

# Doğal baş pozisyonu ve belirleme yöntemleri: Literatür derlemesi

Kübra Gülnur Topsakal(0000-0002-2717-3492)<sup>α</sup>, Nisa Gül Amuk(0000-0002-3752-7100)<sup>α</sup>

*Selcuk Dent J*, 2018; 5: 103-110 (Doi: 10.15311/selcukdentj. 303884)

Başvuru Tarihi: 05 Nisan 2017  
Yayına Kabul Tarihi: 20 Kasım 2017

### ÖZ

#### Doğal baş pozisyonu ve belirleme yöntemleri: Literatür derlemesi

Günümüz ortodontik tedavi yaklaşımlarında sert dokularda elde edilecek değişimlerden öte, hastaların yumuşak dokularının tedavi sırasındaki değişimleri önem arz etmektedir. Geçmişten bugüne teşhis ve tedavi planlamasında kullanılan ve kısmen geçerliliklerini kaybeden intrakraniyal referans noktaları, hastadan hastaya değişiklik gösteren anatomik varyasyonlar nedeniyle tedavi planını ve dolayısıyla tedavi sonucunu olumsuz etkileyebilir. Güncel yaklaşım ise estetik hedeflerin doğru belirlenebilmesi için yüz yapılarının gerçek zamanlı görünümüne öncelik vermektedir. Yumuşak dokularda meydana gelmesi istenen değişikliklerin ne yönde yapılacağına anlaşılması için kişinin baş ve yüz konumunun statik ve dinamik hareketler grubunda sergilediği pozisyonlar önemlidir. Doğal baş pozisyonunu (DBP) değerlendirmek için farklı metotlar kullanılmış ve bu anlamda ilk olarak statik yöntemler geliştirilmiştir. Statik yöntemler belirli bir süreçteki hareketler bütünü olan DBP'yi ölçmede yetersiz kalabilmektedir. Daha sonra kullanılmaya başlanılan dinamik DBP belirleme yöntemleri de zamanla geliştirilmiş ve statik-dinamik yöntemlerin kombinasyonları öne çıkmıştır. Murphy ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan inklinometre isimli cihaz, bireylerin baş pozisyonunu dinamik olarak kaydedebilmektedir ve günümüzde güncelliğini korumaktadır. DBP belirlemede kullanılan inklinometrede sensörler bulunmaktadır ve bu sensörler x ve z eksenindeki baş pozisyonu değişikliklerini algılar. Saniyede hastanın baş pozisyonunun koordinatlarını kaydeden ve hareket grubu sonunda bunların ortalamasını sunan bir program aracılığıyla, bireyin dinamik baş pozisyonu belirlenmiş olur. Bu derlemede DBP belirleme yöntemleri, geçmişten bu yana genel bir bakış açısı içinde anlatılacaktır..

### ANAHTAR KELİMELELER

Doğal baş pozisyonu, inklinometre, sefalometri

### ABSTRACT

#### Natural head position and methods of determination: A review of literature

Soft tissue improvement has won precedence over changes in hard tissues in contemporary orthodontics. Intracranial reference points, used in diagnosis and treatment planning, have partly lost their validity because they might cause inaccuracy in treatment planning and outcome due to a large anatomical diversity. The current approach gives priority to the real-time look of facial structures in order to determine the aesthetic goals correctly. Head and face positions during static and dynamic movements are important for understanding the way for achieving desired changes in soft tissues. Different methods are used to evaluate the natural head position and initially, static methods were developed for this purpose. Static methods were found insufficient to measure the natural head position, which is accepted as a set of movements in a process. Therefore, dynamic natural head position determining methods were improved over time and combinations of static-dynamic methods were developed. Inclinator that the device can record individuals as a dynamic was developed by Murphy et al and still keeps the current for the finding of head position today. There are sensors in the inclinometer that are used for NHP detection and these sensors detect head position changes on the x and z axis. The dynamic head position of the individual is determined through a program that records the coordinates of a head position and presents their average at the end of the movement group. In this review, the methods for determining natural head position was described in a general perspective, from past to present.

