

SINIF I VE SINIF II BÖLÜM 2 MALOKLÜZYONA SAHİP BİREYLERDE HYOID KEMİK POZİSYONU

Zafer SARI*

Tancan UYSAL**

Bülent ÇATALBAŞ**

Abdullah DEMİR**

Serdar ÜŞÜMEZ*

Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ

ÖZET: Birçok çalışmada, hyoid kemik pozisyonunun, değişen mandibular pozisyon veya baş postürü ile ilişkili olarak farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmanın amacı, sınıf II bölüm 2 anomaliye sahip bireylerde, hyoid kemik pozisyonunu antero-posterior ve vertikal yönde değerlendirmek aynı zamanda iskeletsel sınıf I maloklüzyona sahip bireylerle karşılaştırmaktır. Bu çalışma iskeletsel ve dental sınıf I maloklüzyona sahip, normal büyüme yönü gösteren 12 kız 7 erkek toplam 19 bireye (yaş ort. $13,4 \pm 1,5$) ait lateral sefalometrik filmler ile iskeletsel sınıf II, dental sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip 14 kız 5 erkek toplam 19 bireye (yaş ort. $13,5 \pm 2,2$) ait lateral sefalometrik filmler üzerinde yürütüldü. Hyoid kemik konumunu belirlemek amacıyla, 9 sagittal, 5 vertikal, 5 açısız; toplam 21 ölçümden yararlanıldı. Yapılan ölçümlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi student t testi ile yapıldı. Ayrıca metot hatası Dahlberg formülü ile hesaplandı. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda hyoid kemiğinin, sınıf II bölüm 2 grubunda, sagittal yönde, daha geride; vertikal yönde, üst referans düzlemlerine daha yakın; açısız olarak ise, yer düzlemine daha paralel bir konum arz ettiği belirlendi, ancak bu değerlerin hiçbirisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı görüldü. Sonuç olarak, sınıf II bölüm 2 anomali grubu ile sınıf I grubu arasında hyoid kemik konumu açısından önemli bir fark bulunmamakla beraber rakamsal olarak sınıf II

bölüm 2 grubunda hyoid konumu vakanın genel özelliklerini yansıtır tarzdadır.

Anahtar Kelimeler:

ABSTRACT: HYOID BONE POSITION AND ORIENTATION IN CLASS I AND CLASS II DIVISION 2 MALOCCLUSIONS.

Various studies have documented a variability of hyoid bone position in relation to changed mandibular position or head posture. The aim of this study was to investigate the hyoid bone position and inclination on the cephalometric radiographs of two groups of patients exhibiting Class I normal occlusion and Class II division 2 malocclusions. This study was carried out on two groups. The first group consisted of 19 lateral cephalometric radiographs of 12 girls and 7 boys (mean age: 13.4 ± 1.5) shows skeletally and dentally Class I and normal growth pattern. The second group consisted of 19 lateral cephalometric radiographs of 14 girls and 5 boys (mean age 13.5 ± 2.2) shows skeletally and dentally Class II division 2 malocclusion. Nine sagittal, 5 vertical and 5 angular, totally 21 measurements were used to determine the position of the hyoid bone. t test was performed for statistical evaluation. Method error was estimated by Dahlberg's formula. The findings revealed that in Class II division 2 patients, the hyoid bone was more retrusive in sagittal plane, nearer to the upper reference plane in vertical plane, and more parallel to the ground plane. However no statistically significant differences were found. As a conclusion, there were no statistically significant differences exist between Class II division 2 patients and Class I group. Besides some insignificant differences reflects the characteristic properties of Class II division 2 patients.

Key Words:

GİRİŞ

Hyoid kemiğin pozisyonu alttan ve üstten yapışan kas ve ligamentler aracılığıyla belirlenmektedir. Bu kasların ataçmanları dil hareketleri ve mandibuler hareketler sayesinde hyoid kemiğinin pozisyonunu değiştirebilmektedir (1).

* Yard. Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.

