



Mandibular Asimetri ve Radyografik Teşhis Yöntemleri

Mandibular Asymmetry and Radiographic Diagnosis Methods

Hümeyra TERCANLI ALKIŞ¹, Osman Murat BİLGE²

¹Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

²Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

Yazışma Adresi

Correspondence Address

Hümeyra TERCANLI ALKIŞ

Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene
Radyolojisi Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye

E-posta: ysl_hmyr25@hotmail.com

Geliş tarihi \ Received : 20.06.2018

Kabul tarihi \ Accepted : 07.08.2018

Elektronik yayın tarihi : 28.12.2018

Online published

Bu makaleye yapılacak atıf:

Cite this article as:

Tercanlı Alkiş H, Bilge OM. Mandibular
asimetri ve radyografik teşhis yöntemleri.
Akd Tıp D 2020; 6(1):1-6.

Hümeyra TERCANLI ALKIŞ

ORCID ID: 0000-0003-0869-875X

Osman Murat BİLGE

ORCID ID: 0000-0001-5440-6813

ÖZ

İnsanların yüz yapıları, sosyal ilişkilerde önemli bir rol oynamaktadır. Simetrik bir yüz görünümü, insan çekiciliğini belirlemede önemli bir faktördür ancak aslında mükemmel bir simetri mevcut değildir. Mandibular asimetri yüzün alt üçte birinde asimetri olarak tanımlanır ve yüz görünümü üzerine doğrudan etkisi nedeniyle önemlidir. Mandibular asimetri morfolojik veya fonksiyonel bozukluklardan kaynaklanabilir. Asimetri, panoramik radyografi, lateral sefalometrik radyografi, posteroanterior radyografi ve submentovertex radyografi ya da bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak tespit edilebilir. Bu derleme, mandibular asimetri, radyografik tanı yöntemleri ve mandibular asimetri tespitinde kullanılan yöntemler hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Asimetri indeksi, Fasiyal asimetri, Radyografi

ABSTRACT

The facial structure plays an important role in regard to social relationships in humans. A symmetric facial appearance is a major factor in determining human attractiveness; however, perfect symmetry does not exist in fact. Mandibular asymmetry is defined as asymmetry in the lower third of the face and is important due to its direct effect on facial appearance. Mandibular asymmetry may originate from morphological or functional disorders. Asymmetry can be detected using panoramic radiography, lateral cephalometric radiography, posteroanterior radiography and submentovertex radiography or by computed tomography, cone-beam computed tomography and magnetic resonance imaging. This review aims to provide information about the definition of mandibular asymmetry, radiographic diagnostic methods and the methods used for mandibular asymmetry determination.

Key Words: Asymmetry index, Facial asymmetry, Radiography

GİRİŞ

İnsanların yüz yapısı sosyal ilişkileri sırasında önemli bir rol oynar. Simetrik bir yüz görünümü insan çekiciliğinin başlıca unsuru olsa da gerçekte mükemmel bir simetrik görünüm yoktur. Dental ve iskeletsel problemler arasında ayırıcı tanının gerektiği durumlarda maksillofasiyal komplekste simetrinin teşhisi çok önemlidir ve temel adımdır (1). Fasiyal simetri; fasiyal orta hattın her iki tarafındaki yapıların şekil, boyut ve formu dikkate alındığında bu yapılar arasındaki “denge hali” olarak tanımlanır (2). Omurgahlarda genetik yatkınlık sonucu bilateral yapılar birbirinin aynadaki aksi şeklindedir. Ancak mükemmel simetri teorik bir kavramdır. Örneğin yüz doğal bir asimetri derecesine sahiptir (3). Antropolojik ve sefalometrik çalışmalar, tam olarak simetrik bir yüz kompleksinin bulunmadığını ve yüzde küçük asimetrielerin varlığının doğal olduğunu bildirmiştir (2). Normal fasiyal asimetri sınırları aşıldığı zaman ise bireyler bir uzman fikrine ihtiyaç duyarlar (3).

