

Renklendirilmiş Sefalometrik Filmlerin Ölçüm Güvenirliğinin Konvansiyonel Sefalometrik Filmlerle Karşılaştırılması

Comparison of Measurement Reliability of Colorized Cephalometric Radiographs with Conventional Cephalometric Radiographs

Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ^a, Buğra AYDEMİR^a

^aSüleyman Demirel Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, Isparta, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Çalışmanın amacı, renklendirme yöntemi kullanılan lateral sefalometrik filmlerin tanınal güvenilirliklerini ve geçerliliklerini, geleneksel sefalometrik filmlerle karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamızda ortodonti bölümünün kayıtlarından, eşit sayıda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip 15 hastanın (8 kadın ve 7 erkek hasta; yaş ortalaması 15,6±1,3 yıl) filmleri, farklı çalışma deneyimlerine sahip 13 ortodonti uzmanı tarafından konvansiyonel yöntemle çizildi. İki hafta sonra ise aynı sefalometrik çizim programının renklendirme özeliği kullanılarak çizimler gerçekleştirildi. Her bir radyografide, konvansiyonel sefalometrik analizlerde daha sık kullanılan 22 iskeletsel, yumuşak doku ve dental sefalometrik ölçümü, film üzerinde standardizasyon işleminin ardından film üzerinde "landmark"ları işaretleyerek gerçekleştirdi. Her gözlemcinin güvenilirliği, sınıf içi korelasyon katsayısı [intraclass correlation coefficient (ICC)] endeksi ile hesaplandı. 0,9'un üzerindeki ICC değeri, iyi güvenilirlik; 0,7-0,9 arası ICC değeri orta güvenilirlik ve 0,7'den az ICC değeri az güvenilirlik olarak kabul edildi. **Bulgular:** Çalışmamızda, maksiller kesici diş konumlarını değerlendirmemizi sağlayan U1-SN (°), U1-NA (mm) ölçümleri ile mandibular kesici diş konumlarını değerlendirmemizi sağlayan L1-NB (°), L1-NB (mm), Pg-NB (mm) parametrelerinin korelasyon değerleri, diğer iskeletsel ve dentoalveoler ölçümlere kıyasla daha düşük bulunmuştur (r<0,700). Bu parametreler, ICC değerine göre az güvenilir olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre en yüksek korelasyon değerleri, yumuşak doku ölçümlerinde tespit edilmiştir. Üst dudak konumu tespitinde kullanılan UL-S (mm) ve alt dudak konumu tespitinde kullanılan LL-S (mm) ölçümünün korelasyon değerleri yüksek bulunmuştur (r>0,800). **Sonuç:** Renklendirilmiş sefalometrik radyografiler, geleneksel radyografilere kıyasla daha yüksek bir ICC katsayısına sahip bulundu, istatistiksel olarak yumuşak doku ölçümlerinde anlamlı fark bulundu.

ABSTRACT Objective: To compare the diagnostic reliability and validity of conventional lateral cephalometric films with colorized methods. **Material and Methods:** From the records of the orthodontic department in our study, radiographs of 15 patients (8 females and 7 males; mean age 15.6±1.3 years) with an equal number of Class I, Class II and Class III malocclusions were measured by 13 orthodontic specialists with different working experiences. Two weeks later, drawings were made using the coloring feature of the same cephalometric software program. In each radiography, 22 skeletal, soft tissue and dental cephalometric measurements, which were more commonly used in conventional cephalometric analyzes. The reliability of each observer was calculated using the intraclass correlation coefficient (ICC) index. ICC value above 0.9 good reliability; an ICC value of 0.7-0.9 was considered to be moderate reliability and an ICC value of less than 0.7 was considered to be low reliability. **Results:** Correlation of U1-SN (°), U1-NA (mm) measurements and L1-NB (°), L1-NB (mm), Pg-NB (mm) parameters in our study. values were lower than other skeletal and dentoalveolar measurements (r<0.700). These parameters were considered to be less reliable than the ICC values. According to the results of our study, the highest correlation values were found in soft tissue measurements. The correlation values of UL-S (mm) used for upper lip position and LL-S (mm) used for lower lip position were found to be high (r>0.800). **Conclusion:** Colorized cephalometric radiographs had a higher ICC coefficient than conventional radiographs, and a statistically significant difference was found in soft tissue measurements.

