

Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılımların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma

The Evaluating Varied Angles in Transcranial Imaging of the Temporomandibular Joint: *in vitro* study

Kadir KAPLANOĞLU^a(ORCID-0000-0002-0214-5217), Faruk AKGÜNLÜ^b(ORCID-0000-0001-7799-6844)

^aAdıyaman Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Adıyaman, Türkiye

^aAdıyaman University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Adıyaman, Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Konya, Türkiye

^bSelcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Konya, Türkiye

ÖZ

Amaç: Temporomandibular eklem (TME), baş bölgesinde hareketli olan tek eklemdir. TME radyolojik incelemelerinde görülmesi istenen dokular; kondil, glenoid fossa, eklem diski ve komşu yumuşak dokulardır. Bunları değerlendirmek için farklı yöntemler uygulanır. Çalışmamızın amacı, TME'nin lateral transkraniyal radyografik yöntem ile görüntülenmesinde en ideal açılımların değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Kafa modelde sol TME bölgesi üzerinde çalışıldı. Kondil başı ve artiküler fossaya belirteç olarak gutta percha parçaları yerleştirildi. Kafa model üzerindeki belirteçler arası mesafeler dijital kumpas ile ölçülerek yedi farklı parametrenin gerçek boyutları belirlendi. Periapikal röntgen cihazı kullanılarak sol TME bölgesinden vertikalde 3, horizontalde 5 farklı açı kombinasyonu sonucunda 15 farklı açılma altında radyograflar elde edildi. Çalışma süresince yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler Windows ortamında SPSS (SPSS Statistics 17.0, Chicago, USA) kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Alınan radyograflar üzerindeki parametre boyutları istatistiksel olarak Two-way Anova testi kullanılarak değerlendirilmiştir ($p<0.05$). Elde edilen verilerin homojen dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bütün açılımlar değerlendirildiğinde Metapacs Viewer ve Image J ölçüm programları arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Sonuç: Tüm parametreler birlikte değerlendirildiği zaman gerçek boyuta en uzak açılma: +25V, +20H olarak, en ideal açılımlar ise: +20V, -20H ve +25V, -10H olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *In vitro*, Radyografi, Temporomandibular eklem.

ABSTRACT

Background: Temporomandibular joint (TMJ) is the only movable joint in the head region. Tissues to be seen in TMJ radiological examinations; condyle, glenoid fossa, articular disc and adjacent soft tissues. Different methods are used to evaluate them. The aim of our study is to evaluate optimum angle in transcranial imaging of the TMJ.

Methods: The study have been made in left TMJ region on the skull. Gutta percha pieces have been placed on condylar head and articular fossa as markers. The actual size of seven different parameters were determined with measuring the distance between the markers on the skull with digital calipers. Radiographs were taken with 15 different angles from left TMJ region by using periapical X-ray device. 15 varied angles were obtained as a result of 3 in vertical, 5 in horizontal different angles combination. The data obtained from the measurements taken during the study was evaluated by using SPSS (SPSS Statistics 17.0, Chicago, USA) on Windows.

Results: Parameter sizes on the radiographs were evaluated by using statistical Two-way Anova tests ($p<0.05$). The obtained data if homogeneously dispersed or not was evaluated by Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test and it was found that normal distribution of data. When all the angles evaluated, there were no significant differences between Metapacs Viewer and Image J measurement programs ($p>0.05$).

Conclusion: When all parameters are considered together, farthest angle from the actual size: 25V +20H, optimum angles: 20V -20H and 25V -10H were determined.

Keywords: *In vitro*, Radiography, Temporomandibular joint.

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), baş bölgesinde hareketli olan tek eklemdir. Mandibula ve temporal kemik arasında yer alır. Mandibular kondil başının, temporal kemiğe ait mandibular fossaya oturması ile oluşur. Bu iki kemik arasında hareketleri kolaylaştıran eklem diski vardır.¹ Vücudun hem morfolojik hem de fonksiyonel açıdan en karmaşık yapıya sahip eklemlerinden biridir.² TME, vücudun en çok kullanılan eklemlerinden biri olup, çiğneme, konuşma, yutkunma ve esneme fonksiyonlarında yer alır. Bu fonksiyonlar yerine getirilirken eklemden bazı rahatsızlıklar oluşabilir.¹

TME düzensizlikleri, eklem normal form ve fonksiyonuyla karışabilen anormalliklerdir. Bu düzensizlikler artiküler disk ve ilişkili ligament ve kasların disfonksiyonu, eklem artiritleri, neoplazm, büyüme ve gelişme anormallikleri ve enflamatuar lezyonları içerir.³

TME'yi görüntülemek için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bu görüntüleme tekniklerinden konvansiyonel radyograflar, ultrason, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme non-invazivdir. Artrografi ise TME'nin değerlendirilmesinde invaziv bir görüntüleme tekniğidir. Bu görüntüleme yönteminde TME içerisine radyopak kontrast madde enjeksiyonu yapılmaktadır. Kontrastın eklem içindeki akışına bakılarak, adezyon, disk disfonksiyonu ve perforasyonu açısından değerlendirme yapılabilir. Günümüzde artrografi yöntemi nadiren kullanılmaktadır. Bunun yerine invaziv olmayan manyetik rezonans (MR) görüntüleme tercih edilmektedir, bu sayede hasta radyasyondan, enfeksiyondan ve kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişme riskinden korunmaktadır.⁴

TME'nin değerlendirilmesinde konvansiyonel radyografların sınırlı bir kullanım alanı mevcuttur. Konvansiyonel radyograflar, TME'nin sadece kemik yapılarını değerlendirmede kullanılabilir, kıkırdak veya komşu yumuşak dokular gibi elemanları hakkında yeterli bilgi vermez.

