



## DERLEME / REVIEW

# Kraniyofasiyal Morfoloji, Baş Postürü ve Hyoid Kemik Pozisyonu

## *Craniofacial Morphology, Head Posture and Hyoid Bone Position*

### ÖZET

Baş ve boyun bölgesi, dentofasiyal yapıları etkilemesiyle ortodonti alanında son zamanlarda araştırma konusu haline gelmiştir. Bu kapsamdan yola çıkarak, bu derlemede baş postürü, kraniyofasiyal morfoloji ve hyoid kemik pozisyonu arasındaki ilişkiden bahsedilecektir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2011;24:237-246)

**Anahtar Kelimeler:** Hyoid kemik, Baş postürü, Kraniyofasiyal Morfoloji.

**Gönderme:** 13.04.2011  
**Kabul:** 01.07.2011

### SUMMARY

*Head and neck region has recently been an investigation topic in orthodontics because of the effects of the dentofacial structures. In this respect, the relation between head posture, craniofacial morphology and hyoid bone will be mentioned in the present review. (Turkish J Orthod 2011; 24:237-246)*

**Key Words:** Hyoid Bone, Head Posture, Craniofacial Morphology.

**Submitted:** 13.04.2011  
**Accepted:** 01.07.2011



Dt. Ezgi ATİK  
Prof.Dr. İlken KOCADERELİ

### GİRİŞ

Solow ve Kreiborg'un (1) ortaya koydukları "yumuşak dokuların gerilmesi teorisi" doğal baş konumu ile kraniyofasiyal morfoloji ve büyüme modeli arasındaki ilişkilerin açıklanması bakımından ortodontide dönüm noktası olmuştur. Bu teoriye göre; başın doğal pozisyonundan sapması (fleksiyon veya ekstansiyon yapması), baş ve boyun bölgesini kaplayan yumuşak doku tabakası üzerinde gerilim veya gevşemeye neden olmakta ve aynı zamanda iskelet yapı üzerinde farklı kuvvetlere neden olarak iskeletsel ve dental morfolojik değişiklikler yaratmaktadır.

Solow ve Tallgren (2), boyun omurları ile ilişkili olarak başın aşağı doğru eğimli olarak konumlanmasının (fleksiyon), boyun ve yüzün yumuşak dokularının gevşemesine; ön ve büyük arka yüz yüksekliklerinin azalmasına, alt çenenin ön kafa kaidesine göre eğiminde

### INTRODUCTION

"Soft tissue's stretching theory" exerted by Solow and Kreiborg (1) has been crisis in orthodontics with regard to explaining the relationship between head posture and craniofacial morphology and growth pattern. According to this theory; deflexion of the head from natural position (flexion or extension), causes tension or relaxation on the soft tissue layer surrounding head and neck and also creates skeletal and dental morphologic changes by causing different forces on skeletal structure.

Solow and Tallgren (2) stated that flexion of the head downward related with cervical spines caused to relaxation of soft tissue surrounding neck and face, decreasing of the anterior and long posterior face heights, decreasing of the mandibular inclination according to anterior cranial base, causing face to have

Hacettepe Üniv. Diş Hek.  
Fak. Ortodonti A.D., Ankara /  
Hacettepe Univ. Faculty of  
Dentistry Dept. of  
Orthodontics, Ankara, Turkey

### Yazışma Adresi/ Corresponding Author:

Dt. Ezgi Atik  
Hacettepe Üniversitesi, Diş  
Hekimliği Fakültesi, Ortodonti  
Anabilim Dalı,  
Sıhhiye, Ankara / Turkey  
Tel: +90 312 305 22 90  
Faks: +90 312 309 11 38  
E-posta:  
ezgibaytorun@hotmail.com



azalmaya, yüzün prognatik görünüm almasına, kafa kaidesi açısında azalma ve nazofaringeal aralıkta genişlemeye neden olduğunu öne sürmüşlerdir. Boyun omurları ile ilişkili olarak başın yukarı doğru eğimli olarak konumlanmasının (ekstansiyon) ise, boyun ve yüzde yumuşak dokularının gerilmesine; ön-arka yönde baş-yüz boyutlarının azalmasına, alt çene eğiminde artışa, yüzün retrognatik görünüm almasına, ön yüz yüksekliklerinde artışa, arka yüz yüksekliklerinde azalmaya, kafa kaidesi açısında artış ve nazofaringeal aralıkta daralmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Soytarhan ve Aras (3), Angle Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III düzensizliğe sahip, ortodontik tedavi görmemiş toplam 60 bireyden oluşan bir örnek grubunda, ortodontik düzensizliklerle doğal baş konumu arasındaki ilişkileri incelemiştir. İncelemeler sonucunda; baş konumunun Sınıf II bölüm 1 grubunda yukarıya, Sınıf III grubunda ise aşağıya doğru eğimlendiğini belirlemiştir.

