

Özgün araştırma makalesi

Türk toplumunda farklı dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf 1 bireylerde farengeal havayolunun ve hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi

Gökhan Türker ^{1,*}, Emin Serhat Arıkan ²

¹Ortodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, ²Ortodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada, iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip bireylerde dik yön büyüme paterninin farengeal havayolu boyutlarına ve hyoid kemik pozisyonuna etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu retrospektif çalışmaya, ANB açısı temel alınarak iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip toplam 72 birey (36 kadın, 36 erkek; ortalama yaş: 17.78 ± 1.39 yıl) dahil edildi. Bireyler dik yön büyüme paternine göre; normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde farengeal havayolu ve hyoid kemik pozisyonu ölçümleri, 1 açısal ve 10 lineer ölçüm kullanılarak yapıldı. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak grup içi ve gruplar arası farklılıklar değerlendirildi ($p < 0.05$).

BULGULAR: Verilerin grup içi karşılaştırmalarında farengeal havayolu boyutlarına ait ölçümlerin cinsiyetler arasında benzer olduğu ($p > 0.05$) ve tüm gruplarda hyoid kemiğin servikal vertebralara ve mandibular düzleme olan uzaklıklarının kadınlarda anlamlı düzeyde daha az olduğu görüldü ($p < 0.05$). Normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerin farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığı belirlendi.

SONUÇ: Normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerde farengeal havayolu boyutlarının ve hyoid kemik pozisyonlarının benzer olduğu görüldü. Bununla birlikte, tüm gruplarda erkeklerde hyoid kemiğinin kadınlara göre daha aşağıda ve daha önde pozisyonlandığı belirlendi.

ANAHTAR KELİMELELER: Dik yön büyüme paterni; farengeal havayolu; hyoid kemik; sefalometri

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Türker G, Arıkan ES. Türk toplumunda farklı dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf 1

bireylerde farengeal havayolunun ve hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi. Acta Odontol Turc 2022;39(3):69-76

EDİTÖR: Emine Kaygısız, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

YAYIN HAKKI: © 2021 Türker ve Arıkan. Bu eserin yayın hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

FINANSAL DESTEK: Bulunmamaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Bulunmamaktadır.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

GİRİŞ

Solunum, yutkunma ve seslerin oluşturulması gibi birçok hayati fonksiyonun kontrolünün sağlanmasında son derece önemli bir role sahip olan farengeal havayolunun normal gelişimi burun solunumunun sağlanmasına, kraniyofasiyal yapıların büyüme ve gelişimine, yüzün genel morfolojisinin gelişimine ve ideal oklüzyonun oluşabilmesine de katkıda bulunan önemli bir faktördür.¹⁻⁵ Havayolu tıkanıklığına yatkınlık oluşturan alerjik rinit, adenoid ve tonsillerin hipertrofisi, burun travmaları, konjenital deformiteler, polipler ve tümörler gibi morfolojik, patolojik ve fizyolojik faktörlere bağlı olarak, yüz morfolojisini ve diş ark şeklini değiştirerek maloklüzyonlara neden olabilen ağız solunumu paterni oluşabilmektedir.^{6,7}

Üst ve alt çenelerin sagittal, vertikal ve transversal yönde birbirleri ile olan ilişkileri farengeal havayolu üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmekte ve farengeal havayolu boyutları da kraniyofasiyal iskelet modelinden etkilenebilmektedir.^{4,5} Farengeal havayolu ile kraniyofasiyal yapıların karşılıklı etkileşimi havayolu boşluklarındaki herhangi bir anormalliğin çenelerinkonumunu etkilemesi ile karşımıza çıkabilmektedir.² Daralmış maksiller dental arklar, yüksek palatal kubbe, ön yüz yüksekliğinde artış, maksiller dişlerin protrüzyonu ve yetersiz dudak postürü gibi bazı anormal durumlar farengeal hava yolundaki darlıklar ile ilişkilendirilebilmektedir.^{8,9} Ortodontik uygulamaların temel hedefi maloklüzyonların düzeltilmesi olsa da, çeneler arası uyumsuzlukların tedavisinde kullanılan bazı ortodontik aygıtlar, farenge-

Makale gönderiliş tarihi: 10 Haziran 2021; Yayına kabul tarihi: 9 Aralık 2021
*İletişim: Dr. Gökhan Türker, Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye;
E-posta: gokhanturker532@hotmail.com

al havayolu boyutlarını da artırarak havayolu üzerinde olumlu yan etkiler sağlayabilmektedir.¹⁰⁻¹² Ortognatik cerrahi uygulamaların hyoid kemik pozisyonu ve havayolu üzerine etkileri olduğu gösterilmiş, ayrıca ortopedik uygulamalar sonucunda elde edilen iskeletsel değişikliklerin havayolu boyutları üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir.¹¹⁻¹³

Hyoid kemiğin pozisyonu, diğer kemikler ile eklem bağlantısı olmaması nedeniyle vücut pozisyonu ve baş postürü gibi fizyolojik durumlardan etkilenmektedir.¹⁴ Hyoid kemiği, kas bağlantıları nedeniyle dil ile yakın ilişki içindedir ve yutma ve solunum gibi çeşitli oral işlevler sırasında hareket etmektedir.¹⁵ Hyoid kemik pozisyonunun cinsiyet farklılıklarından, çenelerin ön-arka yön ilişkisinden ve dik yön büyüme paterninden etkilenileceği öne sürülmekle birlikte, bu pozisyonun kraniyofasiyal büyüme paternlerine göre önemli ölçüde farklılık göstermediği de belirtilmektedir.^{5,16} Hyoid kemik pozisyonu ve yüzün dik yön büyüme paterni arasındaki ilişki hala sorgulanmaktadır.^{14,17}

