



Dr. H. İŞERİ

Mandibula Büyüme Modelinin Tahmini

Yrd. Doç. Dr. Haluk İŞERİ*

Doç. Dr. Ayşegül KÖKLÜ**

ÖZET: Yüz iskeletinin büyümesi ve bu büyümenin tahmini birçok araştırmaya konu olmaktadır. Kafa kaidesi ile ilişkili mandibuler düzlem eğimi mandibula büyüme rotasyonu tahmininde kullanılan bir kriterdir. Ancak bireysel farklılık faktörü ve yapılan istatistik çalışmalar bu kriterin mandibulanın gerçek büyüme rotasyon modelini bir dereceye kadar yansıtabilen morfogenetik bir özellik olarak nitelendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Böylece büyüme rotasyonunun kesin tahmini için, mandibuler düzlem eğiminin yanısıra diğer bazı yapısal kriterlerinde kullanılmasında büyük yarar vardır.

Anahtar Kelimeler: Mandibula büyüme rotasyonu, tahmin, sefalometri.

SUMMARY: PREDICTION OF MANDIBULAR GROWTH ROTATION. Growth of the facial skeleton and prediction of the mandibular rotation has been subjected to a great number of studies in recent years. For prediction of the mandibular growth rotation, mandibular plane inclination in relation to the cranial base has been used frequently for many years. On the other hand, besides individual variability, statistical studies have also implied that the mandibular inclination in relation to the cranial base can be considered as a morphogenetic feature, which reflects the actual growth rotation pattern of the mandible only to a moderate degree. Thus, for a better prediction of mandibular growth rotation, some other features have to be used together with the mandibular plane inclination.

Key Words: Mandibular growth rotation, prediction, cephalometrics.

GİRİŞ

Uzun yıllardan beri yüz iskeletinin büyümesi ve bu büyümenin tahmini ortodontik tedavinin başarısı için önemli bir konu olarak nitelendirilmekte ve birçok araştırmaya konu olmaktadır. İlk defa Björk kullanmış olduğu implant metodu ile çenelerin büyümelerini kesin olarak belirlemeyi başarmış ve mandibulanın aşağıya ve yukarıya olmak üzere iki değişik büyüme modeli gösterebileceğini ortaya koymuştur (3). Bu gelişim modellerinin tahmini ise kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimlerinin büyük miktarda değişkenlik göstermeleri nedeniyle birtakım zorluklar çıkarmaktadır. Bu konu üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmış olup farklı araştı-

macılar büyüme tahminine farklı yöntemler ile yaklaşım göstermişlerdir. Bunlar Ricketts'in computer yöntemi, Petrovic'in sybernetic yöntemi, Björk'ün yapısal yöntemi olarak özetlenebilir (3, 4, 6, 11, 12).

Mandibula rotasyonu ve kraniyofasiyal yapının gelişimini inceleyen bazı araştırmacılar ise mandibula büyüme modelini, mandibuler düzlem açısı veya Jarabak oranına göre belirlemekte, araştırma gruplarını bu kriterlere göre oluşturmakta, tedavi planlamalarını ise yine bu kriterlere dayanarak yapmaktadırlar (1, 7, 8, 14). Ancak, bireysel değişkenlik faktörü göz önüne alındığında böyle bir kriterin ne dereceye kadar gerçekçi sonuçlar

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

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

vereceği sorusu akla gelmektedir. Bu çalışmanın amacında,

1. Farklı mandibuler büyüme modeli gösteren bireylerde mandibuler düzlem açısını incelemek,
2. Bu ölçümlere dayanılarak mandibula büyüme modeli tahmini yapılmasının sonuçlarını ortaya koymak,
3. Büyüme modeli tahmininin doğru yapılmasına katkısı olacak diğer bazı kriterler üzerinde durmaktır.

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 oluşturmaktadır. Her bireyde gelişimle spontan olarak meydana gelen mandibula rotasyonu kriter olarak alınmış ve bu bireyler:

1. Yukarı rotasyon grubu
2. Aşağı rotasyon grubu
3. Normal grup; olmak üzere üç grupta toplanmışlardır.

YUKARI

$$\text{ROTASYON} : (SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) < -0.5$$

AŞAĞI

$$\text{ROTASYON} : (SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) > 0.5$$

$$\text{NORMAL} : (SN_2 - MD_2) - (SN_1 - MD_1) : 0 \pm 0.5$$

Bu gruplama için her bireyin ilk kontrol filmi ile ikinci kontrol filminde ölçülen SN-mandibuler düzlem açısından yararlanılmıştır (Tablo I). Gelişim süreci içinde bu açıda azalma görülen bireyler yukarı rotasyon grubuna, artma gösteren bireyler aşağı rotasyon grubuna

Tablo II. Materyalin Dağılımı.