Gönderilme Tarihi/Received: 1 Şubat, 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 16 Mayıs, 2023

Yayınlanma Tarihi/Published: 25 Aralık, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Kaplanoğlu K, Akgünlü F. Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı

Açılımların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma. Selcuk Dent J 2023;10(3): 532-539 Doi: 10.15311/selcukdentj.1245841

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Kadir KAPLANOĞLU

E-mail: dtkaplanoglu@gmail.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1245841

Konvansiyonel radyograflardaki bir diğer dezavantaj komşu yapıların süperpozisyonudur. Süperpozisyon miktarını azaltmak için submentoverteks, transmaksiller ve transkraniyal gibi farklı görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır.⁴

Transkraniyal görüntüleme yönteminde infra-orbital hat yere paralel, sagittal hat yere dik olacak şekilde hasta başı pozisyonlandırılır. Görüntüsü istenen kondil başı kasetin ortasında olacak ve kaset hastanın sagittal hattına paralel gelecek şekilde yerleştirilir. Merkezi ışın karşı taraftan, görüntüsü istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir.¹ Transkraniyal görüntüleme yönteminin kullanımı ile, hasta hikayesi ve klinik muayene sonucunda belirtilen temel durum, ağız açma kapama esnasındaki değişiklikler, okluzal değişiklikler, mandibular deplasman, travma, duyu ve motor değişiklikleri incelenmektedir. Asemptomatik hastalarda da kondil pozisyonu değişkenlik gösterebilmesine rağmen, kondiler pozisyon teşhis ve tedavide büyük öneme sahiptir.⁵

Çalışmamızda, temporomandibular eklem lateral transkraniyal görüntülenmesinde, bölgedeki anatomik oluşumların gerçek boyutlarına en yakın olan radyografik ölçüm değerlerini verecek ideal açılamanın belirlenmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız in-vitro bir çalışma olup "BONELike™" marka kafatası modeli kullanılmıştır. Modelin boyutları 16 cm x 13.5 cm x 20.5 cm'dir. Kafatası modelini sabitlemek için boyutlarına uygun cam bir kutu hazırlandı (Resim 1.1).



Resim 1.1. Kafatası modeli

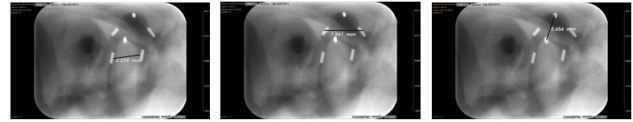
Radyograflar sol eklemden tek taraflı olarak alındı ve ölçümler bu radyograflar üzerinde yapıldı. Ölçümlerde standardizasyonu sağlayabilmek için sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına 2 mm uzunluğunda gutta perka parçaları yerleştirildi (Resim 1.2).



Resim 1.2 Belirteçlerin sabitlendiği kafatası modelin lateral görünümü

Ölçümler için yedi farklı parametre belirlendi:

1. parametre: Kondilin anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 1.3).
2. parametre: Artiküler fossanın anterior ve posterior sınırları arasındaki mesafe (Resim 1.4).
3. parametre: Kondilin tepe noktası (superioru) ile artiküler fossanın en derin noktası arasındaki mesafe (Resim 1.5).
4. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.6).
5. parametre: Kondilin tepe noktası ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.7).
6. parametre: Kondilin anterior sınırı ile artiküler fossanın anterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.8).
7. parametre: Kondilin posterior sınırı ile artiküler fossanın posterior sınırı arasındaki mesafe (Resim 1.9).



Resim 1.3. 1. Parametre

Resim 1.4. 2. Parametre

Resim 1.5. 3. Parametre



Resim 1.6. 4. Parametre

Resim 1.7. 5. Parametre

Resim 1.8. 6. Parametre



Resim 1.9. 7. Parametre

Kafatası model üzerindeki gutta perkalar arası parametrelerin gerçek mesafeleri, 0.01 mm hassasiyete sahip Absolute Digimatic marka dijital kumpas vasıtasıyla ölçüldü (Resim 1.10).



Resim 1.10 Dijital kumpas

Radyograflar, Trophy Trex CCX Digital marka Irix 70 model röntgen cihazında 70kV, 8mA altında 0.2 sn ekspoz süresiyle alındı ve Soredex Digora Optime marka tarayıcıda taranarak sisteme aktarıldı.

Sol eklem bölgesinden 3 vertikal, 5 horizontal açı kombinasyonu ile 15 farklı açılama altında 15 radyograf elde edildi. Bu açılama: vertikalde, yukarıdan aşağıya doğru +30 0, yukarıdan aşağıya doğru +25 0 ve yukarıdan aşağıya doğru +20 0 olmak üzere üç tane; horizontalde ise önden arkaya doğru +20 0, önden arkaya doğru +10 0, lateralden sagittal düzleme dik 0 0, arkadan öne doğru -10 0 ve arkadan öne doğru -20 0 olmak üzere beş tanedir. Sonuçta; +30V, +20H; +30V, +10H; +30V, 0H; +30V, -10H; +30V, -20H; +25V, +20H; +25V, +10H; +25V, 0H; +25V,