Çenelerin farklı ön-arka yön ilişkilerinin ve dik yön büyüme paternlerinin farengeal havayolu ile ilişkisini değerlendiren çeşitli çalışmalarda, hangi maloklüzyonun farengeal havayolu boyutlarını ne şekilde etkilediğine ilişkin birbirinden farklı sonuçlar bildirilmiştir.^{2-5,9,14,18-24} Dişsel Sınıf 1 ve Sınıf 2 maloklüzyona ve artmış dik yön büyüme paternine sahip hastaların normal büyüme paternine olanlara göre önemli ölçüde daha dar farengeal havayollarına sahip olduğu belirtilmiştir.²⁵ Bununla birlikte, yakın zamanda gerçekleştirilen bir çalışmada, kraniyofasiyal büyüme paternine göre farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu değerlendirilmiş ve farengeal havayolu boyutlarının ve hyoid kemik pozisyonlarının farklı büyüme paternlerinde genel olarak benzer olduğu gösterilmiştir.⁵

Bu çalışmanın amacı, iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip bireylerde, dik yön büyüme paternindeki farklılıkların farengeal havayolu boyutlarına ve hyoid kemik pozisyonuna etkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

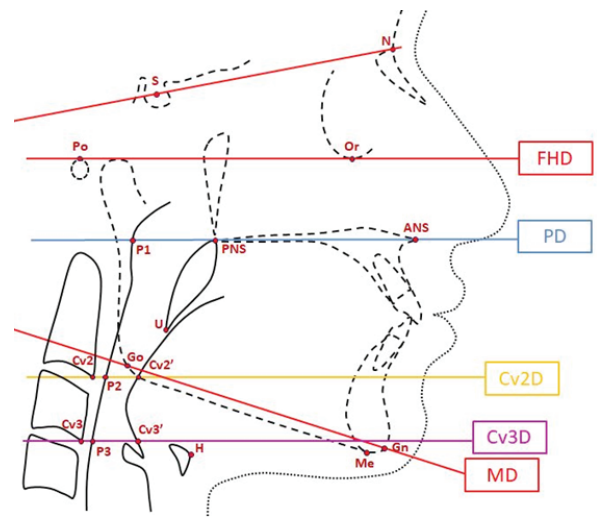
Bu retrospektif çalışma, Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Onay No: 2020/433) ve Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Daha önceki bir çalışmaya ait üst farengeal boşluk (posterior nazofarenks duvarı ile posterior damak arası mesafe) verileri kullanılarak gerçekleştirilen güç analizi (G*Power version 3.1.9.4; Franz Faul, Universität Kiel, Kiel, Almanya), her bir gruba en az 23 birey dahil edildiğinde %90 güçte, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde ve 0.88 etki büyüklüğünde istatistiksel bir fark elde edilebileceğini gösterdi.⁴

Çalışmamıza;

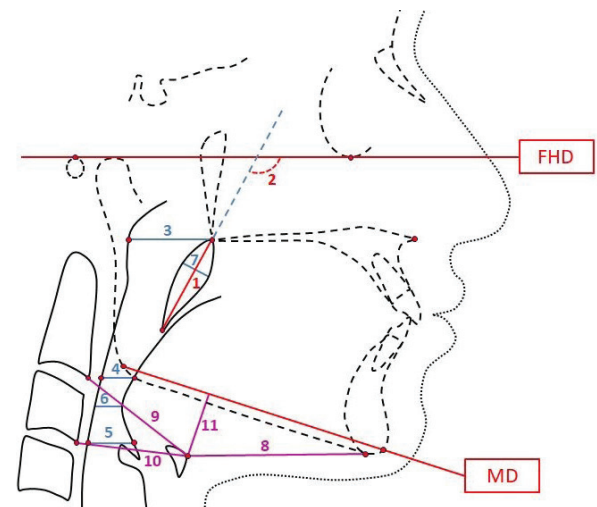
(1) ANB açısına göre (0 ile 4° arasında) iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip olan,

- (2) Daha önceden ortodontik tedavi ve/veya ortognatik cerrahi tedavi görmeyen,
- (3) Dudak-damak yarıkları gibi kraniyofasiyal anomalileri bulunmayan,
- (4) Herhangi bir sistemik hastalığı ve/veya havayolunu etkileyecek bir patolojisi bulunmayan,
- (5) Üst çene darlığı ve/veya çapraz kapanışı bulunmayan,
- (6) Daha önceden herhangi bir farengeal veya nazal cerrahi operasyon görmemiş olan bireyler dahil edildi.

Ayrıca, düşük tanısal kaliteye sahip olan ve hastanın baş pozisyonu doğru şekilde konumlandırılmadan alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirmeler yapılmadı.