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

dahil edilmiş, herhangi bir değişiklik göstermeyen bireyler ise normal grubu oluşturmuşlardır.

Grupları oluşturan bireylere ait yaş dağılımı Tablo III'de verilmiştir.

Yukarı, aşağı ve normal rotasyon grupları arasında mandibuler düzlem eğiminde gelişimle meydana gelen değişikliklerin bir farklılık gösterip göstermediği varyans analizi ve Duncan testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Değişik mandibula büyüme modeli gösteren gruplarda mandibuler düzlem ortalama değerleri ve standart hataları Tablo IV'de görülmektedir. Mandibuler düzlem eğimi kontrol başı ve sonunda her grup için ayrı ayrı hesaplanmış ve gruplar arası farklılık incelenmiştir. Gözlem süreci başında ortalama yaş yaklaşık 10 yıl, sonunda ise 14 yıldır. Böylece elde edilen bulgular 4 yıllık bir gözlem süreci boyunca ortaya çıkan değişiklikleri yansıtmaktadır. Gelişim süreci içinde 10 yaşın pubertal büyüme atılımı öncesi dönem olduğu 10-14 yaş döneminin ise hem kızlarda ve hemde erkeklerde maksimum pubertal büyüme atılımını içerdiği daha önce yapılan çalışmalarda belirlenmiştir.

Tablo III. Yaş Değerleri Dağılımı.

		YUKARI ROTASYON		NORMAL		AŞAĞI ROTASYON	
		\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}
K I Z	KONTROL BAŞI	10.17	0.18	10.06	0.37	10.10	0.64
	KONTROL SONU	14.11	0.17	14.04	0.28	13.92	0.59
	KONTROL SÜRESİ	3.94	0.10	3.98	0.18	3.82	0.27
E R K E K	KONTROL BAŞI	10.19	0.23	9.79	0.29	9.81	0.28
	KONTROL SONU	13.83	0.19	13.59	0.21	13.75	0.13
	KONTROL SÜRESİ	3.64	0.11	3.80	0.16	3.94	0.20

Tablo IV. SN-Mandibuler Düzlem Açısında Gelişimle Oluşan Değişiklikler

		YUKARI ROTASYON		NORMAL		AŞAĞI ROTASYON		1-2	1-3	2-3
		\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}			
K I Z	KONTROL BAŞI	35.08	1.09	37.50	1.60	35.50	2.37			
	KONTROL SONU	32.25	1.19	37.44	1.59	38.00	2.42		*	
	FARK	-2.83	0.23	-0.06	0.15	2.50	0.32	**	**	**
E R K E K	KONTROL BAŞI	35.20	0.88	36.50	1.17	36.93	1.09			
	KONTROL SONU	32.43	0.79	36.42	1.19	38.79	1.27	*	**	
	FARK	-2.77	0.34	-0.08	0.10	1.86	0.34	**	**	**

* p < 0.05

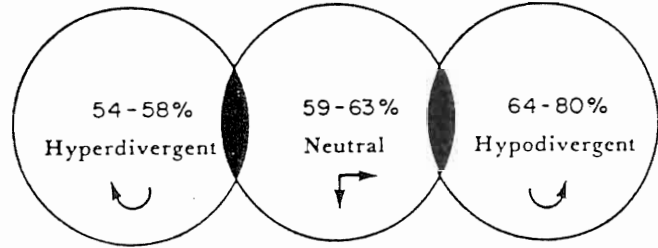
** p < 0.01

Böylece 10 yaş civarında yani pubertal gelişim atılımı öncesi SN-mandibuler düzlem açısı gruplar arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık göstermemekte, ancak 14 yaş civarında yani yaklaşık olarak puberte sonu dönemde özellikle aşağı ve yukarı rotasyon grupları arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmaktadır. Gözlem boyunca ise yine SN-mandibuler düzlem açısı yukarı rotasyon grubunda kızlarda 2.83 derece, erkeklerde 2.77 derece azalırken, aşağı rotasyon grubunda kızlarda 2.50 derece, erkeklerde ise 1.86 derece artmaktadır. Normal grupta ise farklılık neredeyse 0 derecedir. Gözlem süresine ait bu farklılıkların duncan testi ile incelendiklerinde her üç grup arasında da istatistiksel olarak önemli derecede farklı oldukları saptanmıştır (p < 0.01, Tablo IV).

