

Havayolu Kapasitesi ile Vertikal Kraniyofasiyal Morfoloji Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi

Dr. M. Murat ÖZBEK*

Yrd. Doç. Dr. Dilek ERDEM**

ÖZET: Yaşları 19-29 arasında değişen 99 bireyin (45 erkek, 54 kız) doğal baş postüründe elde edilen lateral sefalometrik filmleri üzerinde yürütülen çalışmamızın amacı, nazofarengal ve orofarengal havayolu boyutları ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesidir. Fasiyal morfolojinin değerlendirilmesinde, bilinen ölçümlerin yanında doğal baş pozisyonuna dayanan ölçümlerden de yararlanılmıştır. Çalışmamızda ortaya çıkan istatistik olarak önemli düzeydeki korrelasyonlar beklenen düzeyde ve sıklıkta olmamalarına rağmen, bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, sefalometrik yöntemlerle değerlendirilen havayolu kapasitesindeki azalmanın posterior mandibuler rotasyon ve anterior vertikal boyutlarda artış ile ilişkili olabileceği ileri sürülebilir.

Anahtar Kelimeler: Havayolu kapasitesi, vertikal kraniyofasiyal morfoloji, doğal baş pozisyonu

SUMMARY: RELATIONSHIPS BETWEEN AIRWAY ADEQUACY AND VERTICAL CRANIOFACIAL CONFIGURATION. This study was carried out on the natural head posture cephalograms of 99 subjects (45 males and 54 females), in the age range of 19-29 years, and aimed at searching for the associations between airway adequacy and vertical craniofacial configuration. Beside the conventional measurements, variables based on the natural head position and extracranial true HOR and VER reference lines were used for the evaluation of the vertical pattern. Although not as frequent as expected, statistically significant correlations were observed between the variables indicating airway adequacy and facial morphology, which might suggest the facts that a decrease in the airway capacity results with the posterior rotation of the mandible and with an increase in the anterior facial height.

Key Words: Airway adequacy, vertical craniofacial configuration, natural head position.

GİRİŞ

Literatürde, havayolu kapasitesi ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmaların bulguları genel olarak nazofarengal havayolundaki herhangi bir engellenmenin artmış vertikal boyutlarla ilişkili olabileceği yönünde iseler de, bu konuda tam bir fikir birliğinden söz edilemez (1-14). Çelişkili bulgular, seçilen bireylerin farklı özelliklerine ve/veya havayolu kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan metodlara bağlı olarak ortaya çıkabilir. Ancak, hangi metodun daha sağlıklı olacağı konusu da tartışmalıdır (13, 15-23).

Havayolu tıkanıklığı nazal, nazofarengal ve/veya orofarengal bölgelerden kaynaklanabilir (8). Nazal bölgedeki tıkanıklıklarda enflamatuvar, neoplastik, travmatik ya da developmental faktörler söz konusudur ve en sık rol oynayan neden allerjik rinitlerdir. Nazofarengal ve orofarengal bölgelerdeki obstrüksiyonlar ise adenoid hipertrofisi ve kronik/akut tonsillitlere bağlı olarak gelişebilirler.

Çalışmamızın amacı, sefalometrik yöntemle değerlendirilen nazofarengal ve orofarengal havayolu boyutları ile, bilinen ölçümlere ilave olarak Doğal Baş Pozisyonu'na (DBP) dayanan ölçümlerle de incelenen verti-

* A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Arş. Gör.
** A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Öğr. Üyesi.

kal. kraniyofasiyal yapı arasındaki istatistiksel ilişkilerin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOD

