

Derleme / Review

SPİNAL DEFORMİTELERDE SAGİTTAL DENGE

SAGITTAL BALANCE AND SPINAL DEFORMITY

ÖZ

İnsan, iki ayağı üzerinden durabilmesi ile karakterizedir. Bu özellik, üst uzuvların diğer görevleri yerine getirmek için serbestçe hareket etmesine izin verir. Ancak, bu daha güvensiz bir genel denge pahasına yapılıdır. Omurga dengesi, sensörinöral regülasyon altında, hem dinamik hem de statik olarak iki ayak üzerinde durmayı sürdürebilmek için, omurgaya etki eden dış kuvvetler ile gövdenin kas tepkisi arasındaki denge olarak tanımlanabilir. Bu dengeyi ortaya koyabilmek için yıllar içinde birçok ölçüm ve parametre tanımlanmıştır. Bu çabanın amacı sagittal denge parametrelerini standardize etmek, sagittal dengesizliği teşhis etmek ve tedavi seçeneklerini belirlemektir. Bu yazıda, bazı temel pelvik ve spinal parametreleri ve ölçümleri radyolojik ve klinik özellikleriyle tartışacağız.

Anahtar Sözcükler: Sagittal denge, Omurga, Dinamik

ABSTRACT

The human is characterized by bipedalism. Therefore, this feature allows the upper limbs to move freely to perform other tasks. However, this is done at the cost of a more precarious overall balance. Spinal balance can be defined as the balance between outside forces acting on the spine and the muscle response of the trunk, under sensorineural regulation, to maintain stable standing posture, both dynamic and static. Many measurements and parameters have been defined over the years to determine this balance. The aim of this effort is to standardize sagittal balance parameters, to diagnose sagittal imbalance and to determine treatment options. In this paper, we will discuss some essential pelvic and spinal parameters and measurements with their radiological and clinical features.

Keywords: Sagittal balance, Spine, Dynamic

GİRİŞ

İnsanlar, iki ayak üzerinden durabilme yetisine sahiptir. Bu özellik, daha güvensiz bir genel denge pahasına diğer görevler için üst uzuvların serbest olabilmesini olanak sağlar. İki ayak üzerinde yatay bir bakış sağlamak ve artık taşıyıcı olmayan üst uzuvları serbest bırakmak için insan omurgasında diğer canlılardan farklı olarak servikal ve lomber lordoz meydana gelmiştir. Böyle bir denge için gerekli koşulları anlamak için, insan omurgasını hem statik hem de dinamik olarak değerlendirmek önemlidir (1).

Normalde, omurganın yukarıdan aşağıya doğru üç eğrisi vardır. Bunlar, servikal lordoz, torakal kifoz ve lomber lordozdur. Genellikle bu eğriler, vücudun ağırlık merkezini kalçalar ve pelvis üzerinde hizalı tutmak için uyum içinde çalışır. Bu duruma omurganın sagittal dengesi denir. Bununla birlikte, bu eğrilerden biri çok belirginleşir ya da çok düz hale gelirse, omurganın arkadan öne dengesi bozulacaktır. Buna sagittal dengesizlik denir. Bu denge durumu belirlemek için yıllar içinde bir çok ölçüm ve parametre geliştirilmiştir. Bu çabanın amacı sagittal denge parametrelerini standardize etmek, sagittal dengesizlik tanısını koyabilmek ve tedavi seçeneklerini belirlemektir (2).

Spino-pelvik kompleksi değerlendirmek için önemli olan sagittal denge parametreleri:

Bir insan, yer çekimi olan bir ortamda durur ve hareket eder. Omurga bu nedenle bir takım kısıtlamalara tabidir. Dik duruş, pelvisin genişlemesi ve dikleşmesiyle elde edilir. Bu iki ayaklı pozisyon nedeniyle pelvis ile omurga arasında yakın bir ilişki vardır.

Dubousset (1) tarafından önerildiği gibi, pelvis bir “pelvik vertebra” veya omurganın ilk omuru olarak düşünülmelidir. Bu kaidenin konumu, lomber omurganın ve dolayısıyla tüm omurganın konumunu belirler. Ön düzlemde hizalama basittir: omurga, sakrumun ortasından geçen bir medyan eksene diktir.

Sagittal düzlemdeki vertebral kolonun ve pelvisin geometrileri karmaşıktır. Sagittal hizalamanın daha iyi anlaşılması için, ağırlık merkezinin konumunun ve ortaya çıkan ağırlık çizgisinin incelenmesi gerekmektedir. Dizilimi normal bireylere, sagittal plandaki yer çekimi çizgisi, femur başlarının biraz gerisinden geçen hatta dik bir çizgidir. Ağırlık merkezi ise kollar vücudun yanındayken S2 omurunun önünde, bu çizgi üzerinde bulunur. Bu çizgilerin belirlenmesi için yatarak yapılan görüntüleme yöntemlerinin tersine ayakta çekilen tüm omurga grafleri oldukça faydalıdır. Fakat bu çizgiler çekim tekniği ile de değişebileceği için, kabaca yerçekimi çizgisinin, sagittal planda, femur başlarının üzerinden geçtiği kabul edilir.