TARTIŞMA

Ortodonti literatüründe "hyperdivergence" ve "hypodivergence" terimleri 1964 yılında Schudy (13) tarafından tanımlanmıştır. Schudy SN-mandibuler düzlem açısını (SN-MP) yüz divergence ölçümü olarak belirtmiş ve hyper ve hypodivergence terimlerini yüz morfolojisindeki dikey değişimleri tanımlamak üzere kullanmıştır.

Siriwat ve Jarabak (14) 1985'de yaptıkları çalışmada Jarabak kraniyofasiyel büyüme dairelerini oluşturarak

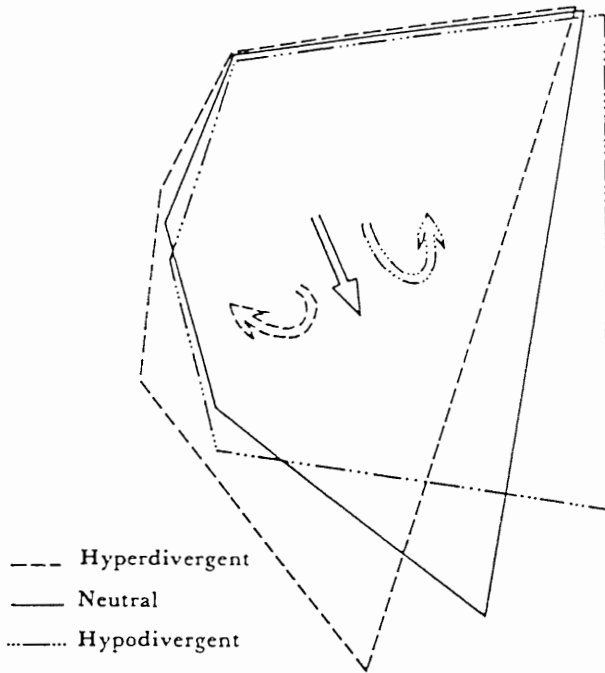


Şekil 1. Jarabak kraniyofasiyel büyüme daireleri. Arka/ön yüz yüksekliği oranı değerleri. Siriwat ve Jarabak (1985).

arak arka/ön yüz yüksekliği oranlarını üç yüz büyüme modeli için belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre,

1. Hyperdivergent büyüme modeli (yüz yüksekliği oranı YYO % 59), yüzün aşağıya ve geriye rotasyonu ile,
2. Nötral büyüme modeli (YYO = % 59- % 63), Y eksenini boyunca aşağıya ve ileriye büyüme yönü ile,
3. Hypodivergent büyüme modeli (YYO % 63) predominant yatay büyüme yönü ile; karakterizedir.

Böylece görüldüğü gibi yüz modelleri aynı zamanda yüz ve çenelerin büyüme rotasyonlarının tahmininde de kullanılmaktadırlar. Bazı araştırmacılar (1, 7, 8, 14) çalışmalarında çenelerin büyüme rotasyonlarını hyper veya hypodivergent büyüme modellerini kriter olarak kullanarak belirlemişler ve araştırma gruplarını bu kritere göre oluşturmuşlardır. Ayrıca tedavi planlamalarında da rotasyon tahminleri yüz tiplerine göre yapılmaktadır.

