

SINIF II Anomalisine Sahip Hastaların Vertikal Büyüme Paternlerinin Havayolu Boyutlarına Etkisinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Effects of Vertical Growth Patterns of Class II Patients on Airway Dimensions

Banu Dinçer, Servet Doğan, Ersin Mutlu

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bornova İzmir TÜRKİYE

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı hipodiverjan ve hiperdiverjan gelişim gösteren Sınıf II anomalisine sahip hastaların solunum kapasitesini karşılaştırmak ve obstrüktif uyku apne sendromuna olan yatkınlıklarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma materyalini, iskeletsel sınıf II anomalisi buluna ve hipodiverjan gelişim gösteren 25 hasta, hiperdiverjan gelişim gösteren 27 hasta ve havayolu sorunu olmayan 25 normal bireyden (kontrol grubu) alınan lateral sefalogramlar oluşturmaktadır. Hipodiverjan ve hiperdiverjan grupları için yaş ortalaması 16.2 ± 2.2 ve 15.8 ± 3.5 yıl olarak saptanmıştır. Kontrol grubunun yaş ortalaması ise 16.5 ± 0.3 yıl saptanmıştır. Vertikal büyüme tipi için sınıf II hasta seçim kriterleri; Go-Gn-SN açısı, Y aksı, FMA açısı ve alt yüz yüksekliğinin üst yüz yüksekliğine oranıdır. Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesi için iki yönlü ANOVA testi kullanılmıştır ($p=0,05$).

Bulgular: Elde edilen sonuçlar hiperdiverjan gelişim gösteren hastaların havayolunun hipodiverjan gelişim gösteren hastalardan daha dar olduğunu göstermiştir. ($p<0,05$).

Sonuç: Obstrüktif uyku apne sendromunun önemli etyolojik faktörlerinden biri hiperdiverjan Sınıf II hastalarda yetersiz havayolu boyutlarıdır, ve bu durum onları obstrüktif uyku apne sendromuna yatkın hale getirebilir.

Anahtar sözcükler: Obstrüktif uyku apnesi, vertikal gelişim, sınıf II anomali

Abstract

Objective: The aim of this study was to compare the airway capacity of Class II patients with hypodivergent and hyperdivergent growth patterns and to evaluate their predisposition to obstructive sleep apnea syndrome.

Methods: The study material consisted of lateral cephalograms taken from 25 hypodivergent and 27 hyperdivergent patients with Class II anomalies. The control group consisted of radiographs of 25 normal individuals without airway obstruction complaints. The mean age for hypodivergent and hyperdivergent groups were 16.2 ± 2.2 and 15.8 ± 3.5 years, respectively. The mean age for the control group was 16.5 ± 0.34 years. Patient selection criteria for vertical growth type were; Go-Gn-SN angle, and ratio of lower facial height to upper facial height. Two-way ANOVA test was used for the statistical evaluation ($p=0,05$).

Results: The results indicated that the airways of hyperdivergent patients were narrower than the hypodivergent patients and control group ($p<0.05$).

Conclusion: One of the important etiologic factors of obstructive sleep apnea syndrome is the constricted dimensions of the airway of the hyperdivergent Class II patients, and this can predispose them to obstructive sleep apnea syndrome.

Keywords: Obstructive sleep apnea, vertical growth pattern, class II anomalies

GİRİŞ

Havayolu boyutlarının patogenezi uzun yıllardır araştırılmaktadır. Birçok çalışmada iskeletsel vertikal gelişim modellerinin kişileri üst havayolu obstrüksiyonuna yatkınlatabileceği bildirilmiştir. Çalışmalarda kraniofasial iskeletsel morfoloji ile obstrüktif uyku apnesi hastalarının üst havayolu boyutları arasında bir ilişki belirlenmiştir.¹⁻³ Ayrıca

iskelet modelleri ilgili farklı değişkenlerin havayolu boyutunu veya ventilasyonu ve hyoid kemiğin daha kaudal konumlanmasını etkileyebileceğini bildirilmiştir.⁴⁻⁸

Obstrüktif uyku apnesi, ciddi tıbbi ve psikososyal sonuçları olan ve hem yetişkinleri hem de çocukları etkileyen bir hastalıktır.

