

POSTEROANTERİOR RADYOGRAFİ ÖLÇÜMLERİNDE KULLANILAN NOKTALARIN TEKRARLANABİLİRLİĞİ

Repeatability of the Points Used in Posteroanterior Radiography Measurements

Bartu ALTUĞ*

Elif DEMİREL**

F.Erhan ÖZDİLER***

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, posteroanterior radyografilerde kullanılan anatomik ve dişsel noktaların tekrarlanabilirliğini bilgisayar programı ile belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada kullanılan röntgenler Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilim dalından alınmıştır. Röntgenler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilimdalında Dolphin 3D sefalometrik analiz programı ile ölçülmüştür filmlerde belirlenen 22 nokta 3 araştırmacı tarafından tekrarlanabilirliği test edilmiştir.

Bulgular: Çalışmanın sonucuna göre iskeletsel noktalar dişsel noktalara göre daha güvenilir-dir. En az güvenilir iskeletsel nokta zigomatiko-frontal sutur iken mandibular kanin en güvenilirdental noktadır.

Sonuç: Çalışmada ayrıca iki düzlem değerlendirilmiş ve beklenmedik şekilde okluzal düzlem midsagittal düzleme göre daha güvenilir bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Okluzal düzlem, posteroanterior radyografi, sefalometrik analiz

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to determine the repeatability of anatomical and dental points used in posteroanterior radiographs with a computer program.

Materials and method: X-rays used in the study were taken from the Kırıkkale University, Department of Dentistry. X-rays were measured with Dolphin 3D cephalometric analysis program at Ankara University Faculty of Dentistry, and the repeatability of the 22 points determined on the films was tested by 3 researchers.

Results: According to the results of the study, skeletal points are more reliable than dental points. The least reliable skeletal point is the zygomatico-frontal suture, while the mandibular canine is the most reliable dental point.

Conclusion: In the study, two planes were also evaluated and unexpectedly, it is more reliable in the occlusal plane compared to the midsagittal plane.

Keywords: Cephalometric analysis, occlusal plane, posteroanterior radiography

* Dt., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

** Dt., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

*** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

GİRİŞ

Sefalometri veya kafa ölçümleri, baş iskeletinin ölçümü ve şeklini gösteren antropolojik bir teknik olarak geliştirilmiştir. 1895'te Röntgen tarafından yapılan x-ışınının keşfi, dişhekimliği ve tıp alanında büyük bir devrim yaratmıştır (1). Yaklaşık 36 yıl sonra, röntgenografik sefalometri olarak bilinen iki boyutlu geleneksel sefalometri, Broadbent tarafından ortodonti alanına tanıtılmıştır ve hala nispeten değişmemiş olarak varlığını korumaktadır (2). İlk yıllardan beri, sefalogramlar, tedavi ve kraniofasial büyüme-gelişme çalışmalarında araştırma ve klinik aracı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel iki boyutlu sefalometrinin kendine özgü hatalı tahminlerine rağmen tedavi planına karar vermede kliniksel bilgiler sağlaması nedeniyle bu metodun kullanımını sorgulanmaktadır (3).

Sefalometrik radyografiler, ortodontistlerin, kraniofasial kompleksi değerlendirmede, morfoloji ve büyümeyi belirlemede, anomalilerin teşhisinde, tedavi planlamasında, büyüme sonucunu ve tedavi etkilerini değerlendirmede kullandıkları en yaygın teşhis araçlarından biridir. Günümüzde birçok görüntü elde etme teknolojisi olmasına rağmen, pratikte kullanılan görüntü tipleri ve standartları, hastaya zararı, maliyeti ve yararları gözönünde bulundurulurken belirlenir. Bu düşüncelerden dolayı, rutinde ortodontistler, kraniofasial bölgenin üç boyutlu anatomik kayıtları için, iki boyutlu statik görüntüleme tekniklerini kullanırlar (4). Bunlardan lateral sefalogramlar, ön-arka yönde iskeletsel, dental ve yumuşak doku morfolojisi ve ilişkileriyle ilgili bilgiler sağlarlar. Posteroanterior sefalogramlar ise transversal yönde iskeletsel ve dentoalveoler ilişkiler ile ilgili bilgiler sağlar ve iskeletsel ve dental asimetrielerin teşhisi için kullanılırlar (5). Fakat baş posturunun

tekrarlanma zorluğu ve kullanılan anatomik noktaların belirlenmesindeki hatalar gibi posteroanterior filmlerin kullanımında bazı kısıtlamalar vardır.

