



Dr. H. İŞERİ

Kraniofasiyal Yapıların Gelişimi ve Mandibula Büyüme Rotasyonu: Enlow Analizi (Counterpart Analysis) ile Bir Longitudinal Çalışma.

Yrd. Doç. Dr. Haluk İŞERİ*

ÖZET. Bu çalışmada farklı mandibula büyüme modeli gösteren bireylerde, kraniofasiyal yapıların gelişimleri Enlow'un counterpart analizi ile araştırılmıştır. Araştırma materyalini 83 bireyden elde edilen 166 adet profil uzak röntgen filmi oluşturmaktadır. Mandibula büyüme modelinin belirlenmesinde önemli rol oynayan bölgenin, nasomaksiller kompleksin dikey büyümesinden ziyade, bu bölgenin eşdeğeri olan orta kranial boşluk + ramus yüksekliği olduğu saptanmıştır. Özellikle dikey ramus büyümesi, aşağı ve yukarı rotasyon gruplarında belirgin farklılık göstermektedir. Bunun yanında mandibulanın rotasyonel büyümesi ile maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre ön-arka yön konumları arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandibula büyüme rotasyonu, kraniofasiyal gelişim, sefalometri.

SUMMARY: DEVELOPMENT OF THE CRANIOFACIAL STRUCTURES AND MANDIBULAR GROWTH ROTATION: A LONGITUDINAL STUDY WITH ENLOW ANALYSIS (COUNTERPART ANALYSIS), The aim of the present study was to evaluate the development of craniofacial structures in individuals with different actual mandibular growth rotation pattern. Enlow's counterpart analysis was used for this evaluation. The material was consisted 166 cephalometric films of 83 male and female subjects. A total of fourteen variables were employed and the data was analysed by various statistical methods. The vertical growth of middle cranial fossa and mandibular ramus as the equivalent of nasomaxillary complex was found to be the key sites in the determination of mandibular growth rotation pattern. Besides this, the sagittal location of maxilla and mandible related to the cranial base was different in backward and forward mandibular rotation patterns.

Key Words: Mandibular growth rotation, craniofacial development, cephalometrics.

GİRİŞ

Büyüme ve gelişimle çene yüz iskeletini oluşturan kemiklerin boyutları ve hacimleri artarken, birbirlerine göre ilişkileride değişmektedir. Mandibulanın kraniuma göre konumu ve gelişimle bu konumun değişimi, gerek iskeletsel anomalilerin oluşumu ve gerekse tedavi planlaması ve prognoz yönünden üzerinde önemle durulması gereken konulardan birisidir. Mandibula ile kranium arasındaki ilişkinin, yüz iskeletinin çeşitli bölgeleri arasındaki dengeye ve oranlara bağlı olduğu belirtilmekte-

dir. Bu bölgelerde büyüme ile meydana gelen dengesiz boyut artışları sonucunda mandibula rotasyonları ortaya çıkabilmektedir (3, 10, 12).

Björk (4), 1969 yılında metal implantlar ile yapmış olduğu longitudinal çalışması sonucunda mandibulanın aşağıya ve yukarıya rotasyon yapabileceğini göstermiştir. Schudy (18, 19, 20) ise, kondilin dikey büyümesinin sutural ve alveolar maksiller-mandibuler büyüme aştığı durumlarda mandibulanın yukarıya, ter-

* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

sinde ise aşağıya rotasyon yapabileceğini ortaya koymuştur. Bur başka çalışmada Enlow (8), kraniofasial komplekste birçok anatomik eşdeğer yapıların bulunduğunu savunarak, yüzün arka kısmının eşdeğerinin yüzün ön kısmı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yüz iskeletinin "eşdeğer (counterpart)" bölgeleri arasındaki ilişkinin esas olarak normal ve anormal yüz gelişimi ile morfolojik yüz tiplerinin oluşmasından sorumlu olduğunu vurgulamıştır.

Yapılan bu ve diğer bazı çalışmalardan, ön ve arka yüz yükseklikleri gelişimi ile mandibula büyüme rotasyonu arasında bir ilişki olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Böylece bu çalışmada da, farklı mandibula büyüme rotasyonu gösteren bireylerde ön ve arka yüz yüksekliklerini oluşturan yapılar ayrıntılı olarak incelenerek, mandibula büyüme modelinin belirlenmesinde rol oynayan anahtar bir bölge veya bölgelerin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Tablo I. Grupların Oluşturulması

Y. Rotasyon: $(SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) < -0.5$
A. Rotasyon: $(SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) > 0.5$
Normal: $(SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) 0 \mp 0.5$