Yıllardır bilinmesine karşın, bireyler ve toplum için önemi son zamanlarda daha çok gündemdedir. Dar havayolu ve/veya kraniyofasial anomalili bireylerin Obstrüktif uyku apne/hipoapne sendromu riski yüksek olduğu için hastalığın tanımlanması, obstrüktif uyku apnesi hastalarının tedavisinde için önemli rol oynar⁹.

Obstrüktif uyku apnesi/hipoapne sendromunun çocuklarda görülme nedenleri genellikle üst havayolu darlığı ve/veya farengeal alan ve dil kaslarının hipotonusu veya alerjik rinit ile ilişkili anatomik anomalilerdir. Çoğu iskeletsel kraniyofasial anomali üst solunum yolu darlıklarına neden olabilmektedir¹⁰⁻¹².

Mergen ve Jacobs¹³ midsagittal nazofarengeal bölge ve nazofarengeal derinliğin normal oklüzyona sahip bireylerde sınıf II maloklüzyonlulara göre anlamlı derecede büyük olduğunu bildirmiştir. Solow ve ark¹⁴ havayolu yeterliliğinin maksiler değişkenlerden çok mandibulanın boyut ve pozisyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. De Freitas ve ark¹⁵ maloklüzyon tipinin üst havayolu genişliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı hipodiverjan ve hiperdiverjan gelişim gösteren Sınıf II anomalisine sahip hastaların solunum kapasitesini karşılaştırmak ve obstrüktif uyku apne sendromuna olan yakınlıklarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma materyalini, iskeletsel sınıf II anomalisi bulunan ve hipodiverjan gelişim gösteren 25 hasta, hiperdiverjan gelişim gösteren 27 hasta ve havayolu sorunu olmayan 25 normal bireyden (kontrol grubu) alınan lateral sefalogramlar oluşturmaktadır. Hipodiverjan grup için yaş ortalaması sırasıyla 16.2 ± 2.2 yaş ve hiperdiverjan grup için ise 15.8 ± 3.5 yaşdır. Kontrol grubu için yaş ortalaması 16.5 ± 0.34 yaşdır.

Çalışmada;

1. Grup 17 kız ve 10 erkekten oluşan hiperdiverjan grup (n=27),
2. Grup 13 kız ve 12 erkekten oluşan hipodiverjan grup (n=25)
3. Grup (kontrol grubu) solunum problemi olmayan 15 kız ve 10 erkek (n=25) bireyden oluşmuştur.

Vertikal büyüme tipi için hasta seçim kriteri Jarabak oranı (S-Go/N-Me) ve Go-Gn-SN açısıdır. Tüm bu gruplar için alınan parametreler ve ölçümler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Her hastadan dişler sentrik oklüzyonda, Frankfurt horizontal düzlem yere paralel, solunumun sonunda ve yutkunmaksızın standart bir sefalometrik radyografi alınmıştır.

Tüm sefalometrik noktalar Dolphin Imaging Version 10.5 kullanılarak aynı araştırmacı tarafından işaretlenmiştir. Noktaların tanımları, referans düzlemler, sefalometrik açı ve doğru ölçümleri Resim 1, Tablo-1 ve Tablo-2'de görülmektedir.

Metod hatası:

Metod hatasının değerlendirilmesi için, ölçümlerin bitiminden 2 hafta sonra rastgele seçilen 25 hastanın ölçümleri aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır.

Intraclass Correlation testi ile değerlendirildiğinde tekrarlanan ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

İstatistiksel analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirmesi SPSS 11.0 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. İki yönlü ANOVA testi grupların cinsiyet ve grupları karşılaştırmak için kullanıldı. Etkileşim tespit edilen parametreler için tek yönlü ANOVA testi yapıldı. Bu fark çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni ile değerlendirildi. Etkileşim yoksa ve gruplararası fark varsa yine Bonferroni testi ile çoklu karşılaştırma yapıldı.