** Dt. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.

Dil pozisyonunda meydana gelen büyük değişiklikler hyoid kemik pozisyonundaki değişikliklerle analiz edilmiştir (2). Hyoid kemik pozisyonu, supra-infra hyoid kasların aktif çekmesiyle birlikte larinks ve trakeadaki elastik membranlarca oluşturulan direnç sayesinde sağlanmaktadır (2-5). Farklı yüz tipi modelinin bulunduğu hastalarda, hyoid ve çevresindeki kemik yapılar arasında yakın bir ilişki olduğu bildirilmiştir (6).

Bazı araştırmacılar, hyoid kemiğin ilişkilerinin kafatası veya mandibula yerine servikal kolon referans alınarak değerlendirilmesinin daha stabil olacağını iddia etmişlerdir (5, 7).

Mandibula pozisyonunda meydana gelen değişikliklerin hyoid pozisyonunda da değişiklikler meydana getirdiği ifade edilmiştir (1, 8-11). Tallgren ve Solow (12, 13), hyoid kemik pozisyonundaki değişikliklerin sadece mandibuler eğimden değil, aynı zamanda baş ve servikal postür değişikliklerinden de etkilendiğini bildirmişlerdir.

Ayrıca hyoid kemiğin baş postürü ile ilişkisi incelenmiş ve baş pozisyonuna anteroposterior yönde uyum sağladığı belirtilmiştir (11). Hyoid pozisyonunu konu alan farklı çalışmalar mevcuttur. Örneğin farklı yaş gruplarındaki erişkinlerde hyoid kemik pozisyonu, fasyal morfoloji ve baş postürü incelendiği gibi (14), protez kullanan hastalarda da hyoid pozisyonu ile ilişkili longitudinal çalışmalar yapılmıştır (12, 13).

Biby ve Preston (5), hyoid kemik pozisyonunu ile yüz yapıları arasında ilişki olduğunu iddia ettikleri çalışmalarında, hyoid pozisyonu ile servikal kolon arasındaki ilişkinin hyoid ile maksilla ve mandibula arasındaki ilişkiye daha az farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bibby (15) ağız solunumu ve dil itimi olan vakalarda hyoid pozisyonu ile problem arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiş ve hyoid kemiğinin sabit, değişmez bir pozisyonu olduğunu belirlemiş ve ağız solunumu veya dil itimi gibi alışkanlıklardan daimi olarak etkilenmeyeceğini ifade etmiştir.

Slavicek (16) hyoid kemik ve atlasın hastanın postüründe büyük önemi olduğunu, hyoid kemiğinin pozisyonunun ön bölgede gerilime neden olabileceği gibi, konuşma problemlerine de yol açabileceği ayrıca supra hyoid ve infra hyoid kasların büyüme paternini de etkileyeceğini bildirmiştir. Araştırmacı tüm tedavi hedeflerinin hyoid ke-

miğin pozisyonundan etkileneceğini de ifade etmektedir. Bunun için hyoid kemik pozisyonunun çok önemli olduğunu ve gelecekteki sefalometrik analizlerde büyük bir yere ve öneme sahip olacağını bildirmiştir.

Dinçer ve arkadaşları (6) sınıf I, II ve III anomaliye sahip bireylerde, hyoid kemiğinin konumunu ve çene yüz sistemi ile ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, farklı anomali tiplerinde hyoid kemiğinin farklı pozisyonlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, tipik bir gelişim modeli gösteren sınıf II bölüm 2 anomaliye sahip bireylerde, hyoid kemik pozisyonunu anteroposterior ve vertikal yönde değerlendirmek ve sınıf I, normal iskeletsel ve dental yapı gösteren bireylerle karşılaştırmaktır.

MATERYAL-METOT

Çalışma iki farklı grup üzerinde yürütüldü.

Grup 1: İskeletsel ve dental sınıf I oklüzyona sahip, normal büyüme yönü gösteren 19 bireye (12 kız 7 erkek) ait lateral sefalometrik filmler araştırma kapsamına dahil edildi. Bu gruptaki bireylerin yaş ortalamaları $13,4 \pm 1,5$ yıl olarak belirlendi.

Grup 2: İskeletsel sınıf II, dental sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip 19 bireye (14 kız 5 erkek) ait lateral sefalometrik filmler bu grup içinde değerlendirildi. sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireylerin yaş ortalamaları $13,5 \pm 2,2$ yıl olarak tespit edildi.