Şekil 1. Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde kullanılan referans noktaları ve referans doğruları



Şekil 2. Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler: 1: U-PNS, 2: FHD/U-PNS, 3: PNS-P1, 4: Cv2'-P2, 5: Cv3'-P3, 6: PASmin, 7: SPT, 8: H-Me, 9: H-Cv2, 10: H-Cv3, 11: H-MD

Tablo 1. Dik yön büyüme paternlerinin cinsiyet, yaş, ANB açısı ve SN-MD açısı dağılımı

Gruplar	Cinsiyet	n	Yaş (yıl) (Ort. ± SS (Min-Maks))	ANB açısı (°) (Ort. ± SS (Min-Maks))	SN-MD açısı (°) (Ort. ± SS (Min-Maks))
Normodiverjan	Kadın	12	17.95 ± 1.84 (16.25-21.75)	2.30 ± 1.43 (0.40-3.79)	30.58 ± 2.68 (27.09-34.78)
	Erkek	12	17.85 ± 1.52 (16.25-21.50)	1.99 ± 0.81 (0.50-3.71)	31.93 ± 3.03 (27.77-36.86)
	Toplam	24	17.90 ± 1.65 (16.25-21.75)	2.15 ± 1.15 (0.40-3.79)	31.26 ± 2.88 (27.09-36.86)
Hipodiverjan	Kadın	12	17.78 ± 1.79 (16.00-22.50)	1.85 ± 1.31 (0.42-3.58)	23.65 ± 2.41 (19.21-25.71)
	Erkek	12	17.28 ± 0.91 (16.08-18.50)	1.80 ± 1.33 (0.56-3.57)	24.35 ± 1.78 (19.94-25.62)
	Toplam	24	17.53 ± 1.42 (16.00-22.50)	1.82 ± 1.29 (0.42-3.58)	24.00 ± 2.10 (19.21-25.71)
Hiperdiverjan	Kadın	12	17.94 ± 1.00 (16.25-19.92)	2.52 ± 1.14 (0.62-3.87)	40.62 ± 2.08 (38.13-44.58)
	Erkek	12	17.88 ± 1.18 (16.50-20.75)	2.00 ± 1.31 (0.34-3.53)	40.49 ± 2.94 (38.09-47.03)
	Toplam	24	17.91 ± 1.07 (16.25-20.75)	2.26 ± 1.23 (0.34-3.87)	40.56 ± 2.49 (38.09-47.03)
Toplam		72	17.78 ± 1.39 (16.00-22.50)	2.08 ± 1.22 (0.34-3.87)	31.94 ± 7.26 (19.21-47.03)

n: birey sayısı, Ort: ortalama, SS: standart sapma, Min: en düşük değer, Maks: en yüksek değer

Tablo 2. Farengeal havayolu ve hyoid kemik pozisyonu değerlendirmeleri için kullanılan referans noktaları, referans doğruları ve ölçümler

Referans noktalar	Tanımlamalar
S	Sella noktası
N	Nasion noktası
Po	Porion noktası
Or	Orbita noktası
ANS	Anterior nasal spina
PNS	Posterior nasal spina
Go	Gonion noktası
Me	Menton noktası
Gn	Gnathion noktası
U	Uvulanın en alt ve en geri noktası
Cv2	İkinci servikal vertebra'nın en alt ve en ön noktası
Cv2'	Cv2 düzlemi ile ön farengeal duvarın kesişimi
Cv3	Üçüncü servikal vertebra'nın en alt ve en ön noktası
Cv3'	Cv3 düzlemi ile ön farengeal duvarın kesişimi
P1	Palatal düzlem ile arka farengeal duvarın kesişimi
P2	Cv2 düzlemi ile arka farengeal duvarın kesişimi
P3	Cv3 düzlemi ile arka farengeal duvarın kesişimi
H	Hyoid kemiğin en ön noktası
Referans doğrular	Tanımlamalar
Frankfurt Horizontal Doğrusu (FHD)	Po ve Or noktalarından geçen doğru
Palatal Doğru (PD)	ANS ve PNS noktalarından geçen doğru
Cv2 Doğrusu (Cv3D)	Cv2 noktasından geçen ve FHD'ye paralel olan doğru
Cv3 Doğrusu (Cv3D)	Cv3 noktasından geçen ve FHD'ye paralel olan doğru
Mandibular Doğru (MD)	Go ve Gn noktalarından geçen doğru
Ölçümler	Tanımlamalar
U-PNS	Yumuşak damak uzunluğu
FHD/U-PNS	FHD ile yumuşak damak arasındaki açı
PNS-P1	PNS ve P1 noktaları arasındaki uzaklık
Cv2'-P2	Cv2' ve P2 noktaları arasındaki uzaklık
Cv3'-P3	Cv3' ve P3 noktaları arasındaki uzaklık
PASmin	Ön ve arka farengeal duvarlar arasındaki en kısa uzaklık
SPT	Yumuşak damak kalınlığı
H-Me	H ve Me noktaları arasındaki uzaklık
H-Cv2	H ve Cv2 noktaları arasındaki uzaklık
H-Cv3	H ve Cv3 noktaları arasındaki uzaklık
H-MD	H noktasından MD'ye olan dik uzaklık

Tablo 3. Normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplarında yer alan bireylere ait ölçümlerin cinsiyetler arası karşılaştırılması

