

Orta Kranial Kaide ile Malokluzyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Evaluation of the Relationship Between Middle Cranial Base and Malocclusion

Burcu Baloş TUNCER

Cumhur TUNCER

Çağrı ULUSOY

Nilüfer DARENDELİLER

Gazi Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, ANKARA

Özet

Amaç: Benzer yaş gruplarındaki Angle Sınıf I ve Sınıf II okluzal ilişkiye sahip bireylerde orta kranial kaidenin malokluzyon gelişimine etkisinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: 115 Sınıf I ve 110 Sınıf II bireyin tedavi başı lateral sefalometrik radyografileri üzerinde "counterpart analizi" ile doğrusal ve açısal ölçümler gerçekleştirildi. Gruplar arasındaki farklılıklar t-testi ve orta kranial kaide ile iskeletsel morfoloji arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile yapıldı.

Bulgular: Sınıf II bireylerde orta kranial kaide açısı, efektif uzunluğu, efektif ramus genişliği; Sınıf I bireylerde ramus ve korpus efektif boyutları anlamlı düzeyde fazlaydı. Sınıf I bireylerde orta kranial kaide uzunluğu ve açısı ile korpus efektif uzunluğu, ramus genişliği ve yüksekliği; Sınıf II bireylerde orta kranial kaide uzunluğu ile maksiller ve mandibular morfoloji arasında anlamlı korelasyon bulundu.

Sonuç: Bulgulara göre, orta kranial kaide morfolojisi malokluzyonun gelişiminde bir etken olarak düşünülebilir, ancak konunun gelişimle de büyük ilgisi olduğundan, bu konunun büyüme gelişim döneminde longitudinal olarak incelenmesi daha açıklayıcı bilgiler sağlayabilir.

Anahtar sözcükler: Orta kranial kaide, malokluzyon, maksilla, mandibula

Abstract

Objectives: To evaluate whether middle cranial base has an effect on the development of malocclusion, in Angle Class I and Class II individuals.

Methods: Measurements were performed on the pretreatment lateral cephalograms of 115 Class I and 110 Class II individuals by "counterpart analysis". Differences between groups were evaluated by t-test. Pearson correlation test was performed to assess the relationship between middle cranial base and skeletal morphology.

Results: The middle cranial base angle, length and the effective breadth of ramus were significantly higher in Class II, whereas the effective length of ramus and corpus were significantly higher in Class I individuals. There was a significant correlation between the middle cranial base morphology with maxillary and mandibular components. In Class II individuals, the length of the middle cranial base showed significant correlation with the maxillary and mandibular components.

Conclusion: The middle cranial base morphology might play a pivotal role in determining malocclusion. However, skeletal structures are also influenced by growth. Therefore, further longitudinal studies during growth period might provide beneficial data.

Keywords: Middle cranial base, malocclusion, maxilla, mandible

Giriş

Kranial kaide, kranium, orta yüz, kondiller ve sfeno-okspital sinkondroz ile olan anatomik komşulukları sebebiyle yüz gelişimini etkileyebilecek bir bölge olarak düşünülmüş, bu yönde birçok çalışma yapılmıştır.¹⁻⁷ Malokluzyon değerlendirmesinde temel olarak kullanılan Angle sınıflaması, okluzal ilişkinin gelişim mekanizma-

sı hakkında bilgi sağlamayan bir sınıflamadır.⁸ Dhopatkar ve ark.⁹ farklı ırkların antropolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında kranial kaide yapısı ile fasiyal prognati arasında bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, kranial kaidenin mandibular prognatizm ile ilişkili olduğu ve Sınıf II veya Sınıf III iskelet yapılarının oluşumunu etkileyebileceğini vurgulayan çalışmalar mevcuttur.^{10,11} Battagel¹² Sınıf

III malokluzyonların heterojen bir grup olmasını kraniyal kaide morfolojisine ve bunun orta yüz ve mandibulaya etkisine bağlamışlardır. Öte yandan, Varrela¹⁵ iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip çocukların kraniyal kaidelerinin normal bireylerden farklılık göstermediğini bildirmiştir.