### KEYWORDS

Natural head position, inclinometer, cephalometry

Başarılı bir ortodontik tedavi kişiye dengeli ve sağlıklı dental ve fasiyal yapılar sunmayı hedefler. Günümüzde intrakraniyal referans noktaları ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavilerinin teşhis ve tedavi planlaması aşamalarında tümüyle yeterli ve güvenilir olmamasına rağmen kısmi bir kullanım alanına sahiptir.<sup>1</sup> Frankfurt Horizontal Düzlemi (FHD) ve Sella Nasion Düzlemi (SND) bu aşamada kullanılan bazı temel referans düzlemleridir. Sefalometrik değerlendirmelerde kullanılan sella noktasının sefalometrik olarak belirlenmesinde sella tursikanın morfolojisi önemlidir fakat sella tursikanın anatomisi bireyden bireye değişiklik gösterir.<sup>2</sup>

Intrakranial düzlemleri temel alan sistemler, anatomik varyasyonlardan belirgin biçimde etkilendiği ve yumuşak dokuları tümüyle temsil etmediği için, tedavi ile hedeflenen estetik kazanımın ve stabilitenin sağlanmasında yetersiz kalmaktadır.<sup>3</sup> Hâlbuki ortodonti için estetik kazanım ve yüz görünümünün iyileştirilmesi öncelikli hedefler arasındadır. Yumuşak dokularda meydana gelen veya elde edilmek istenilen değişiklikler de, tedavinin estetik yansımalarının en iyi göstergeleridir. Geçmiş dönemde ortodontik tedavi ve yumuşak dokudaki estetik kazanım

<sup>α</sup> Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Kayseri

konulu ilk araştırmalar genellikle sefalometrik röntgenler üzerinde gerçekleştirilmiştir.<sup>4</sup> Sefalometrik filmler üzerinde yapılan bu değerlendirmelerin güvenilirliği ve standardizasyonu için zamanla doğal baş pozisyonunun (DBP) tespiti önem kazanmıştır. Öyle ki, fasyal değerlendirme için geliştirilen bazı analizlerin temelinde başın doğal pozisyonunun doğru tespiti yer almaktadır.<sup>4</sup> Arnett' e göre doğru veriler elde edebilmek için sefalometrik film alınırken hastanın başı doğal pozisyonunda, çeneleri sentrik ilişkide ve dudakları istirahat pozisyonunda konumlandırılmalıdır.<sup>4</sup> DBP'nin kullanımının klinik açıdan iki önemli yararından bahsedilebilir: (1) DBP ile konumlandırılan bireylerde gerçek yatay ve dikey referans düzlemlerinin kısa dönemde konvansiyonel referans düzlemlerine göre daha az değişken olmasıdır,<sup>1,5,6</sup> (2) DBP'ye dayalı değişkenlerin gerçek hayatta daha iyi tanımlanmasıdır.<sup>7</sup> DBP'nin bu yararlarını destekleyen diğer bir bulgu da başın bu konumunun uzun dönemde tekrarlanabilir olmasıdır.<sup>8</sup> DBP'nin uzun dönemde stabil olduğunu savunan ve bunu bulgularıyla destekleyen araştırmalar DBP'nin güvenilirliğini desteklemektedir.<sup>8-10</sup> Peng ve Cooke, Hong Kong'ta 12 yaşlarında 20 Çinli bireyde DBP'de lateral sefalometrik filmler almışlar ve 15 yıl sonra bu filmleri tekrarlamışlardır.<sup>11</sup> Çalışma sonucunda DBP'de alınan lateral sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğinin intrakranial düzlemleri referans alınarak alınan filmlere göre belirgin ölçüde yüksek olduğunu bulmuşlardır. Hsung ve arkadaşları da benzer şekilde yaptığı beş yıllık bir uzun dönem çalışmada yaşları 12 olan 126 Çinli çocuktan lateral sefalometrik filmler almışlar ve beş yıl sonra 30 çocuk üzerinde bu filmleri tekrarlamışlardır. Araştırmaları sonucunda tekrarlanabilirlik oranını yüksek bulmuş ve DBP'de alınan filmlerin ortodonti açısından önemini vurgulamışlardır.<sup>12</sup>

## DOĞAL BAŞ POZİSYONU BELİRLEME YÖNTEMLERİ

Baş pozisyonu tespiti ilk kez 1884 yılında Frankfurt'ta yapılan Alman Antropoloji Derneği'nin kongresinde dile getirilmiştir. Antropolojik incelemeler açısından bir gereklilik olan baş pozisyonu tayini için FHD'ni (The Frankfort Horizontal Line) bir referans düzlem olarak belirlemişlerdir.<sup>13</sup>

DBP ise ilk olarak Broca tarafından kişinin göz hizasındaki bir objeye baktığı zamanki en dengeli baş pozisyonu olarak tanımlanmıştır.<sup>13</sup> Daha sonra bazı araştırmacılar tarafından Broca'nın tanımına atıfta bulunarak bu kavram geliştirilmiştir.<sup>14,15</sup> Fakat DBP'nin sadece görme refleksine değil, yerçekimi tarafından başlatılan refleksler ve kassal propioseptif uyarılara<sup>16,17</sup>, havayolu açıklığına<sup>18</sup>, sosyal etkenlere<sup>19</sup> bağlı olarak ortaya çıktığının anlaşılması üzerine DBP belirlemek için yöntemler geliştirilmeye başlanmıştır.