Literatürde lateral sefalometrik radyografilerde farklı değerlendirme metodlarının birbirlerine göre güvenilirliklerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma bulunmasına karşılık posteroanterior radyografilerin değerlendirildiği birkaç çalışma vardır. Bu çalışmalarda da anatomik noktaların belirlenme hataları değerlendirilmiştir. Frontal sefalometrik radyografilerde bilgisayarlı analiz metodunun güvenilirliği ise bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, posteroanterior radyografilerde kullanılan anatomik ve dişsel noktaların tekrarlanabilirliğini bilgisayar programı ile belirlemektir.

Noktaların belirlenme hatalarında iki temel terimin ayırt edilmesi önemlidir: Doğruluk ve tekrarlanabilirlik. Literatürde noktaların belirlenmesinde güvenilirlik (Reliability) de tekrarlanabilirlikle (Reproducibility) aynı anlamda kullanılmaktadır (4).

Anatomik noktaların belirlenmesindeki doğruluk birçok faktöre bağlıdır. Net bir eğri üzerinde veya iki eğrinin kesişiminde bulunan noktalar, yaygın veya düz bir eğri üzerindeki göre daha kolay belirlenir. Noktanın bulunduğu bölgeye diğer yapıların superpozisyonu belirlenmesini zorlaştırır (5,6). Yüksek kontrast bölgede yer alan noktalar düşük kontrast bölgelerdekilere göre daha kolay belirlenir (7).

Anatomik noktaların kesin tanımlanmasının yapılması ve klinisyenin tecrübesi yorumlama şansını azaltır (8). Yapılan sefalometrik ölçümlerde noktaların belirlenme ve ölçüm hatalarını azaltmak için analizin tekrarlanması ve ortalamaların alınması önerilmektedir (9).

Yapılan çalışmalarda noktaların belirlenmesinin kuru kafalarda daha kolay olduğu bulunmuştur (10). Hastadan alınan filmlerde sert dokunun görüntü keskinliğini yumuşak doku azaltmakta ve yumuşak doku varlığında dental ve iskeletsel ölçüm hataları daha fazla olmaktadır (11). Ayrıca hastadan alınan filmlerde anatomik noktaların güvenilirliği filmin kalitesi, sefalostattaki pozisyonuna dikkat etme, sabit midsagittal düzlem film mesafesi olması, klinisyenin anatomik bilgisi, bölgenin anatomik karmaşıklığı ve ortodontistin noktaları belirlemedeki doğruluk ve kesinliği gibi faktörlere bağlıdır (12).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan radyografiler Kırıkkale üniversitesi diş hekimliği fakültesinde alınmış olup, tüm arşiv kayıtları arasından randomize olarak seçilmiştir. Röntgenler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilim dalında Dolphin 3D sefalometrik analiz programı yardımı ile ölçülmüş ve 3 araştırmacı tarafından tekrarlanabilirlikler test edilmiştir.

Posteroanterior Sefalometride Kullanılan Anatomik Noktalar:

Posteroanterior sefalometrinin tanıtılmasından itibaren çeşitli sefalometrik analizler ileri sürülmüştür. Bu analizler çeşitli anatomik noktalar kullanılmaktadır.

Bunlar iskeletsel ve dişsel noktalar olarak ayrılır.