Leitão ve Nanda'nın (4) doğal baş pozisyonu ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiyi incelemek üzere 284 genç erişkin erkek birey üzerinde yaptıkları çalışmada, baş ekstansiyonu gösteren bireylerin; yüz eksenini ve alt yüz yüksekliği açısından artma, anterior vertikal yükseklikte artma, sagittal yönde Sınıf II ilişki, mandibula boyutlarında azalma ve retrognatiye sahip olma eğilimini bildirmişlerdir.

Halazonetis (5), yüz morfolojisi ile doğal baş pozisyonu arasındaki ilişkiyi 14 bireyin lateral sefalogramları üzerinde incelemiştir. Başın konumu çene ucu 2 mm önde, 2 mm geride ve normal şekilde ayarlanarak, her bireyden 3'er adet lateral sefalometrik film alınmıştır. Çalışmada toplam 42 film üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Çene ucu önde konumlandırıldığında, başın normal konuma göre daha önde pozisyonlandığı (fleksiyon gösterdiği), çene ucu geride konumlandırıldığında ise başın daha geride pozisyonlandığı (ekstansiyon gösterdiği) bildirilmiştir. Böylece, yüz morfolojisi ile baş postürü arasında bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

prognathic appearance, decreasing in the cranial base angulation and enlargement at the nasopharyngeal space. However they stated that extension of the head upward related with cervical spines caused tension of the soft tissue surrounding neck and face, reduction of head-face dimensions in anteroposterior direction, increment at mandibular inclination, causing face to have retrognathic appearance, increment at anterior face heights, reduction at posterior face heights, increment in the cranial base angulation and narrowing of the nasopharyngeal space.

Soytarhan and Aras (3) , investigated the correlation between orthodontic malocclusions and natural head position in a sample group including total 60 cases who had Angle Class I , Class II Division I and Class III malocclusions and did not experience orthodontic treatment before. As the result of investigation; they stated that the head position inclined upward in Class II Division I group, downward in Class III group.

In a study of Leitão and Nanda (4) investigating the correlation between natural head position and craniofacial morphology on 284 young adult male subjects, they stated that the cases who showed cranial extension had tendency to have increased facial axis and lower face height angles, increased anterior vertical height, Class II relation in sagittal direction, reduction in mandibular dimension and retrognathia.

Halazonetis (5) investigated the correlation between face morphology and natural head position over lateral cephalograms of 14 cases. 3 lateral cephalometric films were taken from each case by adjusting head position with chin positioned 2mm forward, 2 mm backward and normally. In that study, evaluation was made over total 42 cephalometric films. It was stated that; when the chin was positioned forward, the head positioned more forward relative to normal position (showing flexion) and when the chin was positioned backward, the head positioned more backward (showing



## HYOID KEMİK

Hyoid kemik, çene ucu ile larinks arasında, boynun ön tarafında konumlanmaktadır. Bu kemik; dil, alt çene, kafa kaidesi, sternum, skapula, tiroid kıkırdağı ve farinks'e bağlı olup, bu yapılar tarafından etkilenmektedir (6). Hyoid kemik; solunum yollarının konumsal dengesinin ve solunum yeterliliğinin sürdürülmesini, dil iskeleti gibi görev yaparak dilin desteklenmesini sağlar. Aynı zamanda dil fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde, baş postürünün dikleşmesi ve hassas kraniyal dengenin sağlanmasında önemli rolü vardır (7).

## HYOID KEMİK, BAŞ POSTÜRÜ VE KRANİYOFASİYAL MORFOLOJİ

Hyoid kemiğin pozisyonu ile ilgili çalışmaların çoğu; mandibuladaki konumsal değişikliklerin hyoid kemiğin konumsal değişiklikleri ile ilişkili olduğunu ve hyoid kemiğin konumunun, baş postüründeki anteroposterior değişikliklere uyum sağlayabileceğini göstermiştir (8,9,10). Hyoid kemik ile ilgili çalışmalarda genel olarak;

- A- Hyoid kemiğin ve baş postürünün farklı maloklüzyonlarda ve cinsiyetler arasında gösterdiği konumsal farklılıklar,
- B- Mandibulanın konumunun ortognatik veya ortopedik işlemler sonrasında değişmesiyle, hyoid kemik ve bununla ilişkili olarak baş postüründe meydana gelen konumsal değişiklikler,
- C- Solunum yolu obstrüksiyonuna bağlı olarak baş postürü ve hyoid kemikte meydana gelen konumsal değişiklikler ve bu değişikliklerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir.