DOI: 10.17954/amj.2019.1282

Asimetriler her 3 düzlemde de stomatognatik sistemin tüm elemanlarını etkileyebilen karmaşık anomalilerdir (3). Maksilla yüz yumuşak dokularına daha az destek olması nedeniyle fasiyal asimetride mandibuladan daha az etkilidir (4).

Mandibular Asimetri

Mandibular asimetri alt yüzün üçte birindeki asimetri olarak bilinir ve yüz görünümü üzerinde doğrudan etkisi olması nedeniyle önemlidir (5). Alt yüz bölgesi yumuşak dokularının kemik desteğini oluşturduğundan, mandibulanın şekli veya pozisyonundaki en ufak değişiklik fasiyal görünümü etkilemektedir ve bu nedenle mandibulada oluşan herhangi bir asimetri önemlidir (4). Mandibular asimetri sadece estetik olarak değil stomatognatik sistemdeki rolü nedeniyle fonksiyonel problemlere de neden olur (5). Yine bazı yaşlarda asimetri mevcudiyetinin normal olduğu da kabul edilen görüşler arasındadır. Mandibular asimetrilerin büyüyen hastalarda ortak bir özellik olduğu rapor edilmesine rağmen, mandibulanın her iki tarafı arasındaki 2- 3 mm'den daha büyük bir boyut farklılığı asimetri olarak düşünülmüştür (6).

Mandibular asimetri birçok faktörden kaynaklanabilir. Uygun olmayan büyüme hızı, travma, tümör, kondiler hiperplazi, hemimandibular hipertrofi, hemimandibular elongasyon, koronoid hiperplazisi gibi morfolojik bozukluklar sonucu görülebildiği gibi bruksizm, kas disfonksiyonu, oklüzyon bozukluğu, temporomandibular eklem (TME) bozuklukları gibi fonksiyonel faktör kaynaklı da olabilir (7, 8). Mandibular asimetrinin teşhisi karmaşıktır ve birçok gerecin birlikte kullanılmasıyla mümkün olmaktadır. Klinik olarak karşı taraftan alınan fotoğraflarla teşhis edilir (8).

Mandibular Asimetrinin Radyografik Teşhisi

Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi (PR), diğer görüntülerin bulanıklaştırılmasıyla, seçilen düzlemdeki yapıların görüntüsünü verir ve dental teşhis ile ortodontik tedavi planlaması için standart olarak kabul edilir (9). Ayrıca boyutsal farklılıkları ve asimetrileri teşhis etmek için kondil, ramus ve total yüksekliği ölçmek için de kullanılır (2, 5, 9-13). Ancak ölçümler için PR kullanımı, magnifikasyon ve distorsiyon ile ilgili düşünceler nedeniyle tartışmalıdır. Vertikal düzlemde meydana gelen magnifikasyon projeksiyon faktörlerine bağlıdır. PR çekerken x ışını tüpünün odak noktası ile film arasındaki mesafe daima aynı olmalıdır (9). Hasta pozisyonlandırılırken hasta orta hattının uygun konumlandırılmaması sonucunda ise sağ ve sol görüntülerde horizontal distorsiyon oluşur. Görüntüdeki horizontal distorsiyonu tespit edebilmek için mandibular birinci molar dişlerin mesiodistal genişlikleri çift taraflı olarak değerlendirilir (10). Diğer yandan birçok çalışma, PR'nin standart bir prose-

dür olması, maliyetinin az olması, hastanın nispeten daha az radyasyona maruz kalması gibi avantajlarından dolayı mandibular asimetri tayininde PR kullanımını desteklemektedir (2, 10, 13). Ayrıca Kambylafkas ve ark.(14) mandibulanın sağ veya sol tarafının radyopak çelik toplarla işaretlendiği bir fantom kullanarak PR ile dikey posterior mandibular asimetrinin değerlendirilebileceği sonucuna varmışlardır (8).