Ölçümler	Normodiverjan			Hipodiverjan			Hiperdiverjan		
	Kadın (n=12)	Erkek (n=12)	p değeri	Kadın (n=12)	Erkek (n=12)	p değeri	Kadın (n=12)	Erkek (n=12)	p değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS		Ort ± SS	Ort ± SS		Ort ± SS	Ort ± SS	
U-PNS (mm)	36.25 ± 2.85	38.27 ± 3.77	0.155	37.28 ± 3.88	41.14 ± 5.57	0.063	36.81 ± 3.93	38.78 ± 6.88	0.402
FHD/U-PNS (°)	118.17 ± 5.59	116.61 ± 5.40	0.495	118.86 ± 5.76	119.21 ± 5.61	0.881	119.53 ± 5.43	119.43 ± 3.27	0.961
PNS-P1 (mm)	21.82 ± 3.48	22.42 ± 2.70	0.642	23.08 ± 3.40	22.18 ± 3.45	0.526	19.28 ± 3.37	21.89 ± 3.92	0.094
Cv2'-P2 (mm)	9.87 ± 2.11	11.38 ± 2.70	0.142	9.47 ± 2.53	10.13 ± 2.49	0.522	8.74 ± 2.94	10.58 ± 2.19	0.098
Cv3'-P3 (mm)	11.24 ± 2.65	12.53 ± 2.63	0.244	10.44 ± 4.69	11.93 ± 2.66	0.354	12.78 ± 3.60	13.21 ± 3.10	0.760
PASmin (mm)	6.63 ± 1.75	7.83 ± 2.10	0.146	5.73 ± 1.45	6.88 ± 2.40	0.172	6.63 ± 2.18	7.94 ± 1.74	0.117
SPT (mm)	8.65 ± 1.34	9.34 ± 1.30	0.213	9.51 ± 0.97	9.71 ± 1.39	0.687	8.38 ± 0.92	9.40 ± 1.68	0.081
H-Me (mm)	40.63 ± 5.06	39.43 ± 3.97	0.528	44.18 ± 7.60	43.51 ± 6.19	0.814	41.28 ± 4.56	40.73 ± 6.09	0.802
H-Cv2 (mm)	36.52 ± 3.08	44.39 ± 4.22	<0.001	37.50 ± 5.13	45.54 ± 3.69	<0.001	34.84 ± 2.91	42.43 ± 4.94	<0.001
H-Cv3 (mm)	32.65 ± 2.18	36.59 ± 3.31	0.003	33.04 ± 3.71	37.82 ± 3.68	0.004	32.44 ± 3.28	36.34 ± 3.11	0.007
H-MD (mm)	12.25 ± 3.53	20.33 ± 9.31	0.014	12.38 ± 4.28	19.73 ± 7.21	0.007	14.19 ± 3.12	20.53 ± 7.84	0.021

n: birey sayısı, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Tablo 4. Normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerin farengal havayolu ve hyoid pozisyonu ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	Normodiverjan		Hipodiverjan		Hiperdiverjan		p değeri	
	n	Ort. ± SS	n	Ort. ± SS	n	Ort. ± SS		
U-PNS (mm)	24	37.26 ± 3.43	24	39.21 ± 5.09	24	37.79 ± 5.57	0.351	
FHD/U-PNS (°)	24	117.39 ± 5.43	24	119.03 ± 5.56	24	118.63 ± 5.16	0.340	
PNS-P1 (mm)	24	22.12 ± 3.06	24	22.63 ± 3.38	24	20.59 ± 3.81	0.109	
Cv2'-P2 (mm)	24	10.62 ± 2.49	24	9.80 ± 2.48	24	9.66 ± 2.70	0.377	
Cv3'-P3 (mm)	24	11.89 ± 2.67	24	11.18 ± 3.81	24	13.00 ± 3.29	0.164	
PASmin (mm)	24	7.23 ± 1.99	24	6.31 ± 2.02	24	7.28 ± 2.04	0.178	
SPT (mm)	24	9.00 ± 1.34	24	9.61 ± 1.18	24	8.89 ± 1.42	0.132	
H-Me (mm)	24	40.03 ± 4.49	24	43.85 ± 6.78	24	41.00 ± 5.27	0.056	
H-Cv2 (mm)	Kadın	12	36.52 ± 3.08	12	37.50 ± 5.13	12	34.84 ± 2.91	0.245
	Erkek	12	44.39 ± 4.22	12	45.54 ± 3.69	12	42.43 ± 4.94	0.217
	Toplam	24	40.45 ± 5.41	24	41.52 ± 6.00	24	38.63 ± 5.54	0.209
H-Cv3 (mm)	Kadın	12	32.65 ± 2.18	12	33.04 ± 3.71	12	32.44 ± 3.28	0.892
	Erkek	12	36.59 ± 3.31	12	37.82 ± 3.68	12	36.34 ± 3.11	0.526
	Toplam	24	34.62 ± 3.40	24	35.43 ± 4.36	24	34.39 ± 3.71	0.619
H-MD (mm)	Kadın	12	12.25 ± 3.53	12	12.38 ± 4.28	12	14.19 ± 3.12	0.363
	Erkek	12	20.33 ± 9.31	12	19.73 ± 7.21	12	20.53 ± 7.84	0.969
	Toplam	24	16.29 ± 8.03	24	16.05 ± 6.91	24	17.36 ± 6.68	0.802

n: Birey sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma

Yukarıda belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak, iskeletsel gelişimini tamamlamış ve yaş ortalamaları 17.78 ± 1.39 yıl olan toplam 72 birey (36 kadın ve 36 erkek) çalışmamıza dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin dosyalarında, hasta kayıtlarının kullanılmasına ilişkin hasta onam formları mevcuttu. Hastaların iskeletsel gelişimlerinin tamamlanıp tamamlanmadığını belirlemek için servikal vertebra maturasyon indeksi kullanıldı.²⁶ Bireyler, SN-MD açısına göre sınıflandırılarak SN-MD açısı $< 26^\circ$ olan hastalar hi-

podiverjan (düşük açılı), $26-38^\circ$ arasında olanlar normodiverjan (normal açılı) ve SN-MD açısı $>38^\circ$ olanlar hiperdiverjan (yüksek açılı) olacak şekilde üç gruba ayrıldı. Her bir grupta 12 kadın ve 12 erkek bireyden oluşan toplam 24 bireyin lateral sefalometrik radyografileri üzerinde değerlendirmeler yapıldı. Grupların cinsiyet dağılımı, yaş ortalamaları, ANB açısı ve SN-MD açısı değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylere ait tüm lateral sefalometrik radyografiler aynı röntgen cihazı (OP300;

Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlandiya) kullanılarak bireylerin başları doğal baş pozisyonunda, dudakları istirahat halinde ve dişleri sentrik oklüzyonda iken standart koşullarda alındı. Lateral sefalometrik radyografiler üzerindeki tüm doğrusal ve açısız ölçümler, Dolphin Imaging™ (Version 11.95; Dolphin Imaging, Chatsworth, CA, ABD) yazılımı kullanılarak ölçüm yapıldığı gruplar hakkında bilgisi olmayan aynı araştırmacı (E.S.A.) tarafından gerçekleştirildi. Çalışmamızda kullanılan referans noktaları, referans doğruları (Şekil 1) ve gerçekleştirilen ölçümler (Şekil 2) güncel bir çalışmada kullanılan yöntemler göz önünde bulundurularak belirlenmiş ve Tablo 2'de gösterilmiştir.¹⁰

İstatistiksel analiz

Gözlemci içi güvenilirliği belirlemek için 30 hastanın lateral sefalometrik filmleri üzerinde yapılan tüm açısız ve doğrusal ölçümler aynı araştırmacı tarafından 6 hafta sonra rastgele sırayla tekrar ölçüldü ve ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin değerlendirilmesinde sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC) kullanıldı. Ayrıca, ilk ve tekrarlanan ölçümler arasındaki sistematik farklılıklar, eşleştirilmiş t-testi kullanılarak değerlendirildi. ICC değerlerinin yüksek güvenilirliği gösteren 0.918-0.997 aralığında olduğu ve eşleştirilmiş t-testi sonuçlarına göre ilk ve tekrarlanan ölçümler arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu belirlendi.

Çalışmamızda elde edilen tüm verilerin istatistiksel analizi SPSS (Ver 24.0, IBM Inc., Armonk, NY, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Her bir değişken için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Her bir grupta farengeal havayolu ve hyoid kemik pozisyonu ölçümlerinin cinsiyetler arası karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi kullanıldı. Farengeal havayolu ve hyoid kemik pozisyonu ölçümlerine ait değerler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve post-hoc Tukey HSD testi kullanılarak normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan grupları arasında karşılaştırıldı.

BULGULAR

Normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan gruplarında yer alan kadın ve erkek bireylerin farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonları ile ilgili her bir değişkenin cinsiyetler arası karşılaştırılmasına ait bulgular Tablo 3'te sunulmuştur. Tüm çalışma gruplarında erkek bireylerin H-Cv2, H-Cv3 ve H-MD boyutlarının kadın bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu ($p < 0.05$) ve değerlendirilen diğer değişkenlerde ise kadın ve erkek bireyler arasında anlamlı farklılıklar olmadığı görüldü ($p > 0.05$). Bu nedenle, farklı dik yön büyüme paternine sahip bireylerin gruplar arası karşılaştırmalarında, H-Cv2, H-Cv3 ve H-MD ölçümlerine ait veriler kadın ve erkek bireyler için hem ayrı ayrı hem de toplam olarak, diğer değişkenlere ait veriler ise tüm bireylerin verileri toplanarak analiz edildi.

Farklı dik yön büyüme paternine sahip bireylerden oluşan üç grup arasında farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu ile ilgili ölçümlerin karşılaştırmaları Tablo 4'te gösterildi. Gruplar arası karşılaştırmada normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerin havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi.

TARTIŞMA

Farengeal havayolunun, kraniyofasiyal yapılar ile olan etkileşimine bağlı olarak çenelerin konumlarını ve ilişkilerini etkileyebilmesi nedeniyle son zamanlarda farengeal havayolu boyutlarının değerlendirilmesine olan ilgi artmıştır.^{2,24} Literatürde, çenelerin sagittal yöndeki ilişkilerinin ve dik yön büyüme paterninin farengeal havayolu üzerine etkilerini değerlendiren çalışmalar bulunmasına rağmen dik yön büyüme paterninin farengeal havayolu boyutlarını ve buna bağlı olarak solunumu etkileyip etkilemediği konusunda tam bir netlik yoktur.^{4-6,9,14,21-25} Benzer şekilde, daha önceki çalışmalarda hyoid kemik pozisyonu ve dik yön büyüme paterni arasındaki ilişki değerlendirilmiş olsa da tam bir görüş birliği mevcut değildir.^{5,14,17} Bu nedenle, çalışmamızda farklı dik yön büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf 1 malokluzyonlu bireylerde farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu değerlendirilerek literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Lateral sefalometrik radyografiler ve konik ışınli bilgisayarlı tomografiler (KIBT) farengeal havayolunun ve hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi amacıyla günümüze kadar birçok çalışmada kullanılan ve günümüzde de popülerliğini koruyan görüntüleme yöntemleridir.^{2-9,11-14,18-21,27} Lateral sefalometrik radyografilerin, radyasyon dozunun KIBT'ye göre daha düşük olması, farengeal havayolunun ve kraniyofasiyal morfolojinin aynı anda analiz edilmesine olanak sağlaması ve havayolu ölçümlerinin güvenilirliğinin yüksek olması gibi önemli avantajları mevcuttur.^{9,28}

