

# SERVİKAL OMURGA AKSİYEL ROTASYON GONYOMETRE DİZAYNI

Emin Ulaş ERDEM<sup>1</sup>, Filiz CAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Reh. ABD, ANKARA  
<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi Bölümü, ANKARA

## ÖZET

Servikal omurganın rotasyon hareketini değerlendirmek diğer eklemlere göre oldukça zordur. Mevcut gonyometre ve cihazlarının kurulumu ve düzenlenmesi klinikte her zaman pratik değildir ve bazı yöntemler oldukça maliyetlidir. Yazarlar tarafından dizayn edilen servikal aksiyel rotasyon gonyometresi beş parçadan oluşmaktadır (baş aparatı, sandalye, gonyometrik platform, göz pedleri ve kamera). Tasarlanan bu gonyometre ile boyun omurga rotasyon hareket açıklığı ayrıntılı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Ayrıca son yıllarda artan bir ilgiyle araştırmalara konu olan “eklem pozisyon hissi” ölçümü bu gonyometre ile pratik olarak yapılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Boyun rotasyonu, eklem pozisyon hissi, servikal omurga, gonyometre

## CERVICAL SPINE AXIAL ROTATION GONIOMETER DESIGN

### ABSTRACT

To evaluate the cervical spine rotation movement is quiet harder than other joints. Configuration and arrangement of current goniometers and devices is not always practic in clinics and some methods are quiet expensive. The cervical axial rotation goniometer designed by the authors is consists of five pieces (head apparatus, chair, goniometric platform, eye pads and camera). With this goniometer design a detailed evaluation of cervical spine range of motion can be obtained. Besides, measurement of “joint position sense” which is recently has rising interest in researches can be made practically with this goniometer.

**Keywords:** Neck rotation, joint position sense, cervical spine, goniometer

### 1. GİRİŞ

Erişkinlerde servikal ağrının prevalansı her geçen gün artmaktadır. Servikal omurga problemlerinde ortaya çıkan en sık semptomlardan biri bozulmuş eklem hareket açıklığıdır(EHA). Anormal EHA'nın ya da asimetrik paternlerin erken dönemde tespit edilmesi servikal disfonksiyonun önlenmesinde ve tedavisinde çok önemli bir yer tutar. Bu nedenle servikal omurga EHA ölçümü araştırmalarda ve klinik muayenede sıkça kullanılan bir değerlendirme parametresidir. Boyun problemlerinde EHA değerlendirmesi tanı koymada yardımcı bir değişken olduğu gibi uygun tedavi seçeneklerini belirlemede yol gösterici olmaktadır. Ayrıca servikal EHA'nın hastaların dokümantasyonunda kullanılması klinik araştırmalar ve iyileşmenin takibi açısından da avantaj sağlar.

Anatomik yapı göz önüne alındığında servikal omurganın hareketlerini değerlendirip ölçmek diz, dirsek, omuz gibi ekstremitelere kadar pratik ve kolay değildir. EHA ölçümünde “üniversal gonyometre”, “potansiyometre”,

“inklinometre” gibi araçlar klinikte çokça kullanılmasına karşın servikal bölgenin EHA’sını değerlendirmede yetersiz kalmaktadırlar. Özel olarak tasarlanan “Cervical Range of Motion”, “Spine Motion Analyzer”, “Rangeometer” aleti ve “tape” yöntemi gibi birkaç alet ve yöntem kullanılmasına karşın pek çoğu son derece pahalı, kurması zahmet ve zaman isteyen yöntemler olduğu gibi klinikte kullanımı pratik olamamaktadır. Bazılarının da genel olarak güvenilir geçerlilikleri literatürde halâ tartışılmaktadır ve tüm dünyada kullanılan, standardize yöntemler değildir. Bu ölçüm sistemleri ayrıca son yıllarda artan bir ivme kazanan ve 6. his olarak tanımlanan *propriosepsiyon* ve *kinestezi* araştırmalarının yöntemlerinde de kullanılmaktadır.