Bishara ve ark.¹⁴ yapmış oldukları longitudinal bir çalışmada süt dişlenme döneminde gözlenen Sınıf II ilişkisinin daimi dişlenme dönemine aktarıldığını bildirmişlerdir. Sınıf II yapının iskeletsel ve okluzal özellikleri hakkındaki incelemeler, normal olmayan bir iskeletsel yapının gelişimi konusunda önemli bilgiler sağlamaktadır. Kraniyofasiyal kompleksin yapıları arasındaki ilişkiler Enlow ve ark.⁶ tarafından geliştirilmiş "Counterpart analizi (Basitleştirilmiş Eşdeğer Analizi)" ile incelenmiştir. Bu değerlendirme belirli kraniyofasiyal yapılar arasındaki yapısal ve fonksiyonel dengeye dayanmaktadır.⁶ Bireylerde Sınıf I, veya Sınıf II malokluzyon eğiliminin olması gelişimsel ve morfolojik sebeplere bağlıdır. Farklı Angle sınıflamalarındaki morfolojik varyasyonların kraniyofasiyal bölgedeki belirli bir yapıdan etkilenip etkilenmediği henüz netlik kazanmamıştır.

Ülkemizde Sınıf II malokluzyon görülme sıklığı fazla olup, ortodontik tedavi için başvuran Türk hastalarının %64'ünün Sınıf I, %24'ünün ise Sınıf II malokluzyona sahip olduğu belirtilmiştir.¹⁵

Bu bilgi doğrultusunda mevcut çalışmanın amacı, tedavi görmemiş, benzer yaş gruplarında, Sınıf I ve Sınıf II malokluzyona sahip Türk bireylerde orta kraniyal kaide morfolojisi ile maksilla ve mandibula morfolojisi arasındaki yapısal ilişkiyi incelemektir.

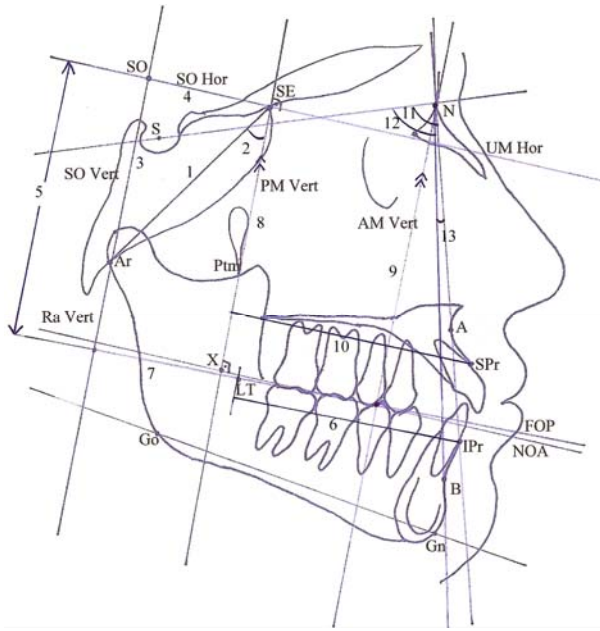
Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada Angle Sınıf I molar ilişkiye ve pozitif overjete sahip, ortalama yaşları $17,6 \pm 1,1$ yıl olan 69 kız ve 46 erkek toplam 115 Sınıf I birey ile Angle Sınıf II molar ilişki ve artmış overjete sahip, ortalama yaşları $16,5 \pm 1,2$ yıl

olan 62 kız ve 48 erkek toplam 110 Sınıf II bireyin lateral sefalometrik radyografileri kullanıldı. Çalışmaya dâhil edilen bireyler daha önce ortodontik tedavi görmemiş olup, hiçbir konjenital anomaliye sahip değildi. Tüm bireyler çalışma hakkında aydınlatılmış ve onayları alındı.

Lateral sefalometrik radyografiler doğal baş pozisyonunda, 70 KVp ve 16 mA/sn'de film çeke-bilen sefalometrik röntgen cihazı (Trophy Instrumentarium Cephalometer, OP 100, Finlandiya) kullanılarak alındı ve aynı araştırmacı tarafından çizilerek incelendi. Sefalometrik incelemede, Enlow ve ark.¹⁶ tarafından belirlenmiş counterpart analizi kullanıldı. Çalışmada sella tursica (S), nasion (N), sfenoid kemiğin büyük kanadı ile kraniyal tabanın kesişim noktası (SE), SO horizontal ve SO vertikal doğrularının kesişim noktası (SO), kondilin arka kenarı ile temporal kemiğin kesişim noktası (Ar), sfenoid kemiğin pterigoid parçası ile pterigo-maksiller kesişim noktası (Ptm), A noktası, B noktası, superior prosthion (SPr), inferior prosthion (IPr), PM vertikal doğrusu ile nötral okluzal aksın kesişim noktası (X) ve lingual tüber (LT) sefalometrik noktalarından yararlanıldı.