Tablo II. Materyalin Dağılımı

	K	E	TOPLAM
YUKARI ROTASYON	24	27	51
NORMAL	8	12	20
AŞAĞI ROTASYON	5	7	12
	37	46	83

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmanın materyalini ortodontik tedavi görmemiş 83 çocuğun belirli bir kontrol süreci başında ve sonunda elde edilmiş olan 166 profil uzak röntgen resmi meydana getirmektedir. Bu materyalin seçimi ve sınıflaması şöyle yapılmıştır: Her bireyde gelişimle spontan olarak meydana gelen mandibula rotasyonu kriter olarak alınmış ve bu bireyler;

1. Yukarı rotasyon grubu,
2. Normal grup,

3. Aşağı rotasyon grubu, olmak üzere üç grupta toplanmışlardır,

Bu gruplama için her bireyin ilk kontrol filmi ile ikinci kontrol filminde ölçülen SN-Mandibuler düzlem açısından yararlanılmıştır. Gelişim süreci içinde bu açıda azalma görülen bireyler yukarı rotasyon grubuna, artma görülen bireyler aşağı rotasyon grubuna dahil edilmiş, herhangi bir değişiklik göstermeyen bireyler ise normal grubu oluşturmuşlardır (Tablo I.) Araştırma materyalinin gruplara göre dağılımı tablo II'de görülmektedir. Araştırma materyalini oluşturan üç grup bireyin kontrol süreci başındaki ve sonundaki yaş ortalamaları kontrol süreci ortalamaları ve bu ortalamaların standart hataları ise tablo III'de verilmektedir. Yaş dağılımı tablosuna göre araştırmanın pubertal büyüme atılımı dönemi kapsadığı ve hem kızlar ve hem de erkekler için maksimum pubertal büyüme atılımı tepe noktasını içerdiği görülmektedir (11, 13, 14).

Tablo III. Yaş Değerleri Dağılımı

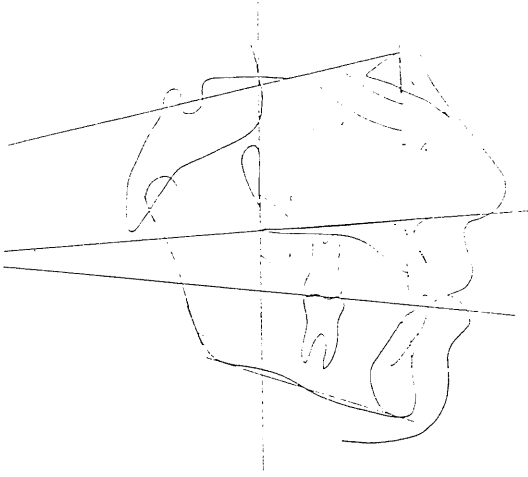
		Y Rotasyon		Normal		A Rotasyon	
		\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}
K	Kt. Başı	10.17	0.18	10.06	0.37	10.10	0.64
I	Kt. Sonu	14.11	0.17	14.04	0.28	13.92	0.59
Z	Kt. Süresi	3.94	0.10	3.98	0.18	3.82	0.27
E	Kt. Başı	10.19	0.23	9.79	0.29	9.81	0.28
R	Kt. Sonu	13.83	0.19	13.59	0.21	13.75	0.13
K	Kt. Süresi	3.64	0.11	3.80	0.16	3.94	0.20

Bu çalışmada kullanılan 83 bireye ait 166 adet profil uzak röntgen filmleri, "Siemens-Monodor tipi bir aygıtlı çekilmiştir. Film çekimleri standart koşullarda bireylerin alt ve üst dişleri sentrik oklüzyonda iken ve Frankfurt düzlemleri yere paralel olacak şekilde yapılmıştır. Elde edilen filmler asetatlı çizim kağıtları üzerine 0.3 mm'lik kurşun kalemle çizilmiş ve ölçümlerin okunmasında 0.5 derece duyarlılıkla davranılmıştır.

Analiz Yöntemi ve Ölçümler

Çalışmada kraniofasial yapılar ve nasomaksiller kompleks boyutlarında gelişimle meydana gelen değişiklikler farklı mandibula rotasyon gruplarında Enlow'un "Eşit Miktar Büyüme Analizi (Counterpart Analysis)" ile incelenmiştir. Enlow analizi yüzün kısımları arasında bir ilişki olduğu ve bir bölgedeki değişikliğin, bu bölgenin eşdeğeri olan bölgelerde de eşit değişikliklere yol açacağı görüşüne dayanmaktadır. Bu çalışmada Enlow

analizi olduğu gibi kullanılmamış, ancak araştırmanın amacına uygun olarak bu analizde tarif edilen bazı nokta ve düzlemler ile bunların milimetrik ölçüm ve oranlarından yararlanılmıştır (tablo IV).