Bu başlıklar tek tek incelenecek olursa;

- A- Hyoid Kemik ve Baş Postürünün Farklı Maloklüzyonlar ve Cinsiyetler Arasında Gösterdiği Konumsal Farklılıklar:

Kollias ve Krogstad (11) , 20 yıllık longitudinal sefalometrik takip çalışmalarıyla erişkinlerde kraniyoservikal bölge ve hyoid kemikteki konumsal değişiklikleri incelemişlerdir. Bu çalışmada 26 erkek ve 24 kadın olgudan, 22-42 yaşlar arasındaki dönemde 10 yıl aralıklarla 3 adet sefalometrik radyografi alınmıştır. Sonuç olarak;

extension). Thereby, it was revealed that there was a relation between face morphology and head posture.

## HYOID BONE

Hyoid bone positions between mandibular symphysis and larynx on the forepart of the neck. This bone joins to tongue, mandibula, cranial base, sternum, scapula, thyroid cartilage and pharynx and is influenced by these structures (6). Hyoid bone provides maintaining the positional balance of respiratory passage and sufficiency of the respiration functioning as tongue base. At the same time, it has important role about performing tongue functions, maintaining upright head posture and sensitive cranial balance (7).

## HYOID BONE, HEAD POSTURE AND CRANIOFACIAL MORPHOLOGY

Most of the studies about hyoid bone position have shown that changes in mandibular position are related to hyoid bone changes and that hyoid bone position adapts to anteroposterior changes in head posture (8,9,10).

Generally, in the studies about hyoid bone;

- A- Positional variety of the hyoid bone between different malocclusions and different genders,
  - B- Positional alteration occurring at the hyoid bone and in relation with this at the head posture by changing the position of the mandibula afterwards orthognathic or orthopedic procedures,
  - C- Positional alteration at the head posture and hyoid bone according to airway obstruction and the correlations between these alterations have been investigated.
- If we go into detail of these headlines;

- A- Positional Variety of the Hyoid Bone between Different Malocclusions and Different Genders

Kollias and Krogstad (11) investigated the positional alterations in craniocervical region and hyoid bone in adults by 20-year longitudinal cephalometric follow-up studies.





- Hyoid kemiğin 3. Servikal vertebraya göre antero-posterior yöndeki konumunun erkek ve kadınlarda benzer şekilde olduğu, hyoid kemiğin horizontal konumunda cinsiyet ve yaşa bağlı anlamlı bir fark bulunmadığı,
- Hyoid kemiğin erkeklerde kadınlara göre yaş ilerledikçe daha inferiorda konumlandığı,
- Her iki cinsiyette de yaş ilerledikçe başın vertikal pozisyonunda önemli bir değişiklik görülmediği,
- Ancak her iki cinsiyette de servikal kolon ile horizontal çizgi arasındaki açının arttığı, servikal kolonun eğiminde azalma olduğu ve kraniyoservikal angulasyonun azaldığı bildirilmiştir.

Erkek ve kadınlarda benzer bulunan bu değişimler sonucu posterior faringeal duvar dile daha yakın hale gelmiştir.

Ceylan (12) , 13-15 yaşlar arasındaki 45 erkek ve 45 kız toplam 90 bireyi ANB açısı değerlerine göre 3 gruba ayırmış ve ANB açısı ve cinsiyetin doğal baş konumu ve hyoid kemiğin konumu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak;

- Doğal baş konumunun, ANB açısındaki farka göre oluşturulan gruplarda önemli düzeyde farklılık göstermediği, dolayısıyla başın postural ölçümlerin ANB açısındaki değişimlerden etkilenmediğini,
- ANB açısı büyüdükçe hyoid kemiğin boyun omurlarından uzaklaşarak çene ucuna yaklaştığını,
- Doğal baş konumunun cinsiyet farklılığından önemli düzeyde etkilenmediğini, ancak hyoid kemiğin, kız çocuklarında erkek çocuklarına oranla önemli düzeyde yukarda ve geride konumlandığını saptamıştır.

Dinçer ve ark.(13) , Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III anomaliye sahip 45 bireyde hyoid kemiğin konumunu ve buna bağlı olarak çene-yüz sistemi ile ilişkisini karşılaştırarak incelemiştir. Hyoid kemiğin Sınıf II bölüm 1 anomali grubunda, Sınıf I grubuna göre daha geride, Sınıf III grubunda ise Sınıf I grubuna göre daha önde konumlandığı belirlenmiştir.

Şahin Sağlam ve Uydaş (14), hyoid kemik ve baş postürünün farklı cinsiyetler

In this study three series of cephalograms were taken from 26 male and 24 female cases between 22-42 year old age with a 10-year interval. Consequently it was stated that;

- The position of the hyoid bone relative to third cervical vertebra in antero-posterior direction was similar in males and females and there was not a significant difference in the horizontal position of the hyoid bone according as gender and age,
- The hyoid bone assumed a more inferior position in males than in females with increasing age,
- There was not a significant change in the vertical head posture in both gender with increasing age,
- But the angle between cervical spine and horizontal reference line increased, cervical spine curvature decreased and craniocervical angulation decreased.