Sonuç olarak birçok yazar PR'de hasta uygun olarak pozisyonlandırılırsa vertikal ve açısal ölçümlerin yapılabileceğini ileri sürmüş (9, 10, 15); birçok yazar ise baş pozisyonundaki küçük değişikliklerin vertikal boyutu çok fazla etkilemeyeceğini ancak; horizontal boyutu etkileyebileceğini ileri sürmüşlerdir (16-18).

Lateral Sefalometrik Radyografi

Lateral sefalometrik radyografi (LSR) ile kafanın lateral görüntüsü ve yüzün yumuşak doku profili incelenir. Kafa ve yüzün iskelet yapısı, sert ve yumuşak dokuların ilişkisi, dişlerin birbiriyle ve kemik yapılarla ilişkisi saptanır. LSR'de sert ve yumuşak doku ilişkilerini saptayabilmek için yumuşak dokulara gelen x ışınlarını kısmen tutan ve böylece radyografda yumuşak dokuların görülmesini sağlayan "kompansatuar filtreler" kullanılır. Hasta konumlandırılırken hastanın sagittal düzlemi yere dik, Frankfort düzlemi yere paraleldir (19). Ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar birlikte yaptıkları bir araştırmada LSR'de doğrusal ölçümler yaparak LSR ve PR karşılaştırmış ancak PR ile LSR arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (8, 20, 21).

Posteroanterior Sefalometrik Radyografi

Posteroanterior sefalometrik radyografi (PASR), sürmemiş kaninlerin pozisyonunu belirlemek, kafa ve yüz iskelet yapısını, preoperatif ve postoperatif ortognatik cerrahi planlamasında çenelerin durumunu değerlendirmek için alınır (19). PASR uzun süredir ortodontik tanı amacıyla, ortognatik tanı amacıyla ve asimetri tedavisi için cerrahi planlama yaparken kullanılmaktadır (8). PASR yüzün sol ve sağ kısmını kıyaslamaya olanak verdiği için asimetri teşhisinde ilk seçenek olarak kullanılabilir (7). Bu radyografi çeşidi kraniofasiyal iskelet ile dentoalveoler yapıların yatay yönde değerlendirilmesi için kullanılan mediolateral bilgileri sağlar. Agrawal ve ark. PR ve PASR ile yaptıkları çalışmada doğrusal ve açısal ölçümleri karşılaştırarak PR'nin PASR ile birlikte asimetri teşhisi için ilk seçenek olabileceği sonucuna varmışlardır (8). Ancak bazı çalışmalar PASR güvenilirliğinde ve metodolojisinde kısıtlama olduğunu göstermiştir (10, 13, 22, 23).

Submentoverteks Radyografi

Submentoverteks radyografi (SMVR), zigomatik ark kırıklarında, kafatası tabanı ve kondildeki eğimin değeren-

dirilmesinde, sfenoid sinüs ve maksiler sinüslerin lateral duvarlarının incelenmesinde kullanılan ekstraoral radyografi tekniğidir. Mandibular deviasyonu saptayabilmek için SMVR sentrik oklüzyonda alınmalıdır (24). Asimetrinin değerlendirilmesinde bu radyografların PASR'a göre daha iyi bir seçenek olduğu gösterilmiştir (10, 13, 22, 25). Lam ve ark., O'Bryn ve ark. ve Pinto ve ark. posterior çapraz kapanışlı hastalarda mandibular asimetriyi değerlendirmek için SMVR kullanmışlardır (10, 26-28). SMVR asimetri tayininde kullanılabilmesine rağmen mandibula film düzleminde uzakta konumlandırılırsa görüntünün büyük oranda distorsiyona uğraması bir dezavantajdır (10, 13, 23, 25).

Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT), belirli bölgeden geçen kolime edilmiş x-ışınlarının absorbe edilebilme değerlerinin dedektörlerle ölçülerek bilgisayarla görüntüye dönüştürüldüğü radyolojik teşhis yöntemidir (19). BT, kemik anatomik detaylarını, minimal kemik değişikliklerini, kondil pozisyonu ve TME bileşenlerinin şekil ve boyutunu süperpozisyonuz ayrıntılı olarak değerlendirmeye olanak tanır (29).