Şekil 1. Araştırmada Kullanılan Referans Noktaları, Referans Düzlemleri ve Boyutsal Ölçümler. Referans Nokta ve Düzlemlerine Ait Tanımlamalar Tablo IV'de Verilmiştir.



Şekil 2. Araştırmada Kullanılan Açısal Ölçümler.

Araştırmada kullanılan değişkenler üç grupta toplanabilir.

A) Boyutsal Ölçümler. Oluşturulan düzlemler üzerinde efektif olarak yapılmıştır (Şekil 1).

1- AM dikey (ön maksilla). Am dikey ekseninin, Um yatay eksenini ve fonksiyonel okluzal düzlem ile keşiştiği nokta arasındaki mesafedir. Ön nasomaksillanın gerçek yüksekliğini vermektedir.

2- PM dikey (arka maksilla). PM dikey ekseninde SE noktası ile fonksiyonel okluzal düzlemin arasındaki dikey mesafedir. Arka nasomaksillanın gerçek yüksekliğini vermektedir.

3- SO-Ra dikey (spheno-occipital-ramus). SO-Ra dikey ekseninde, SO noktası ile fonksiyonel okluzal düzlemin keşişme noktası arasındaki mesafedir.

4- SO dikey (SO-Ar). SO-Ra dikey ekseninde, SO noktası ile Ar noktası arasındaki dikey mesafedir.

5- Ra dikey. SO-Ra dikey ekseninde, Ar noktası ile fonksiyonel okluzal düzlemin keşişme noktası arasındaki mesafedir. Nasomaksilla dikey boyutu ile ilişkili gerçek ramus yüksekliğini yansıtmaktadır.

6- SO-Go dikey. SO noktası ile, gonion noktasından SO-Ra dikey eksenine çizilen dikmenin keşişme noktası arasındaki mesafedir.

7- Ar-Go dikey. Ar noktası ile, gonion noktasından SO-Ra dikey eksenine çizilen dikmenin keşişme noktası arasındaki mesafedir.

B) Açısal ölçümler (Şekil 2)

1- Gonial açı. Mandibulanın alt ve arka kenarlarına çizilen teğetlerin arasında oluşan açıdır.

2- SNA açısı.

3- SNB açısı.

4- ANB açısı.

5- PM dikey-ANS PNS açısı. PM dikey eksenini ile palatal düzlem arasındaki açıdır.

6- PM dikey-Fonksiyonel Okluzal düzlem açısı. PM dikey eksenini ile fonksiyonel okluzal düzlem arasındaki açıdır.

TABLO IV

Referans Nokta ve Düzlemleri

REFERANS NOKTALARI:

S	Sella. Sella Tursika'nın orta noktası.
N	Nasion. Satura nasofrontalis'in sagittal düzlemle kesişen en ileri noktası.
SE	Spheno-ethmoidal. Kafa kaidesi ile sfenoid kemiğin büyük kanadının kesiştiği nokta.
SO	Spheno-occipital. SO dikey ve yatay eksenlerinin kesişme noktası.
A	Subspinale. Yanal uzak röntgen filminde spina nasalis anteriorun altında kalan kemik dokusunun iç bükeyliğinin en derin noktası.
B	Supramentale. Mandibulada infradentale ile pogonion arasındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
Ptm	Pterygomaxillare. Sfenoid kemiğin pterygoid kısmı ile maksillanın pterygoid kısmının, pterygomaksiller yarığı oluşturmaya başladığı nokta.
ANS	Spina nasalis anterior. Spina nasalis anteriorun profil röntgen resimlerindeki görüntüsünün en ön ve sivri noktasının ucu.
PNS	Spina nasalis posterior. Sert damağın profil röntgen resimlerindeki görüntüsünün en arka ve sivri noktasının ucu.
SPr	Superior prosthion. Alveol kenar ve iki üst orta kesici diş arasındaki kontakt noktası.
Ar	Articulare. Alt Çene kondilinin arka dış sınırı ile temporal kemiğin kesiştiği nokta.
M	Menton. Alt çene simfisinin dış sınırındaki en alt nokta.
Go	Gonion. Alt çene alt kenarına çizilen teğetle, alt çene ramusunun arka kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açı ortayının alt çene kemiği dış sınırını kestiği nokta.
mk	6/6 kontakt noktası. En arka ve aşağıdaki maksiller ve mandibuler molarların kontakt noktası.
pmk	AM dikey üzerinde konumlanmış olan maksiller-mandibuler dişlerin kontakt noktası.