Pelvik Parametreler:

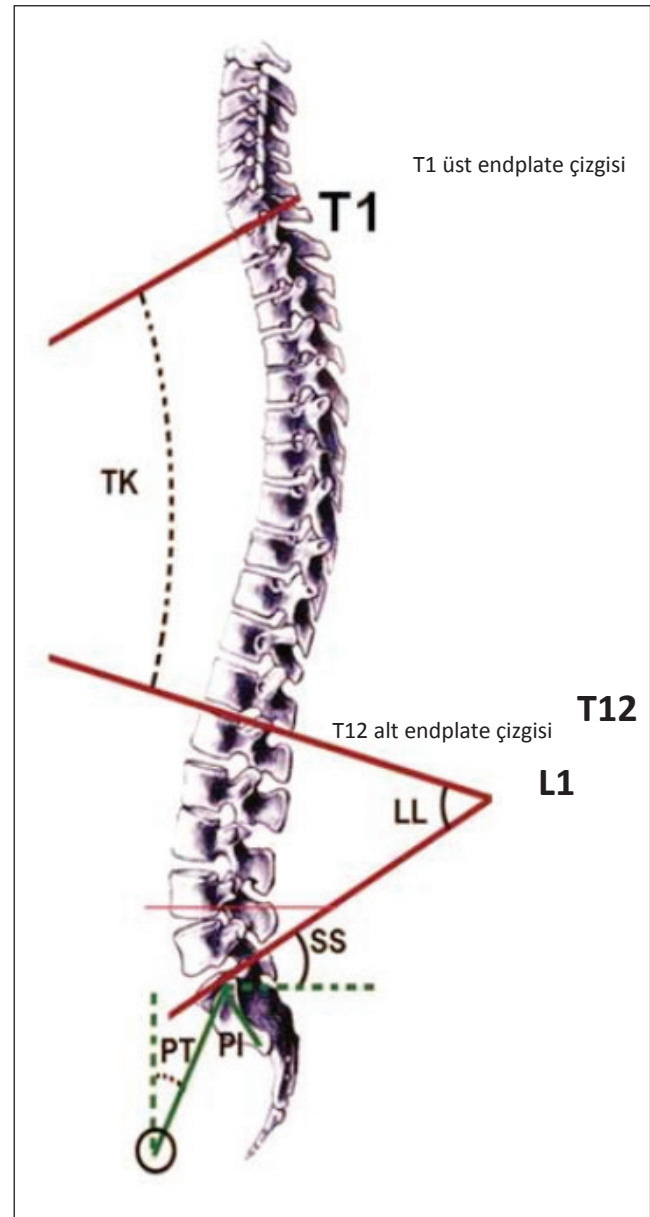
Pelvik İnsidans: Pelvik insidans ilk kez, Legaye ve Duval-beaupère (2) tarafından tarif edilmiştir, ve S1 üst platosunun tam ortasını, femur başlarının ortasından yatay çizilen hat ile birleştiren çizgi ile S1 üst platosunun tam ortasına çizilen dik çizgi arasındaki açı olarak tanımlanır (Şekil 1). Pelvik insidans normal değer aralığı 55.0 ± 10.6 derecedir. Pelvisin uzamsal yöneliminden bağımsız olarak her insan için sabit olan anatomik bir parametredir.

Sakral Eğim: S1 üst platosuna teğet geçen bir çizgi ile yere paralel çizilen bir çizgi arasındaki açıdır (Şekil 1). Sakral eğimin normal değer aralığı 41 ± 8.4 derecedir. Sakral eğim açısı konum ile değişmektedir. Dikey bir pelvis, düşük bir sakral eğim anlamına gelirken, yatay bir pelvis yüksek bir eğime sahiptir.

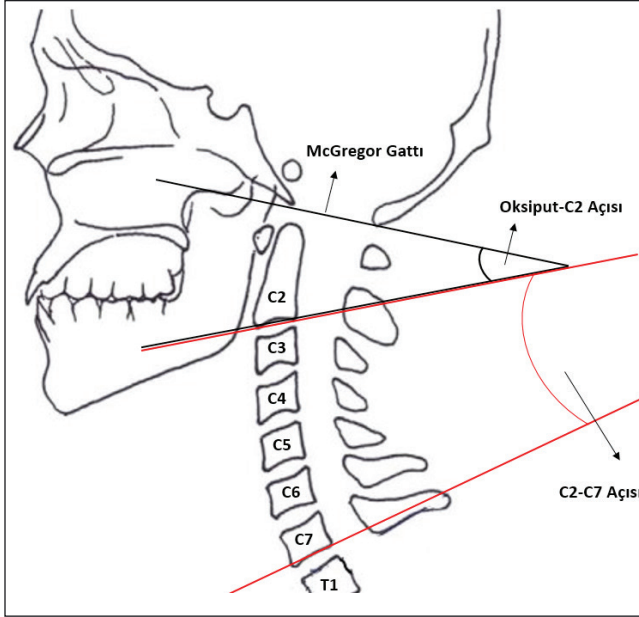
Pelvik Tilt: Femur başlarının ortasından geçen yatay eksenden yere dik çizilen çizgi ile, yine femur başlarının ortasından geçen yatay eksenden S1 üst platosunun tam ortasından geçecek şekilde çizilen çizginin arasındaki açı olarak tariflenmektedir (Şekil 1). Normal değer aralığı

13 ± 6 derecedir. Pelvik Tilt’de konum ile değişmektedir. Pelvisin anteversiyonu sırasında Pelvik Tilt açısı azalırken, retroversiyonu sırasında artar.