BULGULAR

Grupların sefalometrik ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

Dilin uzunluğu ve yüksekliği, Grup 1'de (hiperdiverjan grup) diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir (p<0.05).

Yumuşak damak uzunluğu ve kalınlığı Grup 2'de (hipodiverjan grup), Grup 1'e (hiperdiverjan grup) nazaran bir artış göstermiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Nazofarengeal hava yolu boşluğu diğer gruplara göre Grup 1'de (hiperdiverjan grup) istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır (p <0.05).

Orofarengeal havayolu ve hipofarengeal havayolu boşluklarında ise diğerlerine göre bu grupta istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma gözlenmiştir.

Dil kaidesinin posteroanterior noktasiyla, posterior farengeal duvar arasındaki boşluk Grup 2 (hipodiverjan grup) ve Grup 3'e (kontrol grubu) göre Grup 1'de (hiperdiverjan grup) bir daralma göstermiştir. Bu daralma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Hyoid kemik ve Frankfort horizontal düzlem arasındaki vertikal uzunlukla Hyoid kemik ve mandibular düzlem arasındaki horizontal mesafe, diğer gruplarla karşılaştırıldığında Grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir (p <0.05).

Hyoid kemiğinin, Frankfort horizontal düzleme göre horizontal konumu ve mandibular düzleme göre vertikal konumu diğer gruplarla karşılaştırıldığında hiperdiverjan grupta (Grup 1) istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir daralma göstermiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışma lateral sefalometrik filmler kullanılarak, Sınıf II anomalisi bulunan hastalarda vertikal yönde büyüme modellerinin havayolu boyutları üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Tsai ve ark¹⁶ ve Çakırcı ve ark¹⁷ obstrüktif uyku apnesi ve basit horlama hastalarının teşhis indikatörlerini belirlemek için lateral sefalometrik filmler kullanmışlardır. Lowe ve ark¹⁸ çalışmalarında sefalometrik filmler kullanarak, obstrüktif uyku apnesi bulunan hasta grubu ile normal yapıda kontrol grubunun karyofasial ve üst solunum yolu yapılarını karşılaştırarak incelemişlerdir.

Normal solunum havayolunun yeterli anatomik boyutlarına bağlıdır. Bacon ve ark.¹⁹ ve Liu ve ark.^{20,21}

hipodiverjan büyüme paterni gösteren sınıf II hastalarla normal hastaları karşılaştırmıştır. Obstrüktif uyku saniye veya daha fazla solunumun durmasına neden olan kısmi veya tam üst solunum yolu tıkanıklığı bir durumdur^{9,22,23}.

Osama ve ark.²⁴, Isono ve ark.²⁵ ve Sforza ve ark.²⁶ obstrüktif uyku apnesini anlamada üst havayolu yapılarının anatomisi arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yumuşak damak, dil kaidesi, mandibular retrognati, hyoid kemiğinin daha arkada konumlanması, posterior havayolu boşluğunun daralmasına neden olan kranyofasial yapıların anatomik anomalilerinin obstrüktif uyku apnesi patolojisinde önemli rol oynadığı kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, hipodiverjan gelişim gösteren hasta grubu ve kontrol grubuna göre, hiperdiverjan geçimi gösteren hasta grubunda hyoid kemik daha yukarıda ve geride konumlanmıştır. Hyoid kemik dil kaslarına destek görevi gördüğü için inferoposterior yer değiştirme dil kaslarını aşağı ve geri çekerek obstrüktif uyku apne hastalarında yoğun bir dil kütesine neden olur²⁷.

Zhong ve ark.⁸ çalışmalarında vertikal yönde büyüme modeli olan sınıf II ve sınıf III hastalarda normal bir büyüme paterni olanlara göre anlamlı olarak daha dar üst faringeal havayolu yapısı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Bu çalışmada, hiperdiverjan gelişim gösteren hastalarda tüm havayolu boşluklarının diğer çalışma gruplarına nazaran daha dar olduğu gözlenmiştir. Damak, farinks