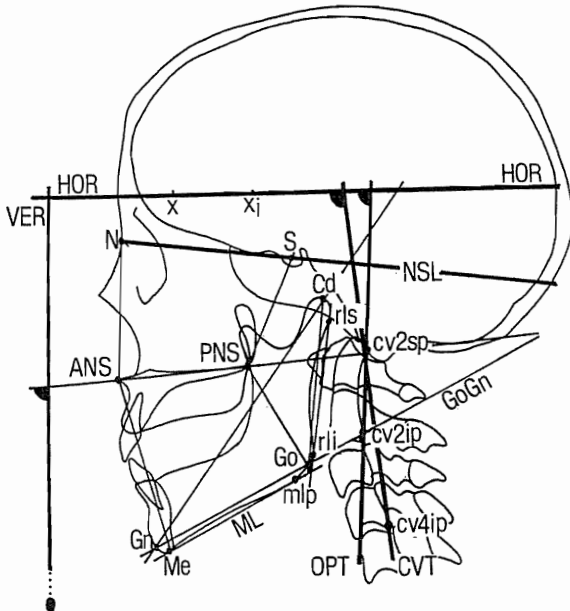
Çalışmamız, yaşları 19-29 arasında değişen 99 bireyin (45 erkek, 54 kız) doğal baş postüründe elde edilmiş lateral sefalometrik filmleri üzerinde yürütülmüştür. Doğal baş postürünün saptanmasında Showfety ve arkadaşları (24) tarafından tarif edilen su terazisi yönteminden faydalanılmıştır. Kullanılan metodun ayrıntıları ve ölçümlerin tekrarlanabilirliği daha önce bildirilmiştir (25).

Çalışmamızda kullanılan referans düzlemleri şunlardır (Şekil 1).

Sella-Nasion düzlemi (NSL)

Gerçek horizontal düzlem (HOR): Birey DBP'da iken denge durumuna getirilen su terazisinin üzerindeki 0.5 mm kalınlığındaki telin lateral sefalogramlardaki görüntüsünün ön (x) ve arka (xi) noktalarını birleştiren, yer çekimi kuvvetlerine dik olan düzlem.

Gerçek vertikal düzlem (VER): HOR düzleme 90 derece açı ile oluşturulan, yer çekimi kuvvetlerine paralel olan düzlem.



Şekil. 1- Çalışmamızda Kullanılan Referans Düzlemleri ve Morfolojik Ölçümler.

Nazofarengeal havayolu ile ilgili ölçümler (Şekil 2).

PNS-ad1 : PNS-Ba düzleminin posterior nazofarengeal duvarı kestiği ad1 noktası ile PNS noktası arasındaki boyut

PNS-ad2 : PNS-mp düzleminin posterior nazofarengeal duvarı kestiği ad2 noktası ile PNS noktası arasındaki boyut

PNS-ad1/PNS-Ba (oran)

PNS-ad2/PNS-mp (oran)

YD-NAW (Alan) : Yumuşak doku nazofarengeal havayolunu ifade eden PNS-ad1-ad2 üçgeninin alanı

YD-NAW/İSK-NAW : PNS-ad1-ad2 alanının PNS-mp-Ba alanına oranı

Orofarengeal havayolu ile ilgili ölçümler (Şekil 2).

OAW1	: Fonksiyonel okluzal düzlemin orofarengeal havayolunun ön ve arka duvarlarını kestiği noktalar arasındaki boyut
OAW2	: Hy ve cv2ia noktalarını birleştiren düzlemin havayolu ön ve arka duvarlarını kestiği noktalar arasındaki boyut
OAW3	: Hy ve cv4ia noktalarını birleştiren düzlemin havayolu ön ve arka duvarlarını kestiği noktalar arasındaki boyut

Vertikal Kraniyofasiyal Ölçümler (Şekil 1).

Açısal ölçümler;

GoGn.HOR (<) : Mandibula alt kenarının DBP da HOR düzleme göre rotasyon derecesi.

CdGn.HOR (<) : Mandibulanın kütle olarak DBP'da HOR düzleme göre rotasyon derecesi