Farengeal havayolu boyutlarının ve hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesinde, multidisipliner alanda önemli araçlar olan lateral sefalometrik radyografiler günümüze kadar birçok çalışmada kullanılmış ve bu radyografiler üzerinde yapılan farengeal havayolu ölçümlerinin yüksek güvenilirlikte olduğu belirtilmiştir.^{4,5,9,14-17,21-25,28} Çalışmamızda, farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu lateral sefalometrik radyografiler üzerinde değerlendirilmiş ve kullanılan noktalar, doğrular ve ölçümler, güncel bir çalışmada kullanılan yöntemler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.¹⁰

Erkek bireylerin havayolu boyutlarının genel olarak kadın bireylerden daha fazla olduğu belirtilmekle birlikte, büyüme gelişimini tamamlamış kadın ve erkek bireylerin farengeal havayolu boyutlarının mandibulanın alt kenarı seviyesinde ve daha aşağısında farklılık gösterdiği, bu seviyenin üstünde ise benzer olduğu gösterilmiştir.^{27,29} Çalışmamızda yer alan tüm gruplarda daha

önceki çalışmalardan farklı olarak farengal havayolu ile ilgili ölçümlerin kadın ve erkek bireylerde benzer olduğu görülmüştür.

Çalışmamızın bulguları, hipodiverjan, normodiverjan ve hiperdiverjan bireylerden oluşan üç grupta da hyoid kemik pozisyonunun cinsiyet farklılıklarından etkilenileceğini göstermiştir. Hyoid kemik pozisyonunun, erkek bireylerde kadın bireylere göre vertikal olarak daha aşağıda ve önde olduğu belirtilmektedir.²⁷ Sheng ve ark.²⁹ hyoid kemik pozisyonunun cinsiyet farklılıklarından etkilendiğini, büyüme gelişimini tamamlamış bireylerde H-Cv3 ve H-MD uzunluklarının erkek bireylerde kadın bireylere göre daha fazla olduğunu, H-Me mesafelerinin ise erkeklerde bir miktar daha fazla olmakla birlikte her iki cinsiyette benzer olduğunu göstermişlerdir. Benzer şekilde, Mortazavi ve ark.¹⁶ erkek ve kadın bireylerin H-Cv3 ve H-MD uzunlukları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ve hyoid kemiğin kadınlarda erkeklere göre daha üstte ve arkada konumlandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda, literatür ile uyumlu olarak, H-Cv2, H-Cv3 ve H-MD uzunluklarının tüm gruplarda, erkek bireylerde kadın bireylere göre anlamlı şekilde fazla olduğu, H-Me uzunluğunun ise kadın ve erkek bireylerde benzer olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyetin hyoid kemik pozisyonu üzerine etkilerinin ergenlik döneminde başlayabileceği belirtilmiş olmasına rağmen, hyoid kemik ile Me noktası arasındaki mesafenin hem büyüme gelişimi tamamlanmamış hem de büyüme gelişimi tamamlanmış bireylerde cinsiyet farklılıklarından etkilenmediği gösterilmiştir.²⁹ Çalışmamızda, hyoid kemik pozisyonu ile ilgili diğer parametrelerden farklı olarak H-Me mesafesinin kadın ve erkek bireylerde benzer olması, ergenlik döneminde başlayabileceği belirtilen cinsiyete bağlı farklılıklarının hyoid kemiğin arkasında ve üstünde yer alan yapılarla olan uzaklıklarında ortaya çıkabileceğini, ön tarafında yer alan Me noktası ile olan uzaklığın ise cinsiyet farklılıklarından etkilenemeyeceğini düşündürmüştür.

Lateral sefalometrik radyografiler kullanılarak farklı dik yön büyüme paternine sahip bireylerin farengal havayolu boyutları değerlendirildiğinde, hiperdiverjan bireylerde genel olarak havayolu boyutlarının daha dar olduğu belirtilmekle birlikte, artmış dik yön paternine bağlı olarak sadece orofarengal seviyedeki havayolu boyutlarının daralabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^{4,14,23} Bazı çalışmalarda ise, dik yön paterninin orofarengal seviyedeki havayolu boyutlarında herhangi bir farklılığa neden olmadığı ve nazofarengal seviyedeki havayolu boyutlarının dik yön paternini gösteren parametrelerdeki azalmaya bağlı olarak artabileceği de belirtilmektedir.^{21,24} Çalışmamızın bulgularında, hiperdiverjan bireylerin havayolu boyutlarının nazofarengal seviyede diğer gruplardan daha az, hipofarengal seviyede ise daha fazla olduğu görülmüş olmasına rağmen, normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerdeki bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sprenger ve ark.⁴ 16-34 yaş arası toplam 45 bireyde gerçekleştirdikleri çalışmalarında dik yön paternine göre grupları oluştururken Y aksı açısını ve

Frankfurt mandibular düzlem açısını (FMA) kullanmışlar ve her biri 15 bireyden oluşan 3 gruba değerlendirmişlerdir. Farklı dik yön büyüme paternine sahip bireylerde farengal havayolunun değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise grupların oluşturulmasında çalışmamıza benzer şekilde SN-MD açısı kullanılmış olmasına rağmen 17 yaşından küçük 104 birey değerlendirilmiştir.²¹ Farengal havayolu değerlendirmesi ile ilgili olarak bizim bulgularımız ile daha önceki çalışmaların bulguları karşılaştırıldığında, yaş aralığı, örneklem sayısı ve grupların oluşturulmasında kullanılan parametrelerdeki farklılıkların bulgular üzerinde etkili olabilecek faktörler olduğu düşünülmüştür.^{4,14,21,23,24}