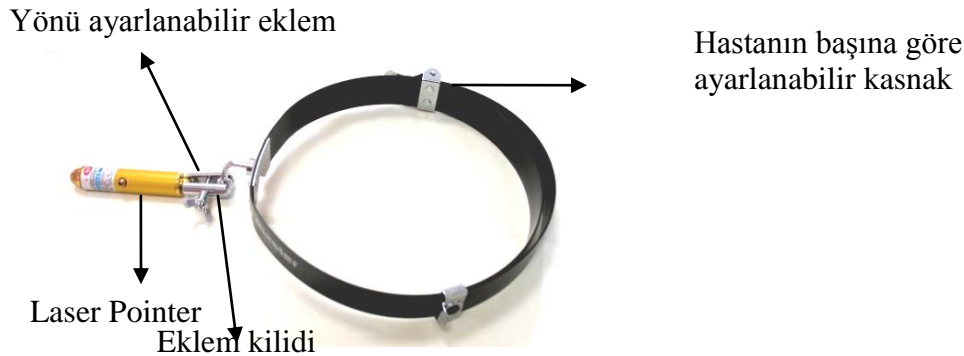
Boyun hareketleri temel olarak fleksiyon-ekstansiyon, sağa-sola lateral fleksiyon ve sağa-sola aksiyel rotasyon olmak üzere üç ana eksen üzerinde değerlendirilir. Boyun rotasyonu en geniş hareket açıklığına sahip eksenidir ve temel olarak C1-C2 vertebralar arasındaki hareketten menşee alır. Farklı çalışmaların ortalamaları  $\pm 5-7^\circ$  arasında farklılık gösterse de, aksiyel rotasyon hareket alanı sağlıklı bireylerde  $90^\circ$ ’ye yaklaşmaktadır.

Çalışmamızın amacı; propriosepsiyon ve eklem pozisyon hissi araştırmalarında kullanılmasını planladığımız ve servikal rotasyon EHA’yı ayrıntılı şekilde ölçebilen yeni, özgün bir düzenek tasarlamaktır.

## 2. YÖNTEM (GONYOMETRENİN DİZAYNI)

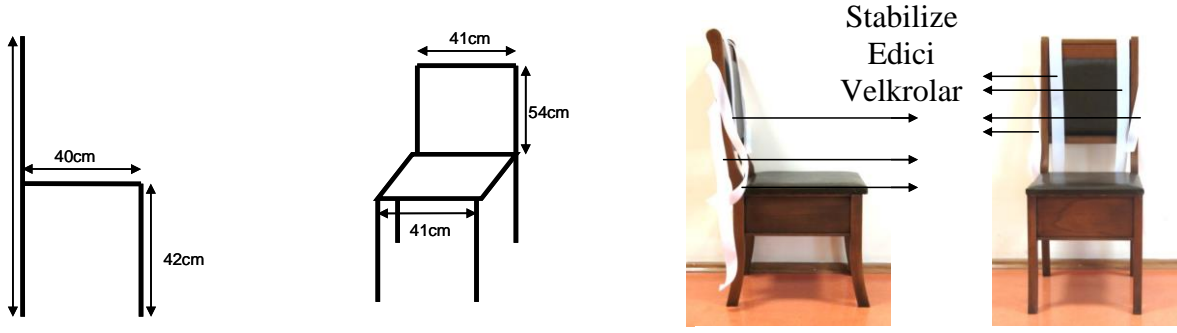
Eklem pozisyon hissi (EPH) ve propriosepsiyon değerlendirmesinde kullanılması amaçlanan özgün düzenek yazar tarafından geliştirilmiştir ve beş parçadan oluşmaktadır.

**1-Baş aparatı:** Burun ve boğaz muayenesinde kullanılan Riester 6005 marka alın aynasının çukur ayna kısmı çıkartılıp, yerine laser işaretleyici monte edilerek kullanılmıştır. İşaretleyici Class IIA product olup dalga boyu 630-680 nm, azami çıkışı  $<1$  mw’dır. Aparatın kasnak genişliği ayarlanabilir olduğundan her bireyin başına uygun hale gelebilmiştir (Şekil 1).