REFERANS DÜZLEMLERİ

PM	SO noktasından aşağıya maksiller tübere teğet çizilen ve Ptm'nin en alt ve arka noktasından geçen dikey eksen. İlk olarak bu düzlem çizilmekte, diğer düzlemler buna dikey veya paralel olarak oluşturulmaktadır.
AM	Nasion noktasından aşağıya PM dikey eksenine paralel olarak çizilen dikey eksen.
UM-SO	SE noktasından geçen ve PM dikey eksenine dik olarak çizilen yatay eksen
SO-Ra	Ar noktasından geçen ve SO yatay düzlemine dik, PM dikey eksenine ise paralel çizilen dikey eksen.
FOD	Fonksiyonel okluzal düzlem. En arka ve aşağıda konumlanmış olan maksiller ve mandibular molarların kontakt noktasından, AM dikey üzerinde konumlanmış olan maksiller-mandibuler dişlerin kontakt noktasına çizilen düzlem.

7- ANS PNS- Fonksiyonel Okluzal Düzlem açısı. Palatal düzlem ile fonksiyonel okluzal düzlem arasında kalan açıdır.

C) Eşdeğerlerin Oranları (Şekil 4).

1- PM/SO-Ra. Arka nasomaksiller kompleks yüksekliğinin, orta kranial boşluk + ramus yüksekliğine oranıdır.

2- PM/SO dikey. Arka nasomaksiller kompleks yüksekliğinin, orta kranial boşluk (kafa tabanı) yüksekliğine oranıdır.

3- PM/Ra dikey. Arka nasomaksiller kompleks yüksekliğinin, maksilla ile ilişkili ramus yüksekliğine oranıdır.

Metod Hatası

Yapılan ölçüm hatalarını belirlemek amacı ile, 166 adet röntgen resminden tesadüfen seçilen 20 uzak röntgen resmi üzerinde çizim ve ölçümler birbirinden bağımsız olarak 2 hafta sonra tekrarlanmıştır. Elde edilen ölçümleri tekrarlama katsayıları (r değerleri) kabul edilir sınırları içinde bulunmuştur.

BULGULAR

Çalışmada elde edilen sonuçlar kızlar ve erkekler için ayrı ayrı tablo V ve VI'da verilmektedir. Bu tablolarda yukarı rotasyon, normal ve aşağı rotasyon gruplarında gelişimle meydana gelen değişiklikler görülmektedir. Her parametrenin her gruptaki aynı bireylere ait kontrol başındaki değerlerinin ortalamaları ile kontrol sonundaki değerlerinin ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel önemi eşleştirilmiş t-testi ile saptanmıştır. Ayrıca gelişimle meydana gelen değişikliklerin üç grup arasında bir fark gösterip göstermediği varyans analizi ve duncan testi ile belirlenmiştir.

Mandibulanın yukarıya rotasyonu

Kızlarda ve erkeklerde kullanılan tüm boyutsal ölçümler gelişim ile belirgin miktarda artmıştır. Maksilla ve mandibula açılacak şekilde sagittal yönde belirgin derecede büyürken, ANB açısı küçülmektedir. Palatal düzlem ve fonksiyonel okluzal düzlemde istatistik olarak önemi bir değişiklik görülmezken, gonial açı belirgin derecede küçülmüştür. Mandibulanın ileriye aşağıya (normal) gelişimi.

Dikey ramus boyutu dışındaki tüm boyutsal ölçümler hem kızlar ve hem de erkeklerde gelişimle belir-

Tablo V. Kızlarda Yukarı, Normal ve Aşağı Rotasyon Gruplarında Kraniofasial Yapılarda Gelişimle Meydana Gelen Değişiklikler.

PARAMETRE	Yukarı Rotasyon (N = 24)		Normal (N = 8)		Aşağı Rotasyon (N = 5)		TEST' 1-2 1-3 2-3
	\bar{D}	SD	\bar{D}	SD	\bar{D}	SD	
AM dikey	6.20**	0.53	5.78**	0.98	5.15**	0.95	
PM dikey	5.90**	0.42	5.44**	0.90	4.60*	1.18	
SO-Ra dikey	5.63**	0.61	5.06*	1.31	3.85	2.68	
SO dikey	3.10**	0.39	1.81*	0.76	3.05**	0.64	
Ra dikey	2.55**	0.68	3.25	1.58	0.80	2.08	
SO-Go dikey	8.66**	0.50	8.97**	0.61	8.10**	1.05	
Ar-Go dikey	6.38**	0.51	7.28**	0.84	4.70*	1.40	
Gonial açı	-3.15**	0.42	-2.63*	1.03	-2.00	1.13	
SNA	1.07**	0.30	0.53	0.69	-0.30	0.46	
SNB	2.05**	0.24	0.94*	0.33	0.35	0.49	**
ANB	-0.98**	0.23	-0.41	0.79	-0.65	0.33	
PM dikey/ANS PNS	0.96	0.58	1.60	0.74	0.15	0.77	
PM dikey/FOD	-0.47	0.93	0.66	1.33	0.95	2.64	
ANS PNS/FOD	-0.56	0.72	-1.03	1.52	0.95	2.70	