Grup 1, estetik olarak dengeli yüz yapısına ve normal büyüme ve gelişim modeline sahip olan hastalardan seçildi ve sınıf II bölüm 2 gurubuna karşı kontrol grubunu oluşturdu. Vakaların ortalama ANB değerleri: $2,4^\circ$; ortalama SN-GoGn açıları $36,3^\circ$ olarak belirlendi.

Sınıf II bölüm 2 gurubundaki bireylerde tipik bölüm iki modeli gösteren bireyler arasından seçildi. Ortalama ANB değerleri: $4,5^\circ$; SN-GoGn açıları $29,96^\circ$ olarak tespit edildi.

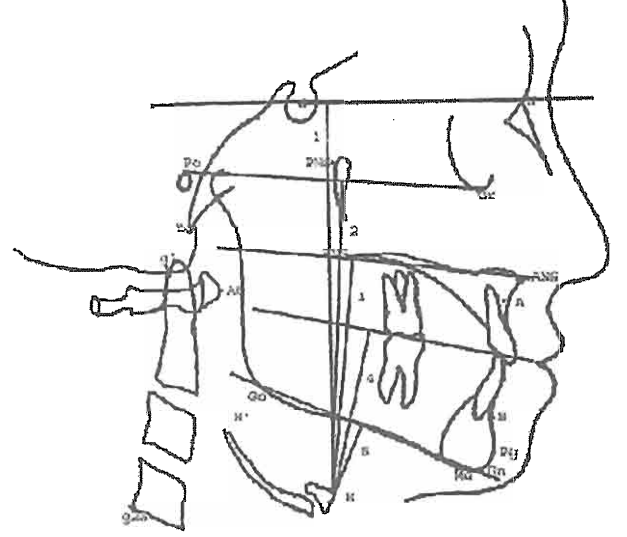
Ayrıca genel olarak araştırma kapsamına girecek bireylerin:

1. Önceden ortodontik tedavi görmemiş olmalarına
2. Rahat burun solunumu yapabilmelerine
3. Yutkunma bozukluğu, görme ve işitme bozukluğuna sahip olmamalarına

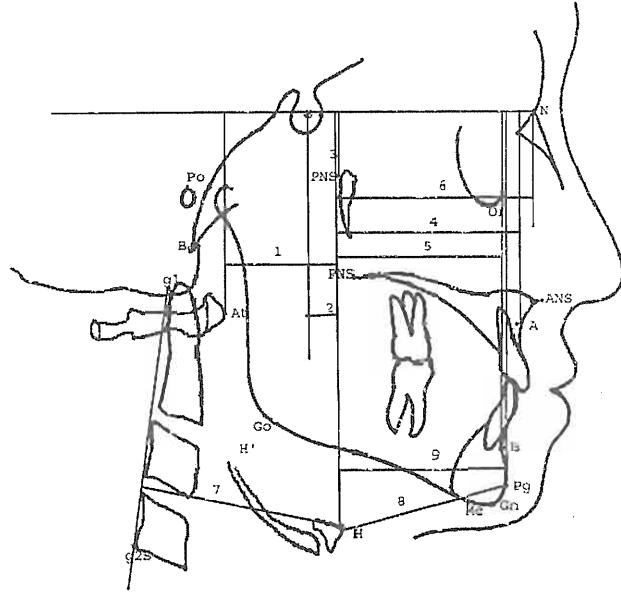
4. Baş, boyun bölgesinde yara, yanık ve skatris bulunmamasına dikkat edildi.

Lateral sefalometrik filmlerin çekimi sırasında, hastanın başı sefalostata sabitleştirilmiş, frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olarak ayarlanmış, merkezi ışın hastanın orta oksal düzlemine dik gelecek şekilde, sentrik okluzyon pozisyonunda radyograflar alınmıştır. Bireylerden yutkandıktan sonra dillerini ağız içinde normal konumda ve gerilimsiz olarak tutmaları ve dişlerini sıkmadan hafifçe temas ettirmeleri istendi. Radyografların çekimi esnasında, bireylerin baş konumlarını bozmamaları, yutkunmamaları, dillerini hareket ettirmemeleri ve dişlerini aralamamaları konusunda uyarıldı. Tüm filmlerin tamamen bu şartlar altında alınmasına özel önem gösterildi.