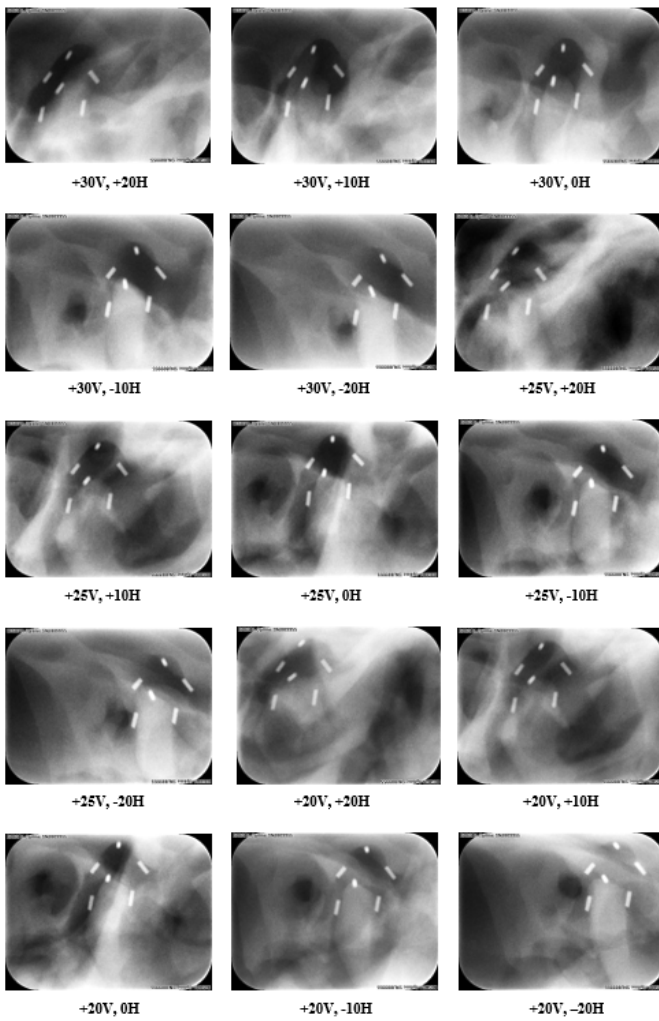
-10H; +25V, -20H; +20V, +20H; +20V, +10H; +20V, 0H; +20V, -10V; +20V, -20H olmak üzere 15 farklı açılama değerlendirildi.

Radyograflar üzerindeki parametrelerin ölçümleri Metapacs Viewer ve Image J olmak üzere iki farklı ölçüm programı ile ayrı ayrı yapıldı. Radyografik ölçümlerde gutta perkaların, anatomik oluşumlara temas eden yüzeylerinin orta noktaları hedeflendi.

Çalışma süresince yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler Windows ortamında SPSS istatistik paket programı (Statistics 17.0, Chicago, USA) kullanılarak değerlendirildi. İstatistiksel sonuçlar için çizelgeler oluşturuldu. Elde edilen verilerin homojen dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği bulundu. Açılmalar ve ölçüm yöntemleri arasındaki farklılıklar Two-way Anova analiz yöntemi ile test edildi ($p < 0.05$).

BULGULAR

TME'nin 15 farklı açılama altında elde edilen radyografik görüntüler Resim 2.1'dedir. Bu radyograflar üzerinde 7 parametre ayrı ayrı ölçülerek gerçek boyuta yakınlıkları istatistiksel olarak değerlendirildi.



Resim 2.1 TME'nin 15 farklı açılama ile elde edilen radyografik görüntüleri

Kondilin anteroposterior mesafesinin ölçüldüğü ilk parametrenin sonuçlarına göre gerçek mesafenin 6.77 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılmalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,05$). İki ölçüm programı arasında üç açılamanın (+30V, -20H; +30V, +20H ve +25V, 0H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken ($p < 0,05$), bütün açılmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$).

Açılmaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.77'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +30V, +20H (5.83 ± 0.20) açılması vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılamanın (+30V, +20H) Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (5.43 ± 0.27) açılmalarının verdiği bulundu. **Tablo 1**'de birinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılmalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 1. Birinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.43 ± 0.27 ⁱ	5.47 ± 0.16 ⁱ	p < 0,05*
+30V, -10H	5.50 ± 0.19 ⁱⁱ	5.50 ± 0.23 ⁱⁱ	p > 0,05
+30V, 0H	5.58 ± 0.15 ^{cd}	5.60 ± 0.22 ^{cd}	p > 0,05
+30V, +20H	5.73 ± 0.18 ^b	5.83 ± 0.20 ^a	p < 0,05*
+30V, +10H	5.68 ± 0.18 ^b	5.67 ± 0.24 ^b	p > 0,05
+25V, -20H	5.47 ± 0.18 ⁱ	5.49 ± 0.22 ⁱⁱ	p > 0,05
+25V, -10H	5.57 ± 0.15 ^{de}	5.55 ± 0.11 ^{fg}	p > 0,05
+25V, 0H	5.52 ± 0.18 ^{hi}	5.55 ± 0.19 ^{fg}	p < 0,05*
+25V, +20H	5.66 ± 0.15 ^b	5.68 ± 0.17 ^b	p > 0,05
+25V, +10H	5.58 ± 0.11 ^{cd}	5.59 ± 0.13 ^{cd}	p > 0,05
+20V, -20H	5.48 ± 0.20 ^a	5.49 ± 0.25 ^a	p > 0,05
+20V, -10H	5.48 ± 0.24 ⁱ	5.47 ± 0.15 ⁱ	p > 0,05
+20V, 0H	5.54 ± 0.18 ^{gh}	5.55 ± 0.17 ^{gh}	p > 0,05
+20V, +20H	5.66 ± 0.21 ^b	5.67 ± 0.24 ^b	p > 0,05
+20V, +10H	5.60 ± 0.22 ^{cd}	5.61 ± 0.18 ^c	p > 0,05
Gerçek değer:	6.77		