* p < 0.05

** p < 0.01

Tablo VI. Erkeklerde Yukarı, Normal ve Aşağı Rotasyon Gruplarında Kraniofasiyal Yapılarda Gelişimle Meydana Gelen Değişiklikler.

PARAMETRE	Yukarı Rotasyon (N = 27)		Normal (N = 12)		Aşağı rotasyon (N = 7)		TEST 1-2 1-3 2-3
	\bar{D}	$S\bar{D}$	\bar{D}	$S\bar{D}$	\bar{D}	$S\bar{D}$	
Am dikey	5.42**	0.55	5.94**	0.86	7.18**	0.78	
PM dikey	5.22**	0.52	6.46**	1.22	6.25**	1.00	
SO-Ra dikey	5.08**	0.84	6.84*	2.24	5.22*	1.50	
SO dikey	2.53**	0.37	2.75**	0.75	3.61	1.59	
Ra dikey	2.55**	0.91	4.08	2.07	1.61	2.44	
SO-Go dikey	8.05**	0.61	7.46**	0.88	7.07**	1.34	
Ar-Go dikey	5.64**	0.59	5.06**	1.06	2.86*	0.99	
Gonial açı	- 3.33**	0.41	- 1.69	0.98	- 2.57	1.16	
SNA	1.69**	0.40	0.25	0.38	0	0.48	*
SNB	2.04**	0.33	0.42	0.24	0.14	0.39	* **
ANB	- 0.35	0.26	- 0.17	0.37	- 0.14	0.32	
PM dikey/ANS PNS	0.57	0.56	1.15	0.74	1.86	1.30	
PM dikey/ FOD	0.59	0.85	0.39	2.42	1.61	1.36	
ANS PNS/FOD	- 0.18	0.79	0.14	1.98	- 0.25	2.05	

* p < 0.05

** p < 0.01

gin miktarda artmıştır. Kızlarda SNB açısı belirgin derecede artış göstermektedir. Erkeklerde ise SNB açısındaki artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kızlarda ve erkeklerde maksilla gelişimle açısal olarak büyürken, ANB açısı küçülmekte ancak bu değişimler istatistik olarak önemli bulunmamaktadır. Palatal düzlem ve fonksiyonel okluzal düzlem, büyüme ile istatistik olarak önemli derecede bir değişikliğe uğramazken, gonial açı küçülmekte ve bu küçülmenin kızlarda istatistik olarak önemli derecede olduğu saptanmaktadır.

Mandibulanın aşağıya rotasyonu

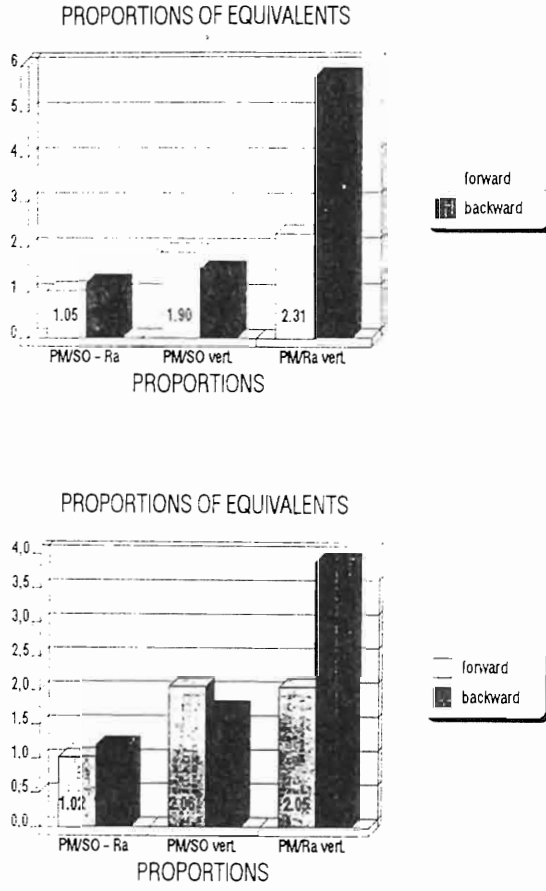
Kızlarda orta kranial boşluk yaksekliği + ramus dikey boyutu (SO-Ra dikey) ile maksilla ile ilişkili dikey ramus boyutu (Ra dikey), erkeklerde ise yine dikey ramus boyutu ile orta kranial boşluk yüksekliği (SO dikey) dışında kalan diğer boyutsal ölçümlerde gelişim süreci boyunca belirgin miktarda artışlar meydana gelmiştir. Bunun yanında açısal olarak istatistiksel önemli değişiklikler oluşmamıştır.