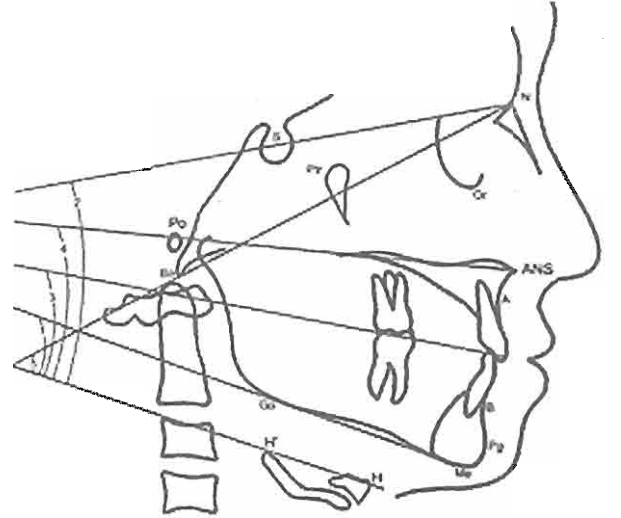
Elde edilen tüm filmlerin her birinde 21 adet sefalometrik ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümler içinde SNA, SNB ve ANB, sagittal yöndeki anomalileri tanımlayıcı olarak kullanılmıştır. SN-GoGn açısı da çalışma gurubunu oluşturan tüm hastaların vertikal yön konumunu gösteren tanımlayıcı parametredir. Hyoid konumunu belirlemek amacıyla, 9 sagittal, 5 vertikal ve 5 açısal ölçümden yararlanılmıştır. Kullanılan sagittal, vertikal ve açısal ölçümler Şekil 1,2,3'de görülmektedir.



Şekil 2: Kullanılan vertikal ölçümler: 1. H-SN, 2. H-FH, 3. H-PD, 4. H-OD, 5. H-MD.



Şekil 1: Çalışmada kullanılan horizontal ölçümler: 1. At-H, 2. S-H, 3. PTR-H, 4. A-H, 5. B-H, 6. N-H, 7. CVT-H, 8. Pg-H, 9. Pg'-H.



Şekil 3: Kullanılan açısal ölçümler: 1. Haxis-MD, 2. Haxis-SN, 3. Haxis-OD, 4. Haxis-PD 5. Haxis-NBa.

SN düzlemi referans düzlemi olarak kullanılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme

Yapılan ölçümlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi student t-testi ile yapılmıştır.

Ölçümler ile ilişkili hataları belirlemek amacıyla iki grup içinden 20 film rasgele seçildi. Çizimler ve ölçümler ilk ölçümlerden 3 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrarlandı. Tekrar çizilen 20 filmin ilk ve son ölçümleri arasındaki ölçüm hatasını tespit edebilmek amacıyla Dahlberg'in ölçüm hatası $(SD_E)^2 = \sum D^2/2N$ formülü kullanıldı.

BULGULAR

Bireysel çizim ve ölçüm hatasını belirlemek amacıyla Dahlberg yöntemiyle yapılan ölçüm sonucunda en büyük metot hatasının 1,02 olarak vertikal ölçümlerden H-FH değerinde; en düşük metot hatasının 0,35 olarak sagittal ölçümlerden S-H değerinde olduğu tespit edildi.

Gruplar arası değişikliklerin değerlendirildiği t testi sonuçları Tablo 1'de görülmektedir. İki grup arasında-

ki sefalometrik değerlerin karşılaştırılması sonucunda beklendiği gibi sadece ANB ($p<0,01$) ve Sn-GoGn ($p<0,05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü.