Geçmişten bu güne DBP'nin tespitinde kullanılan yöntemler şöyle sınıflandırılabilir:

### I. Statik baş pozisyonu belirleme yöntemleri

1. FHD yere paralel baş pozisyonu
2. Ayakta görme eksenini yere paralel iken belirlenen baş pozisyonu
  - a. Ufuk hattı kullanılarak belirlenen baş pozisyonu
  - b. Işık kaynağı kullanılarak belirlenen baş pozisyonu
  - c. Ayna kullanılarak belirlenen baş pozisyonu

### II. Dinamik baş pozisyonu belirleme yöntemleri

1. Self balance yöntemi ile belirlenen baş pozisyonu
2. Self balance ve ayna yöntemi ile belirlenen baş pozisyonu
3. Self balance, ayna ve ortopozisyon yöntemi ile belirlenen baş pozisyonu

### I. Statik baş pozisyonu ve belirleme yöntemleri

Doğal olduğu kabul edilen bir duruş belirleyerek o konumda film alınması esasına dayanır. Uzun süredir kullanılmakta olan bir yöntemdir. Doğal olduğu varsayılan pozisyonu belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılır.

**I. 1. Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel baş pozisyonu:** Alman Antropoloji Derneği'nin 1884 yılında yaptığı toplantı sonrası, kraniyometrik araştırmalarda eşitliği sağlamak için Frankfurt Anlaşması yapılmış ve bu düzlem sağ ve sol orbitale ve porion arasına çizilen çizgi olarak kabul edilmiştir.<sup>20</sup> Baş doğal pozisyonunda iken bu düzlemin yere paralel olduğu düşünülmüştür. Fakat düşünülenin aksine Pedro ve arkadaşların 284 genç erişkinden DBP'de alınan lateral fasyal fotoğraflar ve sefalogramlar üzerinde yaptıkları çalışmada FHD ile gerçek dikey düzlem arasında  $76.3^\circ$  ile  $120.7^\circ$  arasında bir değişim olduğu görülmüştür.<sup>21</sup> Buna ek olarak sağ ve sol orbitale ve porion noktalarını belirlemek daha zordur ve FHD diyebilmek için en az 3 nokta seçmek gereklidir.<sup>22</sup> Ayrıca bazı araştırmacılara göre FHD hastanın yüzündeki yumuşak dokulardan ve bu bölgelerdeki varyasyonlardan etkilendiği için yeteri kadar güvenilir bulunmamaktadır.<sup>23-25</sup>

**I. 2. Ayakta görme eksenini yere paralel iken belirlenen baş pozisyonu:** 1862 yılında ilk defa Broca 'birey ayakta ve görme eksenini yere paralel iken baş, doğal pozisyonundadır' ifadesiyle DBP'yi tanımlamıştır.<sup>12</sup> Görme ekseninin yere paralel hale getirilmesinde kullanılan esas olarak 3 yöntem vardır:

**a. Ufuk hattı baş pozisyonu:** Bireyin ufuk hattına veya ufuk noktası kabul edilen uzak bir noktaya bakması ile saptanan baş pozisyonudur.<sup>26</sup>

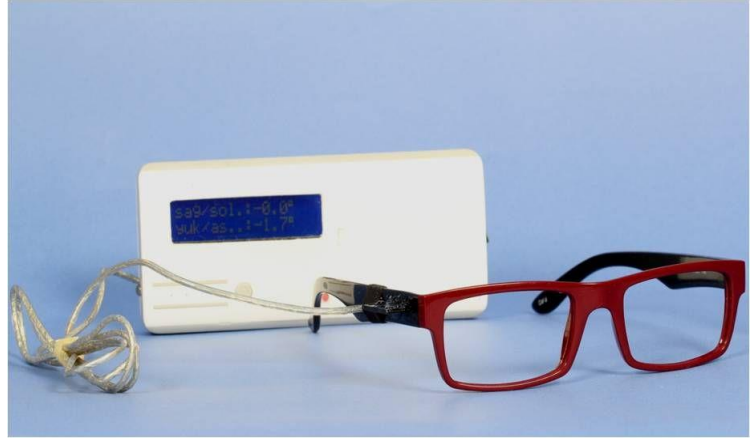
**b. Işık kaynağı kullanılarak saptanan baş pozisyonu:** Bireyin belirli bir uzaklıkta ve gözleri seviyesindeki bir ışık kaynağına bakmasıyla elde edilen baş pozisyonudur.<sup>27</sup>