As a result of these similar changes found in males and females, posterior pharyngeal wall became more close to the tongue.

Ceylan(12), separated 90 cases including 45 male and 45 female aged between 13-15 according to ANB angle measurement and investigated the effects of ANB angle and the gender on the natural head position and the hyoid bone. Consequently he stated that;

- Natural head position did not differ significantly in the samples made according as the difference in ANB angle, thus the postural measurements of the head was not influenced from the changes in ANB angle,
- As the ANB angle increased, the hyoid bone came near the symphysis by moving away from cervical spines,
- Natural head position was not significantly influenced from gender discrepancy, but the hyoid bone positioned significantly more superior and posterior in females than males.

Dinçer and et al. (13) investigated the position of the hyoid bone and its relation with jaw-face system by comparing in 45 cases who had Class I, Class II Division I and Class III malocclusion. It was assessed that the



arasındaki konumsal farklılıklarını incelemişlerdir. İskeletsel Sınıf I, ideal dental okluzyona sahip 38 kadın ve 38 erkek erişkin bireyin doğal baş pozisyonunda alınmış lateral sefalometrik filmleri incelenerek, doğal baş postürünün cinsiyetler arasında anlamlı farklılık göstermediği, ancak hyoid kemiğin kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede yukarıda ve geride konumlandığı gösterilmiştir.

Açık kapanışın, doğal baş postürü ve hyoid kemiğin konumunu etkilediği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Açık kapanış nedeniyle, alt çenenin aşağı doğru yer değiştirmesinin, hyoid kemiğinin geriye doğru hareket ederek solunum yolunu daralttığı, bunu dengeleyebilmek için başın daha yukarı doğru kalktığı, hyoid kemiğinin de ileri doğru hareket etmesiyle solunum yolu açıklığının korunduğu belirtilmiştir (15).

Sonuç olarak, değişik tipteki malokluzyonlarda araştırma yapılması hyoid kemiğin dentofasiyal sistemdeki rolü ile mandibular gelişimin etkilenmesini açığa çıkarması bakımından yararlı olabilir.

#### B- Mandibulanın Pozisyonunu Değiştiren Ortognatik veya Ortopedik İşlemler Sonrası Hyoid Kemiği ve Baş Postüründeki Konumsal Değişiklikler

Hyoid kemik mandibulaya geniohyoid, anterior digastrik ve milohyoid kaslar aracılığıyla bağlı olduğundan, mandibulanın konumunu değiştiren tüm ortodontik işlemlerin hyoid kemiğin pozisyonunda da değişimlere neden olabileceği birçok çalışma ile gösterilmiştir (8,9,10).

Graber (7) , ortalama yaşları 6 yıl olan 16 erkek ve 14 kız toplam 30 bireyde, alt çene prognatisinin ortopedik tedavisi sonrasında hyoid kemiğin konumunu değerlendirmiştir. Graber, 3 yıllık tedavi süresi sonunda hyoid kemiğin geriye ve aşağı doğru yer değiştirdiğini gözlemlemiştir.

Sürücü ve arkadaşları (16), İskeletsel Sınıf II bölüm 1 düzensizliğe sahip 10 bireyde, aktivatör uygulandıktan sonra kapanışın açılmasıyla dilin bir miktar geriye yönlendirilerek, hava yolunu daralttığını ve bu daralmayı kompanse etmek üzere başın ekstansiyon yaptığını belirtmişlerdir. Böylece, hem mandibulanın önde konumlanması hem

hyoid bone positioned more posterior in Class II Division I malocclusion group than Class I malocclusion group and more anterior in Class III malocclusion group than Class I malocclusion group.

Şahin Sağlam and Uydaş (14) investigated the positional variety of the hyoid bone and head posture among different genders. By investigating the lateral cephalometric films of 38 female and 38 male adult cases who had Skeletal Class I, ideal dental occlusion taken at natural head position, it had been shown that; natural head position did not show significant difference among genders, but the hyoid bone positioned significantly more superior and posterior in females than males.

It has been shown by studies that openbite malocclusion affected the natural head posture and the position of the hyoid bone. It has been stated that as a result of openbite malocclusion, downward repositioning of the mandibula constricts the airway by backward repositioning of the hyoid bone, so as to compensate this head moves more upward and the hyoid bone maintains the airway flow by anterior repositioning (15).

Consequently, performing studies about different malocclusions can be beneficial in terms of revealing the role of the hyoid bone on the dentofacial system and susceptibility of the mandibular development.

