

ARAŞTIRMA

## Temporomandibüler Eklem Hareketlerinin İnklinometre ile Değerlendirilmesi<sup>[\*]</sup>

*The Measurement of Temporomandibular Joint Mobility With an Inclinometer*

Ali YILMAZ, Recep MESUT

**Amaç:** Çalışmamızda, dijital elektronik inklinometre kullanarak, normal kişilerde temporomandibüler eklem hareket açılığı (ROM) değerlerinin belirlenmesi ve bu eklem için ölçümlerde bir yöntem geliştirilmesi amaçlandı.

**Çalışma Planı:** Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan sağlıklı 30 erkek öğrenci (ort. yaşı 20.5) gönüllü olarak deneye katıldı. Son derece hassas ve hastalara kolay uygulanabilen bir alet olan elektronik dijital inklinometre ile temporomandibüler eklem maksimum açılma, sağ-sol ekskursiyon ve protraksiyon dereceleri belirlendi. Ölçümler günün aynı saatinde, aynı kişi tarafından üç kez yapıldı ve bulunan değerlerin ortalaması hesaplandı. Yöntem belirlemeyi amaçlayan bir önçalışma olduğu için yaş ve cinsiyet farkları dikkate alınmadı.

**Bulgular:** Ölçümler sonucunda ortalama değerler olarak, ağızın maksimum açılması  $31.5^\circ$ , sağ ekskursiyon  $5.0^\circ$ , sol ekskursiyon  $5.2^\circ$  ve protraksiyon  $13.9^\circ$  bulundu.

**Sonuç:** Literatür taramasında inklinometre ile açısal değerleri ölçen benzer bir çalışmaya rastlanmadı. Bulunan değerlerin ilgili tıp dalları tarafından, temporomandibüler eklem hastalıklarının tanı ve tedavi sürecinde objektif ölçüt olarak kullanılabileceğini düşünüyoruz.

**Anahtar Sözcükler:** Biyomekanik; hareket açılığı, artiküler; referans değeri; temporomandibüler eklem/anatomı ve histoloji/fizyoloji.

**Objectives:** The purpose of this study was to determine the range of motion (ROM) of the temporomandibular joint in normal population by means of a digital inclinometer and to establish a method of measurement for this joint.

**Study design:** The study included 30 healthy male volunteers (mean age 20.5 years) who were studying at the School of Medicine of Trakya University. Maximum opening, right-left excursion and protraction degrees of the temporomandibular joint were measured with the use of an electronic digital inclinometer which was extremely sensitive and practicable on patients. The measurements were performed three times successively by the same person and at the same time of the day. Age and sex differences were ignored due to the preliminary nature of the study.

**Results:** The mean values for maximum mouth opening, right excursion, left excursion, and protraction were found as  $31.5^\circ$ ,  $5.0^\circ$ ,  $5.2^\circ$ , and  $13.9^\circ$ , respectively.

**Conclusion:** In our literature search, we could not find a similar study that measured angular values with an electronic digital inclinometer. These values can be used as objective criteria in the diagnosis and treatment of temporomandibular joint diseases in related specialties of medicine.

**Key Words:** Biomechanics; range of motion, articular; reference values; temporomandibular joint/anatomy & histology/physiology.

\*VII. Ulusal Anatomı Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur (1-5 Eylül 2003, Diyarbakır).

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomı Anabilim Dalı, (Yılmaz, Asist. Dr.; Mesut, Prof. Dr.).

İletişim adresi: Dr. Ali Yılmaz. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomı Anabilim Dalı, 22030 Edirne.

Tel: 0284 - 235 59 35 Faks: 0284 - 235 59 35 e-posta: yilmaza@trakya.edu.tr

Temporomandibüler eklem (TME) morfolojik olarak kişiden kişiye değişmekte birlikte, insanların ve hayvanların en çok kullandığı eklemidir. Günde yaklaşık olarak 2000 kez kullanıldığı öngörülmektedir. Çeşitli mimikleri ortaya çıkarmak, konuşmak, çığnemek, üflemek, öpmek ve bunun gibi birçok hareketimiz bu eklemenin sağlıklı olmasına mümkündür.<sup>[1]</sup>

