



# Vertikal Gelişimi Artmış, Örtülü ya da Ön Açık Kapanış İzlenen Bireylerin Kraniofasiyal Özelliklerinin Karşılaştırılması

## A Comparison of the Craniofacial Characteristics of High Angle Subjects with or without Openbite

### ÖZET

Son yıllarda yapılan araştırmalar, artmış vertikal gelişim gösteren çocukların büyük çoğunluğunda (%80) örtülü kapanış oluşumu yönünde bir kompensasyon mekanizmasının işlediğini göstermiştir. Araştırmamızın amacı bu kompensasyon mekanizmasında rol oynayabilecek faktörleri ortaya koymaktır. Bu araştırmada, daimi dişlenme döneminde olan ve artmış vertikal gelişim gösteren bireylerin tedavi öncesinde çekilmiş lateral sefalometrik radyografileri kullanılmıştır. Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 150 adet artmış vertikal gelişim gösteren hastanın tedavi öncesinde çekilmiş lateral sefalometrik radyografilerinden 99 tanesi araştırma materyali için belirlenen kriterlere uygun bulunmuştur. Kompansasyon miktarının değerlendirilmesi için hastalar overbite<0mm ve overbite≥0mm olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Seçilen 99 bireyin yarısından fazlasında örtülü kapanış (n=53), diğerlerinde ise ön açık kapanış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada vertikal yöndeki iskeletsel açılar ve oranlar, dental açılar ve uzaklıklar, postüral ölçümler ve farengeal hava yolu ile hyoid kemik pozisyonuna ait ölçümler incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ön açık kapanış gösteren bireylerde maksillanın bazal yapılarının posterior yönde belirgin bir eğim gösterdiğini ve bu bireylerde üst kesici dişlerin daha protruziv ve daha superior bir pozisyonda bulunduğunu ortaya koymuştur. Kompansasyon izlenen hastalarda ise alt kesici dişlerin daha superior bir konumda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Örtülü kapanış ve ön açık kapanış gösteren iki grup arasında hyoid kemiğin pozisyonu, farengeal hava yolu ve baş postürü ile ilgili yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2005;18:215-223)

**Anahtar Kelimeler:** Artmış vertikal gelişim, Ön açık kapanış, Örtülü kapanış, Kompansasyon

### SUMMARY

Recent research has shown that in the majority (80%) of children with high angle morphology, mandibular divergency is compensated for, resulting in a positive overbite. The aim of the present investigation was to determine the possible related variables associated with the compensating mechanism in high angle patients. The study material consisted of pre-treatment lateral cephalometric radiographs of high angle patients with permanent dentitions. Of the 150 patients selected randomly from the archives of orthodontics clinic, 99 patients fulfilled the selection criteria and were included in the study. For the assessment of the compensation amount, the patients were divided into two groups: overbite<0 mm and overbite≥0 mm. Almost half of the subjects exhibited a positive overbite (n=53), while the other half exhibited an openbite relationship (n=46). The investigated variables were vertical skeletal measurement and ratios, dental angle and distances, postural measurements and measurements related to airway and hyoid bone position obtained from the lateral cephalograms. The pronounced skeletal vertical characteristic in patients with vertical skeletal pattern and an openbite was a posterior inclination of maxillary basal structures. These patients also exhibited more protrusive and superiorly positioned upper incisors. The patients with compensation on the other hand presented more superiorly positioned lower incisors. The parameters regarding the position of the hyoid bone, pharyngeal airway and head posture did not reveal any differences between the overbite and openbite groups in our study. (*Turkish J Orthod* 2005;18:215-223)

**Key Words:** Increased vertical development, Anterior openbite, Deep bite, Compensation



Yrd.Doç.Dr. Fulya IŞIK  
Dt. Bema YÜZBAŞ  
Yrd.Doç.Dr. Korkmaz  
SAYINSU  
Prof.Dr. Tülin ARUN

Yeditepe Üniv. Dişhek.  
Fak. Ortodonti A.D. /  
Yeditepe Univ. Dept. of  
Orthodontics  
Istanbul-TURKEY

**İletişim Adresi**  
**Correspondence:**  
Dr. Fulya Işık  
Yeditepe Üniv. Dişhek. Fak.  
Bağdat Cad. No 238  
Göztepe İstanbul/TURKEY  
Faks +90 216 363 6211  
E-mail:  
drfulya@yeditepe.edu.tr



## GİRİŞ

Ön açık kapanış izlenen veya önde açık kapanış gelişimine eğilimi olan hastaların ortodontik tedavileri sırasında ve sonrasında genellikle zorluklarla karşılaşmaktadır. Ortodontik tedavi ile ve kimi zaman da cerrahi-ortodonti işbirliğiyle gerçekleştirilen ön açık kapanış düzeltiminin ardından uzun dönem takip edilen hastalarda nüks çok sık rastladığımız bir bulgudur (1,2). Uygun tedavi planlamasının ortaya koyulabilmesi, tedavi mekaniklerinin ve retansiyon yöntemlerinin en doğru şekilde seçilebilmesi için ön açık kapanış gelişimine ait özelliklerin ve bunların dental ve iskeletsel yapılar üzerindeki etkilerinin iyice anlaşılması gerekmektedir.

