits in Class II malocclusion. *Acta odontologica Scandinavica* 56(6): 375-377.
81. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KW (2001). A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 119(4): 401-405.
82. Kerr WJS, Hirst D (1987). Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions—a longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 92(3): 207-212.
83. Scott JH (1967). *Dento-facial development and growth* Pergamon. Press, Oxford
84. Björk A (1951). The nature of facial prognathism and its relation to normal occlusion of the teeth. *American journal of orthodontics* 37(2): 106-124.
85. Järvinen S (1984). Saddle angle and maxillary prognathism: a radiological analysis of the association between the NSAr and SNA angles. *British journal of orthodontics* 11(4): 209-213.
86. Chin A, Perry S, Liao C, Yang Y (2014). The relationship between the cranial base and jaw base in a Chinese population. *Head & face medicine* 10(1): 1-8.
87. Solow B (1967). The pattern of craniofacial associations: A morphological and methodological correlation and factor analysis study on young male adults. *American journal of orthodontics* 54(6): 468-469.
88. Sebata M, Kikuchi M, Nogami K, Harasaki M, Ichimura K (1970). Studies for establishing basis of construction of harmonious profile of Japanese. *Nihon Kyōsei Shika Gakkai zasshi= The journal of Japan Orthodontic Society* 29(1): 1.
89. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Sato Y (1999). Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. *The Angle orthodontist* 69(6): 534-538.
90. B.D.S PKC. (1978). *A Rontgenographic Cephalometric Study On The Reliability Of Angle ANB*: University of Sydney.
91. Kamaluddin J, Cobourne M, Sherriff M, Bister D (2012). Does the Eastman correction over-or under-adjust ANB for positional changes of N? *The European Journal of Orthodontics* 34(6): 719-723.
92. Sadat-Khonsari P-DDR, Dathe H, Knösel M, Hahn W, Kubein-Meesenburg D, Bauss O (2009). Geometric influence of the sagittal and vertical apical base

- relationship on the ANB angle. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 70(2): 152-158.
93. Soliman NL, El-Batran MM, Abou-Zeid AW, El-Din AMS, Zaki ME (2009). The relationship between overjet size and dentoalveolar compensation. *Indian Journal of Dental Research* 20(2): 201.
 94. Solow B (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *British Journal of Orthodontics* 7(3): 145-161.
 95. Kim J-Y, Lee S-J, Kim T-W, Nahm D-S, Chang Y-I (2005). Classification of the skeletal variation in normal occlusion. *The Angle orthodontist* 75(3): 311-319.
 96. Hernández-Sayago E, Espinar-Escalona E, Barrera-Mora JM, Ruiz-Navarro MB, Llamas-Carreras JM, Solano-Reina E (2013). Lower incisor position in different malocclusions and facial patterns. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal* 18(2): e343.
 97. Ülgen M, Yolalan III C (1998). Angle Klass III anomalilerin Coben sefalometrik analizi ile incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1: 1-6.
 98. Molina-Berlanga N, Llopis-Perez J, Flores-Mir C, Puigdollers A (2013). Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among Class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns. *The Angle Orthodontist* 83(6): 948-955.
 99. Järvinen S (1985). An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal. *American journal of orthodontics* 87(2): 144-146.
 100. Järvinen S (1986). Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 90(5): 383-387.
 101. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S (2000). Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: postpubertal prediction accuracy and interchangeability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 117(6): 714-720.
 102. Oktay H (1991). A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APdI measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 99(2): 122-128.
 103. Duran GS, Dindaroğlu F, Görgülü S, Kılıç S (2015). Inconsistency between ANB Angle and Wits Appraisal in the Turkish Population. *Turkish Journal of Orthodontics* 28(3):103-108
 104. Saad Asad MW-U-H (2009). Co-relation Between ANB angle, Wits value&SNP plane angle *Pakistan Oral&Dental Journal* 29(2): 287-289.