Çift Taraflı İskeletsel Noktalar: (Şekil 2. 2)

1. Euryon (Eu): Kraniyel kubbenin en dış noktası
2. Medioorbitale (Mo): Orbitanın iç kenarında bulunan orta düzleme en yakın nokta
3. Lateroorbitale (Lo): Orbitanın yan duvarı ile sfenoidin büyük

kanadının (oblik doğru) kesişim noktası

4. Zygomatic (ZA): Zigomatik arkın en dış noktası
5. Zygomandibulare (Zmd): Zigomatik kemiğin alt kenarı ile mandibular ramusun lateral konturunun kesişim noktası
6. Condylar (Cd): Kondil başının en üst noktası
7. Maxillomandibulare (Mmd): Maksillanın alt kenarı ile ramusun medial konturunun kesişim noktası
8. Maxillare (Mx): Maksillanın lateral konturu ile maksillozygomatik çıkıntının alt konturunun kesişim noktası, aynı zamanda lateral maksiller kavitenin en derin noktası olarak da tanımlanabilir ve Ricketts jugal (J) noktası olarak adlandırılır (13).
9. Nasal Cavity (NC): Nazal kavitenin en lateral noktası
10. Gonion (Go): Mandibulanın gonial açısındaki nokta
11. Antegonion (Ag): Antegonial notch'un lateral ve alt kenar noktası
12. Mastoid (Ma): Mastoid çıkıntının en alt noktası

Orta Hattaki İskeletsel Noktalar: (Şekil 2. 2)

1. Crista Galli (CG): Crista gallinin geometrik ortası
 2. Nasal Septum (NS): Nazal septumun üst görüntüsünün en yukarı noktası
 3. Anterior Nasal Spine (ANS): Nazal septum ve damağın kesişiminin merkezi
 4. Menton (Me): Mental çıkıntının alt kenarının orta noktası
- Çift Taraflı Dişsel Noktalar: (Şekil 2. 2)

1. Maksiller molar (UM) (A6): Maksiller birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
2. Mandibular molar (LM) (B6): Mandibular birinci moların bukkal yüzeyinin orta noktası
3. Maksillar kuspit (MX3) (A3): Maksiller kanin dişin insizal ucu
4. Mandibular kuspit (MD3) (B3): Mandibular kanin dişin insizal ucu

Orta Hattaki Dişsel Noktalar: (Şekil 2. 2)

1. Upper Incisor Point (IPU): Üst santral keserlerin orta noktası
2. Lower Incisor Point (IPL): Alt santral keserlerin orta noktası

BULGULAR

Tablo 1;

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Euryon	1,2	2,2	2,5	3,1	3,2	1,6	2,4	1,8	1,7	1,1
Medioorbitale	0,3	0,9	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,8	1,1	1
Lateroorbitale	1,1	1,5	1,4	2	2	0,9	1,5	0,8	0,6	1,3
Zygomatic	0,9	0,3	1,3	0,5	0,8	0,7	1,3	1,2	1	1,9
Zygomandibulare	2,1	2	1,9	1,7	2	2,2	1,9	2,5	2,1	1,8
Condylar	3	2,8	1,9	2,5	2,8	2,4	3	3,1	2,9	3,2
Maxillomandibulare	1,2	2,2	1,8	1,9	2,5	1,9	2,4	2,7	2,8	1,8
Maxillare	1,1	1,5	1,4	2	2	0,9	1,5	0,8	0,6	1,3
Nasal Cavity	1,6	3,1	0,8	1,1	1,1	0,8	1,1	1,1	1,1	0,8
Gonion	0,4	0,6	1,2	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6	0,6	1,2
Antegonion	0,9	2	2,5	1	1	2,5	1	1	1	2,5
Mastoid	0,7	0,5	1,1	2,1	2,1	0,6	2,1	2,1	2,1	3,1
Crista Galli	2,2	0,8	0,6	2,9	2,9	2	2,9	2,9	2,9	0,6
Nasal Septum	2,4	1,2	1	0,7	1,3	0,5	0,7	1,3	0,7	1,3
Anterior Nasal Spine	1,9	2,5	2,1	3,1	0,6	1,6	2,4	1,8	1,7	0,5
Menton	0,3	0,9	2,9	0,6	1	0,4	0,3	0,8	1,1	1
Maksiller molar	1,1	1,5	1,4	2	2,1	0,9	1,5	0,8	0,6	1,3
Mandibular molar	0,9	0,3	1,3	0,5	2,9	0,7	1,3	1,2	1	1,9
Maksillar kuspit	2,1	2	1,9	0,7	1,3	2,2	1,9	2,5	2,1	1,8
Mandibular kuspit	3	2,8	1,9	2,5	2,8	2,4	3	3,1	2,9	3,2
Upper Incisor Point	1,2	2,2	1,8	1,9	2,5	1,9	2,4	2,7	2,8	1,8
Lower Incisor Point	1,1	1,5	1,4	2	2	0,9	1,5	0,8	0,6	1,3