apnesi (OUA), hava akımına karşı direncin artmasına ve 10

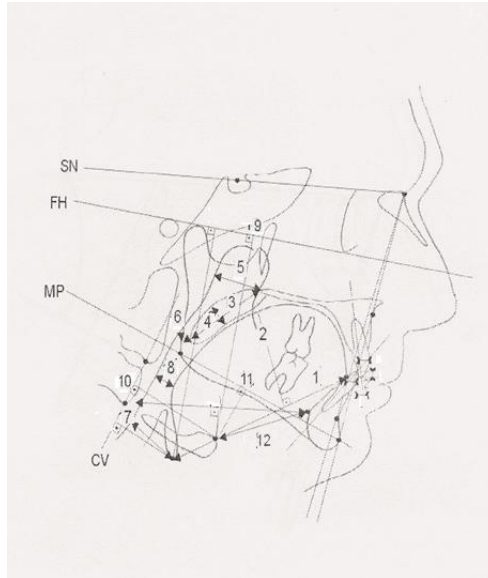
ve dil kas tonusu açıklığı dengeleme işlevi görürler. Havayolundaki yapılardaki kitlesel oluşumlar havayolunda yapısal ve fonksiyonel değişikliklere neden olabilir.

Isono ve ark.²⁸ ve Lyberg ve ark.²⁹ üst solunum yolunun kemik desteği olmayan, yumuşak dokulardan oluşan bir tüp olduğunu, dil veya yumuşak damak gibi faringeal havayolunu çevreleyen yumuşak dokulardaki anomalilerin faringeal havayolunda yapısal bir daralmaya neden olabileceğini bildirmişlerdir³⁰.

Havayolu boyutları ile anomalilerin arasındaki ilişki tomografiler üzerindeki ölçümlerde üç boyutlu olarak da incelendiğinde ve iki boyutlu sefalometrik filmlerle yapılan çalışmaları destekleyici daha net sonuçlar elde edilecektir.

SONUÇ

Kraniyofasial anomaliler üst solunum yolunu daraltabilir ve çocuklarda obstrüktif uyku apne sendromunun doğrudan bir nedeni olabilir. Hiperdiverjan hastaların tüm havayollarının hipodiverjan hastalara göre daha dar olduğu belirlenmiştir. Kraniyofasial anomaliler obstrüktif uyku apnesi patogenezinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada belirlenen vertikal yönde gelişim gösteren Sınıf II hastalarındaki yetersiz havayolu boyutları obstrüktif uyku apne sendromunun önemli etiyolojik faktörlerindedir.



Resim 1. Sefalometrik analiz

Noktalar	Tanımlama
V	Dil tabanının en geri ve en alt noktası
T	Dil tabanının en ön ve en alt noktası
STT	Dilin en uç ve üst noktası
PNS	Posterior nasal spina
U	Yumuşak damağın ucu
SPD	Yumuşak damanın arka duvarı
PFW	Posterior pharyngeal wall
EP	Epiglottisin uç noktası
H	Hyoid kemiğinin uç noktası
CV	VertebraL düzlem
Rgn	Mandibular simfizin en arka noktası

Tablo 1. Çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar

Ölçümler	Tanımlama
1-V-T	Dil uzunluğu
2-STT \perp VT	Dil yüksekliği
3-PNS-U	Yumuşak damak uzunluğu
4-SPD-U	Yumuşak damak kalınlığı
5-PNS-PFW	Nasofarengal boşluk
6-U-PFW	Orofarengal boşluk
7-EP-PFW	Hipofarengal boşluk
8-V- PFW	Dil tabanının en arka ve alt noktası ile arka farengal duvar arasındaki mesafe
9-H \perp FH	Hyoid kemiğinin fankfurt horizontal düzleme göre vertikal konumu
10-H-CV	Hyoid kemiğinin fankfurt horizontal düzleme göre horizontal konumu
11-H \perp MP	Hyoid kemiğinin mandibular düzleme göre vertikal konumu
12-Rgn-H	Hyoid kemiğinin mandibular düzleme göre horizontal konumu

Tablo-2. Çalışmada kullanılan sefalometrik ölçümler

Gruplar	n	Jarabak oranı (S-Go/N-Me)	Go-Gn-SN
Grup 1 (hiperdivenjan gelişim)	27	54.8	39.7
Grup 2 (hipodivenjan gelişim)	25	66.2	28.8
Grup 3 (kontrol grubu)	25	61.4	32.5