Bu üç parametre arasında aritmetik bir ilişki vardır (2). Pelvik insidans, sakral eğim ve pelvik tiltin aritmetik toplamına eşittir ($PI = PT + SS$). Bu hesaba göre, yüksek pelvik insidans açısına sahip bir hastanın pelvik retroversiyon için daha büyük bir potansiyele sahip olduğu sonucu çıkar. Telif edici mekanizmaları analiz ederken bu bilgi hayati bir önem taşır.



Şekil 1: Torakal ve Lomber parametreler. **TK:** Torakal Kifoz Açısı, **LL:** Lomber Lordoz açısı, **SS:** Sakral Eğim, **PT:** Pelvik Tilt, **PI:** Pelvik İnsidans



Şekil 2: Servikal Parametreler: Oksiput – C2 Açısı, C2 - C7 Açısı.

Normal, asemptomatik bir toplulukta pelvik insidansın her açısına denk gelen bir sakral eğim ve pelvik tilt değeri vardır. Güncel bir çalışmada (3), normal bir toplulukta tüm omurganın ayakta üç boyutlu analizi yapılmış ve teorik olarak $PT = 0.44 \times PI - 11$ derece formülü ortaya koyulmuştur. Pelvik eğim, pelvisin oryantasyonuna bağlı bir pozisyon açısıdır, bu nedenle, ayakta çekilen bir tüm omurga röntgeninde ölçülen Pelvik Tilt'in normal mi yoksa anormal mi olduğunu anlamak mümkündür.

Spinal Parametreler:

İnsan omurgasında kafatasından kaudale doğru art arda üç eğrilik vardır. Bunlar servikal lordoz, torakal kifoz ve lomber lordozdur.

Servikal Parametreler:

Servikal bölgeyi iki ayrı açı ile değerlendirmek gereklidir.

Yüksek servikal açı (Oksiput-C2): McGregor çizgisi ile alt C2 enplate arasındaki açıdır. McGregor çizgisi, sert damağın arka kenarını oksipital kemiğin alt noktasına bağlar (Şekil 2). Bu açının ortalama değeri $15.81^\circ (\pm 7.15^\circ)$, her zaman lordotiktir.

Alt servikal eğrilik (C2 - C7 açısı): C2 enplate ile normal popülasyonda kifozdan lordoza kadar değişken olan alt C7 enplate arasındaki açıdır (Şekil 2).

Oksiput - C2 ve C2 - C7 açıları bir birine ters orantılıdır: Biri artarken diğeri azalır. C7 eğimi, servikal omurgayı statik olarak incelemek için anahtar bir parametredir (4). Median değeri 20 derecedir. C7 eğimi 20 dereceden fazla olan hastalarda lordotik bir servikal omurga vardır (C2 ve C7 arasındaki lordoz). C7 eğimi 20 dereceden az olan hastalar, C2 ve C7 arasında nötr veya kifotik bir servikal omurgaya sahiptir.

Torakal Parametreler:

Torakal kifoz, T1 üst enplate ile T12 alt enplate arasındaki açıdır (Şekil 1). Torakal kifozun teorik değerinin global lomber lordoz açısının (L1-S1) 0.75 katına eşit olduğu gösterilmiştir (3).

$$T1-T12 \text{ kifozu} = 0.75 \times L1-S1 \text{ lordoz.}$$

Lomber Parametreler:

Lomber lordoz, L1 üst enplate ile S1 üst enplate arasındaki açı ile tanımlanır (Şekil 1). Bu açı lomber lordozun değerlendirilmesi için ideal bir parametredir. Normal değeri, 20-45 derece arasındadır.

KAYNAKLAR

1. Dubouset J: Three-dimensional analysis of the scoliotic deformity. In: Weinstein S (ed), The Pediatric Spine: Principles And Practice. New York: Raven Press, 1994: 479-496
2. Duval-Beaupère G, Schmidt C, Cosson P: A Barycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: The conditions required for an economic standing position. Ann Biomed Eng 20:451-462, 1992
3. Le Huec JC, Demezou H, Aunoble S: Sagittal parameters of global cervical balance using EOS imaging: Normative values from a prospective cohort of asymptomatic volunteers. Eur Spine J 24:63-71, 2015
4. Le Huec JC, Hasegawa K: Normative values for the spine shape parameters using 3D standing analysis from a database of 268 asymptomatic Caucasian and Japanese subjects. Eur Spine J 25:3630-3637, 2016
5. Le Huec JC, Thompson W, Mohsinaly Y, Barrey C, Faundez A: Sagittal balance of the spine. Eur Spine J 28(9):1889-1905, 2019