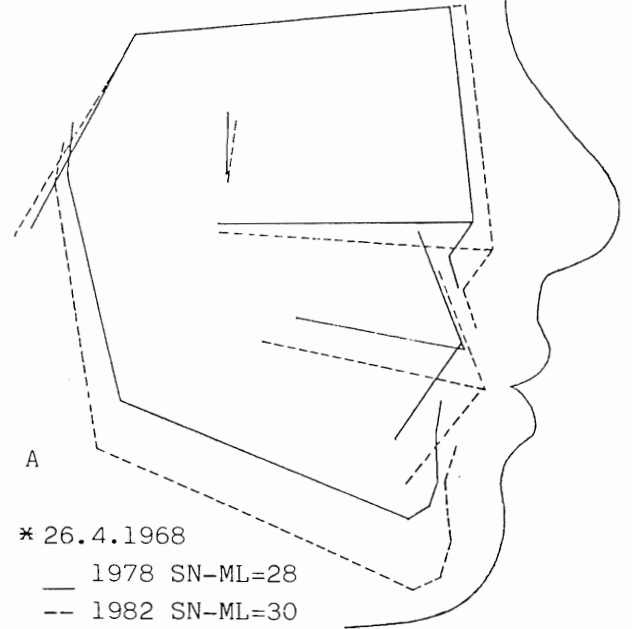


Şekil 2. Farklı dikey büyüme sonucunda ortaya çıkan yüz büyüme rotasyonları. Yüz modelleri, (hypodivergent, neutral, hypodivergent) kraniyofasiyal yapının büyümesi ve çenelerin büyüme rotasyonlarının tahmininde kullanılmaktadır. Siriwat ve Jarabak (1985).

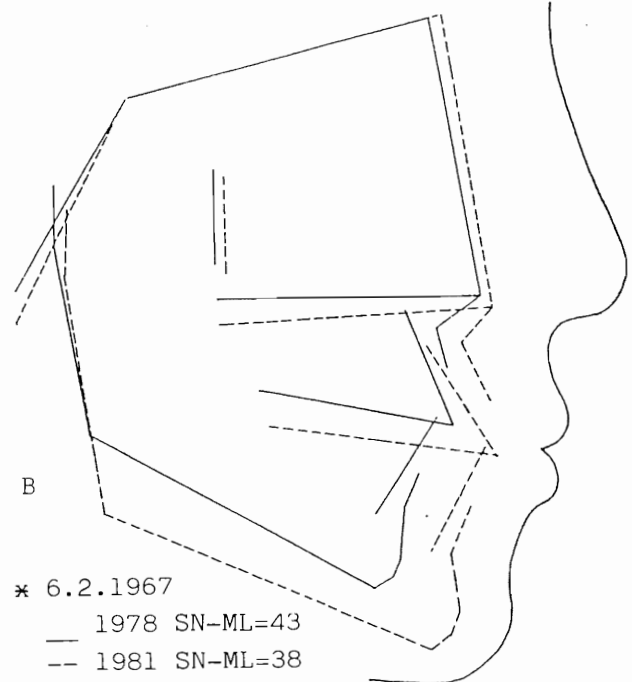
Ancak yüzün veya çenelerin büyüme rotasyonu tahminlerini yüz modelini kriter olarak belirlemek büyük bireysel büyüme farklılıklarından dolayı sakıncalar ortaya çıkarmaktadır. Björk ve Skieller (6) 1984 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, mandibula eğiminin (arka yüz yüksekliği/ön yüz yüksekliği oranı PFH/AFH veya ön kafa kaidesi-alt çene düzlemi açısı NSL/ML) univariate regresyon analizine göre tahmin değerinin % 60 dolaylarında olduğunu saptamışlardır. Böylece yalnızca mandibuler eğime göre büyüme rotasyonu modeli saptamak zorlaşmaktadır. Bu konudaki örnekler gözlem başı ve sonu çakıştırmaları ile birlikte Şekil 3'de görülmektedir.

Yukarıdaki örneklerin yanısıra Tablo IV'de görülen sonuçlar da bireysel farklılıkları desteklemekte ve gözlem başı SN-mandibuler düzlem açısı ortalamalarında gruplar arası bir farklılık saptanamamaktadır. Kontrol başı ortalamalarında gruplar arasında görülen bu benzerlik büyüme rotasyonu tahmininde yüz modelinin net bir kriter olamayacağını vurgulamaktadır. Sonuçta kafa kaidesi ile ilişkili mandibuler düzlem eğiminin belirli bir gelişim döneminde, mandibulanın gerçek büyüme