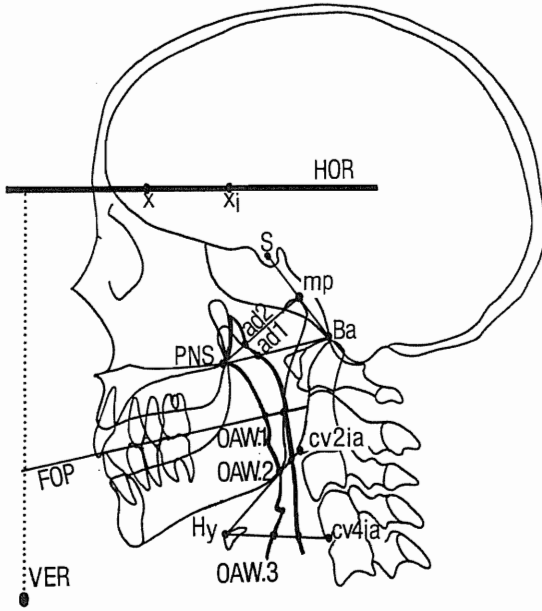
GoGn.NSL (<)

CdGn.NSL (<)

ANSPNS.VER (<) : Palatal düzlemin DBP'da VER düzleme göre rotasyon derecesi.

ANSPNS.NSL (<)

GoGn.ANSPNS (<)
CdGn.ANSPNS (<)
ML.RL (<)



Şekil. 2- Nazofarengeal ve orofarengeal havayolu ölçümleri.

Oran ölçümleri;

Cd-Go/Go-Gn
S-Go/N-Me
S-Go/N-ANS
S-Go/ANS-Me
S-PNS/N-Me
PNS-Go/N-Me

Efektif oran ölçümleri*;

Ef. Cd-Go/Go-Gn
Ef. S-Go/N-Me
Ef. S-Go/N-ANS
Ef. S-Go/ANS-Me
Ef. S-PNS/N-Me
Ef. PNS-Go/N-Me

Araştırmamızda kullanılan ölçümler Hewlett Packard Vectra RS/20 bilgisayar ve Houston Instrument digitizer yardımı ile yapılmıştır. Bu amaçla "Danimarka Ortodontik

Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü" tarafından hazırlanan "PorDios" sefalometrik analiz programı kullanılmıştır. Magnifikasyon için herhangi bir düzeltme yapılmamıştır (% 8).

Havayolu ölçümleri ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde "Pearson (r) korrelasyon katsayıları" kullanılmıştır.

BULGULAR

Nazofarengeal havayolu ve orofarengeal havayolu sefalometrik ölçümleri ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki korrelasyonlarla ilgili bulgular Tablo 1'de görülmektedir.

Nazofarengeal havayolu ile ilişkiler

Nazofarengeal havayolunun sagittal boyutunu gösteren PNS-ad1 ölçümü ile, genel olarak mandibulanın DBP'da gerçek horizontal (HOR) düzleme, ön kafa kaidesine (NSL) ve palatal düzleme (ANSPNS) göre rotasyon şeklini ifade eden ölçümler arasındaki istatistik olarak önemli düzeyde korrelasyonlar ($p \leq 0.05$, $p \leq 0.01$), bu boyutun azalmasının mandibulanın posterior rotasyonuna yol açtığını düşündürmektedir. PNS-ad1 boyutundaki azalma aynı zamanda gonial açıdaki artış ($p \leq 0.01$), alt ön ve tüm ön yüz relatif boyutlarında artış ($p \leq 0.05$), alt arka yüz relatif boyutlarında azalma ($p \leq 0.05$, $p \leq 0.001$) ve efektif ramus/korpus oranında artış ($p \leq 0.05$) ile de istatistik olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur.

Nazofarengeal havayolu boyutlarını gösteren YD-NAW alan ölçümü de genel olarak vertikal boyutlardaki artışlarla istatistik olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmuştur ($p \leq 0.05$, $p \leq 0.01$).

Oran ölçümlerinden PNS-ad2/PNS-mp ve YD-NAW/İSK-NAW ile ise yalnızca ANS-PNS.NSL ölçümü istatistik olarak önemli düzeyde korrelasyon göstermiştir ($p \leq 0.05$).

Orofarengeal havayolu ile ilişkiler

Bu ölçümler daha çok mandibulanın DBP'da HOR düzleme göre rotasyon derecesini belirleyen CdGn.HOR ve GoGn.HOR ölçümleri ile istatistik olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmuşlardır ($p \leq 0.05$, $p \leq 0.01$).