Sfenoethimoidal birleşim noktasından (SE noktası), pterigomaksiller fissürün en alt-geri noktasına (PTM noktası) bir doğru çizilerek PM vertikal doğrusu oluşturuldu. Daha sonra nasion noktasından geçen ve bu doğruya paralel olarak çizilen AM vertikal ile artiküler noktadan (Ar) geçen SO vertikal doğruları çizildi. SE noktasından PM vertikal doğrusuna bir dikme indirilerek UM horizontal doğrusu oluşturuldu. Maksiller ve mandibular dişlerin en geri ve aşağı kontak noktalarından geçen FOD oluşturuldu. SO vertikal doğrusu üzerinde Ar noktası ile fonksiyonel okluzal düzlem (FOD) arasında kalan kısmı Ra Vert doğrusu olarak belirlendi. En geri ve aşağı maksiller molar diş kontak noktasından da PM vertikal doğrusuna bir dikme indirildi ve bu dikme uzatılarak nötral okluzyon aksı (NOA) çizildi. Tüm bu düzlemler farklı bölgelerin efektif bo-yutlarını tespit edebilmek için kullanıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Sefalometrik düzlem ve noktalar: 1- ArSE (orta kranial kaide uzunluğu); 2-ArSEPM (orta kranial kaide açısı); 3- SOAr (orta kranial kaide yüksekliği); 4- SOHor (orta kranial kaide efektif boyutu); 5- RaVer (Ramus efektif yüksekliği); 6- IPr-LT (mandibuler korpus efektif boyutu); 7- LT-RaVer (ramus efektif genişliği); 8- PMVer (posterior nazomaksiller kompleksin efektif boyutu); 9- AMVer (anterior nazomaksiller kompleksin efektif boyutu); 10- SPPr-PM (maksilla efektif boyutu); 11- SNA açısı; 12- SNB açısı; 13- ANB açısı

İstatistiksel inceleme SPSS for Windows (11.0, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Bulgular ortalama değer \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Gruplar arası farklılıklar t-testi ile, orta kranial kaide ile sefalometrik değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. İstatistiksel önem seviyesi $p=0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular

Her iki grubun sefalometrik değerlendirmesine ilişkin veriler ve bunlara ilişkin karşılaştırma Tablo 1'de gösterilmektedir. Orta kranial kaide açısı, orta kranial kaide uzunluğu ve efektif ramus genişliğinin Sınıf II grupta Sınıf I gruba göre istatistiksel olarak önemli seviyede daha fazla olduğu saptandı ($p<0,01$). Efektif ramus yüksekliği ve efektif korpus boyutunun ise Sınıf I grubunda anlamlı düzeyde fazla olduğu bulundu (sırasıyla $p<0,05$ ve $p<0,01$) (Tablo 1).

Orta kranial kaide ile maksilla ve mandibula morfolojik ilişkileri Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir. Sınıf I bireylerde orta kranial kaide açısı ile ramus yüksekliği ($r=-0,46$; $p<0,01$), korpus boyutu ($r=-0,21$; $p<0,05$) ve ramus

Tablo 1. Sınıf I ve Sınıf II gruplarına ait sefalometrik değişkenlerin karşılaştırılması.