Tablo 3. Vertikal gelişim tipinin belirlenmesinde kullanılan ölçümler

	CİNSİYET	GRUP	1	GRUP	2	GRUP	3
<u>PARAMETRELER</u>		–		–		–	
		X	SD	X	SD	X	SD
<u>DİL</u>							
V-T	E	54.8	9.1	65.7	9.3	68	9.7
	K	59.6	7	59.9	7.9	60.5	9.8
STT \perp VT	E	34.6	8.7	37.9	3.1	42.6	4.7
	K	36.8	4.1	35.1	4.5	36.4	5.6
<u>YUMUŞAK DAMAK</u>							
PNS-U	E	29.3	6.7	33.2	5.3	35.2	2.7
	K	31.1	3.6	29.7	3.8	30.7	3.4
SPD-U	E	6.35	1.7	7.3	1.9	8.52	1.2
	K	6.82	0.9	7	1.2	7.17	1.5
<u>HAVAYOLU</u>							
PNS-PFW	E	14.7	5.5	18.6	3.9	22.2	3
	K	18.6	4.2	20.8	3.8	19.8	5.1
U-PFW	E	8.2	2.6	9.1	1.9	9.5	1.5
	K	9.3	2.5	9.3	2.5	9.7	2.8
EP-PFW	E	15.5	4	16.6	4.3	19.2	2.5
	K	16	3	17.4	2.8	17	3.3
V-PWF	E	8	2	8.31	2.5	9.4	2.7
	K	7.94	2.5	7.76	2.5	9.4	2.7
<u>HYOİD</u>							
H \perp FH	E	63.8	13	73.1	8.5	80.3	11
	K	68.9	5.9	69	11	69.2	11
H-CV	E	27.5	6.2	30.7	5.7	32.9	4.6
	K	28.2	3.1	28.8	3.1	29.2	3.3
H \perp MP	E	10.7	4	11.5	5	13.9	6
	K	10.6	3	8.1	3	10	4
Rgn-H	E	29.3	4.7	34.4	6.8	35.9	7
	K	31.4	5.5	33.7	6	34.8	7

Tablo 4. Çalışmadaki tanımlayıcı ölçümler

	GRUP		CINSİYET		GRUP x CINSİYET	
	F	P	F	P	F	P
<u>DİL</u>						
V-T	4,119	0,020	1,780	0,187	3,343	0,041
STT \perp VT	3,167	0,048	2,971	0,089	3,581	0,033
<u>YUMUŞAK DAMAK</u>						
PNS-U	2,219	0,116	3,910	0,052	3,555	0,034
SPD-U	4,126	0,052	1,241	0,269	2,162	0,123
<u>HAVAYOLU</u>						
PNS-PFW	5,715	0,005	1,448	0,233	3,032	0,055
U-PFW	0,659	0,520	0,579	0,449	0,230	0,795
EP-PFW	2,752	0,71	0,157	0,693	1,418	0,249
V- PFW	2,360	0,102	0,111	0,740	0,088	0,916
<u>HYOİD</u>						
H \perp FH	3,497	0,036	1,755	0,190	3,292	0,043
H-CV	3,180	0,078	2,517	0,117	1,466	0,238
H \perp MP	0,982	0,380	4,124	0,046	0,831	0,440
Rgn-H	3,886	0,025	0,004	0,949	0,45	0,641