TARTIŞMA

Literatürdeki sistematik derlemeye göre sefalometrik filmlerde noktaların belirlenme hatalarını gösteren birçok çalışma olmasına rağmen posteroanterior radyografilerde hataları gösteren sadece birkaç çalışma bulunmaktadır (14).

Bunlardan ilkinde kuru kafalardan alınan radyografilerde 6 ölçümün tekrarlanabilirliği değerlendirilmiştir. Nazal ve bigonial genişlik ölçümleri en kesin olarak tekrarlanabilirken bimaksiller ve bizigomatik genişlikler orta dere-

cede, bikondiler ve bimastoid genişlikler ise zayıf derecede tekrarlanabilir bulunmuştur (15).

Frontal radyografilerde anatomik noktaları koordinat sisteminde kayıt edebilen „EA-PAX“ adında yeni dizayn edilen bir programın kullanıldığı çalışmada yatay yönde en güvenilir nokta menton, dikey ve radial yönde ise B noktası olduğu bulunmuştur. Yatay ve radial yönde en az güvenilir nokta mandibular molar iken dikey yönde maksiller kanin noktasıdır. Çalışmanın sonucuna göre iskeletsel noktalar dişsel noktalara göre daha güvenilirdir.

En az güvenilir iskeletsel nokta zigomato-frontal sutur iken mandibular kanin en güvenilir dental noktadır. Çalışmada ayrıca iki düzlem değerlendirilmiş ve beklenmedik şekilde okluzal düzlem midsagittal düzleme göre daha güvenilir bulunmuştur. Noktaların belirlenmesinin doğrulara göre daha güvenilir olmasını, doğru belirlenirken iki nokta tanımlanması gerekmesine bağlamışlardır (16).

Major ve ark.'nın yaptığı çalışmada hem kuru kafa hem de hastalardan alınan posteroanterior radyografilerde noktaların belirlenme hataları hem tek araştırmacı için hem de 4 araştırmacı için değerlendirilmiştir. Hastalardan alınan filmlerde kafatasından alınanlara göre daha fazla hata bulunmuş, bunun nedenini yumuşak dokunun varlığına bağlanmıştır. Vertikal yönde en fazla belirleme hatası daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak maksiller kanin ve crista galli için olmuştur. Araştırmacılar arasındaki belirleme hatası, tek araştırmacıya göre daha fazla bulunmuştur (17).

El Mangoury ve ark.'nın çalışmasının aksine, Pirttiniemi ve ark.'nın çalışmasında dental noktalar ve orbitanın üst kenar noktası en iyi belirlenen noktalar bulunmuştur (18).

Posteroanterior radyografilerde 34 noktanın 5 farklı araştırmacı tarafından belirlenme hatalarını inceleyen çalışmada ise her nokta için yapılan lokalizasyon hatalarının dağılımının karakteristik bir zarf şeklinde olduğu belirtilmiştir. Çift taraflı noktalar benzer zarfa sahiptir. Noktaların belirlenmesindeki doğruluk, çeşitli noktalar için belirgin farklılık göstermektedir. En doğru belirlenen 6 nokta Mastoid sağ ve sol, Latero-orbitale sağ ve sol ve Antegonion sağ ve sol, en fazla hata yapılan noktalar ise coronoid, kondiler ve mandibular foramen noktalarıdır. 5 araştırmacı arasında noktaların doğru belirlenmesinde belirgin fark tespit edilmiştir.