* Efektif ölçümlerin hesaplanmasında DBP ve ekstrakraniyal gerçek HOR ve VER referans düzlemlerinden faydalanılmıştır.

Tablo I: Havayolu kapasitesi ile vertikal morfoloji arasındaki korrelasyonlar, (n=99)

	NAZOFARENGEAL HAVAYOLU						OROFARENGAL HAVAYOLU		
VERTİKAL MORFOLOJİ	PNS-ad1	PNS-ad2	PNS-ad1/ PNS-Ba	PNS-ad2/ PNS-mp	NAW ALANI	NAW ORANI	OAW-1	OAW-2	OAW-3
GoGn.HOR	-.258**	-.105	-.065	-.015	-.204*	-.016	-.129	-.249*	-.256
CdGn.HOR	-.198*	-.140	.003	-.075	-.176	-.026	-.208*	-.289**	-.248
GoGn.NSL	-.304**	-.113	-.072	.010	-.234*	-.007	.000	-.186	-.191
CdGn.NSL	-.311*	-.142	-.041	-.021	-.246*	-.011	-.057	-.239*	-.193
ANSPNS.VER	-.120	-.073	-.117	-.155	-.129	-.156	.113	.050	.129
ANSPNS.NSL	.013	.056	.136	.245*	.068	.222*	.066	-.019	-.109
GoGn.ANSPNS	-.317**	-.145	-.144	-.118	-.274**	-.123	-.035	-.180	-.138
CdGn.ANSPNS	-.087	.073	-.130	.043	-.012	-.158	-.061	-.076	-.074
ML.RL	-.282**	-.017	-.149	.093	-.165	-.001	-.066	-.211*	-.170
Cd-Go/Go-Gn	-.121	.050	-.029	.048	-.017	.015	-.184	-.132	-.042
Ef.Cd-Go/Go-Gn	-.233*	-.000	-.053	.034	-.100	.012	-.226*	-.214*	-.166

(Tablo I'in devamı)

	PNS-ad1	PNS-ad2	PNS-ad1/ PNS-Ba	PNS-ad2/ PNS-Mp	NAW ALANI	NAW ORANI	OAW-1	OAW-2	OAW-3
S-Go/N-Me	.204*	.099	.031	-.030	.198*	-.023	-.074	.128	.170
Ef. S-Go/N-Me	.193	.102	.016	-.027	.195	-.027	-.088	.105	.132
S-Go/N-ANS	.067	-.038	-.056	-.138	.007	-.121	-.145	-.054	.048
Ef. S-Go/N-ANS	.065	.005	-.076	-.142	.051	-.140	-.118	.059	.153
S-Go/ANS-Me	.205*	.113	.076	.052	.212*	.052	-.038	.125	.129
Ef. S-Go/ANS-Me	.227*	.133	.088	.060	.227*	.064	-.045	.118	.113
S-PNS/N-Me	.247*	.190	.094	-.031	.216*	.019	.043	.175	.176
Ef. S-PNS/N-Me	.143	.091	.017	-.081	.125	-.049	-.093	.035	.058
PNS-Go/N-Me	.375***	.124	.129	-.010	.266**	.037	.016	.173	.164
Ef. PNS-Go/N-Me	.156	.086	.028	.030	.168	.014	-.045	.130	.159