Temporomandibüler eklem, temporal kemigin artiküler tüberkül (tuberculum articulare) ve mandibüler fossanın (fossa mandibularis) ön kısmı ile mandibula başı (caput mandibulae) arasında yer alan bir eklemdir. Temporal kemigin eklem fonksiyonunu gerçekleştirdiği artiküler tüberkül ve mandibüler fossanın ön kısmı sinoviyal eklemelerin çoğunun aksine fibrokartilaj ile kaplıdır. Yapısında büyük oranda bulunan tip 1 kollajen lifleri, kompresif yüklenmeye absorb edemez, fakat büyük bir gerilme gücüne sahiptir.<sup>[2-4]</sup>

Temporomandibüler eklem, eklem tipi olarak da sinoviyaldır. Eklem kapsülü, yukarıda artiküler tüberküle, mandibüler fossanın kenarlarına, aşağıda mandibula boynuna (collum mandibulae) tutunur ve huni şeklindedir. Kapsülün arka kısmı ön tarafa oranla daha uzundur; diğer kısımlarına göre daha fazla elastik lif içerir.<sup>[2]</sup> Bu özellikleri sayesinde çenenin açılması sırasında uzayarak, mandibula başının öne gitmesini engelmez; ayrıca, kapanma sırasında tekrar mandibüler fossaya gelmesine yardımcı olur. Kapsülün içinde (eklem yüzeyleri arasında), başlıca kollajen liflerden oluşmuş kan damarı ve sinir lifleri içermeyen yoğun bağ dokusu olan bir disk bulunmaktadır. Diskin gerçek şeklini eklem yüzeyleri belirler.<sup>[3,4]</sup> Ağız kapalı iken mandibüler fossa ile mandibula başı arasında bulunurken, ağızin açılmasıyla artiküler tüberkül ile kondiller arasına gelir. Sagittal planda, kalınlığına göre üç bölüme ayrılır. Lateral pterygoid kas tendonunun (tendo m. pterygoidei lateralis) üst hüzmelerinin tutunduğu anterior (pars meniscus) kısmı en geniş bölümündür. Bu parça fibröz bantlar ile de mandibula başına tutunur. Fibröz dokunun en yoğun olduğu "intermediate" kısmı (pars gracilis) eklemleşmenin olduğu 1.1 mm kalınlığındaki en ince kısımdır. Ağızin açılması sırasında TME stabilizasyonunu sağlayan poste-

rior parçası (pars posterior) ise 2.8 mm ile en kalın bölümdür. Eklem boşluğunu alt ve üst olarak iki parçaya ayıran disk, esnek olduğu için hareket sırasında konum ve şekil değiştirebilir. Arada ise damar ve sinir bakımından zengin gevşek areolar bir bağ dokusuna tutunur. Retrodiskal doku olarak adlandırılan bu yapı iki laminadan oluşur ve diskin hem timpanik kemik hem de kondil ile bağlantısını sağlar.<sup>[2-5]</sup>

Temporomandibüler eklem ligamanları esnemez, eklem fonksiyonlarına aktif olarak katılmaz, fakat pozitif olarak eklem hareketlerini sınırlar. Bu eklemenin üç fonksiyonel ve iki yardımcı ligamanı vardır. Diskal ligamanlar diskin medial ve lateralinde kondile bağlar. Diskin kondilden uzaklaşmasını önleyecek şekilde fonksiyon gören diskal ligamanlar, kondil öne ve arkaya hareket ederken diskin kondille birlikte pasif hareketlerini sağlar. Aynı zamanda, diskin kondil üzerinde rotasyonuna izin verir ve aşırı gerilmesi sonucunda da ağrı yaratırlar. Eklemin cepeçevre saran kapsüler ligamanlar ise eklem