**c. Ayna kullanarak saptanan baş pozisyonu:** Bireyin, ayakta ve rahat konumda iken kendisine, belirli bir mesafede yerleştirilen (ortalama 1-2 metre) bir aynada kendi gözlerinin yansımına bakması ile elde edilen baş pozisyonudur.<sup>28</sup>

## II. Dinamik baş pozisyonu belirleme yöntemleri

Bu yöntem DBP'nin, fonksiyon durumundayken baş hareketlerinin ortalama bir değer olarak sunulması yoluyla belirlenmesi esasına dayanmaktadır. İlk olarak Cleall ve arkadaşları bu dinamik değişiklikleri sinefluorografi aracılığıyla ölçmüşlerdir.<sup>29</sup> Kullandıkları bu yöntemde bireyin yutkunma ve çiğneme esnasındaki baş pozisyonu saniyede 30 karelik 16 mm'lik filmlere kaydedilmiş ve incelenmiştir. Bu cihazın kullanımı kolay ve sonuçları uzun dönemde tekrarlanabilir olmasına karşın uzun süreli radyasyona maruziyet nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir.

**Dinamik baş pozisyonu belirlemede inklinometre cihazı:** Halen kullanımda olan, Murphy ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş inklinometre isimli cihaz, bireylerin baş pozisyonunu dinamik olarak kaydedebilmektedir (Resim 1).<sup>30</sup> Giyilebilir, harekete duyarlı alıcıların geliştirilmesiyle yalnız baş pozisyonunun değil vücudun diğer kısımlarının postural konumları da belirlenebilmektedir. Yaşlı insanların giydikleri inklinometre alıcılarla düşme tehlikelerine karşılık önlemler alınabilmekte, aynı teknoloji askeri giysi ve ekipmanlarında da merkezi bilgilendirmede kullanılmaktadır. DBP belirlemede kullanılan inklinometre, bir adet gözlük çerçevesi ve iki adet eğim algılayıcıdan oluşmaktadır. Eğim-ölçerler gözlük kollarında bulunmaktadır ve eğim-ölçerlerden veri kaydediciye gelen kablolar, kişinin görüş alanını engellemeyecek şekilde yerleştirilmiştir. Sensörler x ve z eksenindeki baş pozisyonu değişikliklerini algılar. Dinamik değişiklikleri kaydetmek için analog veriler kullanılır. Saniyede bir baş pozisyonu koordinatlarını kaydeden ve hareket grubu sonunda bunların ortalamasını sunan bir program aracılığıyla, bireyin dinamik baş pozisyonu belirlenmiş olur.



**Resim 1.**

İnklinometre cihazı (MPU-6050 Six-Axis MEMS MotionTracking™ Devices)

Preston ve arkadaşları da aynı cihazı kullanarak ayakta durma ve yürümede baş pozisyonunu karşılaştırmış ve sonuçlara göre bu cihazla baş pozisyonunun saptanabileceğini ve DBP'de sefalometrik filmler alınabileceğini, fakat oluşturulan klinik prosedürün ve cihazın verdiği verilerin sefalostat ile filme aktarılmasının üzerinde durulması gereken konular olduğunu bildirmişlerdir.<sup>31</sup> Ülkemizde ise Üşümez ve Orhan çalışmalarında yine inklinometre cihazını kullanmış ve self balance+ayna yöntemini kullanarak aldıkları inklinometre sonuçlarını sefalostata aktararak sefalometrik filmleri bu şekilde almışlardır.<sup>32</sup> Bu aşamada inklinometre kullanımına ilişkin iki önemli konudan bahsetmişlerdir: Birincisi DBP'nin inklinometre kayıtları gerçekleştirilirken tıbbi cihaz ve röntgen cihazlarının olmadığı bir ortamda sessiz bir şekilde çalışması gerekliliğidir. İkincisi ise DBP'nin radyograflara aktarılmasında inklinometre cihazı ile daha hassas sonuçlar elde edilebilmesi ve çok küçük ayarlamalar ile DBP'nin sefalostata aktarılabilmesidir. Çalışma sonucunda inklinometre ile sefalostata aktarılan filmlerde tekrarlanabilirliğin ileri derecede pozitif etki sağladığı bulunmuştur.