Sınıf I ve sınıf II bölüm 2 grupları arasında hyoid kemiğin konumuyla ilgili olarak elde edilen sagittal, vertikal ve açısal ölçümlerle ilgili hiçbir parametrede, istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

Elde edilen verilere göre, hyoid kemiğinin, sınıf II bölüm 2 grubunda, sagittal yönde, daha geride; vertikal yönde, üst referans düzlemlerine daha yakın; açısal olarak ise, yer düzlemine daha paralel bir konum arz ettiği belirlenmiş, ancak bu değerlerin hiçbirisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Tablo 1: Sınıf I ve Sınıf II Divizyon 2 Grupları Arasındaki Farkların Değerlendirildiği t testi sonuçları.						
	Gruplar	Sınıf I		Sınıf II,2		t-test
		Ort	S. Sap	Ort	S. Sap	
Tanımlayıcı Ölçümler	SNA	79.6	3.9	80.4	3.3	
	SNB	77.1	3.3	75.8	3.8	
	ANB	2.4	2.4	4.5	2.4	**
	SN-GoGn	36.3	3.7	31.2	5	*
Sagittal Ölçümler	At-H	15.3	6	13.7	6	
	S-H	7.8	4	8.1	7.7	
	PTR-H	18.8	7.5	19	7.8	
	A-H	63	5.7	65.5	7.4	
	B-H	50.5	5.3	51.4	7.2	
	N-H	74.1	8.3	75.1	9.1	
	CVT-H	49.8	5.9	47.8	5.3	
	Pg-H	50.2	5	51.3	6.8	
Vertikal Ölçümler	H-SN	105.5	8.7	101.8	11	
	H-FH	86	6.9	83	9.9	
	H-PD	61	5.2	58.4	7.9	
	H-OD	43.4	4.9	42.2	7.7	
Açısal Ölçümler	Haxis-MD	6	3.8	6.5	10.4	
	Haxis-SN	37	8.2	35.2	13.2	
	Haxis-OD	19	7.8	17.4	11.8	
	Haxis-PD	28.4	8.8	28	10.8	
	Haxis-NBA	57.6	9.3	54	16.2	
	* $p<0,05$	** $p<0,01$				

TARTIŞMA

Biby ve Preston (5), sınıf 1 anomaliye sahip 28 erkek (yaş ortalamaları:12,5) ve 26 kız (yaş ortalamaları, 13) üzerinde yürüttükleri araştırmalarında hyoid pozisyonu ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir. Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, araştırmamızda istatistiksel değerlendirme sırasında cinsiyet ayırımından doğan farklılıklar değerlendirilmemiştir.

Hyoid kemiğin konumunun belirlenmesi üzerine yapılan araştırmalarda, bir kısım araştırmacılar (13,14) lateral sefalometrik filmleri doğal baş konumunda alırken, bir kısmı da (5,17) başı sefalostata sabitleştirerek almışlardır. Bu çalışmada sefalometrik filmler baş sefolastata sabitleştirilerek alındığı için bulgular tartışılırken bu durum göz önünde tutulmalıdır.

Bazı araştırmacılar hyoid kemiğin ilişkilerinin kafatası veya mandibula yerine servikal kolon referans alınarak değerlendirilmesinin daha stabil olacağını belirtmişlerdir (5, 7). Graber (18) ise mandibuler prognatisi bulunan 30 hasta üzerinde yaptığı hyoid konumu ile ilgili çalışmasında SN düzlemini referans olarak kullanmıştır. Bu çalışmada da referans düzlemi olarak SN düzlemi kullanılmıştır.

Saat yönü yüz gelişimi gösteren grupta hyoid kemiğin ön arka yön konumunu belirleyen değişkenler değerlendirildiğinde net bir konumun olmadığı ifade edilmektedir. Bu durumdan hyoid kemiğin çok değişken bir konuma sahip olmasının etkili olabileceği ifade edilmektedir (18). Carlsöö ve Leijon (7) hyoid kemiğin boyun omurları ile ilişkisinin oldukça değişmez olduğunu ve başın ve hyoid kemiğin yatay düzleme göre eğimlerinin de hayat boyu değişmediğini bildirmişlerdir. Stepovich (19) aynı kişide çok kısa zaman aralıklarında da olsa tekrar alınan filmlerde hyoidin konumunun belirlenmesi için hatasız bir tekniğin olmadığını ileri sürmüştür. Araştırmacı en doğru sonucu alabilmek için başlıca dikkat edilecek konunun sefalometrik film alırken başın hareketini engellemek olduğunu aksi takdirde ölçülen hareketin ve konumun hyoidin hareket ve konumunu göstermeyeceğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da oluşabilecek hatayı en aza indirebilmek amacıyla araştırmacıların tavsiyesi doğrultusunda sefalometrik filmler baş sefolastata sabitleştirilerek alındı.