Not: Aynı harfe sahip açılmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

İkinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 9.85 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılmalarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,05$). İki ölçüm programı arasında yedi açılamanın (+30V, -10H; +30V, 0H; +30V, +20H; +30V, +10H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken ($p < 0,05$), bütün açılmalar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$). Açılmaların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 9.85'e en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +20V, -20H (8.30 ± 0.32) açılması vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılamanın (+20V, -20H) Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +20H (7.60 ± 0.18) açılmasının ve Image J ölçüm programıyla +20V, +20H (7.60 ± 0.17) açılmasının verdiği bulundu. **Tablo 2**'de ikinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılmalar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 2. İkinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	8.25 ± 0.17 ^a	8.26 ± 0.19 ^{bc}	p > 0,05
+30V, -10H	8.07 ± 0.24 ^a	8.02 ± 0.20 ^f	p < 0,05*
+30V, 0H	7.91 ± 0.30 ^b	7.85 ± 0.24 ^{hi}	p < 0,05*
+30V, +20H	7.71 ± 0.19 ^j	7.79 ± 0.21 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	7.77 ± 0.30 ⁱ	7.68 ± 0.31 ^{jk}	p < 0,05*
+25V, -20H	8.26 ± 0.20 ^{abc}	8.26 ± 0.19 ^{abc}	p > 0,05
+25V, -10H	8.13 ± 0.18 ^d	8.09 ± 0.21 ^{de}	p > 0,05
+25V, 0H	7.89 ± 0.17 ^{gh}	7.93 ± 0.17 ^g	p > 0,05
+25V, +20H	7.60 ± 0.18 ^m	7.61 ± 0.20 ^m	p > 0,05
+25V, +10H	7.71 ± 0.21 ^j	7.68 ± 0.14 ^{jk}	p > 0,05
+20V, -20H	8.29 ± 0.35 ^{ab}	8.30 ± 0.32 ^a	p > 0,05
+20V, -10H	8.08 ± 0.19 ^e	7.92 ± 0.24 ^g	p < 0,05*
+20V, 0H	7.89 ± 0.34 ^{gh}	7.84 ± 0.17 ⁱ	p < 0,05*
+20V, +20H	7.62 ± 0.25 ^{lm}	7.60 ± 0.17 ^m	p > 0,05
+20V, +10H	7.71 ± 0.32 ^j	7.65 ± 0.29 ^{ki}	p < 0,05*
Gerçek değer:	9.85		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Üçüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.71 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında yedi açılamanın (+30V, -20H; +30V, +20H; +25V, -10H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.71'e en yakın sonucu Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +10H (5.63 ± 0.18) açılımı vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise yine aynı açılamanın (+25V, +10H) Image J ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (5.23 ± 0.35) açılımının verdiği bulundu. **Tablo 3'**te üçüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 3. Üçüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.23 ± 0.35 ⁱ	5.28 ± 0.27 ^a	p < 0,05*
+30V, -10H	5.31 ± 0.30 ^{gh}	5.28 ± 0.36 ^a	p > 0,05
+30V, 0H	5.31 ± 0.29 ^{gh}	5.27 ± 0.29 ^g	p > 0,05
+30V, +20H	5.36 ± 0.24 ^f	5.31 ± 0.22 ^g	p < 0,05*
+30V, +10H	5.27 ± 0.20 ^{hi}	5.30 ± 0.27 ^{hi}	p > 0,05
+25V, -20H	5.44 ± 0.18 ^c	5.48 ± 0.20 ^{de}	p > 0,05
+25V, -10H	5.54 ± 0.20 ^c	5.49 ± 0.20 ^d	p < 0,05*
+25V, 0H	5.29 ± 0.13 ^a	5.31 ± 0.14 ^{gh}	p > 0,05
+25V, +20H	5.55 ± 0.19 ^b	5.55 ± 0.14 ^{bc}	p > 0,05
+25V, +10H	5.63 ± 0.18 ^a	5.59 ± 0.13 ^{ab}	p > 0,05
+20V, -20H	5.33 ± 0.47 ^{gh}	5.34 ± 0.29 ^{gh}	p > 0,05
+20V, -10H	5.45 ± 0.28 ^{de}	5.37 ± 0.24 ^f	p < 0,05*
+20V, 0H	5.35 ± 0.15 ^{fg}	5.29 ± 0.24 ^g	p < 0,05*
+20V, +20H	5.34 ± 0.22 ^{gh}	5.29 ± 0.32 ^a	p < 0,05*
+20V, +10H	5.30 ± 0.26 ^{hi}	5.24 ± 0.19 ^j	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Dördüncü parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 6.52 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılamanın (+30V, -20H; +30V, 0H; +30V, +10H; +25V, +20H; +25V, +10H; +20V, -10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 6.52'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +25V, +20H (6.10 ± 0.25) açılımı vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise +25V, +10H (6.07 ± 0.19) açılımının Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +30V, +10H (5.79 ± 0.25) açılımının verdiği bulundu. **Tablo 4'**te dördüncü parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm yöntemine göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 4. Dördüncü parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Metapacs Viewer	Image J	Programlar arası
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.95 ± 0.19 ^{cf}	5.89 ± 0.15 ^{ba}	p < 0,05*
+30V, -10H	5.90 ± 0.30 ^{ba}	5.92 ± 0.18 ^{ab}	p > 0,05
+30V, 0H	5.84 ± 0.30 ^{ba}	5.90 ± 0.20 ^{ba}	p < 0,05*
+30V, +20H	5.85 ± 0.15 ^{ba}	5.89 ± 0.25 ^{ba}	p > 0,05
+30V, +10H	5.87 ± 0.15 ^{ba}	5.79 ± 0.25 ^{ba}	p < 0,05*
+25V, -20H	5.96 ± 0.16 ^c	5.97 ± 0.13 ^c	p > 0,05
+25V, -10H	6.04 ± 0.19 ^{bcd}	6.03 ± 0.20 ^{cd}	p > 0,05
+25V, 0H	5.83 ± 0.18 ^{ba}	5.82 ± 0.23 ^{ba}	p > 0,05
+25V, +20H	6.04 ± 0.42 ^{bc}	6.10 ± 0.25 ^c	p < 0,05*
+25V, +10H	6.07 ± 0.19 ^{ab}	6.00 ± 0.31 ^d	p < 0,05*
+20V, -20H	5.94 ± 0.20 ^{cfe}	5.91 ± 0.22 ^{ab}	p > 0,05
+20V, -10H	5.94 ± 0.15 ^{cfe}	5.85 ± 0.25 ^{ba}	p < 0,05*
+20V, 0H	5.87 ± 0.24 ^{ba}	5.83 ± 0.21 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +20H	5.86 ± 0.18 ^{ba}	5.89 ± 0.23 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +10H	5.84 ± 0.14 ^{ba}	5.82 ± 0.24 ^d	p > 0,05
Gerçek değer:	6.52		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Beşinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 3.15 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı açılımların büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). Diğer yandan +30V, -20H açılımlarının Metapacs Viewer ile ölçümü ve +20V, -20H açılımlarının her iki ölçümü sonucunda elde edilen değerlerin gerçek değer ile istatistiksel olarak farklı olmadığı tespit edildi (p>0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılımların (+30V, -20H; +30V, 0H; +30V, +10H; +25V, -20H; +25V, +20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 3.15'e en yakın sonucu Metapacs Viewer ölçüm programıyla +30V, -20H (3.14 ± 0.17) açılımlarını vermiştir. İkinci en yakın sonucu ise +20V, -20H (3.13 ± 0.24) açılımlarının Metapacs Viewer ölçüm programıyla ortaya çıkardığı görüldü. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +20V, +20H (2.73 ± 0.14) açılımlarının verdiği bulundu. Tablo 5'te beşinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 5. Beşinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Metapacs Viewer	Image J	Programlar arası
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	3.14 ± 0.17 ^{cd}	3.09 ± 0.15 ^f	p < 0,05*
+30V, -10H	3.09 ± 0.18 ^f	3.09 ± 0.14 ^f	p > 0,05
+30V, 0H	2.95 ± 0.15 ^b	2.99 ± 0.15 ^e	p < 0,05*
+30V, +20H	2.93 ± 0.19 ^{ba}	2.90 ± 0.14 ^{ak}	p > 0,05
+30V, +10H	2.90 ± 0.13 ^{ak}	2.86 ± 0.14 ^{ba}	p < 0,05*
+25V, -20H	3.18 ± 0.17 ^b	3.23 ± 0.14 ^a	p < 0,05*
+25V, -10H	3.10 ± 0.18 ^{cd}	3.11 ± 0.15 ^{def}	p > 0,05
+25V, 0H	2.90 ± 0.17 ^a	2.89 ± 0.18 ^{ba}	p > 0,05
+25V, +20H	2.75 ± 0.20 ^{ab}	2.81 ± 0.23 ^a	p < 0,05*
+25V, +10H	2.83 ± 0.28 ^{mm}	2.80 ± 0.17 ^a	p > 0,05
+20V, -20H	3.13 ± 0.24 ^{cd}	3.12 ± 0.20 ^{abc}	p > 0,05
+20V, -10H	2.92 ± 0.21 ^{ba}	2.94 ± 0.13 ^b	p > 0,05
+20V, 0H	2.87 ± 0.16 ^{ba}	2.88 ± 0.16 ^{ba}	p > 0,05
+20V, +20H	2.74 ± 0.16 ^{ab}	2.73 ± 0.14 ^a	p > 0,05
+20V, +10H	2.83 ± 0.20 ^{mm}	2.77 ± 0.20 ^a	p < 0,05*
Gerçek değer:	3.15		