Değişkenler	SINIF I (n=115)		SINIF II (n=110)		İstatistiksel önem
	Ortalama	Sd	Ortalama	Sd	
ArSEPM	37,00	3,50	38,60	3,90	**
ArSE	55,50	3,60	56,30	4,50	ns
SOAr	43,86	4,09	44,25	4,83	ns
SO Hor	34,00	2,70	35,30	3,20	**
Ra Ver	21,53	5,16	19,83	4,79	*
Ipr-LT	54,68	4,44	48,58	6,07	**
LT-RaVer	35,39	3,63	39,55	5,69	**
PM Ver	67,75	5,09	67,51	5,20	ns
AM Ver	69,60	5,83	69,26	5,76	ns
SPr-PM	57,38	3,68	57,83	4,14	ns
SNA	79,99	3,36	80,99	3,02	*
SNB	77,27	3,50	74,45	2,67	**
ANB	2,73	1,23	6,51	1,65	**

n, birey sayısı; * $p<0,05$, ** $p<0,01$;
ns, istatistiksel olarak önemsiz.

genişliği ($r=0,24$; $p<0,01$) arasındaki ilişkiler anlamlı bulundu (Tablo 2). Ancak Sınıf II bireylerde orta kraniyal kaide açısı ile maksilla ve mandibulanın morfolojik yapıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı (Tablo 3).

Tablo 2. Sınıf I bireylerde orta kraniyal kaide ile diğer sefalometrik değişkenlerin ilişkileri.

Değişkenler	Korelasyon katsayısı	p
ArSEPM - RaVert	-0,46	<0,01
ArSEPM - IPr-LT	-0,21	<0,05
ArSEPM - LTRaVert	0,24	<0,01
ArSEPM - SPr-PM	-0,13	ns
ArSE - RaVert	0,51	<0,01
ArSE - IPr-LT	0,33	<0,01
ArSE - LTRaVert	0,27	<0,05
ArSE - SPr-PM	0,35	<0,01
SOHor - RaVert	-0,08	ns
SOHor - IPr-LT	0,07	ns
SOHor - LTRaVert	0,52	<0,01
SOHor - SPr-PM	0,22	<0,05
SOAr - RaVert	0,60	<0,01
SOAr - IPr-LT	0,33	<0,01
SOAr - LTRaVert	0,08	ns
SOAr - SPr-PM	0,32	<0,01

ns: istatistiksel olarak önemsiz; p: istatistiksel önem seviyesi.

Tablo 3. Sınıf II bireylerde orta kraniyal kaide ile diğer sefalometrik değişkenlerin ilişkileri.

Değişkenler	Korelasyon katsayısı	p
ArSEPM - RaVert	-0,19	ns
ArSEPM - IPr-LT	0,04	ns
ArSEPM - LTRaVert	0,17	ns
ArSEPM - SPr-PM	-0,15	ns
ArSE - RaVert	0,61	<0,01
ArSE - IPr-LT	0,31	<0,01
ArSE - LTRaVert	0,25	<0,01
ArSE - SPr-PM	0,47	<0,01
SOHor - RaVert	0,15	ns
SOHor - IPr-LT	0,28	<0,01
SOHor - LTRaVert	0,38	<0,01
SOHor - SPr-PM	0,26	<0,01
SOAr - RaVert	0,65	<0,01
SOAr - IPr-LT	0,17	ns
SOAr - LTRaVert	0,09	ns
SOAr - SPr-PM	0,39	<0,01

ns: istatistiksel olarak önemsiz; p: istatistiksel önem seviyesi.

Sınıf I bireylerde orta kraniyal kaide efektif boyutları ile ramus genişliği ($r=0,52$; $p<0,01$) ve maksillanın efektif boyutu ($r=0,22$; $p<0,05$) arasında önemli ilişki tespit edildi. Sınıf II bireylerde ise, orta kraniyal kaide efektif boyutu ile korpus efektif boyutu ($r=0,28$; $p<0,01$), maksillanın efektif boyutu ($r=0,26$; $p<0,01$) ve ramus genişliği ($r=0,38$; $p<0,01$) arasında istatistiksel olarak önemli ilişki olduğu saptandı (Tablo 3).

Sınıf I bireylere orta kraniyal kaide yüksekliği, ramus yüksekliği ($r=0,60$; $p<0,01$), korpus boyutu ($r=0,33$; $p<0,01$) ve maksillanın efektif boyutları ile ($r=0,32$; $p<0,01$) önemli düzeyde ilişki belirlendi (Tablo 2). Sınıf II bireylerde ise orta kraniyal kaide yüksekliği ile efektif ramus yüksekliği ($r=0,65$; $p<0,01$) ve efektif maksiller boyut ($r=0,39$; $p<0,01$) arasında önemli düzeyde ilişki bulundu (Tablo 3).