Anahtar Kelimeler: Sefalometrik modifikasyonlar; korelasyon; tekrarlanabilirlik

Keywords: Cephalometric modifications; correlation; reproducibility

Sefalometri, ortodontide kraniyofasiyal yapının değerlendirilmesinde kullanılan en eski yöntemdir. Bununla birlikte sefalometri, kraniyofasiyal büyü-

meyi değerlendirmek ve tedavi yanltarını belirlemek için de kullanılır.¹ Birçok cerrah ve ortodontist tanı, tedavi planlaması ve tedavi sonuçlarının değerlendiril-

Correspondence: Muhammed Hilmi BÜYÜKÇAVUŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, Isparta, TÜRKİYE/TURKEY
E-mail: mhbuyukcvs@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 15 Oct 2019

Received in revised form: 25 Nov 2019

Accepted: 09 Dec 2019

Available online: 27 Oct 2020

2146-8966 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

rilmesi için sefalometrik analiz kullanır.² 1985 yılında, ilk kez Gijbels ve ark. ile Jackson ve ark., bazı radyografik uygulamalarda geliştirme tekniklerinin kullanılmasının, hassasiyeti artırabileceğini bildirmiştir.^{3,4} Bu amaçla, görüntüleri geliştirmek ve belirli noktaların tespitini kolaylaştırmak için çeşitli yazılım programları tasarlanmıştır.^{5,6} Görüntüler üzerinde dijital filtreleme gibi çeşitli teknikleri kullanarak görüntü çözünürlüğünü artırmayı hedeflemişlerdir. Kabartma sefalometrik radyografiler, bu amaçla kullanılan ilk radyografik tekniklerden biridir.

2006 yılında Wiesemann ve ark., kabartma sefalometrik radyografi kullanıldığında, sert doku sefalometrik “landmark”larının geleneksel sefalometri görüntülerine kıyasla daha yüksek bir çözünürlüğe sahip olacağı sonucuna varmıştır.⁷ Kabartma sefalometrik radyografide analiz işleminden önce, X ışını oluşturan radyasyon kaynağı hareket ettirilerek, nesne hareket ettirilerek veya orijinal görüntü pikseli bir yazılım programı ile değiştirilerek yapılır. Başka bir deyişle, kabartma işlemi sayesinde 2 boyutlu bir görüntüden 3 boyutlu bir görüntü oluşturmaktır. Leonardi ve ark. ise 2010 yılında kabartma sefalometrik radyografi ile daha kesin bir “landmark” belirlenmesi konusunda herhangi bir avantaj bildirmemiştir.⁵ Ayrıca diş hekimliğinde, konik ışınli bilgisayarlı tomografi sayesinde 3 boyutlu değerlendirme yapılabilmesi kabartma sefalometrik radyografinin kullanımını da sınırlamıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin (KIBT) radyasyon dozunun, lateral sefalometrik radyograflara göre fazla olması, maliyeti ve her hasta için rutin olarak kliniklerde kullanımının uygun olmaması araştırmacıları farklı arayışlara yönlendirmiştir.

Radyografilerde ölçüm hassasiyetini artırabilmek için geliştirilen bir diğer yöntem de sefalometrik filmlerin renklendirilmesidir. Dijital sefalometrik analiz programlarında olan bu seçenek ile radyografilerdeki radyölüzenslik derecesine göre yazılım programı radyografileri renklendirmektedir. Bu sayede özellikle kontrastı düşük olan radyografilerde ve özellikle sefalometrik film üzerinde yumuşak doku değerlendirilmesi esnasında, anatomik “landmark”ların tespitinde klinisyenlere avantaj sağlamaktadır. Ancak bu yöntem hem klinisyenler tarafından fazla bilinmemekte hem de bugüne kadar

sefalometrik radyografilerde renklendirme tekniği kullanılarak elde edilen dijital sefalogramların klinik yararları hakkında literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ise farklı ortodonti uzmanları tarafından renklendirme yöntemi kullanılan lateral sefalometrik filmlerin tanısal güvenilirliklerini ve geçerliliklerini, farklı maloklüzyon tiplerinin yer aldığı Türk popülasyonundan bir örneklemede, geleneksel lateral sefalometrik filmlerle karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu retrospektif klinik çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalında yapıldı. Etik kurulu onayı, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alındı (19 Şubat 2019 tarih ve 71 sayılı karar). Çalışma Helsinki Bildirgesi Prensipleri’ne uygun olarak yapılmıştır. Kliniğimize tedavi amacıyla başvuran her hastadan ‘Bilgilendirilmiş Olur Formu’ ve materyallerinin bilimsel çalışma ve yayınlarda kullanılabileceğine dair form alınmaktadır.