TARTIŞMA

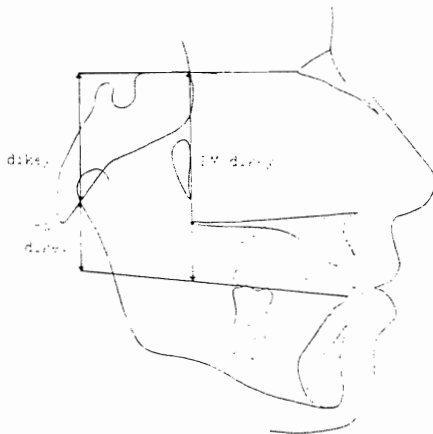
Bu çalışmada çeşitli kraniofasiyal yapılarda meydana gelen büyüme değişiklikleri geleneksel sefalometrik analiz yöntemleri ile incelenmemekte ve bunların yerine

Enlow'un "eşit miktar büyüme analizi (counterpart analysis)" kullanılmaktadır (6, 7, 8, 15). Counterpart analizi anahtar iskeletsel yapılar arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir methoddur. Geleneksel sefalometrik methodlara zıt olarak counterpart analizinde yer alan belirleyicilerin çoğu populasyon değerleri ile bireysel unsurların karşılaştırılmasını içermemekte, kranyum ve yüz kısımları unsurları kraniofasiyal kompleksin farklı yapıları arasındaki anatomik uygunluğun doğasını analiz etmek için birbirleriyle mukayese edilmektedirler. Enlow'un counterpart teorisine göre (7), çoğu kemikler izole bir şekilde ilişkisiz ve bağımsız üniteler olarak büyümeler. Bir anatomik kısım genişlediğinde diğer aynı model ve şekil dengesi korunacaksa, diğer bazı özel, kollateral ve geometrik kısım veya kısımlarda aynı yönde ve eşit olarak genişlemeli veya yer değiştirmelidir. Kafatasında birçok çift veya set anatomik counterpart (eşdeğer) bulunmaktadır. Eğer yapısal olarak karşılıklı bu kısımların herhangi ikisi birbirlerine göre eşit miktarda büyümelerse aralarında boyutsal bir uyumsuzluk ortaya çıkacak, böylece morfolojik model ve form değişkenliği için temel yaratılmış olacaktır.

Bu düşüncelerden hareketle, mandibuler büyüme modelinin belirlenmesinde önemli rol oynayabilecek



Şekil 3. Eşdeğerlerin Oranları. (A) Kızlar, (B) Erkekler.



Şekil 4. Mandibula Büyüme Modelinin Belirlenmesinde Önemli Rol Oynayan Eşdeğer Yapılar. Nasomaksiller Kompleks Yüksekliği (PM Dikey) ve Orta Kranial Boşluk + Ramus Yüksekliği (SO - Ra dikey).

eşdeğer yapılar üzerinde durulması düşünülmüştür. Böylece posterior nasomaksiller kompleks (NMK) dikey boyutu ile orta kranial boşluk yüksekliği + dikey ramus boyutu birbirleri ile karşılaştırılmışlardır. Şekil 3'de kızlar ve erkekler için eşdeğerlerin oranları yukarı ve aşağı rotasyon grupları arasında mukayese edilmektedirler. Her iki grafikte de NMK ve arka yüz yüksekliği (AYY) dikey büyüme oranının (PM/SO-Ra) aşağıya rotasyon grubunda, yukarıya rotasyon grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, yine aynı grafiklerde NMK yüksekliği ve ramus dikey boyutu artışı oranı (PM/Ra) ile NMK yüksekliği ve orta kranial boşluk yüksekliği artışı oranı da (PM/SO) karşılaştırılmaktadır. PM/Ra dikey oranında çok belirgin bir farklılık saptanırken, PM/SO dikey oranında zıt yönde bir ilişki ortaya çıkmaktadır. Böylece bu sonuçlara göre yukarı ve aşağı mandibula büyüme modellerinde, eşdeğer yapıların büyüme uyumsuz olduğu görülmektedir.