Kocakara ve ark.⁵ dik yön büyüme paternlerinin farengal havayolu boyutlarına ve hyoid kemik pozisyonuna etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, tüm dik yön büyüme paternlerinde benzer hipofarengal ve nazofarengal havayolu boyutlarının görüldüğünü ve hyoid kemik pozisyonunun dik yön büyüme paternlerine göre önemli ölçüde farklılık göstermediğini belirtmişlerdir.^{14,17} Hyoid kemik pozisyonu ile dik yön büyüme paterni arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalarda tartışmalı bulgular ortaya koyulmuştur. Tarkar ve ark.¹⁴ Hindistan'da gerçekleştirdikleri çalışmada toplam 18-32 yaş aralığında olan 90 bireyi eşit sayıda 3 gruba değerlendirmiş ve horizontal büyüme paternine sahip bireylerde hyoid kemiğin daha alta ve daha arkada pozisyonlandığını belirtmişlerdir. Hindistan'da gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, 15-25 yaş arası 71 birey FMA'ya göre eşit olmayan sayılarda 3 gruba ayrılarak değerlendirilmiş ve dik yön boyutları azalmış olan bireylerin hyoid kemiklerinin dik yön boyutları artmış olanlara göre daha önde pozisyonlandığı gösterilmiştir.¹⁷ Tartışmalı bu sonuçlardan farklı olarak çalışmamızda hipodiverjan, normodiverjan ve hiperdiverjan bireylerin hyoid kemik pozisyonlarının benzer olduğu belirlenmiştir. Kocakara ve ark.⁵'nin çalışmaları ile benzer şekilde çalışmamızda gruplar arasında farklılık olmamasının nedeni her iki çalışmanın da Türk toplumunda gerçekleştirilmiş olması olabilir. Bu açıdan bakıldığında, çalışmamızdan farklı bulguların elde edildiği diğer çalışmalar ile olan farklılıkların sebebi ise popülasyonların farklı olması olabilir.^{14,17} Ayrıca, örneklem sayısındaki, bireylerin yaşlarındaki veya gruplar oluşturulurken kullanılan metodolojilerdeki farklılıklar nedeniyle de bulguların benzer olmadığı düşünülebilir.

Çalışmamızın en önemli sınırlaması, KIBT gibi 3-boyutlu görüntüleme yöntemlerinin yerine 2-boyutlu görüntüleme sağlayan lateral sefalometrik radyografilerin kullanılmış olmasıdır. Tedavi sonuçlarının iyileşmesine katkısı olmayan bir iyonize radyasyon dozu, ne kadar düşük olursa olsun aşırı kabul edilmektedir.³⁰ Ayrıca, yakın zamanda gerçekleştirilen bir çalışmada, havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonu ölçümlerinin doğal baş pozisyonunda alınmış olan lateral sefalometrik radyografilerde yüksek oranda tekrarlanabilir olduğu belirtilmiştir.²⁸ Çalışmamıza dahil edilen bireylerde 3-boyutlu görüntüleme ile tanısına katkıda bulunulabilecek herhangi bir kraniyofasiyal anomali

veya malokluzyon olmaması nedeniyle, ortodontik tedavi öncesinde rutin olarak alınan 2-boyutlu lateral sefalometrik radyografilerin kullanılması tercih edilmiştir. Ayrıca, çalışmamızın retrospektif bir çalışma olması ve cinsiyetler arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda bazı parametrelerde oluşan alt gruplarda örneklem sayısının azalması da diğer sınırlamalardır.

SONUÇ

Çalışmamızın sınırlamaları dahilinde, normodiverjan, hipodiverjan ve hiperdiverjan bireylerin farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonlarının benzer olduğu söylenebilir. Ayrıca, iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip bireylerde dik yön büyüme paterni nasıl olursa olsun hyoid kemik pozisyonunun cinsiyet farklılıklarından etkilenmediği görülmüştür. Konuyla ilgili daha önceki çalışmaların sonuçlardaki farklılıklar göz önünde bulundurularak bu çalışmanın sonuçlarının özellikle Türk popülasyonunda değerlendirilmesi düşünülebilir.