Ortodontik problemi bulunan Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip hasta kayıtlarından rastgele seçilen 15 hastanın, tedavi başlangıcı lateral sefalometrik radyografileri kullanıldı. Çalışmamızda yer alan 8 kadın ve 7 erkek hastanın yaş ortalaması 15,6±1,3 yıldır. Çalışmaya, daimi dentisyonda olan hastalar dâhil edilirken; baş pozisyonu hatalı olan radyograflar, kraniyofasiyal malformasyonlar, yarı dudak, damak ve yüz asimetrisi olan hastalar ile daha önce ortodontik tedavi görmüş hastalar dâhil edilmedi.

Çalışmamızda ortodonti bölümünün kayıtlarından, eşit sayıda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip 15 hastanın filmleri, kliniğimizde mevcut 13 ortodonti uzmanı tarafından konvansiyonel yöntemle çizildi. Bu radyografların her birinde, Nemo-Ceph (NX 2009 for Windows, Nemotec, Madrid, İspanya) sefalometrik yazılım programı kullanılarak ölçümler yapıldı. Tablo 1’de belirtilen iskeletsel, dental ve yumuşak doku ölçümleri hem geleneksel radyograflar hem de 2 hafta sonra sefalometrik programın renklendirme özelliği kullanılarak elde edilmiş radyograflar üzerinde yapılmıştır (Resim 1A,B). Ortodontide uzmanlık eğitiminde en az 2 yı-

TABLO 1: Ortodontistlerin konvansiyonel ve renklendirilmiş sefalometrik radyografilerdeki ölçüm değerleri arasındaki korelasyon değerleri.

Parametreler	Ortodonti uzmanları													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Ort
SNA (°)	0,724	0,517	0,767	0,883	0,712	0,646	0,636	0,782	0,888	0,782	0,661	0,646	0,584	0,709
SNB (°)	0,604	0,888	0,782	0,606	0,912	0,636	0,912	0,584	0,784	0,536	0,767	0,988	0,782	0,752
SND (°)	0,587	0,683	0,646	0,988	0,646	0,712	0,646	0,636	0,912	0,584	0,523	0,767	0,883	0,708
ANB (°)	0,661	0,784	0,584	0,988	0,784	0,636	0,661	0,767	0,782	0,912	0,514	0,661	0,988	0,747
Wits (mm)	0,888	0,912	0,636	0,646	0,912	0,712	0,683	0,784	0,988	0,646	0,606	0,636	0,782	0,756
Co-A (mm)	0,683	0,646	0,712	0,587	0,782	0,767	0,784	0,604	0,646	0,883	0,988	0,988	0,584	0,742
Co-Gn (mm)	0,784	0,883	0,767	0,661	0,584	0,523	0,912	0,587	0,883	0,536	0,767	0,646	0,724	0,712
İnterinsizal açı (°)	0,912	0,536	0,523	0,888	0,883	0,782	0,646	0,661	0,912	0,584	0,912	0,782	0,604	0,740
U1-PP (°)	0,646	0,587	0,782	0,683	0,536	0,514	0,883	0,888	0,646	0,636	0,724	0,988	0,587	0,700
U1-SN (°)	0,883	0,661	0,514	0,784	0,584	0,606	0,536	0,683	0,883	0,712	0,604	0,661	0,661	0,647
U1-NA (°)	0,536	0,888	0,606	0,912	0,636	0,912	0,584	0,784	0,536	0,767	0,587	0,988	0,888	0,740
U1-NA (mm)	0,584	0,683	0,988	0,646	0,712	0,646	0,636	0,912	0,584	0,523	0,661	0,767	0,683	0,694
IMPA (°)	0,636	0,784	0,678	0,883	0,767	0,883	0,712	0,646	0,636	0,782	0,888	0,604	0,784	0,744
L1-NB (°)	0,712	0,912	0,517	0,536	0,523	0,536	0,767	0,883	0,712	0,514	0,683	0,587	0,912	0,676
L1-NB (mm)	0,767	0,646	0,767	0,584	0,782	0,584	0,523	0,536	0,767	0,661	0,784	0,661	0,646	0,669
Pg-NB (mm)	0,523	0,712	0,523	0,636	0,514	0,636	0,782	0,646	0,523	0,523	0,912	0,888	0,883	0,669
Holdaway farkı	0,782	0,767	0,782	0,988	0,606	0,712	0,661	0,584	0,782	0,782	0,646	0,683	0,584	0,719
SN/Go-Gn (°)	0,514	0,584	0,782	0,584	0,523	0,767	0,536	0,767	0,587	0,514	0,883	0,784	0,782	0,662
FMA (°)	0,606	0,636	0,514	0,636	0,782	0,523	0,584	0,523	0,661	0,606	0,514	0,883	0,888	0,642
ANS-Me (mm)	0,988	0,584	0,784	0,536	0,517	0,782	0,988	0,646	0,712	0,988	0,782	0,584	0,646	0,733
UL -S (mm)	0,678	0,746	0,712	0,846	0,936	0,912	0,784	0,876	0,976	0,678	0,845	0,863	0,781	0,817
LL-S (mm)	0,517	0,749	0,758	0,853	0,851	0,836	0,747	0,93	0,841	0,65	0,988	0,937	0,901	0,812