#### A- Positional Alterations Occurring at the Hyoid Bone and in Relation with this at the Head Posture by Changing the Position of the Mandibula afterwards Orthognathic Or Orthopedic Procedures

Because the hyoid bone is attached to the mandibula by geniohyoid, anterior digastric and mylohyoid muscles, it has been shown by several studies that all orthodontic processes those change the position of the mandibula may also cause changes in the position of the hyoid bone (8,9,10).

Graber (7) evaluated the position of the hyoid bone after orthopedic treatment of mandibular prognathia in 30 cases including





de baş ekstansiyonuna bağlı olarak da hyoid kemiğin öne doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Eggensperger ve arkadaşları'nın (17) yaptıkları çalışmada, 12 hastada ortalama 5,6 mm'lik mandibular setback operasyonu sonrasında hyoid kemikte posterior ve inferior yönde yer değiştirme gözlemlenmiştir. On iki yıllık takip kısmında alınan filmlerde ise, hyoid kemiğin başlangıçtaki konumundan sadece 1,6 mm daha posteriora pozisyonlandığı ve bu durumun iskeletsel relapsa neden olmadığı belirtilmiştir.

Marşan ve arkadaşları (18), İskeletsel Sınıf III paterne sahip 42 erişkin bireyde bilateral sagittal split osteotomi sonrası baş postürü ve hyoid kemik pozisyonundaki değişiklikleri ve bu değişiklikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Tüm sefalogramlar doğal baş pozisyonunda alınıp gerçek vertikal ve gerçek horizontal referans düzlemleri kullanılmıştır. Ortalama 5,6 mm'lik mandibular setback operasyonu uygulanmıştır. Cerrahi sonrası yapılan değerlendirmelerde, kraniyo-vertikal açı (NSL/VER), serviko-horizontal açı (OPT/HOR ve CVT/HOR) ve servikal kurvatür (OPT/CVT) açılarının azalması boyun postüründe belirgin bir fleksiyon olduğunu ortaya koymuştur. Gpost-H-Bo ve H-Gpost-Bo açılarındaki belirgin artış da hyoid kemiğinin posterior ve inferiora hareket ettiğini göstermiştir. Ancak 4 yıl sonra alınan takip filmlerinde hyoid kemiğinin yukarı repozisyonu ve buna bağlı olarak da dengeleyici şekilde kraniyo-servikal angulasyonda artış gözlenmiştir ve meydana gelen bu relaps ameliyat sonrası suprahoidal kas yapısının gevşemesine bağlanmıştır.

Sonuç olarak mandibular setback cerrahisinin hyoid kemik üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmacılar (17,18) hyoid kemiğin mandibulayı takip ederek aşağı ve geri yer değiştirdiğini belirtmişlerdir. Ve klinik açıdan iki önemli noktaya değinmişlerdir. Bunlardan ilki, hyoid kemiğin aşağıya doğru yer değiştirmesiyle beraber dil kökünü de aşağı ve geri taşıyarak posterior hava yolunu daraltma potansiyelidir. Bu nedenle de, setback cerrahi sonrası havayolunu genişletmek üzere baş postüründe adaptif olarak ekstansif bir hareket olduğu, birçok

16 male and 14 female aged average 6 year. Graber observed that the hyoid bone displaced posterior and downward at the end of the 3year treatment time.

Sürücü and et al. (16) reported that after activator application in 10 cases who had Skeletal Class II Division 1 malocclusion, the tongue displaced somewhat backward and narrowed the airway by bite opening and the head extended to compensate this narrowing. Thus, they reported that the hyoid bone moved forward depending on the positioning of the mandibula forward and the extension of the head.

In the study of Eggensperger and et. al (17) it was observed that the hyoid bone displaced posterior and inferior direction after average 5.6 mm mandibular setback surgery in 12 patients. It was stated that the hyoid bone positioned just 1.6 mm more posterior than the initial position in the films taken at 12-year follow-up and this condition didn't cause skeletal relaps.

Marşan and et al. (18) investigated the changes in the head posture and hyoid bone position and the correlation between these changes after mandibular bilateral sagittal split osteotomy in 42 adult Skeletal Class 3 patients. All cephalograms were taken at natural head position and true vertical and horizontal reference planes were used. A mean of 5.6 mm mandibular setback surgery was applied. In the evaluations made after surgery, reduction of cranio-vertical (NSL/VER), cervico-horizontal (OPT/HOR and CVT/HOR) and cervical curvature (OPT/CVT) angles revealed prominent flexion in the neck posture. Also prominent increase in Gpost-H-Bo and H-Gpost-Bo angles indicated the posterior and inferior movement of the hyoid bone. However at the 4-year follow up radiographs, superior repositioning of the hyoid bone and depending on this, compensatory increase in the cranio-cervical angulation was seen and this relaps was related to relaxation of the suprahoidal musculature after surgery.