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Altıncı parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.37 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı açılımların büyük çoğunluğu ile gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). Diğer yandan +30V, +10H açılımlarının Image J ile ölçümü, +25V, 0H açılımlarının Image J ile ölçümü ve +20V, -10H açılımlarının Image J ile ölçümü sonucunda elde edilen değerlerin gerçek değer ile istatistiksel olarak farklı olmadığı tespit edildi (p>0,05). İki ölçüm programı arasında yedi açılımların (+30V, +20H; +25V, -20H; +25V, 0H; +25V, +20H; +20V, -10H; +20V, 0H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.37'ye en yakın sonucu Image J ölçüm programıyla +25V, 0H açılımlarını (5.35 ± 0.25) vermiştir. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Metapacs Viewer ölçüm programıyla +25V, +20H açılımlarının (5.81 ± 0.20) verdiği bulundu. Tablo 6'da altıncı parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 6. Altıncı parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	5.44 ± 0.31 ^{def}	5.43 ± 0.17 ^{def}	p > 0,05
+30V, -10H	5.51 ± 0.19 ^{hi}	5.48 ± 0.30 ^{gh}	p > 0,05
+30V, 0H	5.41 ± 0.18 ^{cd}	5.43 ± 0.17 ^{def}	p > 0,05
+30V, +20H	5.50 ± 0.35 ^{hi}	5.57 ± 0.13 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	5.43 ± 0.25 ^{def}	5.40 ± 0.15 ^{bc}	p > 0,05
+25V, -20H	5.44 ± 0.24 ^{def}	5.50 ± 0.15 ^{hi}	p < 0,05*
+25V, -10H	5.62 ± 0.28 ^j	5.64 ± 0.27 ^j	p > 0,05
+25V, 0H	5.44 ± 0.16 ^{defg}	5.35 ± 0.25 ^a	p < 0,05*
+25V, +20H	5.81 ± 0.20 ^m	5.77 ± 0.16 ^l	p < 0,05*
+25V, +10H	5.75 ± 0.15 ^{kl}	5.72 ± 0.26 ^k	p > 0,05
+20V, -20H	5.45 ± 0.18 ^{efg}	5.42 ± 0.16 ^{cd}	p > 0,05
+20V, -10H	5.45 ± 0.13 ^{fg}	5.40 ± 0.19 ^{bc}	p < 0,05*
+20V, 0H	5.50 ± 0.17 ^{hi}	5.41 ± 0.23 ^{abc}	p < 0,05*
+20V, +20H	5.54 ± 0.18 ⁱ	5.51 ± 0.20 ^{hi}	p > 0,05
+20V, +10H	5.52 ± 0.26 ⁱ	5.44 ± 0.14 ^{def}	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Yedinci parametrenin ölçüm sonuçlarına göre gerçek boyutun 5.48 mm olduğu görüldü. Her iki ölçüm programının kullanıldığı tüm açılımlarla gerçek değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0,05). İki ölçüm programı arasında altı açılamanın (+30V, -10H; +30V, 0H; +30V, +20H; +30V, +10H; +25V, -20H; +20V, +10H) ortaya çıkardığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken (p<0,05), bütün açılımlar değerlendirildiğinde iki ölçüm programı arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05). Açılımların ortaya çıkardığı değerler tek tek incelendiğinde gerçek değer olan 5.48'e en yakın sonuçları Image J ölçüm programıyla +20V, 0H (5.63 ± 0.09) ve +25V, 0H (5.63 ± 0.13) ile Metapacs Viewer ölçüm programıyla +20V, -20H (5.64 ± 0.14) açılımları vermiştir. Diğer yandan gerçek değere en uzak değeri Image J ölçüm programıyla +25V, +20H (6.06 ± 0.28) açılımlarının verdiği bulundu. Tablo 7'de yedinci parametrenin tüm açılama grupları ve her iki ölçüm programına göre elde edilen değerleri verilmiş olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan açılımlar ve yöntemler farklı harfler koyularak tanımlandı. Diğer yandan aynı ortak harfe sahip gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı belirtildi.