Aynı radyografi üzerinde noktaların belirlenmesinin tekrarlanması doğruluğu geliştirmemiştir (19).

Kafataslarından elde edilen dijital posteroanterior radyografiler ile CBCT frontal radyografilerin karşılaştırıldığı çalışmada, ölçümlerin tekrarlanabilirliği CBCT ile elde edilen radyografilerde daha yüksek bulunmuştur. İki farklı teknikte alınan frontal radyografilerdeki ölçümler arasında anlamlı fark bulunmuştur (20).

KAYNAKLAR

1. Ricketts RM, Bench R, Hilgers J, Schulhof R. An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod* 1972; 61: 1-28
2. Grummons DC, Kappeyne van de Coppello MA. Frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthod* 1987; 21: 448-465
3. SNODELL SF, NANDA RS, CURRIER GF. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1993; 104, 471-483
4. ATHANASIOU AE. Orthodontic cephalometry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1997; 111, 458-458
5. Grayson BH, McCarthy JG, Bookstein F. Analysis of craniofacial asymmetry by multiplane cephalometry. *Am J Orthod* 1983; 84: 217-224
6. EL-MANGOURY NH, SHAHEEN SI, MOSTAFA YA. Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987; 91, 57-61.
7. GHAFARI J, CATER PE, SHOFER FS. Effect of film-object distance on posteroanterior cephalometric measurements: suggestions for standardized cephalometric methods. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995; 108, 30-37
8. MAJOR PW, JOHNSON DE, HESSE KL, GLOVER KE. Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *The Angle Orthodontist*, 1994; 64, 447-454
9. ATHANASIOU A, MIETHKE R, VAN DER MEIJ A. Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. *Journal of Orthodontics*, 1999; 26, 273-284

10. LEONARDI R, ANNUNZIATA A, CALTABIANO M. Landmark Identification Error in Posteroanterior Cephalometric Radiography: A Systematic Review. *The Angle Orthodontist*, 2008; 78, 761-765
11. YOON Y-J, KIM D-H, YU P-S, KIM H-J, CHOI E-H, KIM K-W. Effect of head rotation on posteroanterior cephalometric radiographs. *The Angle orthodontist*, 2002; 72, 36-42
12. VAN VLIJMEN O, BERGÉ S, BRONKHORST E, SWENNEN G, KATSAROS C, KUIJPERS-JAGTMAN A. A comparison of frontal radiographs obtained from cone beam CT scans and conventional frontal radiographs of human skulls. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2009; 38, 773-778.
13. RICKETTS R.M. Perspectives on the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 1981; 51: 115-150
14. RUDOLPH D.J., SINCLAIR P.M., COGGINS J.M. Automatic computerized radiographic identification of cephalometric landmarks. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 173-179
15. R Leonardia; A Annunziatab; M Caltabianoc. Landmark Identification Error in Posteroanterior Cephalometric Radiography. *Angle Orthodontist* 2008; 78, No 4
16. GRAVELY J.F., BENZIES R.M. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod* 1974; 1: 95-101.
17. AHLQVIST J., ELIASSON S., WELANDER U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod* 1986; 8: 141-148.
18. BAUMRIND S., FRANTZ R.C. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod* 1971; 60: 111-127.
19. FORSYTH D.B., SHAW W.C., RICHMOND S., ROBERTS C.J. Digital imaging of cephalometric radiographs , part 2: image quality. *Angle Orthod*, 1996; 66: 43-50
20. FORSYTH D.B., SHAW W.C., RICHMOND S. Digital imaging of cephalometric radiography, part 1: Advantages and limitations of digital imaging. *Angle Orthod*, 1996; 66: 37-42

Yazışma Adresi:

Dt. Elif Demirel
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı Emniyet Mh.,
İncitaş sokak., Sabancı Kız yurdu karşısı,
06560 Yenimahalle/Ankara
E-mail: dtelifdemirel@gmail.com