Lateral sefalometrik radyografilerde SN-mandibuler düzlem açısı, gonial açısı, ön yüz yüksekliği artmış, arka yüz yüksekliği azalmış ve alt ön yüz yüksekliğinin üst ön yüz yüksekliğine olan oranının artmış olduğu vakalar, artmış vertikal yüz gelişimi gösteren bireyler olarak tanımlanır. Bu bireylerde çok tipik diğer bir bulgu ise mandibulanın aşağıya ve geriye doğru gelişim göstermiş olmasıdır. Vertikal problemler tanımlanırken klasik olarak mandibulanın aşağıya ve geriye doğru rotasyonunun ön açık kapanış oluşumuna, yukarı ve öne doğru gerçekleşen rotasyonunun ise örtülü kapanış gelişimine sebep olduğu bildirilmiştir (3). Bu tanımlamanın aksine yakın zamanda yapılan bazı araştırmalarda artmış vertikal gelişim gösteren morfolojiye sahip çocukların büyük çoğunluğunda (%80) mandibulanın saat yönündeki rotasyonunun kompanse edilmesi sonucu örtülü kapanış geliştiği ortaya koyulmuştur. Solow (4-6) bu gelişimi dentoalveolar bir kompensasyon mekanizması ile ilişkilendirmiştir.

Araştırmamızın amacı bu kompensasyon mekanizmasının işleminde katkısı olabilecek parametrelerin değerlendirilmesidir.

## GEREÇLER ve YÖNTEM

Bu araştırmada vertikal gelişim gösteren toplam 150 bireyin ortodontik tedavi öncesi çekilmiş lateral sefalometrik radyografileri kullanılmıştır. Araştırma materyalinin oluşturulmasında şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

1. SN/Go-Me>40°
2. Bireylerde herhangi bir kraniyofasiyal anomali veya ağır solunum yolu hastalığı bulunmaması.

## INTRODUCTION

There is general agreement that patients with an anterior openbite or an openbite tendency are among the most challenging to treat. Relapse of overbite correction at long-term follow-up is a common finding not only after orthodontic treatment but also after surgical orthodontic intervention (1,2). It is essential to know the descriptive characteristics of malocclusions and their reflections on dental and skeletal structures for designing a proper treatment plan, treatment mechanics and retention type in order to achieve a satisfactory result.

High angle facial pattern is usually observed at lateral cephalometric radiographies with a steep SN/Go-Me angle, large gonial angle, long anterior face height, short posterior face height and long lower face height relative to upper face height. Another typical characteristic of this facial developmental pattern is a downward and backward position of the mandible. The classical description of vertical problems involves that the increased anterior face height indicates an anterior openbite and an upward and forward rotation of the mandible indicates a deep bite (3). However, recent research has shown that in the majority (80%) of children with high angle morphology, mandibular divergency is compensated for, resulting in a positive overbite. Solow (4-6) attributed this to a dentoalveolar compensation process for the maintenance of functional occlusion.

The aim of the present investigation was to determine the possible related variables associated with the compensating mechanism in high angle patients.

## MATERIAL and METHODS

The study material consisted of pre-treatment lateral cephalometric radiographs of high angle patients with permanent dentitions. For the selection of the research material these criteria were taken into consideration:

1. SN/GO-Me>40°
2. No craniofacial anomalies or severe respiratory problems.
3. No history of craniofacial trauma.
4. No habits such as finger sucking, lip sucking or tongue thrust.

Of the 150 patients selected from the arc-



**Tablo I.** Gruplara ait yaş ve cinsiyet tablosu.

**Table I.** The age and gender information for the groups.

3. Bireylerin kraniyofasiyal travma geçirmiş olması.

4. Parmak emme, dil emme, dil itme vb alışkanlıkların bulunmaması.

Araşından seçilen 150 hastadan 99'u bu kriterlere uygun bulunmuş ve araştırmaya dahil edilmiştir. Bireylerin tedavi öncesi ortalama yaşı  $14.29 \pm 2.94$  yıl olarak tespit edilmiştir. Araştırmada lateral sefalometrik radyografileri kullanılan bireylerin yaş ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo I'de görülmektedir.