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da NMK ve AYY bölgesi gelişiminin mandibula, dolayısı ile de yüz modelinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı vurgulanmıştır. Sassouni (16), yüz iskeletini derin ve açık kapanış tipleri olarak ikiye ayırmıştır. Üst çene arka kısmının dikey büyüme eksikliği ile ramusun ve arka kafa kaidesinin aşırı büyümesinin uygun olmayan bir beraberliği ile mandibulanın yukarıya rotasyon, orta yüz yüksekliğinin aşırı gelişimi ve arka yüz yüksekliğinin eksik gelişimi beraberliği ile de mandibulanın arkaya rotasyon yapabileceğini belirtmiştir. Enlow (7), 1971 yılında yapmış olduğu çalışmada NMK'in arka kısmının kendi eşdeğeri olan ramus ve orta kranial boşluk yüksekliklerine göre uzun olması halinde ise mandibulanın aşağıya arkaya, kısa olması halinde ise mandibulanın ileriye yukarıya hareketinin beklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Björk (4) ise, 1969 yılında yapmış olduğu mandibula büyüme rotasyonu tahmini konulu çalışmada, ön ve arka yüz yükseklikleri artışları üzerinde durmaktadır. Björk arka yüz yüksekliği artışının iki unsurunu:

1- Orta kranial boşluğun dolayısı ile de kondiler boşluğun alçalması,

2- Mandibular kondillerde oluşan dikey büyüme sonucunda ramus yüksekliğinde meydana gelen artış; olarak açıklamaktadır. Araştırmacı orta kranial boşluğun dolayısı ile de arka yüz yüksekliğindeki gelişim yetersizliğinin, ön yüz yüksekliğinin fazla gelişimi ile birlikte rotasyon merkezi temporomandibuler eklemden olma üzere mandibulanın arkaya rotasyonuna neden olacağını belirtmektedir. Mandibulanın ileriye rotasyonu ise normal yüz yüksekliği artışına karşılık, arka yüz yüksekliği

ğinde meydana gelen belirgin artışa bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Tüm bu çalışmalarda, ön ve arka yüz yüksekliği büyümesinin mandibula rotasyon modelinin belirlenmesi ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak yine bu çalışmalarda genel olarak ön ve arka yüz yüksekliği arasındaki dengesizlikten bahsedilsede, bu dengesizliğe yol açan anahtar bir bölge üzerinde fikir birliği olmadığıda saptanmaktadır.

Bizim çalışmamızda ise şekil 3'de görülen eşdeğerlerin oranı grafikleri ile tablo V ve VI'da elde edilen sonuçlar birlikte incelendiğinde anlamlı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Şekil 3'de ön ve arka yüz yüksekliği oranlarının yanısıra orta kranial boşluk yüksekliği ve ramus dikey boyutu da incelenmektedir. Gelişimle NMK yüksekliği artışı ve dikey ramus boyutu artışı oranı (PM/Ra dikey) yukarı ve aşağı rotasyon grupları için beklenen yönde ve belirgin miktarda bulunurken, NMK yüksekliği artışı ve orta kranial boşluk yüksekliği artışı oranının (PM/SO dikey) ters yönde olduğu saptanmaktadır. Yani bu sonucu göre aşağı rotasyonlu bireylerde kondiller boşluk (glenoid fossa) yukarı rotasyonlu bireylere göre daha fazla alçalmaktadır.

Eşdeğer yapıların gelişim ortalamaları incelendiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır: NMK dikey boyutu tüm gruplarda belirgin miktarda artarken ($P < 0.01$). eşdeğeri olan AYY artışı gruplar arasında farklılık göstermektedir (Tablo V ve VI). Ramus dikey boyutu ise kızlarda ve erkeklerde yukarı rotasyon grubunda belirgin miktarda artarken ($p < 0.01$), aşağı rotasyon grubunda artış istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Böylece mandibula büyüme modelinin belirlenmesinde önemli rol oynayan bölgenin NMK'in dikey büyümesinden ziyade, bu bölgenin eşdeğeri olan orta kranial boşluk + ramus yüksekliği (AYY) olduğu saptanmaktadır. AYY bölgesinde ise mandibuler kondilin gonial açı bölgesi ile birlikte mandibula büyüme modelinin ve dolayısı ile de yüz tiplerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan anahtar yapılar olabilecekleri düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen diğer bir bulgu, dikey yönde mandibula büyüme modeli ile maksilla ve mandibulanın ön-arka yön konumları arasındaki ilişkidir. Yüzün dik ve ön-arka yön boyutlarının birbirleri ile ilişkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (1, 2, 5, 9, 17, 18, 19). Bizim çalışmamızda da dikey yönde mandibula