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ise 1998 yılında baş boyun bölgesindeki anatomik yapıların daha iyi görüntülenebilmesi ve konvansiyonel BT' nin dezavantajlarını ortadan kaldırılabilmesi amacıyla diş hekimliğine özel geliştirilmiştir. KIBT tekniğindeki efektif radyasyon dozu, diğer BT görüntüleme metotları ile maruz kalınan radyasyon dozundan çok daha düşüktür (30).

Literatürde BT ve KIBT ile asimetri tayininin yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Lee ve ark. KIBT ile yapmış oldukları çalışmada Sınıf III kapanışa sahip hastaların ramus ve kondil yüksekliklerini normal oklüzyona sahip bireylerle kıyaslamış ve önemli ölçüde farklılık bulmuşlardır (16, 31). Vitral ve ark. ise sınıf II subdivizyon hastalarda kondiler simetriyi değerlendirmek için BT kullanmışlardır (29).

Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), BT' de olduğu gibi dijitalize edilmiş değerlerden bilgisayar yardımı ile görüntü elde eden kesitsel görüntüleme yöntemidir. MRG' de görüntü elde edebilmek için hasta güçlü bir manyetik alan içerisine yerleştirilir. Güçlü manyetik alan içerisinde vücudumuzda bulunan su ve yağın yapısındaki hidrojen protonları manyetik alana uygun bir dizilim gösterir ve uyarılmaya hazır hale gelir. Bölgeye radyofrekans enerjisi gönderilir ve protonlar bu enerjiyi alarak enerjinin miktarına göre konumlarından sapar. Daha sonra radyofrekans enerjisi kesilir ve protonlar eski konumlarına döner. Bu dönüş süresinde aldıkları enerjiyi geri verirler ve bu enerji bir alıcı tarafından sinyale dönüştürülür. Sinyal farklılıkları ile de görüntüler oluşur. İyonize radyasyon içermemesi

nedeniyle MRG' nin klinik kullanımı giderek artmaktadır (19).

MRG; TME'nin görüntülenmesinde, paranasal sinüsler, nazal kavite, çene kistleri, benign/malign tümörlerin incelenmesi, dilin tetkiki, tükürük bezi patolojilerinin tanısında kullanılabilir (19). Ayrıca mandibular asimetrinin de MRG ile tespit edileceği literatürde yer alan bilgiler arasındadır (5, 32).

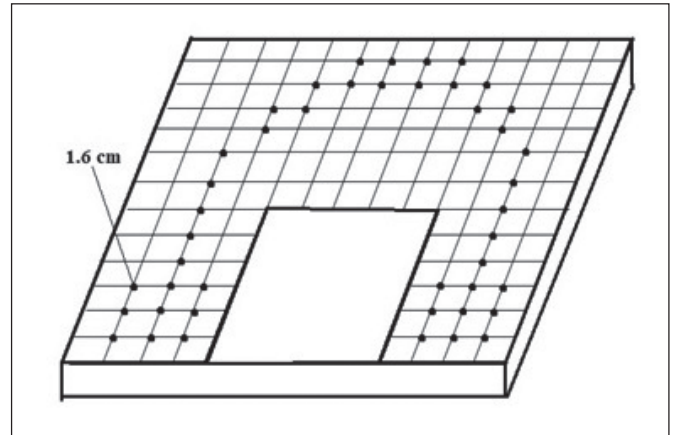
Mandibular Asimetri Tayini İçin Kullanılan Yöntemler

Asimetrinin değerlendirilebilmesi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir ve bunların bir kısmında uygulamasının kolay olması ve hastanın nispeten düşük radyasyona maruz kalması gibi avantajlarından dolayı PR tercih edilmiştir. PR üzerinde asimetri teşhisi için Kjellberg ve ark.ve Habets ve ark. tarafından geliştirilen teknikler sıklıkla kullanılmaktadır (11, 12, 33). Bu tekniklerden ilki asimetriyi değerlendirmek için her iki tarafta kondil ve ramus yüksekliği oranlarını karşılaştırmış; diğeri ise lineer bir hesaplama metodu kullanmıştır (34).