Kompansasyon miktarının tespit edilebilmesi için hastalar 2 gruba ayrılmış (overbite<0mm ve overbite≥0mm) ve değişkenlerin bu alt gruplarla ilişkisi değerlendirilmiştir. Araştırılan değişkenler vertikal iskeletsel açılar ve oranlar, dental açılar ve uzaklıklar, postüral ölçümler ve hyoid kemik pozisyonu ile nazofarengeal havayoluna ait ölçümlerdir.

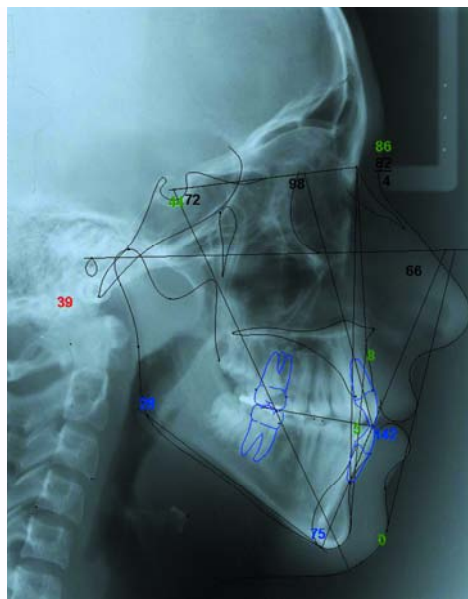
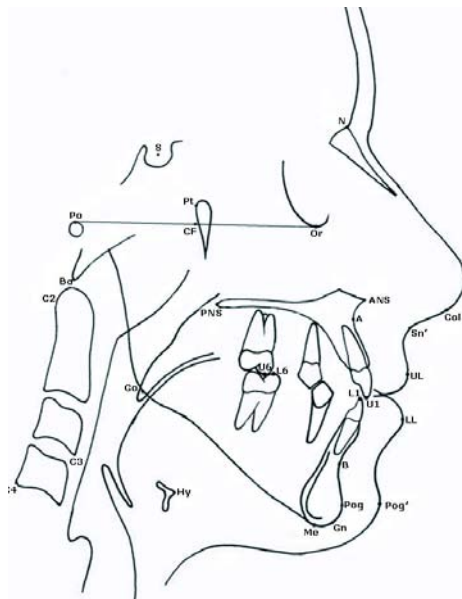
#### Sefalometrik ölçümler

Lateral sefalometrik radyografiler standart koşullarda, hastaların dişleri sentrik oklüzyonda ve doğal baş pozisyonunda çekilmiştir. Radyografiler çekilirken Trophy Ortho Slice 1000 C (Kodak, Paris, Fransa) cihazı kullanılmıştır. Tüm radyografiler EPSON Expression 1680 Pro (Long Beach, Kaliforniya, ABD) cihazında 300

hives of orthodontics clinic, 99 patients fulfilled the selection criteria and were included in the study. The subjects had a mean pre-treatment age of  $14.29 \pm 2.94$  years. Age and gender information for the subjects are presented in Table 1. For the assessment of the compensation amount, the patients were divided into two groups: overbite<0 mm and overbite≥0 mm. The possible variables were investigated in relation to these subgroups. The variables were vertical skeletal measurement and ratios, dental angle and distances, postural measurements and measurements related to hyoid bone position obtained from the lateral cephalograms.

#### Cephalometric measurements

The lateral cephalometric radiographies were taken under standard conditions with the patients' teeth at centric occlusion and heads at natural head position. The radiographs were taken by Trophy Ortho Slice 1000C (Kodak, Paris, France) and then were scanned by EPSON Expression 1680 Pro (Long Beach, California, USA) into the digital format at 300 dpi. All the scanned images of radiographs were then digitized and processed by one investigator using Dolphin Ima-



**Resim 1:** Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar dental ve iskeletsel ölçümlerin bilgisayar ekranındaki görünümü.