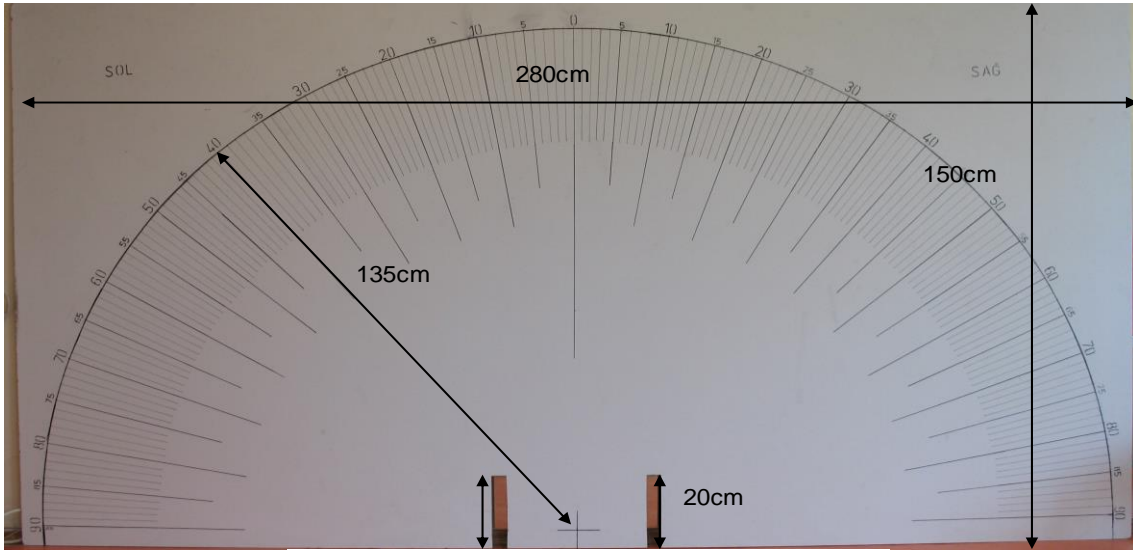
Şekil 1: Baş Aparatı

**2-Sandalye:** Diğer eklem hareketleri ile kompensasyon olmaması için ölçümler oturarak yapılmıştır. Omuz eklemi, torasik ve lomber vertebral eklemlerin hareketini önlemek amacı ile sandalyeye velkrolar zımbalanmıştır. Kalça ve diz ekleminin yaklaşık  $90^\circ$  olmasına dikkat edilmiştir. Bireylerin sırt ve omuz bölgesini desteklemek amacıyla sandalyenin arkası nispeten uzun ve kapalı olarak tasarlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2: Sandelye detayları

**3-Gonyometrik platform:** 8 mm beyaz suntalam 280x150cm ölçülerinde boyutlandırıldıktan sonra üzerine 135cm yarıçapında yarım çember çizilmiştir. Çember 1°'ye hassas olarak kalıcı siyah renkli kalem ile derecelendirilmiş ve çemberin merkezi servikal rotasyon hareketinin pivot noktası olarak belirlenmiştir. Daha sonra merkezin her iki yanından sandalyenin ayaklarının geçmesi amacıyla 3.8mm'lik 20cm derinliğinde yuvalar açılmıştır.



Şekil 3: Gonyometrik Platform

**4-Göz pedleri:** Proprioepsiyon değerlendirmesinde vizüel stimülasyonun engellenmesi istendiğinde kullanılabilir.

**5-Kamera ve tripod:** Yapılan ölçümleri kaydetmek ve yeniden izlemek için düzeneğe eklenmiştir. Kamera araştırmacının ve deneğin hareketlerini etkilememesi için 2 metre işaretleyicinin hareketlerini takip edebilmesi için platform ile yaklaşık 45°'lik bir açı yapacak şekilde konumlandırılmıştır.

Yere yatırılan platformun oyuklarına sandalyenin arka ayakları geçirilerek servikal rotasyonun pivot noktası olan atlanto-okspital eklemin gonyometrenin pivot noktasına gelmesi sağlanmıştır. Bireyler hazırlanan sandalyeye kalça ve diz eklemleri yaklaşık 90° olacak şekilde oturulup, velkrol omuzu çaprazlayacak şekilde, orta gerginlikte birbirine bağlanmıştır. Bireyler sandalyeye eller dizler üzerinde ve ayakları omuz genişliğinde açılarak oturulmuştur. Baş aparatı, kişinin kafasına dikkatlice geçirilmiş ve servikal omurların spinöz çıkıntılarının oluşturduğu hayali çizgi ile oksiputun en şişkin noktasının kesiştiği noktaya pozisyonlanmıştır. Baş aparatı Laser

işaretleyici yatay ile yaklaşık 45° yapacak şekilde ayarlanmıştır. Böylece kişi başını sağa sola çevirdikçe rotasyon miktarı platformda ayrıntılı olarak okunabilmektedir.