Habets Asimetri İndeksi

Habets ve ark. 1987 yılında bir blok tasarladılar ve bu blok PR'de insan mandibulasını andırmaktaydı. Blok aralarında 9 cm mesafe olan 2-2,5 cm çapında 2 kurşun plakasının yerleştirilebileceği delikler içermekteydi ve bu deliklerin merkezleri arasındaki uzaklık 1 cm idi. Her bir kurşun plakaya 1,6 cm çapında kurşunlar yerleştirildi (12). Modelin radyografisini almak için 9 farklı pozisyon belirlendi ve farklı kafa pozisyonlarını taklit ediyormuşçasına kurşun plakalar aynı yönde, bilateral olarak 1 cm hareket ettirilerek panoramik radyografi alındı (Şekil 1).

Habets ve ark. bu çalışma ile PR çekerken baş konumunda 1 cm bir değişikliğin %6'lık bir dikey boyut farklılığı oluşturduğu, bu farklılığın kabul edilebilir olduğu sonucuna varmışlardır (12).



Şekil 1: Habets ve ark. tarafından tasarlanan blok (12).

Habets ve ark. 1988 yılında ise TME bozuklukları ve kondiler asimetri arasındaki ilişkiyi araştırmış; mandibula kondil ve mandibula ramusun değerlendirilebilmesi için bir formül ortaya koymuşlardır (10, 11).

$$\text{Asimetri İndeksi} = \frac{(\text{Sağ-Sol})}{(\text{Sağ+Sol})} \times 100$$

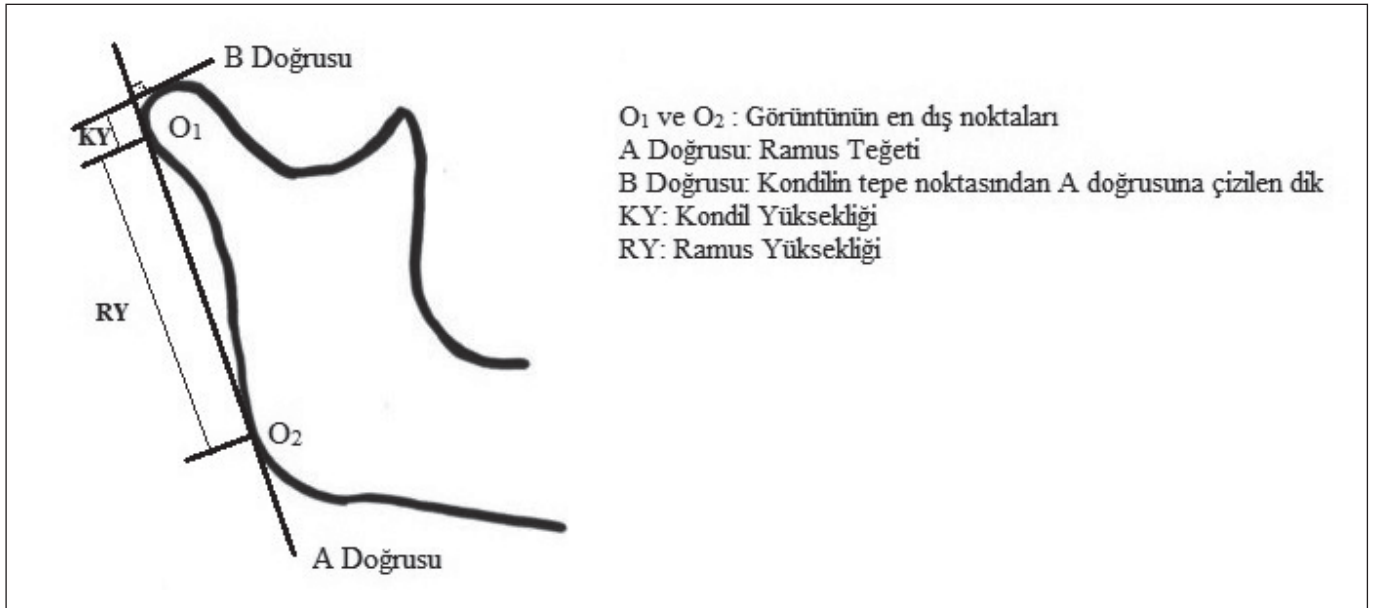
Bu metod mandibular sağ ve sol kondil ve ramus vertikal uzunluklarını kıyaslayarak bir asimetri indeksi ortaya koymaktadır (10). Ölçümler kondil ve ramus için ayrı ayrı yapılır. %3'lük indeks oranı panoramik radyografi sırasında başın 1 cm'lik bir değişiminden kaynaklanabilir ve %3'den fazla bir fark asimetrik bağlantıyı gösterir (15, 16).