Adamidis ve Syropoulos (1) ile Tallgren ve Solow'un (12, 13) hyoid kemiğinin pozisyonunun mandibulanın eğimindeki değişikliklerden ve kraniofasial kompleks değişikliklerinden etkilendiğini ve hyoid kemiğinin pozisyonu ile yüz yapısının uyumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Taylor ve arkadaşları (20), hyoid kemiğinin pozisyonundaki değişikliklerin direk olarak kemiğin iskeletsel büyümesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, mandibulanın ileri translasyonunun hyoid kemiğin ileri yönde pozisyonlanmasına katkıda bulunacağını ifade etmişlerdir. Yazarlar servikal vertebraların büyümesinin hyoidin alçalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Çünkü hyoid anatomik olarak mandibula ve servikal vertebralar arasında asılmış ve ileri ve aşağı yönde hareket etmektedir.

Dinçer ve arkadaşları (6) sınıf I, II ve III anomaliye sahip bireylerde hyoid kemiğinin konumunu ve çene yüz sistemi ile ilişkisini inceledikleri çalışmalarında farklı anomali tiplerinde hyoid kemiğinin pozisyonunun değiştiğini belirtmişlerdir. Yazarlar sınıf II bölüm 1 vakalarda hyoid kemiğini daha geride, sınıf III vakalarda daha önde konumlandığını gözlemişlerdir. Grant (21) sınıf I, sınıf II ve sınıf III olgularda hyoid pozisyonunun her üç anomalide de dişlerin oklüzyonu ile değil, değişmez olarak kasların yerleşim şekilleri ile belirlendiğini bildirmiştir. Adamidis ve Syropoulos (1), sınıf III vakalarda hem sentrik oklüzyonda hem de geniş açma pozisyonunda hyoid kemiğin uzun aksının mandibuler düzlem ve ramusa göre ters inklinasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, sınıf I grubuna göre sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda hyoidin daha önde konumlandığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda her iki grup arasında hyoidin sagittal yön konumunu gösteren hiçbir parametrede istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, sınıf II bölüm 2 grubunda sınıf 1 grubuna oranla hyoidin rakamsal olarak daha geride konumlandığı görülmektedir.

Yüzün ön arka ve dik yön boyutları ortodontik tanıda büyük önem taşıdığından, araştırmacıların ilgisini çeken bir konu olmuştur. Gunnar ve Ceylan (17) hyoid kemiğin konumunun dik yön yüz gelişimindeki farklılıklardan önemli derecede etkilenmediğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda da sınıf II bölüm 2 maloklüzyon ve sınıf 1 gruplarında hyoid kemiğin vertikal pozisyonu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak sınıf II bölüm 2 grubunda hyoidin daha yukarıda

konumlandığı görülmektedir. Hyoidin açısal pozisyonunu belirleyen parametreler değerlendirildiğinde yine her iki grup arasında önemli bir fark görülmemekle birlikte H axis-mandibuler düzlem ölçümü dışındaki tüm açısal ölçümler rakamsal olarak sınıf II bölüm 2 grubunda hyoidin yere daha paralel olduğunu düşündürmektedir. Bu durum literatürde belirtilen karakteristik yüz tipine bağlı mandibula ilişkisi fikrine paralellik arz etmektedir.

SONUÇLAR

1. Sınıf II bölüm 2 malokluzyon ile sınıf 1 grubu arasında sagittal, vertikal ve açısal olarak hyoid kemik pozisyonu yönünden anlamlı bir fark yoktur.
2. İskeletsel olarak sınıf II bölüm 2 malokluzyonlarda mandibulanın gelişimsel bir yetersizlik göstermemesi sadece üst keserlerin retrüzyonuna bağlı olarak mandibulanın daha geride konumlanması ve daha horizontal bir büyüme modelinin ortaya çıkması sonucu hyoid kemik sınıf I grubuna kıyasla rakamsal olarak daha geride daha yukarıda ve açısal olarak da yer düzlemine daha paralel konumlandığı görülmektedir. Ancak bu farklılıklar sınıf 1 grubundan anlamlı bir ayrılık gösterecek düzeyde değildir.
3. Hyoid kemiğin konumu anomalinin karakteristik yüz tipine bağlı olarak mandibula ile ilişkilidir.
4. Hyoid kemiği alt çenenin konumuna bağlı olarak kasal adaptasyonu sağlayan bir destek noktasıdır.