Tablo 7. Yedinci parametre verilerinin istatistiksel analizi

Açılama	Ölçüm Programı		Programlar arası
	Metapacs Viewer	Image J	
	Ortalama değer	Ortalama değer	
+30V, -20H	6.01 ± 0.22 ⁱ	6.02 ± 0.13 ⁱ	p > 0,05
+30V, -10H	5.90 ± 0.20 ^{gh}	5.96 ± 0.28 ⁱ	p < 0,05*
+30V, 0H	5.84 ± 0.14 ^{cd}	5.92 ± 0.23 ^h	p < 0,05*
+30V, +20H	5.97 ± 0.44 ⁱ	6.02 ± 0.15 ⁱ	p < 0,05*
+30V, +10H	5.87 ± 0.13 ^{fg}	5.81 ± 0.33 ^c	p < 0,05*
+25V, -20H	5.96 ± 0.18 ⁱ	6.02 ± 0.19 ⁱ	p < 0,05*
+25V, -10H	5.85 ± 0.23 ^f	5.84 ± 0.11 ^f	p > 0,05
+25V, 0H	5.65 ± 0.25 ^{ab}	5.63 ± 0.13 ^a	p > 0,05
+25V, +20H	6.05 ± 0.22 ^{ij}	6.06 ± 0.28 ^j	p > 0,05
+25V, +10H	5.87 ± 0.13 ^{fg}	5.86 ± 0.21 ^f	p > 0,05
+20V, -20H	5.64 ± 0.14 ^a	5.66 ± 0.33 ^{abcd}	p > 0,05
+20V, -10H	5.66 ± 0.15 ^{abcd}	5.65 ± 0.12 ^{abc}	p > 0,05
+20V, 0H	5.65 ± 0.17 ^{ab}	5.63 ± 0.09 ^a	p > 0,05
+20V, +20H	5.68 ± 0.15 ^{abcd}	5.69 ± 0.16 ^{cd}	p > 0,05
+20V, +10H	5.69 ± 0.11 ^d	5.65 ± 0.25 ^{ab}	p < 0,05*
Gerçek değer:			

Not: Aynı harfe sahip açılımlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

TARTIŞMA

Kondilin fossa içerisindeki pozisyonunu belirlemek amacıyla konvansiyonel radyograflar ile MRG arasında değişen farklı görüntüleme teknikleri uygulanmaktadır. MRG, TME görüntülemesi için altın standart haline gelmiştir.^{6,7}

Literatürde, fossa içerisindeki kondiler pozisyonun önemi, temporomandibular düzensizliklerle ilişki belirti ve semptomlar ve internal düzensizlikler konusunda önemli bir tartışma bulunmaktadır. Henüz netlik kazanmasa da, yapılan farklı çalışmalarda posterior kondil pozisyonu ve internal düzensizlik arasında istatistiksel anlam bulunmuştur.⁸⁻¹¹

Araştırmacılar, transkraniyal görüntülemenin kondil ve fossa arasındaki doğru morfolojik ilişkinin gösterilmesinde güvenilir olduğunu belirtmektedirler.¹²