AŞAĞI ROTASYON



YUKARI ROTASYON



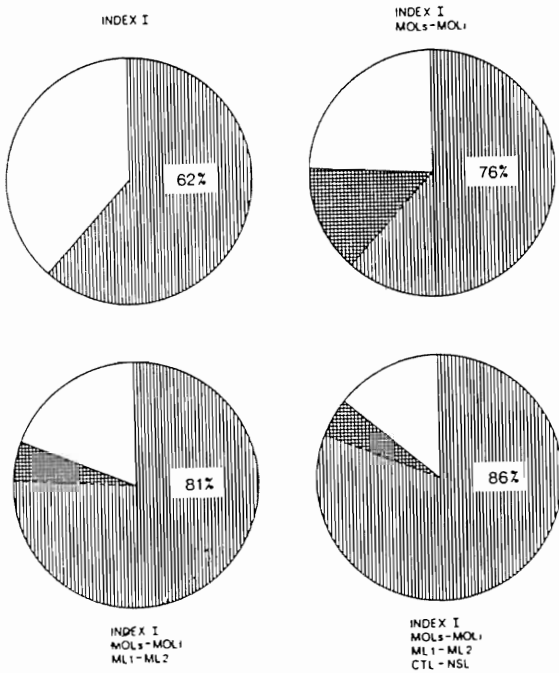
Şekil 3. Kafa kaidesi sabit olmak üzere, mandibula ve yüz spontan büyümesinde görülen bireysel değişkenlikler. (A) Hypodivergent yüz tipine rağmen (SN - ML = 28°) mandibula ve maksillanın aşağıya rotasyonu, (B) Hyperdivergent yüz tipine rağmen (SN - ML = 43°) mandibula ve maksillanın yukarıya rotasyonu.

rotasyon modelini belli bir dereceye kadar yansıtabilen morfojenetik bir özellik olarak nitelendirilebileceği ortaya çıkmaktadır. Böylece büyüme rotasyonunun kesin tahmini için mandibula eğimi yanısıra diğer başka değişkenlerin kullanılması gereklidir. 1969 yılında Björk (3) mandibula büyüme rotasyonu tahmini için bazı yapısal işaretler belirlemiştir. Bu yapısal işaretler:

1. Kondil başı eğimi
2. Mandibuler kanal kurvatürü veya eğimi
3. Mandibula alt kenarının şekli
4. Sinfiz eğimi
5. Keserler arası açı
6. Premolar ve molarlar arası açı
7. Alt ön yüz yüksekliğidir.

1984 yılında ise yine Björk ve Skieller (6) yaptıkları çalışmada dört değişkenin birlikte mandibula büyüme rotasyonu için en yüksek tahmin değerini verdiğini saptamışlardır. (% 86). Bu değişkenler:

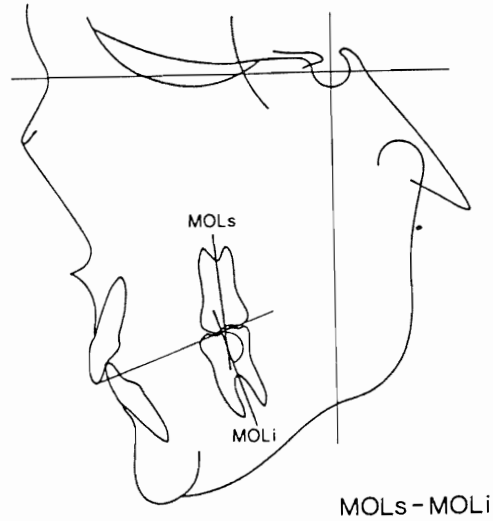
1. Mandibuler eğim üç alternatif ile değerlendirilmekte ve hepside tekbaşlarına yaklaşık % 60 tahmin değeri vermekte, gözlenen rotasyonun yaklaşık % 40'ı ise açıklanmaz kalmaktadır (6).
2. Molarlar arası açı, Yukarı rotasyonda artma, aşağı rotasyonda ise azalma eğilimi göstermektedir (Şekil 5 ve 6).



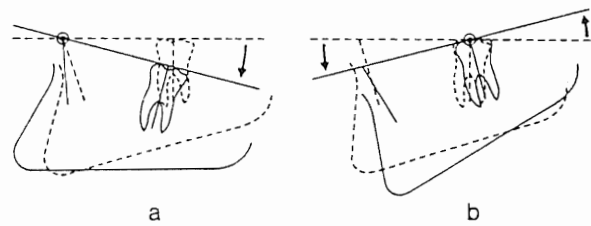
Şekil 4. Mandibula büyüme rotasyonunun, (A) yalnızca index I ile, (B) index I ve bir değişken ile, (C) iki değişken ile, (D) üç değişken ile, değerlendirilmesi. Björk ve Skieller (1984).