In conclusion, investigators who studied the effects of mandibular setback surgery on the hyoid bone (17,18) reported downward



araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. İkinci önemli nokta ise; mandibular setback sonrası hyoid kemikteki pozisyonel değişimin suprahoid kas yapısının gevşemesine neden olabileceğidir. Suprahoidal kas yapısının geriliminin azalması da baş ve boyundaki kas yapısının dengesini değiştirebilir. Bu durumda, boyun kasları tarafından oluşan anteriora doğru bir kuvvet artışına neden olarak mandibulayı tekrar öne doğru itebilir (19). Eğer orofaringeal kompleks uzun süre bu şekilde bir etki yaratırsa, hyoid kemik pozisyonu ve suprahoid kasların uzunluğu değişerek, iskeletsel relaps oluşabilir. Bu nedenle araştırmacılar hyoid kemiğin konumunda oluşan aşırı derecedeki değişimlerin relapsa neden olabileceği sonucuna varmışlardır.

#### C- Solunum Yolu Obstrüksiyonuna Bağlı Olarak Baş Postürü ve Hyoid Kemikteki Değişimler ve Bu Değişikliklerin Birbirleriyle Olan İlişkileri

Solunum yolu obstrüksiyonuna bağlı baş postürü hyoid kemik pozisyonunu etkileyen en temel faktör olarak bilinmektedir.

Linder-Aronson (20), total nazal havayolu obstrüksiyonuna sahip olgularda kraniyo-servikal ekstansiyonda 5 derecelik artış olduğunu, bu artışla birlikte dil kaidesi ile posterior faringeal duvar arasında ayrılma olarak orofarinkste hava akışının arttığını, ancak adenoidektomi işleminden 1 ay sonra başlangıçta 5 derece olan kraniyo-servikal ekstansiyonda azalma olduğunu ortaya koymuşlardır.

Solow ve Nielsen (9), ortalama yaşı 8.6 yıl olan toplam 24 bireyden oluşan bir örnek grubunda, solunum yolu direnci, doğal baş konumu ve baş-yüz yapısı arasındaki ilişkileri, rinomanometrik ve röntgenografik olarak araştırmışlardır. Bu araştırmacılar, nazofaringeal solunum yolu tıkanıklığında baş-boyun açısında artma, alt çene boyutlarında küçülme, alt çenede retrognati, alt çene eğiminde artış belirlemişlerdir. Ayrıca, kraniyo-servikal açının yanı sıra kraniyo-vertikal açının da arttığını, yani başın yukarı doğru kalktığını bildirmişlerdir. Helsing ve arkadaşları (21), baş ekstansiyonu ile ilişkili olarak faringeal hava yolundaki ve hyoid kemik pozisyonundaki değişimleri inceledikleri çalışmalarında, başın doğal baş

and posterior repositioning of the hyoid bone by following the mandibula. And they mentioned two important clinical points. The initial is the potential of the hyoid bone to constrict the posterior airway by carrying the tongue radix downward and backward with downward repositioning of the hyoid bone. Therefore it has been introduced by several authors that an adaptive extensive movement occurs in head posture after setback surgery to expand the airway. The second important point is that the positional change at the hyoid bone after mandibular setback surgery which can cause relaxation of the suprahoid musculature. Reduction of the tension of suprahoidal musculature can change the balance of the musculature. This process can push the mandibula in anterior direction again by causing force increment anteriorly occurred by neck muscles (19). If the oropharyngeal complex produces effect as such long, skeletal relaps may occur by changing of the hyoid bone position and length of the suprahoid muscles. Therefore researchers concluded that exceeding changes occurring at the hyoid bone position could cause relaps.

#### B- Positional Alteration at the Head Posture and Hyoid Bone according to Airway Obstruction and the Correlations between these Alterations

Head posture associated with the airway obstruction is known as the main factor that affect the hyoid bone position.

Linder-Aronson (20) revealed that there was a 5 degree increase of cranio-cervical extension in the cases who had total nasal airway obstruction, in conjunction with this increase, air flow in the oropharynx increased by separation between tongue radix and posterior pharyngeal wall, however cranio-cervical extension which was initially 5 degree decreased 1 month after adenoidectomy.

Solow and Nielsen (9) investigated the correlation between airway resistance, natural head posture and head-face structure by rinomanometry and radiographically in a sample consisting 24 cases aged average 8.6





postüründen 20 derece ekstansiyon gösterdiği durumlarda servikal omurga eğiminde ve kraniyo-servikal inklinasyonda artış olduğu, hyoid kemiğin baş postüründeki değişime adapte olarak önde ve yukarıda konumlandığı ve faringeal hava yolunun cross-sectional çapında artış olduğu sonucuna varmışlardır.