büyüme modeli ile maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre ön-arka yön konumları arasında bir ilişki olduğu saptanmaktadır. Mandibulanın yukarı rotasyonu ile SNA ve SNB açıları fazla artış, aşağı rotasyonu ile ise daha az artış göstermektedirler (Tablo V ve VI). Bunun yanında her iki çenenin birbirlerine göre ön-arka yön konumunda bir farklılık olmadığı saptanmaktadır. Bu durum ise gelişim süreci boyunca kraniofasial kompleksin kendi içindeki uyum mekanizmasının çalışmasını bir kez daha yansıtmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın biyometrik değerlendirmelerinin yapılmasındaki katkılarından dolayı A.Ü. Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Fikret GÜRBÜZ'e ve araştırma görevlisi Zahide KOCABAŞ'a teşekkür ederim.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Beyazıt, Z.: *Lateral sefalometrik filmlerde maksilla ve mandibulanın alan ve boyut araştırılması*. Uzmanlık tezi, A.Ü. Diş Hekimliği Fak. Ankara, 1984.
2. Bhat, M., Enlow, D.H.: *Facial variations related to headform type*. Angle Orthod., 55: 269-280, 1985.
3. Biggerstaff, R.H., Allen, R.C., Tuncay, O.C., Berkowitz, J.: *A vertical cephalometric analysis of the human craniofacial complex*. Am. J. Orthod., 72: 397-405, 1977.
4. Björk, A.: *Prediction of mandibular growth rotation*. Am. J. Orthod., 55: 585-599, 1969.
5. Björk, A., Skieller, V.: *Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty*. Am. J. Orthod., 62: 338-383, 1972.
6. Enlow, H.D., Moyers, R.E., Hunter, W.S., Mc Namara, J.A.: *A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth*. Am. J. Orthod. 56: 6-23, 1969.
7. Enlow, H.D., Kurado, T., Levis, A.B.: *The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern*. Angle Orthod., 41: 161-188, 1971.
8. Enlow, H.D.: *Handbook of facial growth*. Philadelphia, W.B. Saunders Company, p. 327-331, 1982.
9. Isaacson, J.R., Isaacson, R.J., Speidel, T.M., Worms, F.W.: *Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations*. Angle Orthod., 41: 219-229, 1971.
10. Isaacson, R.J., Zapfel, R.J., Worms, F.W., Bevis, R.R., Speidel, T.M.: *Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile*. Angle Orthod., 47: 97-106, 1977.

11. Jamisson, J.E., Bishara, S.E., Peterson, L.C., DeKock, W.H., Kremenak, C.R.: *Longitudinal changes in the maxilla and the maxillary-mandibular relationship between 8 and 17 years of age.* Am. J. Orthod., 82: 217-230, 1982.
12. Lavergne, J., Gasson, N.: *The influence of the jaw rotation on the morphogenesis of malocclusion.* Am. J. Orthod., 73: 658-666, 1978.
13. Mitani, H.: *Occlusal and craniofacial growth changes during puberty.* Am. J. Orthod., 72: 76-84, 1977.
14. O'Reilly, M.T.: *A longitudinal study: maxillary length at puberty in females.* Angle Orthod., 49: 234-237, 1979.
15. Riolo, M.L., Moyers, R.E., McNamara, Jr., J.A., Hunter, W.S.: *An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the university school growth study.* The University of Michigan, Craniofacial Growth Series, 2nd Ed., The Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, 1974.
16. Sassouni, V.: *A classification of skeletal facial types.* Am. J. Orthod., 55: 109-123, 1969.
17. Siriwat, P.P., Jarabak, J.R.: *Malocclusion and facial morphology, Is there a relationship.* Angle Orthod., 55: 127-138, 1985.
18. Schudy, F.F.: *Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment.* Angle Orthod., 34: 75-99, 1964.
19. Schudy, F.F.: *The rotations of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment.* Angle Orthod., 35: 36-53, 1965.
20. Schudy, F.F.: *The association of anatomical entities as applied to clinical orthodontics.* Angle Orthod., 36: 190-203, 1966.

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Halûk İŞERİ;
Ankara Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Beşevler /ANKARA

Bu makale, Yayın Kurulu tarafından 11/01/1989 tarihinde yayına kabul edilmiştir.