3. Mandibula alt kenarının şekli, Aşırı yukarı rotasyon vakalarında mandibula ön kısmı altında apozisyon artmakta ve alt ön kenar konveks bir şekil almaktadır. Bu apozisyon mandibulanın arkaya rotasyonunda alt ön kenarda görülmemekte ve alt kenar neredeyse çizgi şeklini almaktadır. Bunun yanında arkaya rotasyon vakalarında mandibula alt kenarı açılal kısmı altında apozisyon karakterizedir ve özellikle patolojik vakalarda konveks bir şekil ile sonuçlanmaktadır (Şekil 7 ve 8).

4. Sinfiz eğimi. Sinfizin arkaya eğimlenmesi ile yukarı rotasyon, ileriye eğimlenmesi ile arkaya rotasyon karakterizedir (Şekil 9 ve 10).

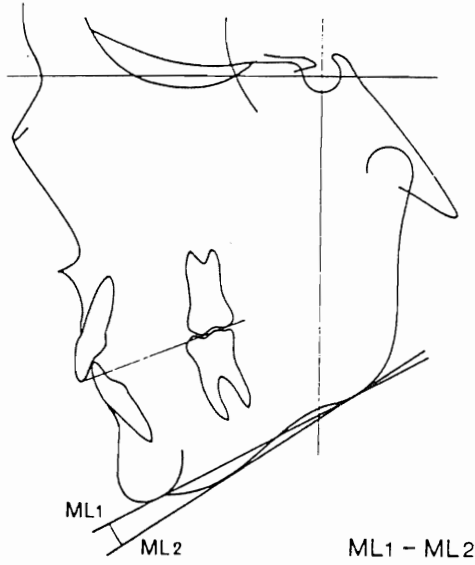


Şekil 5. Molarlar arası açı. Björk ve Skieller (1984).

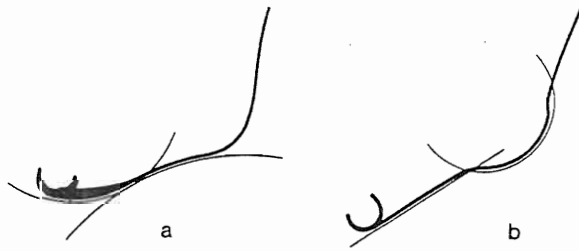


Şekil 6. Alt birinci molar eğimi mandibulanın (a) yukarıya ve (b) aşağıya rotasyonu ile değişmektedir. Björk ve Skieller (1984).

Yukarıda bahsedilen bu çalışmada istatistik analiz ağır vakaların oluşturduğu bir gruba dayandığından araştırmacılar aşırı olmayan vakalarda orta derecede ortaya çıkan rotasyon tahminin zor olabileceğini belirtmektedirler. Buna rağmen bu işaretlerden biri veya birkaçı belirgin olarak bir vakada saptanırsa mandibulada aşırı bir büyüme rotasyonunun devam ettiğinin anlaşılacağıda vurgulanmaktadır.



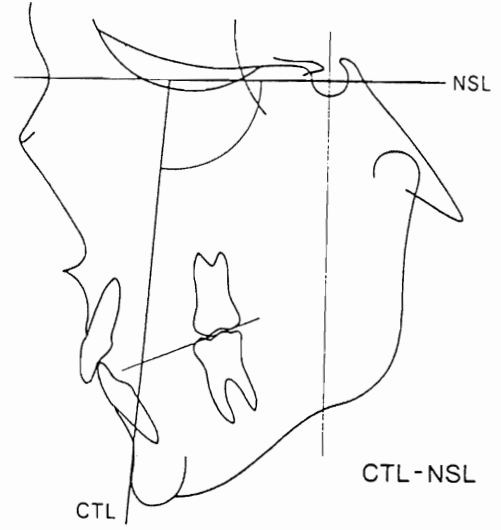
Şekil 7. Mandibula alt kenarının şekli. Björk ve Skieller (1984).