Anegawa ve arkadaşları (22), baş postürü ile faringeal hava yolu aralığı arasındaki ilişkiyi 12 hastadan 5 farklı baş postüründe alınan lateral sefalogramlar üzerinde inceleyerek şu sonuca varmışlardır: Kraniyoservikal inklinasyonda (CVT/NSL) 10 derecelik artış olduğunda, posterior hava yolu aralığını erkeklerde 3.7 mm, bayanlarda 3.3 mm arttırmaktadır. Muto ve arkadaşları (23) da bu çalışmaya benzer şekilde kraniyo-servikal inklinasyonda 10 derecelik artışla posterior hava yolu aralığında 4 mm artış olduğunu göstermişlerdir.

Genel olarak bu konuyu inceleyen araştırmacılar (21,22,23) hava yolu obstrüksiyonunun, baş postürü ve hyoid kemik pozisyonuna olan etkisini şu şekilde açıklamışlardır;

- Hava yolu obstrüksiyonuna bağlı olarak ağızdan solunum gerçekleşmekte,
- Mandibulada inferior doğrultuda dislokasyon oluşmakta,
- Mandibulanın aşağıya doğru dislokasyonuna bağlı olarak suprahoid kasların geriliminde azalma ve bu azalmaya bağlı olarak da hyoid kemikte inferior ve posterior doğrultuda dislokasyon görülmekte,
- Hyoid kemiğindeki dislokasyona bağlı olarak da farinkste daralma gözlenmektedir.
- Tüm bu değişikliklere adapte olmak üzere baş postüründe ekstansiyon ve suprahoid kasların geriliminde artışla beraber hyoid kemikte pasif şekilde yukarı ve öne doğru pozisyonlanma gözlenmektedir.

Solunum yolu obstrüksiyonunun ortodontik tedavi yardımıyla giderilmesi sonucunda baş postüründe değişim oluşabileceği bazı araştırmacılar (24,25) tarafından gösterilmiştir. McGuinness ve McDonald (24), unilateral veya bilateral çapraz kapanışa sahip 43 adolesan bireyde

year. These investigators determined increase in head-neck angle, reduction in mandibular size, mandibular retrognathia, and increase in mandibular inclination at nasopharyngeal airway obstruction. Furthermore, they stated that besides cranio-cervical angle also cranio-vertical angle increased which means upward moving of the head.

In the study of Helsing and et al. (21) investigating the changes at pharyngeal airway and hyoid bone position in relation to head extension, they concluded that there was an increase in cervical spine and cranio-cervical inclination when the head extended 20 degrees from natural head posture, the hyoid bone positioned anteriorly and superiorly by adapting to the change in the head posture and there was an increase in cross-sectional dimension of the pharyngeal airway.

Anegawa and et al. (22) examined the relation between head posture and pharyngeal airway space on lateral cephalograms taken at five different head postures from 12 patients and concluded that: 10 degree increase at cranio-cervical inclination (CVT/NSL) increases posterior airway space 3.7mm in males and 3.3 mm in females. Similarly to this study, Muto and et. al (23) showed 4mm increase in the posterior airway space by 10 degree increase of the cranio-cervical inclination.

Generally researchers studying this issue (21,22,23) stated the effect of the airway obstruction on the head posture and hyoid bone position in this way;

- Mouth breathing occurs according to airway obstruction,
- Inferior dislocation occurs at mandibula,
- Reduction in the tension of suprahoid musculature in relation to downward dislocation of the mandibula and according to this reduction , inferior and posterior dislocation of the hyoid bone occurs,
- Narrowing in the pharynx according to dislocation in the hyoid bone is observed.
- Extension in head posture and passively superior and anterior positioning in the hyoid bone is observed with extension in





rapid maksiller ekspansiyon tedavisinden 1 yıl sonra kraniyo-vertikal açıda 3.14 derece azalmayla birlikte nazal solunumun arttırılmasıyla baş postüründeki değişimi araştırmışlardır. Bu çalışmaya benzer şekilde, Tecco ve Caputi (25), 8-15 yaş aralığındaki 23 ağız solunumu yapan bireyde rapid maksiller ekspansiyondan 12 ay sonra nazofaringeal hava yolu boyutundaki artışa bağlı olarak kraniyo-servikal angulasyonda azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, baş postüründe hava yolu obstrüksiyonuna bağlı olarak değişiklik oluşabileceği ve bu postural değişimle birlikte hyoid kemiğin pozisyonunun da değişebileceği, havayolu obstrüksiyonunun giderilmesi sonrasında da baş postürü ve hyoid kemiğin normal konumuna gelebileceği bu konuda yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir.