**Figure 1:** Cephalometric points used in the study and dental and skeletal parameters as seen on the monitor.



**Resim 2:** Çalışmada kullanılan hava yolu ve baş postürüne ait nokta ve parametreler.

**ad1:** PNS-Basion doğrusunun posterior farengeal duvarı kestiği nokta.

**ad2:** Sella-Basion doğrusuna PNS'den çizilen dikmenin posterior farengeal duvarı kestiği nokta.

**OAW1:** Fonksiyonel oklüzal düzlemin havayolunu kestiği noktalar arası uzaklık.

**OAW2:** hy ve C2i'den geçen doğrunun anterior ve posterior farengeal duvarları kestiği noktalar arası uzaklık.

**OAW3:** hy and C4i'den geçen doğrunun anterior ve posterior farengeal duvarları kestiği noktalar arası uzaklık.

**CVT:** C2i ve C4i'den geçen doğru.

**Figure 2:** Points and parameters regarding airway and head posture.

**ad1:** The point where the PNS-Ba line intersects the posterior pharyngeal wall.

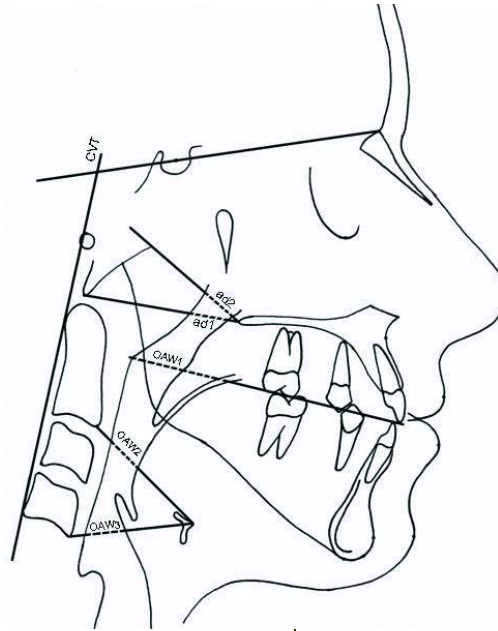
**ad2:** The point where a line perpendicular to S-Ba plane passing through PNS intersects the posterior pharyngeal wall.

**OAW1:** The distance between points where the functional occlusal plane intersects the airway.

**OAW2:** The distance between points where the line passing through hy and C2i intersects the anterior and posterior pharyngeal walls.

**OAW3:** The distance between points where the line passing through hy and C4i intersects the anterior and posterior pharyngeal walls.

**CVT:** Line passing through C2i and C4i



dpi çözünürlükte taranıp bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sagittal ve vertikal dişsel ve iskeletsel verilerin bilgisayarda ölçülmesi ve değerlendirilmesi için Dolphin Imaging Software 9.0 (Los Angeles, Kaliforniya, ABD) programından yararlanılmıştır. Baş postürü, hyoid kemik pozisyonu ve nazofarengeal havayolu ölçümleri için gerekli olan sefalometrik noktalar ise radyograflerin üstüne yerleştirilen asetat kağıdı üzerine 0.3 mm'lik kurşun kalemle işaretlenmiş ve geleneksel metodlar kullanılarak el ile çizilip ölçülmüştür. Kullanılan tüm sefalometrik noktalar Resim 1'de görülmektedir. Araştırmada kullanılan iskeletsel vertikal ve sagittal değerler, dental değişiklikler, yumuşak doku ile ilgili ölçümler, hyoid kemik pozisyonu, baş postürü ve sagittal farengeal hava yolu ile ilgili parametreler Resim 1 ve 2'de görülmektedir. Baş postürü ve sagittal farengeal hava yolu ile ilgili parametreler daha önce yapılan çalışmalarda tarif edilmiştir (6-9).

### İstatistik yöntem

İstatistiksel hesaplamalar Windows işletim sistemi altında çalışan GraphPad Prisma V.3 bilgisayar programı (San Diego, Kaliforniya, ABD) ile yapılmıştır. Standart tanımlayıcı hesaplamalar (ortalama ve standart sapma) ve grupların karşılaştırılmasında kullanılan eşleştirilmemiş t testi sonuçları Tablo II'dedir. Verilerin normal dağılım göstermediği parametreler için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (Tablo III). Sonuçlar %95 güven aralığında değer-

ging Software 9.0 (Los Angeles, California, USA). The variables related to head posture, hyoid position and nasopharyngeal airway were traced on acetate paper and measured by hand using conventional methods.

The reference points used in the study are shown in Figure 1. The skeletal vertical and sagittal variables, dental variables, measurements related to soft tissues, variables related to hyoid bone position, head posture and sagittal pharyngeal airway dimensions are shown at Figures 1 and 2. These parameters were defined by previous research. (6-9)

### Statistical Method

Statistical calculations were performed with the GraphPad Prisma V.3 (San Diego, California, USA) program for Windows. In addition to standard descriptive statistical calculations (mean and standard deviation), independent t test was carried out in the comparison of groups (Table II). The non-parametric Mann-Whitney U test was utilized for the parameters in which the data were not normally distributed (Table III). The results were evaluated within a 95% confidence interval. The statistical significance level was established at  $p < 0.05$ .