* $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$ *** $P \leq 0.001$

TARTIŞMA

Nazofarengeal havayolu kapasitesinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak lateral sefalometrik filmlerden yararlanılması; üç boyutlu bir bölgenin iki boyutlu incelenmesi (3, 16, 22, 23), fizyolojik olmaması (22) ve yumuşak doku ayrıntısının yetersiz olması (26) gibi nedenlerle eleştirilmiştir. Ancak ortaya konan diğer metodların güvenilirliği de tartışmalıdır. Rinoskopi metodu subjektiftir ve çocuklarda uygulaması zordur (20). Sıklıkla kullanılan ve nazal solunum direncini ölçen rinomanometrinin uygulama zorluğunun yanında metod hatası da yüksektir (7, 21). Ayrıca bu metod, nazal solunumda belli bir direnç sınırının üzerinde ağız solunumunun başladığı varsayımına dayanmaktadır. Oysa genel olarak çok yüksek düzeylerdeki nazal dirençte ağız solunumunun başladığına dair bir görüş birliği varsa da, başka faktörlerle de ağırlıklı ağız solunumu görüldüğünden dolayı bu ilişkinin her zaman lineer bir ilişki olarak ortaya çıkmadığı da bilinmektedir (16). Yani nazal havayolunun açık olması her zaman burun solunumunu işaret etmemektedir (3). Nazal ve oral solunum yüzdesini belirleyen SNORT metodu şimdilik en sağlıklı yöntem olarak görülmektedir (16, 23, 27). Ancak bu kez de uygulama zorluğu ve pahalılığı dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde havayolu ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasında ortaya çıkan çelişkili bulgular yukarıda sözü edilen farklı metodların kullanılmasının yanında araştırma kapsamına alınan bireylerin farklı özelliklerinin sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Buna bağlı olarak, farklı bireylerde nazal solunum yüzdesinin aynı olması, morfolojik değişiklikleri başlatacak postural cevabın da aynı olmasını gerektirmez.

Çalışmamızda havayolu kapasitesi ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde, PNS-ad¹ ve NAW ölçümlerinin genel olarak mandibulada posterior rotasyon ve anterior vertikal boyutlarda artış ile ilişkili oldukları görülmektedir. Bu bulgular çeşitli metodların da kullanılmış olduğu diğer cross-sectional ve longitudinal çalışmaların bulgularıyla da paralellik göstermektedir (6, 7, 9, 21). Ancak ortaya çıkan korrelasyonlar istatistik olarak önemli düzeyde olmalarına rağmen beklenen seviye ve sıklıkta olmamaları dikkat çekicidir.

Sorensen ve arkadaşları (20), klinik açıdan adenoidlerin postnazal bölgedeki relatif boyutlarının önemini vurgulamışlardır. Bizim de bu konudaki yaklaşımımız aynı olduğundan, nazofarengeal havayolu kapasitesi oran ölçümleri ile de değerlendirilmiştir. Ancak beklenenin aksine bu ölçümler de yalnızca ANSPNS.NSL açısal ölçümü ile ilişki bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Düşük düzeydeki bu korrelasyonlar çalışmamızın cross-sectional olmasına ve erişkin bireyler üzerinde yürütülmesine bağlı olabilir.

Subtelny (28), adenoid dokunun en büyük olduğu dönemi 10 ile 14-15 yaşları arası olarak belirlemiştir. Erişkin dönemde nazofarengeal yapı, adenoid dokunun atrofisi ile en geniş boyutlarına ulaşmaktadır (9, 28). Yani büyümenin ve dolayısı ile morfolojik şekillenmenin en hızlı olduğu dönemlerde, adenoid doku hipertrofisine bağlı ağız solunumu yüzdesinde artış da en fazla düzeyde olabilecektir. Bu durumda erişkin dönemde yapılan cross-sectional çalışmalarda havayolu ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin daha düşük çıkması normal bir sonuç olarak da değerlendirilebilir. Bu konuda yapılabilecek longitudinal çalışmalar konu hakkında daha sağlıklı fikir verecektir. Kerr ve arkadaşlarının longitudinal çalışmaları bu türe iyi bir örnek tir (6).

Bunun dışında ağız solunumu, normal nazal alana sahip bireylerde de gereksinimden çok alışkanlığa bağlı olarak ortaya çıkabilir. Bunun kesin nedeni bilinmemekle beraber, Warren ve arkadaşları (29), çocukluk döneminde uzun süren bir solunum yolu engellenmesi sonucunda kazanılmış bir postural davranışın devamından kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Leiter ve Baker da (18), çocukluk döneminde herhangi bir nedenle yükselen nazal direncin, çocuğu ağız solunumu yapmaya zorlamış olabileceğini, daha ileri dönemde lenfoid dokunun belirsizleşmesi ve gelişim ile nazofarenksin boyutlarındaki artış sonucu nazal direnç düşse bile, oral solunum şeklinin alışkanlığa bağlı olarak devam edebileceğini belirtmişlerdir. Tüm bu faktörler de düşük düzeydeki korrelasyonlardan sorumlu olabilirler.