Teorik olarak radyografik belirleyiciler, kondil ve fossanın radyografik konturları ile uyum içinde olmalıdır. Ancak transkraniyal görüntülemelerde herbir radyograf üzerindeki belirleyiciler arası ölçümler, radyografik kontur ölçümleri ve anatomik ölçümler arasında geniş bir varyasyon rapor edilmiştir. Bu varyasyonların oluşum nedeni olarak radyografik magnifikasyon ve karışık olmayan artiküler yüzeylerin radyograf üzerindeki izdüşümünün yol açtığı imaj distorsiyonu olduğu belirtilmektedir.¹³⁻¹⁶

İdeal olarak TME'nin konvansiyonel radyografisi, kondil-fossa ilişkisi ve morfolojik düzensizlikleri hakkında bilgi sağlamalıdır. Transfaringeal ve panoramik radyografinin her ikisi de kondiler düzensizlikler hakkında yeterli bilgi sağlarken, bu iki teknikle hiçbir kondil-fossa ilişkisi açısından kullanılabilir bir bilgi vermez.^{17,18} Radyograf alımı esnasında ağzın açık olması ya da kemik superpozisyonları ideal görüntü alınmasını engellemektedir. Sadece lateral oblik transkraniyal radyograflar ve tomografi, fossa içerisindeki kondil pozisyonu ve eklem boşluğunun görüntülenmesinde başarılı yöntemlerdir. Lateral oblik transkraniyal görüntüleme tomografiye nazaran bazı avantajlara sahiptir. Bunlar daha ucuz X-ray cihazları olması ve daha düşük radyasyon dozu gerektirmesidir.¹⁹

Gray ve arkadaşlarının 1991 yılında yapmış olduğu çalışmada, laboratuvar ortamında kadavra kafa model kullanarak transkraniyal radyografla elde edilen görüntü üzerinde X ışınlarının ve eklem konumlandırma varyasyonlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Yetişkin kadavrasından temporomandibular eklem ve komşu dokuları içeren blok model elde edilmiştir. Model, artiküler fossa içeren

skuamoz temporal kemik, sfenoidin büyük kanadı, mastoid process, meatus akustikus eksternus ve zigoma gövdesine doğru uzanan zigomatik arkta oluşmaktadır. Mandibular parça kondil, koronoid, sigmoid çentik ve ramustan oluşmaktadır. Yumuşak doku komponentleri ise şunları içermektedir: kapsül, temporomandibular eklem diski ve ligamentleri, temporal kasın insersiyosunun bulunduğu alt parçası, maseter kas origo ve insersiyosuyla birlikte, medial ve lateral pterigoid kaslar.²⁰

Bizim çalışmamızda "BONELikeTM" marka altı parçalı kafatası modeli kullanılmıştır. Ağız kapalı pozisyonda normal kondil-fossa ilişkisini taklit edebilmektedir. Bu model kemik densitesine yakın oranda densiteye sahip olduğu ve radyografik görüntü verdiği için çalışmamızda tercih edildi. Bu sayede hastaların tekrarlayan ölçümlerle yüksek dozlarda radyasyona maruz kalmaları engellendi.

Çalışmamızda standardizasyonu sağlayabilmek için belirteç olarak, sol eklem bölgesinde kondil başının anterior, posterior ve tepe noktasına; artiküler fossanın anterior, posterior ve en derin noktasına gutta perka parçaları yerleştirildi. Belirteç materyalinin seçiminde, materyalin boyutu ve radyoopasitesi dikkate alındı. Gutta perka, kemiği taklit eden yapıya göre daha radyoopak görüntü vermektedir ve boyut olarak çalışma alanı açısından idealdir.

Gray ve arkadaşlarının çalışmasında model, monte edildiği sabitleme apareyi ile birlikte filme ve sagittal düzleme paralel şekilde yerleştirilmiştir, koronal düzlemdeki X ışını temporomandibular eklem merkezli konumlanmaktadır. X ışınının +30°, +25° ve +20° açılmalarının her biri için radyograf alınmıştır. Sonrasında model +10° öne doğru filmle birlikte rotasyona uğratılıp 0° de olduğu gibi üç farklı açılımda her birinden radyograf alınmıştır. Bu prosedür +20°, -10° ve -20° için de uygulanmıştır. Sonuçta toplamda 15 radyograf elde edilmiştir ve bu çalışmada model rotasyonunun ve ışın açılımasının uygun kombinasyonları kullanılmıştır. 12 farklı parametre ölçümü denenmiş, sadece net görüntüler dikkate alınmıştır. Parametrelerin ölçümleri göstermektedir ki: modelin rotasyonuna bağlı olarak eklem koronal düzlem üzerindeki rotasyonu ve ayrıca X ışınının vertikal açılımasının değişmesi tüm mesafelerde değişikliğe neden olmaktadır. Modeldeki 100'lik rotasyon veya X ışını doğrultusundaki 50'lik açılımdan herhangi birini değiştirmek, vakaların büyük çoğunluğunda parametre boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere neden olmaktadır. Transkraniyal radyografinin kullanıldığı bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki: mandibular kondilin, koronal ve horizontal düzlemlerdeki konumu bilinmiyorsa, artiküler fossa ile ilişkili pozisyonunun değerlendirilmesi geçersizdir.²⁰

Bizim çalışmamızda +30°, +25° ve +20° olmak üzere üç vertikal; +20°, +10°, 0°, -10°, -20° olmak üzere beş horizontal açılma değişikliği kombinasyonu toplam 15 farklı açılma altında transkraniyal yöntemle elde edilen radyograflar üzerindeki parametre değerlerinin gerçek değerleriyle kıyaslanarak en ideal açılımının bulunması hedeflendi.