In order to evaluate measurement error, 20 lateral cephalometric radiographs were selected at random and the experimental procedure was repeated. The method error did not exceed 1mm and  $0.75^\circ$  for the linear and



Parameters	Openbite		Positive Overbite		p
	Mean	SD	Mean	SD	
SN-Go-Me (°)	45.73	3.57	44.71	3.25	
Σ (°)	46.76	3.53	44.71	3.25	
Jawusk (%)	58.44	2.80	58.66	2.12	
ANS-M1-N-Me (°)	54.77	1.92	57.84	2.37	
Maxillary height (°)	61.43	3.77	61.58	3.25	
Genial Ratio (%)	61.34	5.24	61.71	6.45	
FMA (°)	35.55	4.33	34.87	3.51	
Y-Axis (°)	64.45	3.77	64.25	3.34	
SN-OP (°)	21.88	4.55	21.85	3.88	
MP-OP (°)	23.82	3.47	23.89	3.61	
SN-PP (°)	7.65	4.13	5.35	3.54	
MP-PP (°)	34.85	3.77	37.34	4.57	*
SN4 (°)	77.75	3.56	78.52	4.24	
SNB (°)	74.23	3.77	74.55	3.72	
ANB (°)	3.55	2.75	4.02	2.75	
U1-SN (°)	101.95	7.27	99.64	7.64	*
U1-NA (°)	24.43	5.77	24.11	5.38	***
U1-NA (mm)	5.34	2.57	4.49	2.54	
U1-PP (mm)	37.46	3.37	33.47	3.77	
U1-PP (mm)	24.47	3.37	24.57	3.27	
IMPA (°)	37.83	7.42	36.54	6.17	
L1-MP (mm)	44.75	2.83	41.42	3.44	
L6-MP (mm)	31.59	2.67	31.15	3.05	
Naspiökal (°)	114.74	9.37	114.75	5.67	
ULipLength (mm)	23.83	2.73	23.81	2.73	
LipLength (mm)	55.77	5.43	55.14	5.87	
CVT-SN (°)	106.56	6.60	105.89	5.56	
Hyial-S (mm)	103.78	9.27	103.75	9.05	
Hy. il-MP (mm)	15.08	4.71	15.02	5.34	
Hy. il-C3 (mm)	34.13	4.50	34.63	4.51	
Hy. il-Gn (mm)	35.51	5.56	35.21	5.23	
ANS-Ad1 (mm)	17.14	5.77	17.11	5.27	
ANS-Ad2 (mm)	17.82	5.55	21.12	5.25	
DAW1 (mm)	18.73	3.50	18.42	5.41	
DAW2 (mm)	13.53	4.56	13.59	4.33	
DAW3 (mm)	15.12	3.95	13.72	4.01	

Tablo II : İki grubun kranyofasyal değerlerinin karşılaştırılması (t testi).

Table II: Comparison of two bite groups (t test).

lendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık seviyesi  $p < 0.05$  olarak belirlenmiştir. Ölçüm hatalarının değerlendirilmesi için rastgele seçilen 20 sefalometrik radyografi için ölçümler yinelenmiştir. Tepit edilen metot hatası doğrusal ölçümler için 1mm ve açısal ölçümler için 0.75 dereceyi aşmamaktadır.

### BULGULAR

Araştırmada yapılan ölçümlerin ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo II ve III'te verilmiştir. Araştırma sonucunda iki grup arasında (bite < 0mm ve bite ≥ 0mm) vertikal iskeletsel ve dentoalveoler değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. MP-PP, U1-SN, U1-NA, U1-OP(mm), L1-OP(mm) parametreleri ise iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir.

angular measurements, respectively.

### RESULTS

The means and standard deviations for the variables are presented in Tables II and III. The results of the present investigation showed that neither the vertical skeletal variables nor some of the variables that point out to the compensation of the dentoalveolar processes (L1-MP, L6-MP, U1-NA, and U1-PP distances) did not present any differences between the groups with or without bite. There was no clear distinction between the groups except for the MP-PP, U1-SN, U1-NA angles. In addition to these parameters, the distances from the incisor tips to occlusal plane also showed a statistically significant difference between the groups.

Tablo III. Normal dağılım göstermeyen parametreler için non-parametrik Mann-Whitney U testi.

Table III. The non-parametric Mann-Whitney U test for the parameters that were not normally distributed.





### TARTIŞMA

Artmış vertikal gelişim paternine sahip bireyler çoğunlukla uzun süreli ve zor ortodontik girişimlerle, kimi zaman da ortodonti-cerrahi işbirliğiyle tedavi edilmektedir. İskeletsel gelişime paralel olarak dental gelişimi de değerlendirerek, vertikal gelişimin artmış olduğu bireylerde ön bölge gelişiminin nasıl etkilendiği ortaya konmalıdır. Lenfoid dokuların yüzün vertikal gelişim modelinin oluşumunda etkin olduğu ve erken dönemde alınmalarının da gelişimi olumlu yönde etkilediği daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur (10-12). Ancak bu tür vakalarda gerçekleşen kompensasyon mekanizmasını inceleyen araştırma sayısı ise son derece azdır.