Pearson korelasyon testi: Düşük ($\pm 0,01 < r < \pm 0,7$); orta dereceli ($\pm 0,7 < r < \pm 0,9$); yüksek korelasyon ($\pm 0,9 < r < \pm 1$).

lını tamamlamış veya doktora yeterlilik sınavında başarılı olmuş, yeterli bilgi birikimine sahip 13 ortodonti uzmanı, her bir radyografide, konvansiyonel sefalometrik analizlerde daha sık kullanılan 22 iskeletsel, yumuşak doku ve dental sefalometrik ölçümü film üzerinde standardizasyon işleminin ardından film üzerinde “landmark”ları işaretleyerek gerçekleştirdi. “Landmark” tayini, araştırmacılar tarafından 2 hafta sonra aynı radyografilerde gerçekleştirildi, böylece her bir anatomik noktayı her görüntü biçiminde (konvansiyonel veya renklendirilmiş) belirleme güvenilirliği, her bir değerlendirici tarafından belirlendi ve kaydedildi. Değerlendiriciden her 2 aşamadaki ortam ışığı, monitör tipi ve ekran ayarları ile ilgili aynı koşullar altında işaretlemeleri istenmiştir.

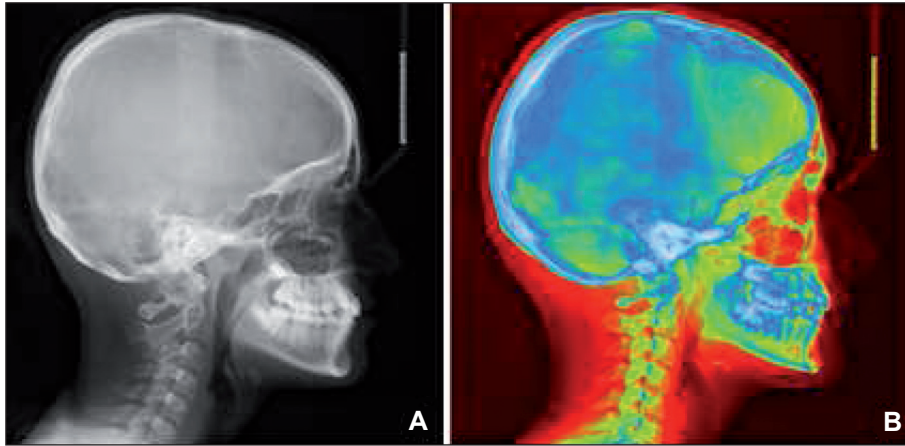
İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmadaki örnek büyüklüğü için Power analizi yapıldı ve %80 güçte maloklüzyon tiplerinin alt grupları