### SONUÇ

Gerek doğal baş konumunun, gerekse hyoid kemiğinin konumunun sefalometrik değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar sonucunda, ortodonti alanında önemli bilgiler elde edilmiştir;

- Günümüzde baş ve boyun postürü, ortodontik açıdan doğru teşhis ve başarılı tedavi sonuçları elde edebilmek için değerlendirilmesi gereken bir konudur.
- Mandibular pozisyonundaki değişimler hyoid kemikteki konumsal değişiklikler ile ilişkilidir ve hyoid kemik pozisyonunun, baş postüründeki anteroposterior değişikliklere adapte olabileceği gösterilmiştir.
- Ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında hyoid kemiğin aynı konumda kalması, yumuşak doku dengesini değiştirmeyeceği için relaps ihtimalini azaltacaktır.

head posture and increase in suprahyoid musculature tension to adapt all these changes.

Postural change possibility of the head after orthodontic treatment of obstruction of the airway has been presented by some authors (24,25). McGuinness and McDonald (24) investigated the change of the head posture by increasing nasal permeability with 3.14 degree reduction at cranio-vertical angle in 43 adolescent patients with uni- or bilateral crossbite 1 year after rapid maxillary expansion treatment. Similar to this study, Tecco and Caputi (25) reported that there was a reduction at cranio-cervical angulation in 23 mouth-breather cases aged between 8-15 12 months after rapid maxillary expansion because of increase in nasopharyngeal airway dimension.

In conclusion, it has been shown by several studies that change in head posture according to airway obstruction can occur and with this postural change, hyoid bone position can change, after elimination of the airway obstruction head posture and hyoid bone can move to normal position.

### CONCLUSION

As a result of studies in regards to cephalometric evaluation of both natural head position and the hyoid bone position, significant data are obtained in the field of orthodontics;

- Contemporarily, head and neck posture is a topic that must be evaluated in order to obtain proper diagnosis and successful treatment results orthodontically.
- The changes in the mandibular position are related to the postural alterations in the hyoid bone and it has been shown that the hyoid bone position can adapt to the anteroposterior alterations in the head posture.
- Remaining in the same position of the hyoid bone before and after orthodontic treatment will reduce the possibility of relaps because of not changing equilibrium of the soft tissue.





## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res*, 1977;99:505-7.
2. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976;44:417-35.
3. Soytarhan A, Aras S. Ortodontik Düzensizliklerde Baş Postürünün Değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1990;3(1):102-6
4. Leitão P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117: 406-17.
5. Halazonetis DJ. Estimated natural head position and facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:364-8.
6. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod* 1981;80: 92-7.
7. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1978;48:33-8.
8. Adamidis IP , Spyropoulos MN. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101: 308-12.
9. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod* 1984;86:214-23.
10. Valenzuela Z, Miralles R, Ravera M. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults? *J Craniomand Pract* 2005;23: 204-11.
11. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes--a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part I: Morphological craniocervical and hyoid bone changes. *Eur J Orthod* 1999;21: 333-44.
12. Ceylan İ. Değişik ANB Açılarında Doğal Baş Konumu ve Hyoid Kemikinin Konumunun İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı* 1990; 1-86.
13. Dinçer B, Erdinç A, Önçağ G, Doğan S. The investigation of the hyoid bone position in Class 1, Class 2, division 1, and Class 3 malocclusions. *Turkish J Orthod* 2000;13:108-15.
14. Sahin Saglam AM, Uydas NE. Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. *J Craniomaxillofac Surg* 2006;34: 85-92.
15. Daly P, Preston CB, Evans WG. Postural response of the head to bite opening in adult males. *Am J Orthod* 1982;82: 157-60.
16. Sürücü R, Aras S, Soytarhan A. Aktivatör uygulanmasından hemen sonra servikal yapılarıdaki değişikliğin sefalometrik olarak değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 2001;13:20-24.
17. Eggensperger N, Smolka W , Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 2005;33:111-7.
18. Marsan G, Oztas E, Cura N, Kuvat SV, Emekli U. Changes in head posture and hyoid bone position in Turkish Class III patients after mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 2010;38:113-21.
19. Gale A, Kilpelainen PV, Laine-Alava MT. Hyoid bone position after surgical mandibular advancement. *Eur J Orthod* 2001;23:695-701.
20. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod* 1979;6:59-71.
21. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J Orthod* 1989;11:359-65.
22. Anegawa E, Tsuyama H, Kusukawa J. Lateral cephalometric analysis of the pharyngeal airway space affected by head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:805-9.
23. Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:579-83.
24. McGuinness NJ, McDonald JP. Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod* 2006;28:126-34.
25. Tecco S, Caputi S, Festa F. Evaluation of cervical posture following palatal expansion: a 12-month follow-up controlled study. *Eur J Orthod* 2007;29: 45-51.