Habets tekniği TME bozukluğu olan hastalarda mandibular asimetri saptamak için kullanılabileceği gibi Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonlarda, çeşitli iskeletsel ve oklüzal örneklerde de kullanılabilir (Şekil 2) (10).

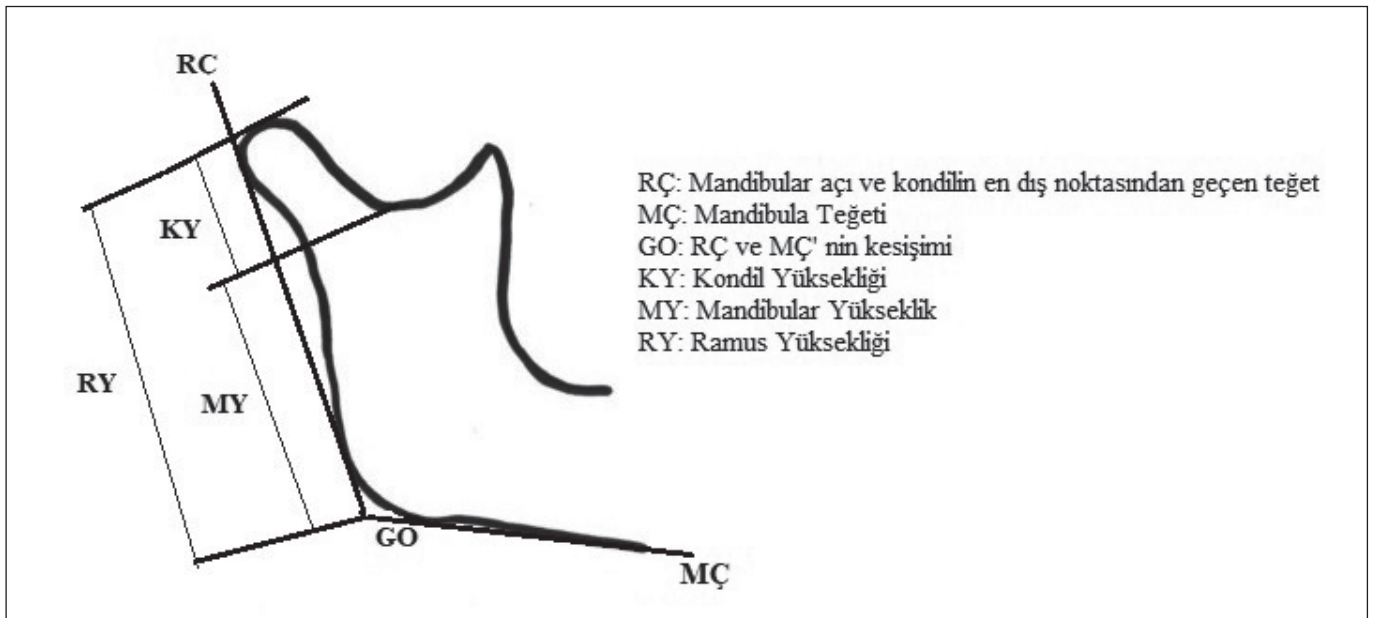
Kjellberg Asimetri İndeksi

PR ile asimetri teşhisinde kullanılan bir diğer teknik ise Kjellberg ve ark. tarafından geliştirilen tekniktir. Kjellberg ve ark. asimetriyi değerlendirmek için her iki tarafta kondil ve ramus yüksekliği oranlarını karşılaştırmıştır (33).

1994 yılında bir çocuk ve bir yetişkin kafasına ait 2 kafatasında her iki tarafta da incisura mandibularis, kondil



Şekil 2: Habets ve ark. göre asimetri ölçümü için kullanılan noktalar (11).



Şekil 3: Kjellberg metoduna göre asimetri ölçümü için kullanılan noktalar (34).

ve gonion noktalarına metal işaretleyici yerleştirerek 3 farklı panoramik cihazı test etmişlerdir. Kafataslarını her makinede 6 farklı pozisyonda ekspozur etmişler ve kondil boyunun ramus yüksekliği ile olan ilişkisini göreceli olarak hesaplamışlardır (33).