Araştırma materyaline dahil edilen bireylerin yarısından fazlasında örtülü kapanış izlenirken (n=53) geriye kalan bireylerde ön açık kapanış (n=46) olduğu tespit edilmiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada araştırma materyaline dahil edilen bireylerin sadece %20'sinde ön açık kapanış görülmüştür (3). Ön yüz yüksekliği artmış bireylerle ilgili klasik görüşe göre, kesici dişlerde vertikal yönde aşırı bir sürme gerçekleşmemesi durumunda bu olgularda ön açık kapanış gelişmesi söz konusudur.

Bu çalışmada incelenen tüm iskeletsel vertikal parametreler arasında ön açık kapanış izlenen grupta sadece mandibular düzlem ve palatal düzlem arasında oluşan açı ortalama 2°'lik istatistiksel olarak anlamlı bir fazlalık göstermiştir. Bu sonuç, mandibular düzlem açısında bir fark olmaması göz önüne alındığında, ön açık kapanış izlenen bireylerde maksillanın bazal yapılarının posterior yönde bir eğim gösterdiğini ortaya koymuştur. Artmış ön yüz yüksekliği olan uzun yüz yapısına sahip bireylerde palatal düzlemin posterioru aşağıya doğru rotasyon yapmakta ve bunun sonucunda horizontal düzleme göre negatif bir eğim oluşmaktadır (3). Çalışmamız bu eğim miktarı ile ön açık kapanış miktarı, diğer bir deyişle kompensasyon miktarı arasında çok yakın bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmamızda ayrıca negatif örtülü kapanış izlenen bireylerde U1-SN ve U1-NA açılarının artmış olduğu ve bu parametrelere bağlı olarak bu bireylerde üst keserlerin daha protruziv olduğu ortaya konmuştur. Bu dental bulgular maksiller yapıların saat yönünün tersine gerçekleşen hareketinin bir yansıması da olabilir. Profitt (13) de çenelerin rotasyonlarının kesici

### DISCUSSION

The excessive vertical growth of the face is a frequently encountered problem which often causes the patients to have extensive orthodontic and sometimes combined surgical treatments. When the dental development is assessed parallel to the skeletal growth and development, it has not been clarified how the anterior part of dentition is affected from excessive vertical growth of the face. The active role of the lenfoid tissues in the development of the vertical aspect of the face, and the positive implication of the removal of these tissues in early in life has been documented in earlier research (10-12). However, the mechanism of the compensation or non-compensation of high angle vertical pattern has not been searched thoroughly.

Almost half of the present subject material exhibited a positive overbite (n=53), while the other half exhibited an openbite relationship (n=46). In the subject material of a recent study on the other hand, only twenty percent of the total sample size exhibited an openbite incisor relationship (horizontal overlap of incisors less than 0 mm) (3). The classical opinion on the subject is that as anterior face height increases, an anterior openbite should develop unless the incisors erupt for an extreme distance (3).

In this study, among all other skeletal vertical parameters, only the angle between mandibular plane and palatal plane has shown approximately 2 degrees of statistically significant increase in patients with an openbite, when evaluated together with insignificant change in the mandibular plane angle, pointed out to a posterior inclination of maxillary basal structures. In long face individuals who have excessive anterior face height, the palatal plane is known to rotate downward posteriorly, often creating a negative inclination to the true horizontal (3). This study has shown that the amount of the inclination is closely related to the amount of openbite, in other words to the amount of compensation. Along with this posterior inclination of maxillary structures these patients also exhibited more protrusive upper incisors as revealed by the increase in upper incisor-SN and upper incisor-NA angles. This dental finding may indicate to the reflection of the counter-clockwise movement of the maxil-



dişleri ileri taşıdığına ve dental protrüzyon oluşmasına neden olduğuna işaret etmektedir.

Fonksiyonel oklüzal düzlem ile üst kesici dişler ve alt kesici dişlerin kesici kenarları arasında ölçülen uzaklıklar ön açık kapanış ve örtülü kapanış izlenen gruplar arasında farklılık göstermiştir. Ön açık kapanış izlenen grupta fonksiyonel oklüzal düzlemle üst kesici dişlerin kesici kenarları arasında ölçülen uzaklığın örtülü kapanış grubunda ölçülen uzaklıktan daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, ön açık kapanış izlenen grupta üst kesici dişlerin örtülü kapanış grubuna göre daha superiora konumlandığına işaret etmektedir. Bu durum ön açık kapanış izlenen grupta üst kesici dişlerin protrüzyonunun artmış olması ile beraber değerlendirildiğinde bu dişsel değişikliklerin palatal düzlemin rotasyonundan kaynaklandığı düşünülebilir. Örtülü kapanış izlenen grupta ise alt kesici dişlerin daha superior bir pozisyonda bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle şu sonuca varabiliriz: İskeletsel olarak artmış vertikal gelişim gösteren bireylerde kompansasyon hadisesinin gerçekleşmesinde alt kesici dişlerin vertikal yönde sürme hareketinin rolü vardır. Diğer taraftan kompansasyonun yetersiz olduğu vakalarda ise üst kesici dişlerin daha protrüziv olması ve daha superior bir pozisyonda konumlanması söz konusudur.