Solow ise (8), araştırmalar açısından düşünüldüğünde, 0.3 lük bir korrelasyon katsa-

yısının dikkat çekici olduğunu, dentofasiyal gelişimde pek çok faktör rol oynadığından, bir faktörün tek başına 0.3-0.5'ten daha yüksek bir korrelasyon katsayısı ile kendini göstermesinin beklenmemesi gerektiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda, orofarengeal havayolunun sagittal boyutlarını ifade eden OAW-1, OAW-2 ve OAW-3 ölçümleri ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde; bu boyutlardaki azalmanın genel olarak posterior mandibuler rotasyon, gonial açıda artış ve efektif ramus boyutunun korpus boyutuna göre artışı ile birlikte görülebileceği söylenebilir.

Subtelný (28) çok büyük yapıdaki tonsillerin dil kökünün arka bölgesindeki orofarengeal bölgede obstrüksiyona yol açabileceğini, bunun sonucu olarak da, mandibulanın depresyonu ile birlikte openbite, mandibula alt kenarı eğiminde artış ve posterior dişlerde erüpsiyon görülebileceğini belirtmiştir. Bu da palatinal seviye ile çene ucu arasındaki fasiyal boyutların artışına yol açabilir.

Fields ve arkadaşları (3), ağırlıklı ağız solunumunun postural değişikliklere yol açarak morfolojiyi etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Buna göre adaptif postural yapı kas kuvvetlerini etkileyerek morfolojide adaptif değişikliklere yol açabilir. Solow ve Kreiborg'un (30) geliştirdikleri "yumuşak dokuların çekmesi" hipotezi-ne göre de, havayolu obstrüksiyonu postural değişikliklere neden olarak bir dizi morfolojik değişiklikleri başlatmaktadır.

Solow (8), postür ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki korrelasyonların havayolu ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki korrelasyonlardan biraz daha yüksek olduğu bulgusuna dayanarak, kraniyofasiyal morfolojinin şekillenmesinde postürün havayolundan daha etkili bir faktör olduğunu ileri sürmüştür. Vig (31) ise, postür için gerekli kas aktivitesinin minimal düzeyde olduğunu ileri sürerek solunumun devamını sağlayacak kas dengesinin korunması için gereken kas aktivasyonu düzeyinin daha yüksek olduğunu, ağız solunumu yapanlarda görülen morfolojik özelliklerden de temelde solunumla ilgili bu kas kuvvetlerinin sorumlu olabileceğini belirtmiştir.

Çalışmamızın bulguları, daha önce Özbek'in (25) servikal postür ile morfoloji arasındaki ilişkileri değerlendirdiği çalışmanın bul-

gularıyla karşılaştırıldığında, mandibulanın DBP'da gerçek HOR düzleme göre rotasyonunu ifade eden CdGn.HOR ve GoGn.HOR ölçümlerinin servikal postür ile yaptıkları korrelasyonların istatistik olarak daha yüksek düzeyde olduğu ($r = .327-.426$, $p \leq 0.001$), gonial açıda ve ön/arka yüz yüksekliği oranlarını gösteren ölçümlerde ise havayolu kapasitesi ile ilgili korrelasyonların daha sık ve istatistik olarak önemli düzeyde oldukları görülmektedir. Bu bulgular, mekanizma hangisi olursa olsun, her iki faktörün de vertikal morfolojinin şekillenmesinde bir arada rol oynayabileceklerini düşündürmektedir.