Bu yöntemde kondil yüksekliğinin mandibula yüksekliğine oranı ya da kondil yüksekliğinin ramus yüksekliğine oranı kullanılarak magnifikasyon hatası önlenmektedir. Bu oranlar için normal değerler sırasıyla 35 ve 53'dür. İki tarafın matematiksel karşılaştırılmasıyla ramustaki asimmetrik ilişkiler hakkında sonuca varılır (35).

Sonuç olarak Kjellberg ve ark. kondil ve ramus yüksekliği oranları üzerinden hareket ettiğinden baş pozisyonunun

ölçümleri etkilemediğini ancak; panoramik cihaz tipinin ölçümleri bir miktar etkileyebileceği sonucuna varmıştır (33) (Şekil 3).

SONUÇ

Bu derlemede çeşitli radyografik yöntemlerle mandibular asimetri tayini yapıldığını görmekteyiz. Mandibular asimetrisinin radyografik teşhisinde en güvenilir yol KIBT olsa da PR de sıklıkla kullanılmaktadır ve hasta konumlandırması ideal olarak yapıldığı sürece güvenilir kabul edilmektedir. Ayrıca PR'de asimetri tayinine olanak veren yöntemler vardır ve bu yöntemlerden en sık kullanılanı Habets tekniğidir.