Betzenberger ve ark. (14) iskeletsel yapı özelliklerinin ve dentoalveoler kompansasyon mekanizmalarının dental gelişimle birlikte değişiklik gösterdiğine işaret etmiştir. Yaptıkları araştırmada biri karma dentisyonda diğeri daimi dentisyonda olmak üzere iki grup oluşturmuşlardır. Karma dentisyonlu grubun içinde yer alan ve örtülü kapanış izlenen bireylerde maksillanın göreceli olarak posteriora doğru eğimli olduğu ve maksilla ile mandibulada yer alan kesici dişlerde göreceli olarak ekstrüzyon izlendiği bildirilmiştir. Daimi dentisyon grubu içinde yer alan ve örtülü kapanış izlenen bireylerde ise mandibulada göreceli olarak anterior yönlü bir eğim, maksiller ve mandibuler dişlerde ise göreceli intrüzyon olduğu ortaya konmuştur. Araştırmacılar bu sonucu yaşla birlikte çiğneme kaslarının aktivitesinde meydana gelen artışla açıklamışlardır.

Büyümekte olan çocuklarda ön açık kapanış miktarı değişkendir. Karma dentisyon döneminde genellikle kapanış miktarında bir artış meydana gelir (15). Worms ve ark. (16) ise 7-9

lary structures. Proffit (13) also pointed out that the rotation of the jaws carried the incisors forward, creating dental protrusion.

The distances between the functional occlusal plane and the tips of upper and lower incisors varied between the groups. In the openbite group the distance between the tip of upper incisors and functional occlusal plane was more than the over bite group. When this finding is assessed together with the increased proclination of the upper incisors as pointed out by the upper incisor-SN and upper incisor-NA angles, it is clear that these dental changes are related to the rotation of the palatal plane. The similar parameter for the lower incisors pointed out to more superiorly positioned lower incisors in the overbite group. Therefore we can conclude that the natural compensation mechanism of skeletally high angle patients involved the eruption of lower incisors, furthermore, in cases where there is an insufficient compensation the upper incisors were proclined and positioned more superiorly.

Betzenberger et al. (14) have pointed out that skeletal characteristics and dentoalveolar compensation mechanisms differed with dental maturity. They had two groups of patients, one in the mixed dentition and one in the permanent dentition. In the mixed dentition group, deep bite sample was noted to exhibit a relative posterior inclination of the maxilla and relative extrusion of the maxillary and mandibular incisors. In the permanent dentition group however, the deep bite group had a relative anterior inclination of the mandible and relative intrusion of the teeth in the maxillary and mandibular regions. They have explained this result by the masticatory muscle activity which increased with age.

The instability of openbite amount is a factor when studying on growing children. In general, overbite increases during the mixed dentition period (15). Worms et al. (16) reported on self-correction of 80% of the anterior openbites from a 7-to-9-year-old to a 10-to-12-year-old sample.

Haralabakis et al. (17) have attempted to evaluate the morphogenetic characteristics that contributed to the development of openbite in adults. They have compared various maxillofacial structures of adults with anterior



ve 10-12 yaşları arasında bulunan çocuklarda ön açık kapanış izlenen vakaların %80'inde açık kapanışın kendiliğinden düzeldiğini bildirmişlerdir.

Haralabakis ve ark. (17) erişkinlerde ön açık kapanış gelişimine katkısı olan morfojenetik unsurları değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, ön açık kapanış izlenen erişkin bireylere ait maksillofasyal yapıları normal erişkin topluluğuyla karşılaştırmışlar, ancak çalışmalarında gruplar oluşturulurken vertikal iskeletsel kriterleri göz önüne almamışlardır.

Araştırmamızda baş postürü, hyoid kemik pozisyonu, nazofarengal havayolu ile ilgili parametreler açısından örtülü kapanış ve ön açık kapanış izlenen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Baş postürüne ait bulgularımız baş postürü ve ön açıklık miktarı arasında fark olmadığını bildiren Solow ve Sonnesen'in (5) bulguları ile paraleldir. İki yeni çalışmada, uzun yüz ve en az 2 mm'lik openbite gösteren 39 erişkin birey ve vertikal değerleri normal, Sınıf I sagittal yön ilişkisi gösteren 43 birey üzerinde sefalometrik değerler ve hyoid kemik pozisyonu araştırılmıştır (17,18). Sonuç olarak ön açık kapanış gösteren bireylerde hyoid kemiğin daha posteriora konumlandığı bildirilmiştir. Bu çalışmalara ait sonuçlar gruplarda keserlerin örtüşme miktarına ait değişkenin yanı sıra vertikal yönde de hem aşırı vertikal gelişim hem normal vertikal gelişim göstermiş olan bireylerin bulunması dolayısı ile araştırmamız sonuçları ile karşılaştırılmamaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarını kliniğe taşırsak, ön açık kapanışı olan bireylerde kompanzasyon tedavisi uygulanması düşünüldüğünde alt çeneye uygulanacak bir dil önleyici aygıt ile doğa taklit edilip alt keserlerin daha fazla uzamasına yardımcı olunabilir.