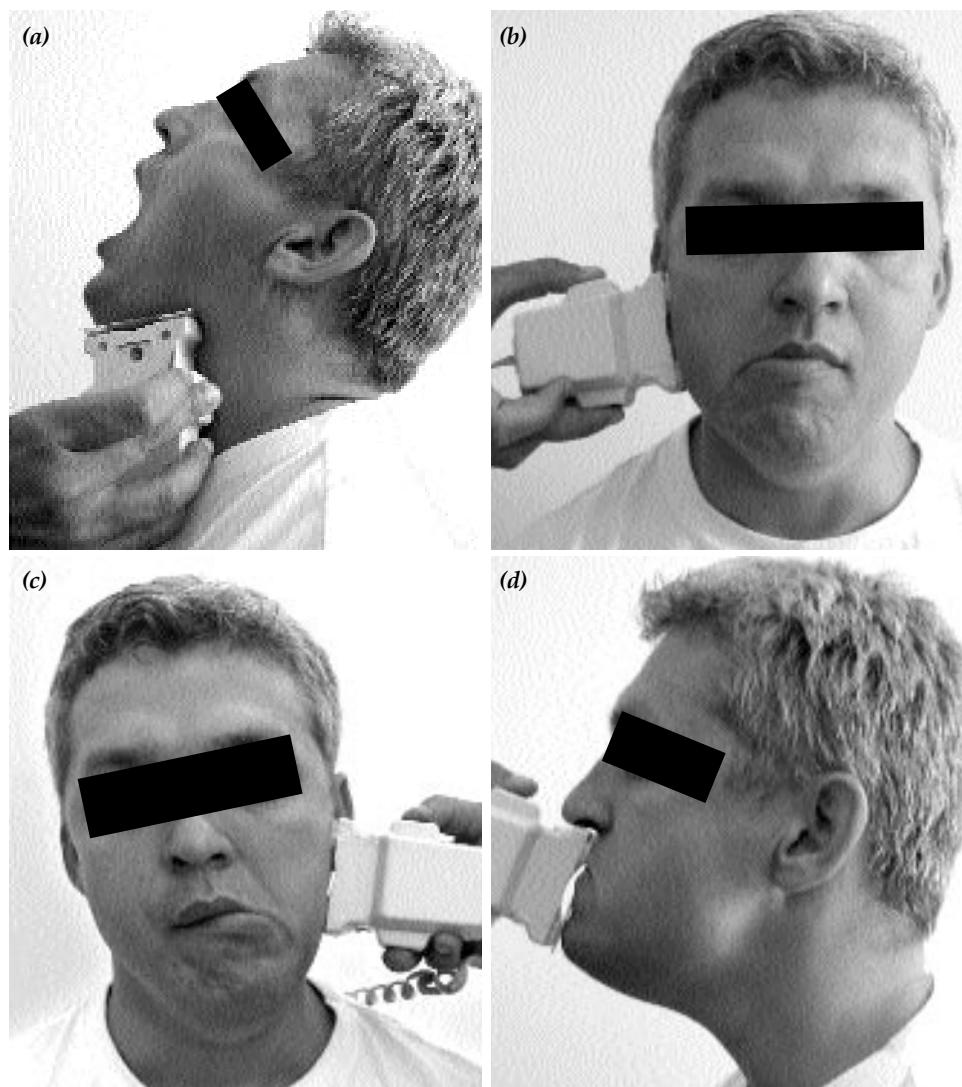
*Sekil 1. Cybex elektronik dijital inklinometresi.*

yüzeylerinin birbirinden ayrılmasını önlerler; sinir dokusu bakımından oldukça zengin oldukları için eklem hareketleri ve pozisyonu hakkında propriyoseptif geribildirim (feedback) sağlarlar.<sup>[3]</sup> Kapsüler ligamanların lateral kısmının kuvvetlenmesi ile oluşan temporomandibüler ligaman (lig. laterale) oblik ve lateral iki parçadan oluşur. Ağızın normal açılmasında rol oynayan oblik bölüm, kondilin hareketini kontrol eder. Yatay kısmı ise kondilin ve diskin arkaya hareketini sınırlar. Böylelikle, eksternal akustik kanalı (meatus acusticus externus) koruyan bu kısmı aynı zamanda retrodiskal dokuda meydana gelebilecek küçük travmaları da önler. Stilo-

id çıkıştı ile angulus mandibula arasında uzanan stiliomandibüler ligaman mandibulanın öne doğru hareketini sınırlar. Sfenomandibüler ligaman (lig. sphenomandibulare) ise fonksiyonel hareket üzerinde herhangi bir kısıtlayıcı etkiye sahip değildir.<sup>[2]</sup>

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 30 erkek (ort. yaşı 20,5) tıp fakültesi öğrencisi katıldı. Deneklerimiz rastgele örnekleme yöntemine göre seçilirken, ortodontik rahatsızlık olmamasına özen gösterildi. Her biri üç kez olmak üzere, temporomandibüler eklem'in maksimum açılma, sağ-sol ekskursiyon ve



**Şekil 2.** (a) Temporomandibüler eklemiin maksimum açılma hareketinin ölçüm yöntemi. (b) Sağ ekskursiyon hareketi, (c) sol ekskursiyon hareketi ve (d) protraksiyon hareketi.

protraksiyon hareketlerinin maksimum değerleri elektronik dijital inklinometre cihazı ile ölçüldü ve kaydedildi. (Şekil 1). Ölçümler günün aynı saatinde, aynı kişi tarafından üç kez yapıldı ve bulunan değerlerin ortalaması hesaplandı.