**II. 1. Self balance yöntemi ile belirlen baş pozisyonu:** Bu konum kulak çubukları ve ayna olmadan bireyin başını gittikçe azalan şiddette öne ve arkaya doğru hareket ettirmesi ile ulaştığı en rahat baş pozisyonu ile sağlanmaktadır.<sup>12,24</sup> Kimi yazarlara göre ise 'kişinin hiçbir dış referansa yönlendirilmemiş iken, başını en rahat hissettiği an' da tespit edilen baş pozisyonudur (Resim 2).<sup>12</sup> Hastalara ayakta iken kol ve omuz kaslarının rahatlaması için kısa bir egzersiz yaptırılır. Sonrasında kollar vücudun iki yanında en rahat ve gerilimsiz halini aldığı anda başın önden arkaya ve sağdan solaazalan aralıklarla hareket ettirilmesi istenir. Başın bu hareketler tamamlandığında en rahat pozisyonunda kalması ve kişinin karşıya bakıtılması ile hareket grubu tamamlanır.

**Resim 2.**

Self balance yöntemi ile baş konumu belirleme

**II. 2. Self balance ve ayna yöntemi ile belirlenen baş pozisyonu:** Daha önce bahsedilen şekilde self balance pozisyonunun sağlanıp hemen ardından bireyin aynada gözlerinin içine bakması ile elde edilen konumdur (Resim 3).<sup>25,33-36</sup> Yapılan bir çalışmada, 1-35 günlük bir süreden sonra self-balance+ayna pozisyonuyla

saptadıkları DBP'nin, biyometrik olarak önemli bir hata olmaksızın tekrarlanabildiği rapor edilmiştir. Araştırmacılar üç farklı operatörden oluşmaktadır ve farklı operatörler tarafından değerlendirilen filmlerde araştırmacılar arası ve ölçümler arası karşılaştırmalarda sistematik bir fark bulunmamıştır.<sup>27, 36</sup>

**Resim 3.**

Self balance ve ayna kombinasyonu kullanılarak DBP belirleme

### II. 3. Self balance, ayna ve ortopozisyon yöntemi ile belirlenen baş pozisyonu:

Ortopozisyon ilk kez, Sandham tarafından 'Kişinin yürürken durması veya durduğu andan yürümeye başlaması anındaki pozisyonu' şeklinde tarif edilmiştir.<sup>6</sup> Bu yöntem baş ve başı çevreleyen kas sistemleri arasındaki ilişkiyi tespit eder. Self balance, ayna ve ortopozisyon yönteminde bireye daha önce bahsedilen şekilde self balance yöntemi uygulanıp, ortopozisyon sergileyeceği yürümeye başlaması ve durması hareketleri yaptırılıp en sonunda aynada gözlerinin içine bakmasıyla baş pozisyonu elde edilir. Preston ve ark. yaptıkları çalışmalarında inklinometre ile beraber ortopozisyon tekniğini kullanmışlardır. Bu işlemi, her bir denek için en az beş kez tekrarlamışlardır. Her ölçüm arasında, hasta rahatlatılmış ve daha sonra bir sonraki kayıt oturumunda ortopozisyonu yeniden sağlaması istenilmiştir. Bir denek hedef duruşuna ulaştığında, verilere elektronik bir işaret eklenmiş beş ölçümün ortalaması DBP ölçümünü temsil etmek için hesaplanmıştır. Toplam 30 denekten 23'ünde yürüme esnasındaki inklinometrik baş postürü değerleri, ortopozisyon baş postüründen daha yüksek çıkmıştır. Inklinometre ölçümü değerlendirmesine göre deneklerde yürüme esnasında başın, ortopozisyona göre anlamlı olarak daha ekstansif konumlandığı görülmüştür.<sup>31</sup>

### III. Doğal baş pozisyonunun sefalostata aktarılması

Üzerinde analiz yapılacak olan radyografların DBP'de alınabilmesi için bahsedilen yöntemler kullanılarak belirlenen baş pozisyonunun sefalostata aktarılması veya doğal baş pozisyonunun sefalostata sağlanması gerekmektedir. Statik olarak baş pozisyonu belirleme yöntemlerinden FHD yere paralel yönteminde kişinin sefalostat üzerinde FHD'si yere paralel hale getirilirse istenilen baş pozisyonu sefalostat üzerinde sağlanmış olacaktır. Ancak dinamik olarak DBP'nin belirlendiği yöntemlerde, kaydedilen DBP'nin sefalostata transferi gerekmektedir. Bu amaçla Showfety ve ark. su terazisi yöntemini kullanmışlardır.<sup>26</sup> Kişinin yanak veya alın bölgesine, başı doğal pozisyonunda iken küçük bir su terazisi sabitlenir. Bu terazi DBP'de yere paralel olarak ayarlanmıştır ve kişinin başı sefalostata yine su terazisinin yere paralel haline göre konumlandırılarak DBP sefalostata aktarılmış olur.