Farklı tip kraniofasiyal anomalilerde ve diğer maloküzyonlarda hyoid kemiğinin pozisyonundaki değişiklikleri araştırmaya yönelik yapılacak sonraki araştırmaların; infra ve suprahoid kasların kontrolünde olduğu düşünülen mandibuler büyüme miktarı ve yönü üzerinde, hyoid kemiğin rolünün aydınlatılması konusunda faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adamidis IP, Spyropoulos MN. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop 101:308-12, 1992.
2. AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofac Orthop 100:259-65, 1991.

3. Fromm B, Lundberg M. Postural behaviour of the hyoid bone in normal occlusion and before and after surgical correction of mandibular protrusion. Swed Dent J 63:425-33, 1970 (as quoted: A E, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofac Orthop 100:259-65, 1991).
4. Gustavsson U, Hansson G, Holmqvist A, Lundberg M. Hyoid bone position in relation to head posture. Swed Dent J 65:423-30, 1972 (as quoted: A E, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofac Orthop 100:259-65, 1991).
5. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. Am J Orthod 80:92-7, 1981.
6. Dinçer B, Erdinç AME, Önçağ G, Doğan S. Sınıf I, Sınıf II D 1, Sınıf III anomalilerde hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. Türk Ortodonti Dergisi 13(2):108-115, 2000.
7. Carlsöö S, Leijon G. A radiographic study of the position of the hyo-laryngeal complex in relation to the skull and the cervical column in man. Trans R Sch Dent Stockh Umea 5:13-34, 1960.
8. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthod 48:33-8, 1978.
9. Opdebeek H, Bell WH, Eisenfeld J, Mischelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. Am J Orthod 74:509-21, 1978.
10. Adamidis IP, Spyropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. Eur J Orthod 5:287-94, 1983.
11. Winnberg A, Pancherz H, Westesson PL. Head posture and hyomandibular function in man. A synchronized electromyographic and videofluorographic study of the open-close-clench cycle. Am J Orthod Dentofac Orthop 94:393-404, 1988.
12. Tallgren A, Lang BR, Walker GF, Ask MM. Changes in jaw relations, hyoid position and head posture in complete denture wearers. Removable Prosthodontics 50:148-55, 1983.
13. Tallgren A, Solow B. Long-term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers. J Prosthet Dent 50:148-56, 1984.
14. Tallgren A, Solow B. Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. Eur J Orthod 9:1-8, 1987.

15. Bibby RE. The hyoid bone position in mouth breathers and tongue-thrusters. Am J Orthod 85;431-433, 1984.
16. Slavicek R. JCO Interviews on Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 1. J Clin Orthod 22;358,370, 1988.
17. Günnar A, Ceylan İ. Farklı dik yön yüz gelişimine sahip bireylerde doğal baş konumu ve hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. Türk Ortodonti Dergisi 8(2);165-171, 1995.
18. Graber L. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthod 48:33-38, 1978.

19. Stepovich ML. A cephalometric positional study of the hyoid bone. Am J Orthod 51: 882, 1965.
20. Taylor M, Hans MG, Strohl KP, Nelson S, Broadbent BH. Soft tissue growth of the oropharynx. Angle Orthod 5;393-400, 1996.
21. Grant LE. A radiographic study of hyoid bone position in Angle's Class I, II, and III malocclusions, Master's thesis, University of Kansas City, 1959 (As quated: Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. Am J Orthod 80: 92-7, 1981.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Zafer SARI
Selçuk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
42079, Kampüs - KONYA
Tel: 0 332 223 00 41 / 1167
E-mail: zsari@selcuk.edu.tr