### SONUÇLAR

Vertikal iskeletsel gelişim ve ön açık kapanış gösteren bireylerde en belirgin iskeletsel vertikal özellik maksiller bazal yapıların posterior yönlü eğimidir. Bu tür yapıdaki bireylerde üst keser dişler de daha protruziv ve daha superior pozisyonadadır. Ön açık kapanışı kompanse olmuş olan bireylerin ise daha superiora konumlanmış alt keserleri olduğu izlenmektedir. Vertikal kapanış miktarı grupları arasında hyoid kemik pozisyonuna, hava yolu ve baş postürüne ait parametrelerde bir farklılık görülmemiştir.

or openbite to those of a normal adult population; however, no vertical skeletal criterion was taken into consideration while assigning sample groups.

The parameters regarding the head posture, the position of the hyoid bone or the sagittal width of pharyngeal airway did not reveal any differences between the overbite and openbite groups in our study. Our result on head posture was consistent with the results of Solow and Sonnesen (5) who had reported that head posture and bite amount was not associated. Cephalometric characteristics and the position of the hyoid bone was studied in 39 adult subjects with long face syndrome and an openbite of at least 2 mm, and 43 adult subjects with vertically normal Class I occlusion in two recent studies (17,18). The authors suggested that hyoid bone was positioned more backwards in the openbite patients. However the findings cannot be compared with our study because their groups not only comprised of subjects who had overbite and openbite, but also of vertically high angle and normal subjects.

As for the clinical significance of our findings, it may be concluded that, in cases where the orthodontist plans to compensate, the use of a lower tongue crib appliance may be helpful in openbite subjects in imitating the nature, letting the lower incisors erupt.

### CONCLUSION

The pronounced skeletal vertical characteristic in patients with vertical skeletal pattern and an openbite, was posterior inclination of maxillary basal structures. These patients also exhibited more protrusive and superiorly positioned upper incisors. The patients with compensation on the other hand, presented more superiorly positioned lower incisors. The parameters regarding the position of the hyoid bone, pharyngeal airway and head posture did not reveal any differences between the overbite and openbite groups in our study.





### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985;87:175-186
2. Fischer K, von Konow L, Brattström V. Open bite: stability after bimaxillary surgery 2-year treatment outcomes in 58 patients. *Eur J Orthod* 2000;22:711-718
3. Proffit WR. Later Stages of Development. In: *Contemporary Orthodontics*, Third edition, Mosby Inc. Saint Louis, Missouri, 2000, pp.104-106
4. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: Background and clinical implications. *Br J Orthod* 1980;7:145-161
5. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod* 1998;20:685-693
6. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phy Anthropol* 1976;44:417-435
7. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J Orthod* 1989;11:359-365
8. Joseph Abu A., Elbaum Jeffrey, Cisneros J. George, Eisig B. Sidney A. Cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:135-139
9. Linder-Aronson S, Henrikson CO. Radiocephalometric analysis of anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6-to 12-year-old mouth breathers compared with nose breathers. *J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1973;35:19-29
10. Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on the dentition and facial skeleton over a period of five years. In: Cook, J. T. (editor). *Transactions of the Third International Orthodontic Congress*, St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1975.
11. Linder-Aronson S. Adenoids: Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Otolaryngol* 1970;Supp. 265:1-132
12. Arun T, Işık F, Sayınsu K. Vertical growth changes after adenoidectomy. *Angle Orthod* 2003;73:146-150
13. Proffit WR. Treatment of skeletal problems in preadolescent children. In: *Contemporary Orthodontics*, Third edition, Mosby Inc. Saint Louis, Missouri, 2000, pp.501
14. Betzenberger D, Ruf S, Panchez H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod* 1999;69:27-32
15. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Anterior open bite in the deciduous dentition: Longitudinal follow-up and craniofacial growth considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:353-358
16. Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ. Open-bite. *Am J Orthod* 1971;59:589-595
17. Haralabakis NB, Toutountzakis NM, Yiagtzis SC. The hyoid bone position in adult individuals with open bite and normal occlusion. *Eur J Orthod* 1993;15:265-271
18. Haralabakis NB, Yiagtzis SC, Toutountzakis NM. Cephalometric characteristics of open bite in adults: a three-dimensional cephalometric evaluation. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1994;9:223-231