105. Italia S, Bhatia A (2011). Palatal plane and thier comparison with" angle ANB" and" Wits appraisal": A cephalometric study. J Ahmedabad Dental College Hosp 2: 22-26.
106. Soliman NL, El-Batran MM, Tawfik WA (2009). Cephalometric Assessment of Sagittal Relationship Between Maxilla and Mandible among Egyptian Children. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 3(2): 706-712.
107. Vani D, Raju G, Pullaparaju G (2013). Reliability, Accuracy and Interchangeability of Different Cephalometric Methods for Assessing Sagittal Jaw Relationships.
108. Özel M.B, Özdiler E (2004). Wits ölçümünün Palatal Düzlem/A-B ölçümüyle karşılaştırılması. Türk Ortodonti Dergisi 17(3): 279-293.
109. Fida M (2008). A comparison of cephalometric analyses for assessing sagittal jaw relationship. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan 18(11): 679.
110. Hassan A, Raslan M (2015). The relationship between overjet and skeletal parameters in untreated class II subjects. International Arab Journal of Dentistry 6(3).
111. Kim S-J, Kim K-H, Yu H-S, Baik H-S (2014). Dentoalveolar compensation according to skeletal discrepancy and overjet in skeletal Class III patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 145(3): 317-324.
112. Saltaji H, Flores-Mir C, Major PW, Youssef M (2011). The relationship between vertical facial morphology and overjet in untreated Class II subjects. The Angle Orthodontist 82(3): 432-440.
113. Akçam ÖÜ, Novruzov Z (2011). Yüzün dik yön sınıflamasında kullanılan sefalometrik açılarının incelenmesi. Acta Odontologica Turcica 28(1): 17.
114. Sadat-Khonsari R, Dathe H, Knösel M, Hahn W, Kubein-Meesenburg D, Bauss O (2009). Geometric influence of the sagittal and vertical apical base relationship on the ANB angle. Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie 70(2): 152.
115. Thiesen G, Pletsch G, Zastrow MD, Valle CVMd, Valle-Corotti KMd, Patel MP, Conti PCR (2013). Comparative analysis of the anterior and posterior length and deflection angle of the cranial base, in individuals with facial Pattern I, II and III. Dental press journal of orthodontics 18(1): 69-75.
116. Sanggarnjanavanich S, Sekiya T, Nomura Y, Nakayama T, Hanada N, Nakamura Y (2014). Cranial-base morphology in adults with skeletal Class III malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 146(1): 82-91.

117. Hopkin G, Houston W, James G (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *The Angle orthodontist* 38(3): 250-255.
118. Shah R, Mushtaq M, Mahmood A (2015). The relationship between cranial base angle and various malocclusion types. *Pakistan Orthodontic Journal* 7(1): 8-12.
119. Sayin M, Türkkahraman H (2005). Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *The Angle orthodontist* 75(4): 656-660.



10. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“ANB Açısı Düzeltme Yöntemlerinin Karşılaştırılması”		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2016/ 106		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dt.Merve GONCA		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	TEZ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLU/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	PLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☐			

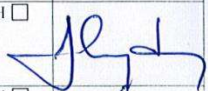
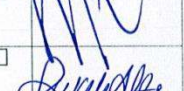
Ek 1'in devamı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 17	Tarih: 27/06/2016
	Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL'in sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Arş.Gör.Dt.Merve GONCA'ya ait "ANB Açısı Düzeltme Yöntemlerinin Karşılaştırılması" başlıklı 2016/106 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.S.Caner KARAHAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	ZINLI
Prof.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Şafak ERSÖZ Üye:	Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr. Evrim Ö. KARAGÜZEL Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

* :Araştırma ile İlişki

** :Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

T.C. Kimlik/Pasaport No :

Soyadı, Adı : GONCA, Merve

Uyruğu : T.C

Doğum tarihi ve yeri : 09/06/1987-Adana

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (462) 3774732

Faks : 0 (462) 3253027

E-Posta : dt.mervegonca@gmail.com

Yazışma adresi : K.T.Ü Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D. Trabzon

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisan/Yüksek Lisans	Ankara Üniversitesi Diş Hek. Fak.	2011
Lise	Özel Bilimkent Fen Lisesi	2005

AKADEMİK/MESLEKİ DENEYİMİ

Görevi	Kurum	Süre (Yıl -Yıl)
1. Araştırma Görevlisi	Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hek. Fak.	2012-

YABANCI DİL

İngilizce

UZMANLIK ALANI

Ortodonti

YAYINLAR/BİLDİRİLER

A. Uluslararası ve Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Tek Taraflı Bukkal Non-Oklüzyonun Hyrax Vidanın Tersine Aktivasyonu ile Eliminasyonu: Bir Olgu Sunumu ,14. Uluslararası Türk Ortodonti Kongresi, 25-29 Ekim 2014, Ankara, Türkiye
2. Orta Hat Defekti Olan Premaksilla ve Nazal Kemik Agenezisli Yenidoğan Bebeğe Cerrahi Öncesi Nazoalveolar Şekillendirme Tedavisi, 15. Uluslararası Türk Ortodonti Kongresi 2016, 1-5 Ekim Antalya, Türkiye