Dinamik olarak belirlenen DBP'nin sefalostata aktarılmasında güncel yaklaşım ise kolay kullanımı ve güvenilirliği nedeniyle tercih edilen inklinometre cihazı ile DBP transferidir.<sup>32</sup> Kişinin inklinometre cihazı ile belirlenen dinamik baş pozisyonu x ve z eksenini değerleri olarak kaydedilir. Kişinin sefalostatta baş pozisyonu, DBP değerleri elde edilecek şekilde ayarlanır. Böylelikle dinamik olarak belirlenmiş DBP, kesin sayısal veriler sayesinde yeniden oluşturulmuş ve sefalostata aktarılmış olur.

### DOĞAL BAŞ POZİSYONUNU BELİRLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN GÜVENİLİRLİĞİ

İlk kullanılan referans düzlemlerinden olan Frankfurt Horizontal Düzlemi antropolojik kraniometrik çalışmalardan orijin almıştır ve uzunca süre kraniofasiyal olarak en fazla kullanılan ve hasta DBP'de iken gerçek yatay düzleme en yakın referans olduğu düşünülen bir düzlem olmuştur.<sup>5,37,38</sup> Pancherz ve ark. göre ise porion noktası FHD'yi belirlerken uygun olmayan bir noktadır.<sup>39</sup> Referans doğrusunun yanlış konumlanması ise yanlış sonuçlara ve yanlış tedavi planlamasına neden olmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bazı araştırmacılara göre FHD hastanın yüzündeki yumuşak dokulardan ve bu bölgelerdeki varyasyonlardan etkilendiği için yeteri kadar güvenilir bulunmamaktadır.<sup>20,22,23,24</sup>

Literatürde self balance ve statik bir yöntem olan ayna pozisyonunun güvenilirliğini karşılaştıran çalışmalar mevcuttur. Moorrees ve ark., Solow ve ark., Cooke ve ark. ve Huggare bu konuda çalışmalar yapmış ve sonuç olarak ayna pozisyonunun, self balance pozisyonundan DBP tanımlamada daha iyi sonuç verdiğini rapor etmişlerdir.<sup>13,33,40,41</sup> Ek olarak birey aynada gözlerinin içine baktığında daha doğru fonksiyon sağlandığı ve DBP'nin daha kolay belirlendiğini bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>42</sup>

Preston ve ark. yaptıkları çalışmalarında inklinometre ile beraber ortopozisyon tekniğini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucuna göre ortopozisyonda elde edilen baş pozisyonu ile yürüme sırasındaki baş pozisyonu arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur.<sup>31</sup>

### DOĞAL BAŞ POZİSYONU BELİRLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN TEKRARLANABİLİRLİĞİ

Tian ve ark. Çin halkında yaptıkları çalışmalarında Dahlberg formülüne göre olan metot hatası hesaplamalarında z eksenindeki self balance protokolünün tekrarlanabilirliğini  $1.51^\circ$ , ayna uygulamasınıninkini  $1.2^\circ$  ve tahmini pozisyonunkini de  $0.99^\circ$  olarak bulmuşlardır.<sup>43</sup> Yine aynı çalışmada x eksenindeki self balance tekrarlanabilirliğini  $0.78^\circ$ , ayna uygulamasınıninkini  $0.76^\circ$  ve tahmini pozisyonunkini de  $0.41^\circ$  olarak bulmuşlardır.<sup>43</sup> DBP'nin belirlenmesinde kullanılan ortopozisyon, FHD, dinamik kayıt yöntemleri ve intrakraniyal referans düzlemlerinin kullanıldığı yöntemler için tekrarlanabilirlik aralığı  $1.34^\circ$  ile  $4.9^\circ$  arasındaki değerlerde bulunmuştur.<sup>11,14,32,36,44,45</sup> Huggare de yaptığı çalışmada x eksenindeki self balance uygulamasının

tekrarlanabilirliğini  $1.15^\circ$  olarak rapor etmiştir. Aynı değer Üşümez ve Orhan tarafından ise  $0.9^\circ$  olarak bildirilmiştir.<sup>46</sup> Yine Tian ve ark. yaptıkları çalışmada x eksenindeki tekrarlanabilirliği, z ekseninden daha iyi bulmuşlardır ve bu da Üşümez ve Orhan ile Weber ve ark. tarafından desteklenmektedir.<sup>32,43,47</sup>