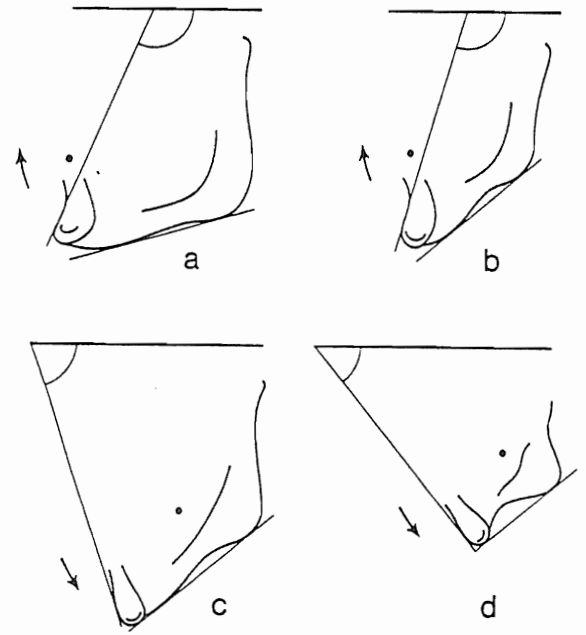
Şekil 8. Mandibulanın (a) yukarıya ve (b) aşağıya rotasyonunda mandibula alt kenarının şekli. Mandibula alt kenarında rotasyonel büyüme sonucunda kompensasyon mekanizması ile yeniden şekillenme meydana gelmektedir. Björk ve Skieller (1984).

Bir diğer çalışmada ise Solow ve Siersbaek-Nielsen (15) mandibula büyüme rotasyonu tahmininde kraniyoservikal açılanmanın önemini belirlemişlerdir. Bu çalışmalarında postural değişiklikler ve kraniyofasiyel form arasındaki korelasyon araştırılmış, kraniyoservikal açılanma ile mandibula rotasyonu arasında signifikant ilişki bulunmuştur. Buna göre küçük kraniyoservikal açıya sahip bireylerde mandibula ve yüzün büyüme yönü yukarıya, büyük kraniyoservikal açıya sahip bireylerde ise aşağıya doğru olmaktadır (Şekil 11 ve 12).

Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları şöyle özetlenebilir:



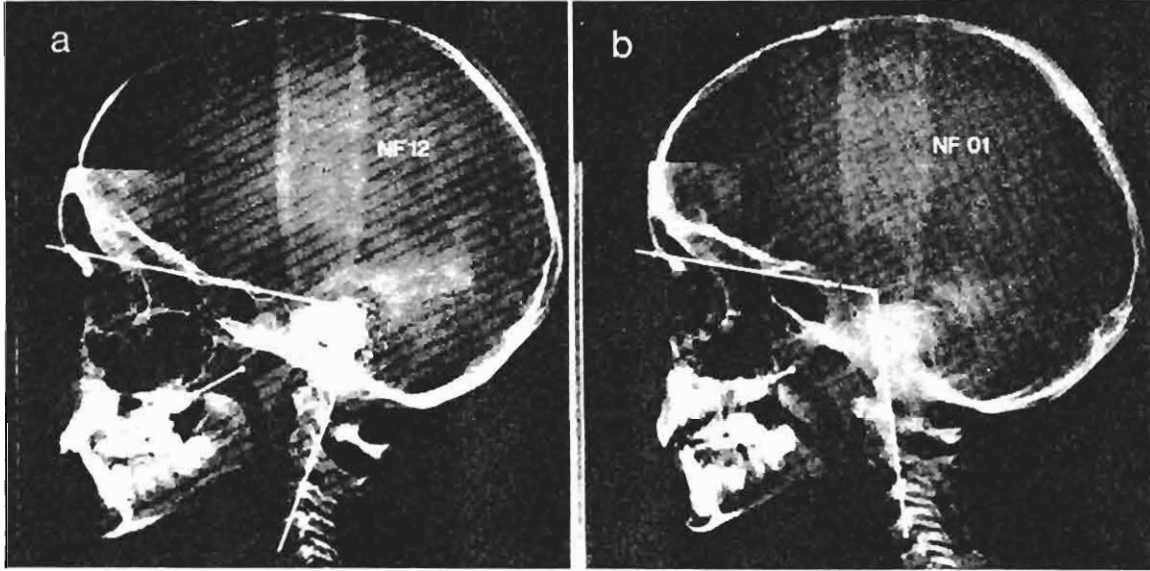
Şekil 9. Simfiz eğimi. Björk ve Skieller (1984).



Şekil 10. Mandibulanın yukarıya rotasyonu simfiz geriy eğimi ile karakterizedir, (a) küçük veya (b) büyük, mandibuler eğim. Aşağıya rotasyonda (c) ileriye eğimli simfiz. (d) Patolojik form. Björk ve Skieller (1984).