Tartışma

Maksilla kraniyal kaidenin ön bölgesi, mandibula ise kraniyal kaidenin arka bölgesi ile artikülasyona girmekte olup, bu anatomik ilişkiler sebebiyle kraniyal kaidenin maksiller, mandibular ve dişsel gelişimi etkileyebileceği bildirilmiştir.⁹ Andria ve ark.¹⁷ arka kraniyal kaide açısının, yüz açısı ve mandibulanın iskeletsel pozisyonuyla ters korelasyon gösterdiğini, belirtmiştir. Bir başka çalışmada orta kraniyal kaidenin petroz bölümünün mandibular ramus gelişimini etkilediği vurgulanmıştır.¹⁸ Bastir ve Rosas¹⁹ ise orta kraniyal kaidenin yüz gelişiminde oldukça yüksek bir morfojenetik etkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışmada benzer yaş gruplarında, farklı malokluzyona sahip bireylerde orta kraniyal kaide, maksilla ve mandibula morfolojik ilişkilerinin tespiti yapılmıştır. Sonuçlara göre, Sınıf II bireylerde Sınıf I bireylere göre orta kraniyal kaide açısı ve efektif boyutunun daha büyük, SNB açısının daha küçük olduğu ve efektif maksiller uzunluğun gruplar arasında önemli düzeyde farklılık göstermediği bulunmuştur. Bu bulguların ışığında Sınıf II grupta, prognati superior yerine retrognati inferior gelişiminin

daha baskın olduğu görülmüştür. Yine Sınıf II bireylerde mandibuler korpus uzunluğu ve ramus yüksekliği önemli düzeyde daha kısadır. Bu farklılık, ramus genişliğinin artışıyla kopmanse edilmiş, böylece mikrognati inferiora bağlı retrognati inferiorun söz konusu olmadığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda, Sınıf I grupta orta kraniyal kaide açısı ile mandibular morfoloji arasında korelasyon saptanırken, Sınıf II bireylerde orta kraniyal kaide açısının maksiller ve mandibular morfoloji ile bir ilişki göstermediği, Sınıf II bireylerde orta kraniyal kaide boyutunun maksiller ve mandibular morfoloji üzerinde daha fazla etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde. ^{9,20-23} Andria ve ark.¹⁷ kraniyal kaide açısının malokluzyon sınıflamasında bir etkisi olmadığını vurgulamış, kraniyal kaide uzunluklarının tedavi süresini tahmin etmek için daha belirleyici olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan Hopkin ve ark.²⁴ kraniyal kaide açısının malokluzyon sınıflandırmasını belirleyen ana faktör olduğunu bildirmiştir.

İşeri,²⁵ orta kraniyal kaidenin ve ramus yüksekliğinin vertikal yönde gösterdikleri gelişimin mandibuler büyüme paternini belirleyen anahtar faktörlerden olduğunu bildirmiştir. Literatürde, ramusun postero-anterior genişliği, faringeal boşluk ve orta kraniyal kaideye adaptasyon göstererek, maksilla, mandibula ve bazikranium arasında uyumu sağlayan anahtar bölge olduğu belirtilmektedir.^{4,5,25} Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda, ramus genişliğinin, orta kraniyal kaide açısı ve efektif uzunluğunun Sınıf II bireylerde daha fazla bulunması, adaptif gelişimi göstermekte ancak yeterli horizontal gelişime yetecek düzeyde olmadığı görülmektedir.

Kraniyal kaide ve malokluzyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar çelişkili sonuçlar vermektedir. İskeletsel komponentlerin yanı sıra yumuşak doku matrisleri ile fasiyal kasların baskısı kraniyofasiyal yapının büyümesine etki eden diğer faktörlerdendir. Bu ön çalışmada, sadece mevcut çalışma grubu için yapısal morfolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Ancak, benzer incelemelerin hem tedavi seçenekleri bakı-

mından, hem de anomalinin seyri bakımından büyüme gelişim sırasında longitudinal olarak yapılması daha değerli sonuçlar getirecektir düşüncesindeyiz. İleri çalışmalarda, tedavi görmemiş, normal okluzyona sahip ancak iskeletsel Sınıf II yapılı bireylerde nasıl bir kompensasyon oluştuğuna bakılarak, Sınıf II anomali tedavilerine ışık tutulabilir.