Solunum şekli ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerde ortaya çıkan bireysel farklılıklar daha önce de değinildiği gibi birçok faktörden kaynaklanabilir. Servikal postür de morfolojinin şekillenmesinde önemli bir fonksiyonel faktör olarak karşımıza çıktığından, farklı servikal postüre sahip bireylerde havayolu ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi ayrı bir çalışma konusudur.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro EE, Chapko MK, Dassel S Mouth-breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. Am J Orthod 83: 334-340 1983
2. Dunn GF, Green LJ, Cunnat JS Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. Angle Orthod 43: 129-35 1973
3. Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. Am J Orthod Dentofac Orthop 99: 147-55 1991
4. Hartgerink DV, Vig PS Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. Angle Orthod 59: 17-23 1989
5. Kerr WJS The nasopharynx face height and overbite. Angle Orthod 55: 31-36 1985
6. Kerr WJS, McWilliam JS, Linder-Aronson S Mandibular form and position related to changed mode of breathing-a five year longitudinal study. Angle Orthod 59: 91-96 1989
7. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology. Am J Orthod 86: 214-223 1984

8. Solow B Upper airway obstruction and facial development in; *The Biological Mechanisms of Tooth Movement and Craniofacial Adaptation*. ed by Davidovitch Z 571-579 The Ohio State University 1992
9. Sosa FA, Graber TM, Muller TP Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod* 81: 299-309 1982
10. Tarvonen P, Koski K Craniofacial skeleton of seven-year-old children with enlarged adenoids. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 91: 300-304 1987
11. Timms DJ, Trenouth MJ A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 94: 216-221 1988
12. Trask GM, Shapiro GG, Shapiro PA The effects of perennial allergic rhinitis on dental and skeletal development; a comparison of sibling pairs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 92: 286-93 1987
13. Ung N, Koenig J, Shapiro PA, Trask G A quantitative assessment of respiratory patterns and their effects on dentofacial development. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 98: 523-532 1990
14. Wenzel A, Højensgaard E, Henriksen JM Craniofacial morphology and head posture in children with asthma and perennial rhinitis. *Eur J Orthod* 7: 83-92, 1985.
15. Berkinshaw ER, Spalding PM, Vig PS The effect of methodology on the determination of nasal resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 92: 329-355 1987
16. Drake AF, Vig PS, Keall H, Krause CJ Clinical nasal obstruction and objective respiratory mode determination. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 97: 397-402 1988
17. Holmberg H, Linder-Aronson S Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod* 76: 479-90 1979
18. Leiter JC, Baker GL Partitioning of ventilation between nose and mouth: The role of nasal resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 95: 432-438 1989
19. Montgomery WM, Vig PS, Staab E, Matteson S Computed tomography: a three-dimensional study of the nasal airway. *Am J Orthod* 76: 363-75 1979
20. Sorensen H, Solow B, Greve E Assessment of the nasopharyngeal airway. A rhinomanometric and radiographic study in children with adenoids. *Acta Otolaryngol* 89: 227-232 1980
21. Thüer U, Kuster R, Ingervall B A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. *Eur J Orthod* 11: 161-168 1989
22. Vig PS, Hall DJ The inadequacy of cephalometric radiographs for airway assessment (letter). *Am J Orthod* 77: 230-233 1980
23. Vig PS, Spalding PM, Lints RR Sensitivity and specificity of diagnostic tests for impaired nasal respiration. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 92: 229-255 1987
24. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod* 83: 495-500 1983
25. Özbek MM Doğal baş ve boyun postürü ile kraniofasial morfoloji arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi 93 sayfa Doktora Tezi Ankara 1990
26. Vig PS Respiration, nasal airway and orthodontics: a review of current clinical concepts and research, in: *New Vistas in Orthodontics* ed Lea and Febiger 1985
27. Gurley WH, Vig PS A technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. *Am J Orthod* 82: 33-41 1982
28. Subtelny JD Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 84 (Supp 19): 50-59 1975
29. Warren DW, Hairfield WM, Dalston ET Nasal airway impairment: The oral response in cleft palate patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 99: 346-353 1991
30. Solow B, Kreiborg S Soft tissue stretching: A possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res* 85: 505-507 1977
31. Vig PS Respiratory mode and morphological types: some thoughts and preliminary conclusions. In McNamara JA ed *Nasorespiratory function and craniofacial growth*. Monograph 9 Ann Arbor 1979 Center for Human Growth and Development University of Michigan 1979

Yazışma Adresi: Dr. M. Murat ÖZBEK
A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06500 Beşevler-ANKARA