### 3. TARTIŞMA

Servikal omurga rotasyon EHA'sı literatürde birçok yöntemle değerlendirilmektedir. Youdas ve ark. yapmış olduğu çalışmada "universal gonyometre" ile yapılan ölçümlerin güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği zayıf olarak bulunmuştur. "CROM" aletinin güvenilir geçerliliği yüksek bulunmasının yanında fiyatı ve ebatlarının büyüklüğü aletin dezavantajlı yönü olarak belirtilmiştir. Wang ve ark. yaptığı diğer bir çalışmada ultrason tabanlı hareket sistemi (Zebri CMS70P) ile servikal omurganın EHA'sını değerlendirmişler. Yüksek güvenilir geçerliliği olmasının yanında düzeneğin kurulması ve hastanın hazırlanmasının zaman alıcı olması klinikteki kullanımını kısıtlamaktadır. "Görsel Tahmin" yöntemi genel olarak EHA'yı normal, limitli ve belirgin limitli olmak üzere üç kategoriye ayırmaktadır. Fakat bu yöntemle değerlendirme çok subjektif olmakta ve EHA ile ilgili detaylı bir bilgi sağlayamamaktadır. Jordan ve ark. yaptıkları bir derlemede görsel tahmin yönteminin hasta hakkında yeterli bir veri sunmadığı ve hasta takibinde EHA karşılaştırması yapmanın neredeyse imkansız olduğu sonucuna varmışlardır.



Şekil 4: Gonyometrenin kurulumu

Dizayn etmiş olduğumuz sistemin kullanılması ve hastanın hazırlanması bir dakikadan az bir sürede tamamlanmaktadır. Öngörülen maliyeti de diğer ölçüm sistemlerine oranla oldukça düşüktür. Bunun yanında sistemimizin güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları henüz tamamlanmamıştır.

### 4. SONUÇ

Servikal omurga aksiyel rotasyon EHA'sı diğer eklemlerin EHA değerlendirmesine göre oldukça zor bir eklemdir. Kullanılan ölçüm cihazlarının kurulumu ve ayarlanması klinik açıdan pratik değildir ve pahalıdır. Dizayn etmiş olduğumuz servikal aksiyel rotasyon gonyometresi ile eklemin hareket açıklığı ayrıntılı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Ayrıca son yıllarda artan bir ilgi ile araştırılan "eklem pozisyon hissi" çalışmaları için tasarladığımız gonyometre kullanılabilir.

### REFERANSLAR

- 1- Wang SF, Teng CC, Lin KH. Measurement of cervical range of motion pattern during cyclic neck movement by an ultrasound-based motion system. *Manual Therapy* 2005;10 68-72.
- 2- Tamara Prushansky, and Zeevi Dvir. Cervical motion testing: methodology and clinical implications. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2008;31(7) 503-508
- 3- Kelvin Jordan. Assessment of Published Reliability Studies for Cervical Spine Range.of.Motion Measurement Tools. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2000;23(3) 180-195
- 4- Haynes MJ,Edmondston S. Accuracy and reliability of a new, protractor-based neck goniometer. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2002;25 579-86

- 5- Morphett AL, Colin M. Crawford, Lee D. The use of electromagnetic tracking technology for measurement of passive cervical range of motion: a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2003:26152-159
- 6- Agarwal S, Allison G, Kevin PS. Reliability of the spin-t cervical goniometer in measuring cervical range of motion in an asymptomatic indian population. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005:28,487-492
- 7- Agarwal S, Allison G, Kevin PS. Validation of the spin-t goniometer, a cervical range of motion device. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2005:28, 604-609
- 8- Williams MA, Christopher JM, Angeliki C, Matthew WC, Simon G. A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2010:33,138-155
- 9- Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion-comparison of three methods. *Physical Therapy*. 1991:71, 98-104
- 10-Radcliff K, Rubin T, Reitman CA, Smith J, Kepler C, Hilibrand A. Normal cervical alignment. *Seminars in spine surgery*. 2011: 23, 159-164
- 11-Lee H, Nicholson LL, Roger D, Sung S. Proprioception and rotation range sensitization associated with subclinical neck pain. *Spine*. 2005: 30(3), 60-67
- 12-Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1991, 72(5):288-291
- 13-Golomer E, Guillou E, Testa M, Lecoq C, Ohlmann T. Contribution of neck proprioception to subjective vertical perception among experts in physical activities and untrained women. *Neuroscience Letters*. 2005: 381(1-2) 31-35