Günümüzde gelişen teknoloji sonucunda elde edilebilen üç boyutlu kraniyofasiyal görüntüler bu karmaşık morfolojik yapıların gelişimlerinin ayrıntılı incelenmesini mümkün kılacaktır. Ancak bu görüntülerin elde edilirken genç bireylerin maruz kalacağı radyasyon miktarı ve yüksek maliyetleri düşündürücü olmaktadır.

Sonuç

Sınıf I ve Sınıf II malokluzyon ile orta kraniyal kaide morfolojisi arasında ilişki bulunmuş olmasına rağmen, malokluzyon oluşumunu etkileyen birçok faktör vardır. Cinsiyet, büyüme dönemi ve ortodontik tedavi etkilerinin de göz önüne alınması ile yapılacak yeni çalışmalar bu konuya daha fazla katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Coben SE. The spheno-occipital synchondrosis: the missing link between the profession's concept of craniofacial growth and orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 709-712.
2. Lewis AB, Roche AF, Wagner B. Pubertal spurts in cranial base and mandible: comparisons between individuals. *Angle Orthod* 1985; 55: 17-30.
3. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KWL. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119:401-405.
4. Bhat M, Enlow DH. Facial variations related to headform type. *Angle Orthod* 1985; 55: 269-280.
5. Enlow DH, McNamara JA. The neurocranial basis for facial form and pattern. *Am J Orthod* 1973; 43: 256-270.
6. Enlow DH, Pfister C, Richardson E, Kuroda T. An analysis of black and Caucasian craniofacial patterns. *Angle Orthod* 1982; 52: 279-287.
7. Kuroe K, Rosas A, Molleson T. Variation in the cranial base orientation and facial skeleton in dry skulls sampled from three major populations. *Eur J Orthod* 2004; 26: 201-207.

8. Tang EL, Wei SH. Recording and measuring malocclusion: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 344-351.
9. Dhopatkar A, Bhatia SN, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod* 2002; 72: 456-463.
10. Anderson D, Popovich F. Relation of the cranial base form and mandibular position. *Am J Phys Anthropol* 1983; 61: 181-187.
11. Dibbets JM. Morphological associations between the Angle classes. *Eur J Orthod* 1996; 18: 111-118.
12. Battagel JM. The aetiology of Class III malocclusion examined by tensor analysis. *Br J Orthod* 1993; 20: 283-296.
13. Varrela J. Early developmental traits in Class II malocclusion. *Acta Odont Scand* 1998; 56: 375-377.
14. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 19-28.
15. Sayın MO, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 2004; 74: 635-639.
16. Enlow DH, Moyers RE, Hunter WS, McNamara JA. A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth. *Am J Orthod* 1969; 56: 5-22.
17. Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King LB. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod* 2004; 74: 361-366.
18. Bastir M, Rosas A, Kuroe K. Petrosal orientation and mandibular ramus breadth: evidence for an integrated petroso-mandibular developmental unit. *Am J Phys Anthropol* 2004; 123: 340-350.
19. Bastir M, Rosas A. Correlated variation between the lateral basicranium and the face: a geometric morphometric study in different human groups. *Arch Oral Biol* 2006; 51: 814-824.
20. Bacon W, Eiller V, Hildwein M, Dubois G. The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur J Orthod* 1992; 14: 224-228.
21. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56: 7-30.
22. Bastir M, Rosas A. The hierarchical nature of morphological intergration and modularity in the human posterior face. *Am J Phys Anthropol* 2005; 128: 26-34.
23. Lieberman DE, Pearson OM, Mowbray KM. Basicranial influence on overall cranial shape. *J Human Evol* 2000; 38: 291-315.
24. Hopkin GB, Houston W B, James GA. The cranial base as an etiologic factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968; 38: 250-255.
25. İşeri H. Kraniofasial yapıların gelişimi ve mandibula büyüme rotasyonu: Enlow analizi (counterpart analysis) ile bir longitudinal çalışma. *Türk Ortodonti Derg* 1989; 2: 64-72.

Yazışma Adresi:

Dr. Burcu Baloş TUNCER
Gazi Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi.
Ortodonti AD,
06510 Emek, ANKARA
Tel : (312) 213 42 91
E-posta : burcubalostuncer@yahoo.com