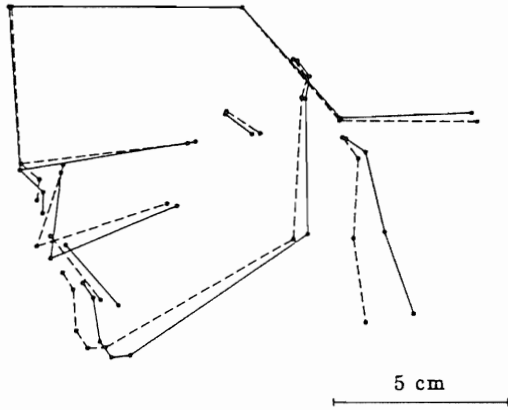
1. Adolescent dönemde mandibula önemli derecede büyüme rotasyonu yapabilmektedir.

2. Doğal kompensasyon mekanizmalarının çalışmadığı durumlarda, aşırı rotasyonların maloklüzyonların oluşumuna neden olabileceği göz önüne alınırsa, büyüme rotasyonu tahmini önem kazanmaktadır.



Şekil 11. Doğal kafa postürü ile filmleri elde edilen bireylerde kraniyofasiyal eğimlenme ve havayolu boşluğu görülmektedir. (a) Geniş nasopharyngeal boşluk ve küçük kraniyoservikal açı. (b) Dar nasopharyngeal boşluk ve büyük kraniyoservikal açı. Solow Siersbaek-Nielsen ve Greve (1984).

NSL-Orientation — 10 max. NSL/OPT
 - - - 10 min. NSL/OPT



Şekil 12. Kraniyoservikal eğimlenme ile ilişkili kraniyofasiyal morfoloji. Kraniyoservikal açıları, en büyük on çocuk (—) ve en küçük on çocuğa (- - -) ait ortalama yüz eğrileri. Solow, Siersbaek-Nielsen ve Greve (1984).

3. Bireysel değişkenliklere bağlı olarak büyüme tahmini yapmak zorlaşmaktadır.

4. Ortodontik tedavi özellikle aktif gelişim dönemine rastlıyorsa, tedavi başında yalnızca tek bir kriter yerine daha fazla kritere dayanarak büyüme tahmini

yapmak tedavinin başarısı ve prognozu açısından büyük önem taşımaktadır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Akkan, N.: *İskeletsel açık ve kapalı kapanışlı tiplerde dik yönde dentoalveoler bölge ve yüz iskeleti ilişkileri. Doçentlik tezi*, İstanbul Üniversitesi Dişhek. Fak., İstanbul, 1982.
2. Björk, A.: *Sutural growth of the upper face studied by the implant method. Acta Odont. Scand.*, 24: 109-127, 1966.
3. Björk, A.: *Prediction of mandibular growth rotation. Am. J. Orthod.*, 55: 585-599, 1969.
4. Björk, A., Skieller, V.: *Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. Am. J. Orthod.*, 62: 338-383, 1972.
5. Björk, A., Skieller, V.: *Postnatal growth and development of the maxillary complex Monograph No. 6, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, 1976, Center of Human Growth and Development, University of Michigan, pp. 61-99.*
6. Björk, A., Skieller, V.: *Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. Am. J. Orthod.*, 86: 359-370, 1984.

7. 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: 219-223, 1971.
8. 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.
9. Mitani, H.: *Occlusal and craniofacial growth changes during puberty*. Am. J. Orthod., 72: 76-84, 1977.
10. O'Reilly, M.T.: *A longitudinal study: maxillary length at puberty in females*. Angle Orthod., 49: 234-237, 1979.
11. Petrovic, A.G., Stutzman, J.J., Oudet, C.L.: *Control processes in the postnatal growth of the condylar cartilage of the mandible*. In McNamara, J.A. (ed.): *Determinants of Mandibular Form and Growth, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*, pp. 101-153, 1975.
12. Ricketts, R.M.: *Mechanism of mandibular growth: A series of inquiries on the growth of the mandible*. In McNamara, J.A. (ed.): *Determinants of Mandibular Form and Growth, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*, pp. 77-100, 1975.
13. Schudy, F.F.: *Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment*. Angle Orthod., 34: 75-99, 1964.
14. Siritwat, P.P., Jarabak, J.R.: *Malocclusion and facial morphology. Is there a relationship*. Angle Orthod., 55: 127-138, 1985.
15. Solow, B., Siersbaek-Nielsen, S., Greve, E.: *Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology*. Am. J. Orthod., 86: 214-223, 1984.

Yazışma Adresi : Yrd. Doç. Dr. Haluk İŞERİ
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Beşevler/ANKARA