1998 yılında Cooke ve Wei, ortopozisyon ile belirlenen DBP'nin radyograflarda tekrarlanabilirliğinin yaklaşık  $2.0^\circ$  olduğunu ve birey aynaya bakarkenki tekrarlanabilirliğin ( $1.9^\circ$ ), aynaya bakmadan alınaninkinden ( $2.7^\circ$ ) daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.<sup>33</sup> 1992 yılında Lundstrom ve Lundstrom tarafından yaşları 10-14 arasında değişen 52 bireyin DBP'lerini FHD yontemi ile kaydederek ve radyografa aktararak yaptıkları çalışmalarında DBP tekrarlanabilirliğini  $2^\circ$  bulmuşlardır.<sup>48</sup> Dvortsin'e göre ise standart şekilde alınan radyograflara göre ayna yontemi ile belirlenen DBP'de alınan radyograflar daha objektiftir ve sefalometrik analizlerde daha standardize bir sonuç verir.<sup>49</sup>

## SONUÇ

Yumuşak dokulara teşhis ve tedavi planlamaları aşamalarında tam olarak yer vermeyen yaklaşımlar, modern ortodontik uygulamalarda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle ortodontistler yumuşak dokudaki değişiklikleri en az sert doku değişiklikleri kadar önemsemektedirler. Yıllardır kullanılan intrakraniyal referans düzlemleri ile yapılan analizler ise yumuşak dokuyu istenilen düzeyde yansıtılmamakta; hekim ve hastalar için tatmin edici tedavi sonuçlarına ulaşılamamasına sebebiyet verebilmektedir. DBP'de yapılan ölçümler ise yumuşak dokuların değerlendirilmesinde bireyin klinik profilini yansıtması açısından önemli yere sahiptir. Ayrıca DBP yüksek tekrarlanabilirliği sayesinde araştırmalarda ve tedavi planlamasında standardizasyonu sağlamada da yeterli ve güveniliridir. DBP'yi belirlemede kullanılan yontemlerden FHD'nin yere paralel hale getirilmesiyle belirlenen DBP, günümüzde geçerliliğini yitirmişken, güvenilirlik açısından araştırmalar ayna yontemi ve self balance yontemini işaret etmektedir. Dinamik olarak DBP belirleme yontemlerinde kullanılan inklinometre cihazı DBP'nin radyografilere doğru aktarılmasını sağlayan ve x -z eksenlerinde baş pozisyonu hesaplamasında güvenilir sonuçlar sunan, kullanışlı ve kolay temin edilebilir bir araçtır.