**Maksimum açılma:** Denek bir sandalye üzerinde oturur durumda, omurga dik konumda, baş hiperekstansiyonda iken, aletin probu mandibula korpusu altına paralel şekilde yerleştirildi. Ağzın maksimum açılması istendi ve değerler kaydedildi (Şekil 2a).

**Sağ-sol ekskursiyon:** Denek sandalyede, omurgası ve başı dik olacak şekilde oturur durumda iken aletin probu önce sağ ramus mandibulanın üzerine parellel bir şekilde yerleştirildi. Denekten, ağzını açmadan çenesini sağa hareket ettirmesi istendi ve değerler kaydedildi. Daha sonra aynı işlem sol taraf için yapılarak, değerler kaydedildi (Şekil 2b, c).

**Protraksiyon:** Denek aynı konumda iken, aletin probu üst dudak ile mental protüberans (protuberantia mentalis) arasına yere dik şekilde yerleştirildi. Denekten ağzını açmadan çenesini öne doğru itmesi istendi ve sonuçlar kaydedildi (Şekil 2d).

## BÜLGULAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde okuyan gönüllü 30 erkek denegenin, ağzın maksimum açılması, sağ-sol ekskursiyon ve protraksiyon hareket kapasitelerini araştırdık. Bulduğumuz ortalama değerler sırasıyla  $31.5^\circ$ ,  $5.0^\circ$ ,  $5.2^\circ$  ve  $13.9^\circ$  idi (Tablo 1).

## TARTIŞMA

Temporomandibüler eklem, çığneme ve yutkunma ile ilgili yapılar için tanımlanan stomatognatik sistemin fonksiyonel bir parçasıdır. Her biri, boynun pozisyonu, yenilen gıdaların türü,

**Tablo 1. Temporomandibüler eklem hareketlerinin ROM değerleri**

|                 | Ort. $\pm$ SD ( $^\circ$ ) | Dağılım   |
|-----------------|----------------------------|-----------|
| Maksimum açılma | $31.50 \pm 2.6$            | 240 - 370 |
| Sağ ekskursiyon | $5.00 \pm 1.5$             | 30 - 80   |
| Sol ekskursiyon | $5.20 \pm 1.3$             | 30 - 80   |
| Protraksiyon    | $13.90 \pm 2.3$            | 100 - 180 |

dişlerin yapısı gibi faktörlerin etkisiyle aynı anda ayrı olarak hareket edebilen bir eklemdir. Bu özelliğinin yanında morfolojik olarak farklılık göstermesiyle de insan vücutunun en karmaşık eklemlerinden biri olmuştur.<sup>[2]</sup> Rotasyon, basit menteşe ve kayma hareketlerinin kombinasyonuyla ağızın açılıp kapanmasını ve öğütme işlevlerini yerine getirir. En fazla kullanılan eklem olmasının yanında rahatsızlıklarına da sanıldan daha sık rastlanmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle diş hekimleri ve klinisyenler tarafından yapılan birçok araştırmaya konu olmuştur. Değerlendirilmesinde direkt graflar, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, aksiografi, ultrason, elektromiyografi ve goniometre gibi birçok invaziv ve noninvaziv yöntemler kullanılmıştır.<sup>[6-9]</sup> Landes ve ark.<sup>[10]</sup> bu yöntemlerde sonografî, manyetik rezonans görüntüleme ve aksiografînin birbirlerine üstünlüklerini araştırmışlar, Rivera-Morales ve ark.<sup>[11]</sup> ise TME hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılmak üzere basit yöntemler geliştirmeye çalışmışlardır.

Çalışmamızda, Amerika Birleşik Devletleri’nde uzmanların talebi üzerine geliştirilen elektronik dijital inclinometre kullanıldı.<sup>[12]</sup> Eklem hareketlerini açısal olarak ölçebilmesi ve kolay uygulanmasıyla diğer yöntemlerden ayılmaktadır. Yaptığımız literatür taramasında TME hareketlerinin açısal değerlerini ölçen çalışmalar ve inklinometre gibi yeni sayılabilen bir aletin TME’nin hareket açıklığı (ROM) ölçümleri için uygulanmasına rastlamadık.