KAYNAKLAR

1. Silvestrini-Biavati F, Ugolini A, Laffi N, Canevello C, Silvestrini-Biavati A. Early diagnostic evaluation of mandibular symmetry using orthopantomogram. *Indian J Dent Res* 2014;25:154-9.
2. Akın M, İleri Z, Polat Ö, Başçiftçi FA. Evaluation of mandibular asymmetry in class II subdivision malocclusion. *Selcuk Dental Journal* 2015; 2: 43-50.
3. Anistoroaei D, Golovcencu L, Saveanu IC, Zegan G. The prevalence of facial asymmetry in preorthodontic treatment. *International Journal of Medical Dentistry* 2014; 4: 210-5.
4. Üçüncü N, Güven O. Fasiyal asimetri vakasına ortognatik yaklaşım. *Türk Ortodonti Dergisi* 1990;3:125-8.
5. Sezgin OS, Celenk P, Arici S. Mandibular asymmetry in different occlusion patterns. *Angle Orthod* 2007;77:803-7.
6. Ramirez-Yanez GO, Stewart A, Franken E, Campos K. Prevalence of mandibular asymmetries in growing patients. *Eur J Orthod* 2011;33:236-42.
7. Almasan OC, Baciut M, Hedesiu M, Bran S, Almasan H, Baciut G. Posteroanterior cephalometric changes in subjects with temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofac Radiol* 2013;42:20120039.
8. Agrawal A, Bagga Kumar D, Agrawal P, Bhutani Kumar R. An evaluation of panoramic radiograph to assess mandibular asymmetry as compared to posteroanterior cephalogram. *APOS Trends in Orthodontics* 2015;5: 197-201.
9. Kiki A, Kilic N, Oktay H. Condylar asymmetry in bilateral posterior crossbite patients. *Angle Orthod* 2007; 77: 77-81.
10. Uysal T, Sisman Y, Kurt G, Ramoglu SI. Condylar and ramal vertical asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients and a normal occlusion sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:37-43.
11. Habets LL, Bezuur JN, Naeji M, Hansson TL. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil* 1988;15:465-71.
12. Habets LL, Bezuur JN, van Ooij CP, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. *J Oral Rehabil* 1987;14:475-80.
13. Kurt G, Uysal T, Sisman Y, Ramoglu SI. Mandibular asymmetry in Class II subdivision malocclusion. *Angle Orthod* 2008;78:32-7.
14. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod* 2006; 76:388-93.
15. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:382-7.
16. Kasimoglu Y, Tuna EB, Rahimi B, Marsan G, Gencay K. Condylar asymmetry in different occlusion types. *Cranio* 2015;33:10-4.
17. Bezuur JN, Habets LL, Hansson TL. The recognition of craniomandibular disorders; condylar symmetry in relation to myogenous and arthrogenous origin of pain. *J Oral Rehabil* 1989;16:257-60.
18. Liukkonen M, Sillanmaki L, Peltomaki T. Mandibular asymmetry in healthy children. *Acta Odontol Scand* 2005;63:168-72.

19. Harorlu A, Akgül M, Yılmaz AB, Bilge OM, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü MA. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. Birinci Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2014.
20. Ongkosuwito EM, Dieleman MM, Kuijpers-Jagtman AM, Mulder PG, van Neck JW. Linear mandibular measurements: Comparison between orthopantomograms and lateral cephalograms. *Cleft Palate Craniofac J* 2009; 46:147-53.
21. Larheim TA, Svanaes DB. Reproducibility of rotational panoramic radiography: Mandibular linear dimensions and angles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90: 45-51.
22. Richardson ME. The reproducibility of measurements on depressed posteroanterior cephalometric radiographs. *Angle Orthod* 1967;37:48-51.
23. Cook JT. Asymmetry of the cranio-facial skeleton. *Br J Orthod* 1980;7:33-8.
24. Azevedo AR, Janson G, Henriques JF, Freitas MR. Evaluation of asymmetries between subjects with Class II subdivision and apparent facial asymmetry and those with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:376-83.
25. Forsberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ. Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph. *Am J Orthod* 1984;85: 224-37.
26. Lam PH, Sadowsky C, Omerza F. Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115: 569-75.
27. O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, BeGole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:394-400.
28. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:513-20.
29. Vitral RW, Telles Cde S. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:369-75.
30. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998;8:1558-64.
31. Lee H, Bayome M, Kim SH, Kim KB, Behrents RG, Kook YA. Mandibular dimensions of subjects with asymmetric skeletal class III malocclusion and normal occlusion compared with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:179-85.
32. Westesson PL, Tallents RH, Katzberg RW, Guay JA. Radiographic assessment of asymmetry of the mandible. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:991-9.
33. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand* 1994; 52: 43-50.
34. Iturriaga V, Navarro P, Cantin M, Fuentes R. Prevalence of vertical condilar asymmetry of the temporomandibular joint in patients with signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Int J Morphol* 2012;30: 315-21.
35. Tüz, HH, Atıl, F. Diş Hekimliği Renkli Atlası: Temporomandibular Eklem Bozuklukları Fonksiyonel Tanı ve Tedavi Prensipleri. Birinci Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık, 2009.