**KAYNAKLAR**

1. Cooke MS, Orth D, Wei SH. A summary five factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93(3): 213-23.
2. Halıcıoğlu DK, Yolcu DG, Yavuz İ. Sella Tursikanin köprülenmesi ve boyutları ile iskeletsel anomaliler arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2009; 2009(3).
3. Bister D, Edler R, Tom B, Prevost A. Natural head posture—considerations of reproducibility. *Eur J Orthod.* 2002; 24(5): 457-70.
4. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116(3): 239-53.
5. Foster T, Howat A, Naish P. Variation in cephalometric reference lines. *Br J Orthod.* 1981; 8(4): 183-7.
6. Sandham A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. *Br J Orthod.* 1988; 15(3): 157-62.
7. Moorrees CF, van Venrooij ME, Lebret LM, Glatky CB, Kent RL, Reed RB. New norms for the mesh diagram analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1976; 69(1): 57-71.
8. Tallgren A, Solow B. Long-term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers. *Acta Odontol Scand.* 1984; 42(5): 257-67.
9. Tallgren A, Lang BR, Walker GF, Ash MM. Changes in jaw relations, hyoid position, and head posture in complete denture wearers. *J Prosthet Dent.* 1983; 50(2): 148-56.
10. Chow T, Clark R, Cooke M. Errors in mounting maxillary casts using face-bow records as a result of an anatomical variation. *J Dent.* 1985; 13(4): 277-82.
11. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116(1): 82-5.
12. Hsung T-C, Lo J, Li T-S, Cheung L-K. Automatic detection and reproduction of natural head position in stereo-photogrammetry. 2015; 10(6): e0130877.
13. Moorrees CF, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958; 16(2): 213-34.
14. Bjehin R. A comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand.* 1957; 15(1): 1-12.
15. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.* 1956; 26(4): 191-212.
16. Fjellvang H, Solow B. Craniocervical postural relations and craniofacial morphology in 30 blind subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 90(4): 327-34.
17. Delattre A, Fenart R. L'hominisation du crâne: étudiée par la méthode vestibulaire: Éditions du Centre national de la recherche scientifique; 1960.
18. Behlfelt K. Enlarged tonsils and the effect of tonsillectomy. Characteristics of the dentition and facial skeleton. Posture of the head, hyoid bone and tongue. Mode of breathing. *Swed Dent J Suppl.* 1989; 72: 1-35.
19. Huggare J, Rönning O. The effect of cold air on head posture. *Eur J Orthod.* 1986; 8(1): 17-20.
20. Uysal T, Yagci A, Basciftci FA, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *Eur J Orthod.* 2009; 31(4): 449-56.
21. Leitao P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117(4): 406-17.
22. Gateno J, Xia JJ, Teichgraber JF. New 3-dimensional cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(3): 606-22.
23. Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1980; 77(3): 258-68.
24. Daly P, Preston C, Evans W. Postural response of the head to bite opening in adult males. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; 82(2): 157-60.
25. Ertürk N, Dogan S, Aras A. Dogal Bas Pozisyonu ve Dogal Bas Postürünün Çenelerin Sagital Yöndeki İlişkileri Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması. *Türk Ortodonti Derg.* 1990; 3(2): 1-6.
26. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S, Phillips C. Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletal dental morphology. *Angle Orthod.* 1987; 57(2): 99-112.
27. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 86(3): 214-23.
28. Lundström A, Forsberg C-M, Westergren H, Lundström F. A comparison between estimated and registered natural head posture. *Eur J Orthod.* 1991; 13(1): 59-64.
29. Cleall JF. Deglutition: a study of form and function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1965; 51(8): 566-94.
30. Murphy KE, Preston CB, Evans WG. The development of instrumentation for the dynamic measurement of changing head posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 99(6): 520-6.

31. Preston C, Evans W, Todres J. The relationship between ortho head posture and head posture measured during walking. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111(3): 283-7.
32. şmez S, Orhan M. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123(4): 451-4.
33. Cooke MS, Orth D, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93(4): 280-8.
34. Yucel-Eroglu E. Gerek Vertical ve Horizontale Gre Olusturulan Sefalometrik Analiz. *Turk Ortodonti Derg.* 1992; 5(2): 79-91.
35. Pirttiniemi P, Lahtela P, Huggare J, Serlo W. Head posture and dentofacial asymmetries in surgically treated muscular torticollis patients. *Acta Odontol Scand.* 1989; 47(4): 193-7.
36. Siersbæk-Nielsen S, Solow B. Intra-and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; 82(1): 50-7.
37. Nanda SK, Sassouni V. Planes of reference in roentgenographic cephalometry. *Angle Orthod.* 1965; 35(4): 311-9.
38. Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC. Craniofacial reference plane variation and natural head position. *Eur J Orthod.* 2008; 30(5): 532-40.
39. Pancherz H, Gkbuget K. The reliability of the Frankfort horizontal in roentgenographic cephalometry. *Eur J Orthod.* 1996; 18(1): 367-72.
40. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand.* 1971; 29(5): 591-607.
41. Huggare J. Natural head position recording on frontal skull radiographs. *Acta Odontol Scand.* 1989; 47(2): 105-9.
42. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002; 24(5): 447-56.
43. Tian K, Li Q, Wang X, Liu X, Wang X, Li Z. Reproducibility of natural head position in normal Chinese people. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 148(3): 503-10.
44. Cooke MS, Orth D. Five-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 97(6): 489-94.
45. Luyk N, Whitfield P, Ward-Booth R, Williams E. The reproducibility of the natural head position in lateral cephalometric radiographs. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 24(5): 357-66.
46. şmez S, Orhan M. Inclinometer method for recording and transferring natural head position in cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 120(6): 664-70.
47. Weber DW, Fallis DW, Packer MD. Three-dimensional reproducibility of natural head position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143(5): 738-44.
48. Lundström F, Lundström A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(3): 244-7.
49. Dvortsin DP, Ye Q, Pruim GJ, Dijkstra PU, Ren Y. Reliability of the integrated radiograph-photograph method to obtain natural head position in cephalometric diagnosis. *Angle Orthod.* 2011; 81(5): 889-94.

**Yazışma Adresi:**

Kübra Glnur TOPSAKAL  
Erciyes Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti AD  
Melikgazi, Kayseri, Türkiye