Temporomandibüler eklem hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılmak üzere, mandibulanın horizontal ve frontal plandaki lineer ROM değerlerini birbirine oranlayan çalışmalar vardır. Literatürde bu oran 4:1 olarak bildirilmiştir. Dijkstra ve ark.<sup>[13]</sup> 91 sağlıklı kişi üzerinde “vernier calipper” ile yaptıkları çalışmada bu oranı sağ taraf için 6:1, sol taraf için ise 6.6:1 olarak bulmuşlardır. Kim ve ark.<sup>[18]</sup> ise eklem rahatsızlığı olan ile olmayanlar arasında mandibulanın horizontal ve frontal plandaki hareketlerinin oranlarını karşılaştırmışlar ve anlamlı farklılık bildirmişlerdir. Hochstedler ve ark.<sup>[14]</sup> 75 kişi üzerinde yaptıkları ölçümelerde, ağzın maksimum açılmasıyla lateral ekskursiyon hareketlerin oranını 4.4: 1 olarak bildirmiştir.

Eklem hareketinin değerlendirilmesinde kullandıkları ölçüt, maksimum interincisial mesafenin ölçümüdür. Ancak, bu şekildeki ölçümün mandibula uzunluğundan etkilendiği bildirilmiştir.<sup>[7]</sup>

Çalışmamızda, Cybex elektronik dijital inklinometre aletinin TME hareketlerinin ölçümü için de kullanılabileceğini göstermiş olduk. Sonuçlar açı değeri şeklinde elde edilmektedir. Son derece basit, hafif ve taşınabilir olan alet herhangi bir elektrik prizine takılabilmektedir. Dijital gösterge hassas ayarlı ve kolay manipülasyonludur. Geliştirdiğimiz yöntemi südürek, daha kapsamlı ve karşılaştırmalı sonuçlara ulaşmayı hedefliyoruz.

## KAYNAKLAR

1. Yenidünya MO. Plastik ve rekonstruktif cerrahiye giriş. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1999.
2. Aksoy C. Temporomandibular ağrı ve disfonksiyon. In: Beyazova M, Gökçe Y, editörler. Fiziksel tip ve rehabilitasyon. 1. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. s. 1391-422.
3. Soames RW. Skeletal system. In: Williams PL, editor. Gray's anatomy. 38th ed. New York: Churchill Livingstone; 1995. p. 495-504.
4. Snell SR. Clinical anatomy for medical students. 4th ed. Boston: Little, Brown and Company; 1992.
5. Luder HU, Bobst P. Wall architecture and disc attachment of the human temporomandibular joint. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1991;101:557-70.
6. Walker N, Bohannon RW, Cameron D. Discriminant validity of temporomandibular joint range of motion measurements obtained with a ruler. J Orthop Sports Phys Ther 2000;30:484-92.
7. Dijkstra PU, de Bont LG, Stegenga B, Boering G. Angle of mouth opening measurement: reliability of a technique for temporomandibular joint mobility assessment. J Oral Rehabil 1995;22:263-8.
8. Kim K, Kim HS, Kim YK, Chung SC. A study on the rotational torque movement of mandible in patients with TMJ closed lock. Cranio 1999;17:189-95.
9. Dijkstra PU, de Bont LG, Stegenga B, Boering G. Temporomandibular joint mobility assessment: a comparison between four methods. J Oral Rehabil 1995;22:439-44.
10. Landes C, Walendzik H, Klein C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography. J Craniomaxillofac Surg 2000;28:352-61.
11. Rivera-Morales WC, Goldman BM, Jackson RS. Simplified technique to measure mandibular range of motion. J Prosthet Dent 1996;75:56-9.
12. Cybex EDI-320 Instruction Manual. Ronkonkoma, NY: Lumex Inc.; 1988.
13. Dijkstra PU, Kropmans TJ, Stegenga B, de Bont LG. Ratio between vertical and horizontal mandibular range of motion. J Oral Rehabil 1998;25:353-7.
14. Hochstedler JL, Allen JD, Follmar MA. Temporomandibular joint range of motion: a ratio of interincisal opening to excursive movement in a healthy population. Cranio 1996;14:296-300.