Tablo 5. İki yönlü anova tablosundan elde edilen değerler

KAYNAKLAR

1. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, et al. Facial morphology and obstructive sleep apnoea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:484-491.
2. Bacon WH, Turbot JC, Krieger J, et al. Craniofacial characteristics in patients with obstructive sleep apnoeas syndrome. *Cleft Palate J*. 1988;25:374-378.
3. Hui DS, Ko FW, Chu AS, et al. Cephalometric assessment of craniofacial morphology in Chinese patients with obstructive sleep apnea. *Respir Med* 2003;97:640-646.
4. Jamieson A, Guillemainault C, Partinen M, Quera-Salva MA. Obstructive sleep apnea patients have craniomandibular abnormalities. *Sleep* 1986;9:469-477.
5. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. *Eur J Orthod* 1995;17: 45-56.
6. Tsuchiya M, Lowe AA, Pae EK, Fleetham JA. Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:533-542.
7. Andersson L, Brattatrom V. Cephalometric analysis of permanently snoring patients with and without obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991;20: 159-162.
8. Zhe Zhong; Zhihui Tang; Xuemei Gao; Xiang-Long Zeng. A Comparison Study of Upper Airway among Different Skeletal Craniofacial Patterns in Nonsnoring Chinese Children. *Angle Orthod* 2010;80;2.
9. 9-Jureyda S, Shucard DW. Obstructive sleep apnea—an over- view of the disorder and its consequences. *Semin Orthod* 2004;10:63-72.
10. 10-Kurt G, Sisman C, Akin E, Akcam T. Cephalometric Comparison of Pharyngeal Airway in Snoring and Non-Snoring Patients. *Eur J Dent* 2011;5:84-88.
11. 11-Battagel JM, L'Estrange PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1996;18:557-569
12. 12-Poets CF Paditz E. Obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom. *Monatschr Kinderheilkd* 1998;146:826-36.
13. Mergen DC, Jacobs RM. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Nasopharynx* 1970;40:342-346.
14. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod* 1984;86:214-223.
15. De Freitas MR, Alcazar NM, Janson G, et al. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns.

- Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:742-745.
16. Tsai HH, Ho CY, Lee PL, Tan CT. Cephalometric analysis of nonobese snorers either with or without obstructive sleep apnea syndrome. *Angle Orthod* 2007;77:1054-1061
 17. Banu cakirer, Mark g. hans, Greg graham, Joan aylor, Peter v. tishler, and Susan redline. The relationship between craniofacial morphology and obstructive sleep apnea in whites and in african-**americans**. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2001;163.
 18. Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae EK, DDS, Ryan CF, Fleetham JA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Den- tofac Orthop* 1996;110:653-664.
 19. Bacon WH, Krieger J, Stierle JL, et al. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod* 1989;60: 115-121.
 20. Liu Y, Zeng X, Fu M, Huang X. A comparative study on the severity of respiratory disturbance among the OSAS patients with different craniofacial morphology. *J Clin Stomatology* 1998;14:20-21.
 21. Liu Y, Lowe AA, Zeng X, Fu M, Fleetham JA. Cephalometric comparisons between Chinese and Caucasian patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:479-485.
 22. Guillemainault C, Lee JH Chan A. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:775-85.
 23. Mozer NJ, Phillips B, Berry DTR, et al. What is hypopnea anyway? *Chest* 1994;105:426-428.
 24. 24-Osama B. A, A. R. Samsudin and Rozita H. Craniofacial morphology of Malay patients with obstructive sleep apnoea. *European J of Orthod* 2011;33:509-514.
 25. 25-Isono S, Remmers J, Tanaka A, Sho Y, Sato J, Nishino T Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnoea and In normal subjects. *Journal of Applied Physiology* 1997;82;1319-1326.
 26. 26-Sforza E, Bacon W, Weiss T, Thibault A, Petiau C, Krieger J Upper airway collapsibility and cephalometric variables in patients with obstructive sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2000;161;347-352 .
 27. 27-Battagel J, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea. *European Journal of Orthodontics* 2000;22; 353-365.
 28. 28-Isono S, Remmers J, Tanaka A, Sho Y, Sato J, Nishino T Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnoea and in normal subjects. *Journal of Applied Physiology* 1997;82;1319-1326.
 29. 29-Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. I. Skeletal morphology. *J of Laryng and Otolaryngology* 1989;103;287-292.
 30. 30-Tsuiki S, Lowe A, Almeida F, Fleetham J Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity. *American J of Orthod and Dentofac Orthop* 2004;125;548-555

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Banu DİNÇER
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim
Dalı Bornova İzmir Türkiye
Tel : +90 232 388 03 25
E-posta : banudincer2@yahoo.com