SONUÇ

Çalışmamızda temporomandibular eklem transkraniyal görüntülenmesiyle elde edilen 15 farklı açılma altında alınan radyograflarda, belirlendiğimiz 7 ayrı parametrenin radyograf üzerindeki ölçümlerinin gerçek boyutlarına yakınlıklarına göre her bir parametredeki en yakın ve en uzak değerlere sahip olan açılmalar şu şekildedir:

1. parametre için en yakın açılma: +30V, +20H; en uzak açılma: +30V, -20H
2. parametre için en yakın açılma: +20V, -20H; en uzak açılma: +25V, +20H
3. parametre için en yakın açılma: +25V, +10H; en uzak açılma: +30V, -20H
4. parametre için en yakın açılma: +25V, +20H; en uzak açılma: +30V, +10H
5. parametre için en yakın açılma: +30V, -20H; en uzak açılma: +20V, +20H
6. parametre için en yakın açılma: +25V, 0H; en uzak açılma: +25V, +20H
7. parametre için en yakın açılma: +20V, -20H; en uzak açılma: +25V, +20H

Bu yedi parametre birlikte değerlendirilirken gerçek boyutlara en yakın ve en uzak mesafelerin aritmetik ortalamaları göz önünde bulunduruldu ve sonuç olarak gerçek boyuta en uzak açılma: +25V, +20H olarak belirlendi, gerçek boyuta en yakın sonuç veren ideal açılmalar ise: +20V, -20H ve +25V, -10H olarak bulundu. Bu sonuçlara göre TME bölgesi radyografik incelemesi transkraniyal yöntemle de yapılabilmektedir ve bu sayede klinik uygulamada daha az radyasyon dozu maruziyeti oluşmaktadır.

Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, 21st Congress of BaSS Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan ancak tam metni yayımlanmayan "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study" adlı tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiş hâlidir.

Bu çalışma Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ danışmanlığında 08.10.2015 tarihinde sunduğumuz "Temporomandibular Eklem Transkraniyal Görüntülenmesinde Farklı Açılmaların Değerlendirilmesi: *In Vitro* Çalışma" başlıklı uzmanlık tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is the version of the presentation named "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study", which was presented orally at the 21st Congress of BaSS Symposium, but whose full text was not published, by improving and partially changing the content.

This study has been prepared on the basis of the master's thesis titled "The Evaluating Varied Angles In Transcranial Imaging Of The Temporomandibular Joint: In Vitro Study" which we submitted on 08.10.2015 under the supervision of Prof. Dr. Faruk AKGÜNLÜ.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

Çıkar Çatışması / Conflict of interest

Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: KK (%90), FA (%10)
Veri Toplanması | Data Acquisition: KK (%90), FA (%10)
Veri Analizi | Data Analysis: KK (%90), FA (%10)
Makalenin Yazımı | Writing up: KK (%90), FA (%10)
Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: KK (%90), FA (%10)

KAYNAKLAR

1. Harorlu A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014.
2. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimiğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım: Vestiyer Yayın Grubu; 2010.
3. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 6th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2009.
4. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, Cure JK. Imaging of the temporomandibular joint: An update. World J Radiol 2014; 6(8): 567-582.
5. Serra MD, Gaviao MB. Evaluation of condylar position from transcranial projections in primary dentition. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 110-116.
6. Incesu L, Taskaya-Yılmaz N, Ogutcen-Toller M, Uzun E. Relationship of condylar position to disc position and morphology. Eur J Radiol 2004; 51: 269-273.
7. Usumez S, Oz F, Guray E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with TMD history. J Oral Rehabil 2004; 31: 52-56.
8. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Condyle position in the temporomandibular joint. Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995; 80: 101-107.
9. Ozawa S, Boering G, Kawata T, Tanimoto K, Tanne K. Reconsideration of the TMJ condylar position during internal derangement: comparison between condylar position on tomogram and degree of disk displacement on MRI. Cranio 1999; 17:93-100.
10. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. Dentomaxillofac Radiol 2001; 30: 162-165.
11. Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraber JF, Liebschner MA. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg 2004; 62: 39-43.
12. Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. J Prosthet Dent 1979; 41: 636-643.
13. Berry HM, Chick FA. Temporomandibular joint: interpretation of radiographs. Dent Pract 1956; 7: 18-24.
14. Eckerdal O, Lundberg M. Periodic roentgenography of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac Radiol 1975; 4: 4-11.
15. Aquilino SA, Matteson SR, Holland GA, Philips C. Evaluation of condylar position from temporomandibular joint radiographs. J Prosthet Dent 1985; 53: 88-97.
16. Preti G, Fava C. Lateral transcranial radiography of the temporomandibular joint. Part I: Validity in skulls and patients. J Prosthet Dent 1988; 59: 85-93.
17. Larheim TA, Johanessen S. Transpharyngeal radiography of mandibular condyle. Comparison with other conventional methods. Acta Radiologica Diagnostica 1985; 26: 167.
18. Habets MH, Bezuur JN, Lopez VJ, Hansson TL. The OPG: an aid in TMJ diagnostics III: A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (orthopantomography). Journal of Oral Rehabilitation 1989; 16: 401.
19. Brooks SL, Lanzetta ML. Absorbed doses from temporomandibular joint radiography. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1985; 59: 647.
20. Gray RJM, Quayle AA, Horner K. The effects of positioning variations in transcranial radiographs of the temporomandibular joint: a laboratory study. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 1991; 29: 241-249.