KAYNAKLAR

1. Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:468-79.
2. Alhammedi MS, Almashraqi AA, Halboub E, Almahdi S, Jali T, Atafi A, *et al.* Pharyngeal airway spaces in different skeletal malocclusions: a CBCT 3D assessment. *Cranio* 2021;39:97-106.
3. Lopatienė K, Dabkutė A, Juškevičiūtė V. Vertical and sagittal morphology of the facial skeleton and the pharyngeal airway. *Stomatologija* 2016;18:21-5.
4. Sprenger R, Martins LAC, Dos Santos JCB, de Menezes CC, Venezian GC, Degan VV. A retrospective cephalometric study on upper airway spaces in different facial types. *Prog Orthod* 2017;18:1-7.
5. Kocakara G, Buyukcavus MH, Orhan H. Evaluation of pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position according to craniofacial growth pattern. *Cranio* 2020; <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1796060>
6. Claudino LV, Mattos CT, de Oliveira Ruellas AC, Sant'Anna EF. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:799-809.
7. Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-Kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. *J Clin Exp Dent* 2018;10:e1017-e28.
8. Lopatienė K, Šidlauskas A, Vasiliauskas A, Čečytė L, Švalkauskienė V, Šidlauskas M. Relationship between malocclusion, soft tissue profile, and pharyngeal airways: A cephalometric study. *Medicina* 2016;52:307-14.
9. Gholinia F, Habibi L, Boyouki MA. Cephalometric evaluation of the upper airway in different skeletal classifications of jaws. *J Craniofac Surg* 2019;30:e469-e74.
10. Gul Amuk N, Kurt G, Baysal A, Turker G. Changes in pharyngeal airway dimensions following incremental and maximum bite advancement during Herbst-rapid palatal expander appliance therapy in late adolescent and young adult patients: a randomized non-controlled prospective clinical study. *Eur J Orthod* 2019;41:322-30.
11. Kaygısız E, Kurnaz M, Yüksel S, Tortop T. Modifiye tandem traksiyon yüz arki apareyinin hava yolu boyutuna etkisi. *Acta Odontol Turc* 2019;36:47-52.
12. Kaygısız E, Tuncer BB, Yüksel S, Tuncer C, Yıldız C. Effects of maxillary protraction and fixed appliance therapy on the pharyngeal airway. *Angle Orthod* 2009;79:660-7.

13. Yamashita AL, Iwaki Filho L, Leite PCC, de Lima Navarro R, Ramos AL, Previdelli ITS, *et al.* Three-dimensional analysis of the pharyngeal airway space and hyoid bone position after orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 2017;45:1408-14.
14. Tarkar JS, Parashar S, Gupta G, Bhardwaj P, Maurya RK, Singh A, *et al.* An evaluation of upper and lower pharyngeal airway width, tongue posture and hyoid bone position in subjects with different growth patterns. *J Clin Diagn Res* 2016;10:79-83.
15. Pae E-K, Blasius JJ, Nanda R. Heterogeneity in vertical positioning of the hyoid bone in relation to genioglossal activity in men. *Angle Orthod* 2004;74:343-8.
16. Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, *et al.* Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent* 2018;10:e346-e51.
17. Jena AK, Duggal R. Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. *Angle Orthod* 2011;81:81-5.
18. Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:228-31.
19. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod* 2010;80:267-74.
20. Celikoglu M, Bayram M, Sekerci AE, Buyuk SK, Toy E. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod* 2014;84:782-7.
21. Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod* 2011;81:460-8.
22. Ansari J, Singh RK, Bhattacharya P, Agarwal DK, Verma SK, Maheshwari S. Cephalometric evaluation of the airway dimensions in subjects with different growth patterns. *J Orthod Res* 2015;3:108-12.
23. Shastri D, Tandon P, Nagar A, Singh A. Pharyngeal airway parameters in subjects with Class I malocclusion with different growth patterns. *J Orthod Res* 2015;3:11-6.
24. Flores-Blancas AP, Carruitero MJ, Flores-Mir C. Comparison of airway dimensions in skeletal class I malocclusion subjects with different vertical facial patterns. *Dental Press J Orthod* 2017;22:35-42.
25. de Freitas MR, Alcazar NMPV, Janson G, de Freitas KMS, Henriques JFC. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:742-5.
26. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:58-66.
27. Büyükcavuş MH, Orhan H, Kocakara G. İskeletsel Sınıf I maloklüzyona sahip hastaların farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonunun cinsiyete göre incelenmesi. *Atatürk Üniv Dış Hek Fak Derg* 2020;30:599-606.
28. Savoldi F, Xinyue G, McGrath CP, Yang Y, Chow SC, Tsoi JK, *et al.* Reliability of lateral cephalometric radiographs in the assessment of the upper airway in children: A retrospective study. *Angle Orthod* 2020;90:47-55.
29. Sheng CM, Lin LH, Su Y, Tsai HH. Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *Angle Orthod* 2009;79:484-90.
30. Farman AG. ALARA still applies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;4:395-7.

Evaluation of pharyngeal airway and hyoid bone position in skeletal Class 1 individuals with different vertical growth patterns in Turkish population

ABSTRACT

OBJECTIVE: In this study, it was aimed to evaluate the effect of vertical growth pattern on pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position in individuals with skeletal Class 1 relationship.

MATERIALS AND METHOD: A total of 72 individuals (36 female, 36 male, mean age: 17.78 ± 1.39 years) with skeletal Class I relationship based on ANB angle were included in this retrospective study. Subjects were divided into 3 groups as normodivergent, hypodivergent and hyperdivergent according to the vertical growth pattern evaluation. Pharyngeal airway and hyoid bone position measurements were made using 1 angular and 10 linear measurements on lateral cephalometric radiographs. Intragroup and intergroup differences were evaluated using independent samples t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) ($p < 0.05$).

RESULTS: According to the intragroup comparisons of the data, it was observed that the measurements of the pharyngeal airway dimensions were similar between the genders ($p > 0.05$) and the distance of the hyoid bone to the cervical vertebrae and the mandibular plane in all groups was significantly less in females ($p < 0.05$). In the comparison between groups of individuals with different vertical growth patterns, it was determined that there were no statistically significant differences in pharyngeal airway dimensions and hyoid bone positions of normodivergent, hypodivergent, and hyperdivergent subjects.

CONCLUSION: It was observed that pharyngeal airway dimensions and hyoid bone positions were similar in normodivergent, hypodivergent, and hyperdivergent subjects. However, it was determined that the hyoid bone of males was positioned lower and more anteriorly than females in all groups.

KEYWORDS: Vertical growth pattern; pharyngeal airway; hyoid bone; cephalometry