için en az 4 bireyin, toplamda 12 bireyin yeterli olduğu tespit edildi. Çalışmanın gücünü artırma adına daha fazla birey çalışmaya dâhil edildi. Veriler, belirlenmiş %5 güven düzeyi ile SPSS İstatistiksel Paket Programı Versiyon 21,0 (SPSS Inc. Şikago, IL, ABD) kullanılarak analiz edildi. Her gözlemcinin güvenilirliği, sınıf içi korelasyon katsayısı [intra-class correlation coefficient (ICC)] endeksi ile hesaplandı. 0,9’un üzerindeki ICC değeri, iyi güvenilirlik; 0,7-0,9 arası ICC değeri orta güvenilirlik ve 0,7’den az ICC değeri az güvenilirlik olarak kabul edildi. Benzer şekilde, 2 yöntem arasındaki ICC farkı -0,1’den küçük veya 0,1’in üzerinde ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamızda, ölçüm yapılan konvansiyonel sefalometrik filmler ile renklendirilmiş sefalometrik



RESİM 1: Çalışmada karşılaştırılan konvansiyonel (A) ve renklendirilmiş (B) sefalometrik radyografilerin gösterimi.

filmler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 1’de görülmektedir. Maksiller kesici diş konumlarını değerlendirmemizi sağlayan U1-SN ($^{\circ}$), U1-NA (mm) ölçümleri ile mandibular kesici diş konumlarını değerlendirmemizi sağlayan L1-NB ($^{\circ}$), L1-NB (mm), Pg-NB (mm) parametrelerinin korelasyon değerleri, diğer iskeletsel ve dentoalveoler ölçümlere kıyasla daha düşük bulunmuştur ($r < 0,700$). Ayrıca çenelerin vertikal yöndeki büyüme paternini gösteren SN/Go-Gn ($^{\circ}$) ve FMA ($^{\circ}$) ölçümlerinin de konvansiyonel ile renklendirilmiş radyografiler arasındaki korelasyon değeri düşük bulunmuştur ($r < 0,700$). Bu parametreler ICC değerine göre az güvenilir olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre en yüksek korelasyon değerleri, yumuşak doku ölçümlerinde tespit edilmiştir. Üst dudak konumu tespitinde kullanılan UL-S (mm) ve alt dudak konumu tespitinde kullanılan LL-S (mm) ölçümünün korelasyon değerleri yüksek bulunmuştur ($r > 0,800$).

Çalışmamızdaki konvansiyonel sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğini değerlendirmek için yapılan 2 ölçüm arasındaki korelasyon değerleri Tablo 2’de görülmektedir. Konvansiyonel sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerin, tekrarlanabilirlik katsayılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir ($r > 0,800$). Ölçüm yapılan renklendirilmiş sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğini değerlendirmek için ise yapılan 2 ölçüm arasındaki korelasyon değerleri Tablo 3’te görülmektedir. Renklendirilmiş sefalometrik filmler üzerinde yapı-

lan ölçümlerin tekrarlanabilirlik katsayılarının, yumuşak doku ölçümleri hariç konvansiyonel sefalometrik filmlere göre düşük olduğu tespit edilmiştir ($r > 0,800$).

TABLE 2: Konvansiyonel sefalometrik radyografileri üzerinde yapılan tekrar ölçümlerinin korelasyon değerleri.

Parametreler	İlk ölçümlerin ortalaması	İkinci ölçümlerin ortalaması	ICC
SNA ($^{\circ}$)	82,61	82,62	0,983
SNB ($^{\circ}$)	79,81	79,91	0,898
SND ($^{\circ}$)	79,1	79,13	0,878
ANB ($^{\circ}$)	2,2	2,29	0,978
Wits (mm)	-0,07	-0,05	0,983
Co-A (mm)	80,52	80,82	0,978
Co-Gn (mm)	112,31	112,43	0,974
İnterinsizal açı ($^{\circ}$)	130,35	130,26	0,988
U1-PP ($^{\circ}$)	117,1	117,7	0,901
U1-SN ($^{\circ}$)	98,37	98,21	0,978
U1-NA ($^{\circ}$)	11,5	11,45	0,984
U1-NA (mm)	0,25	0,24	0,919
IMPA ($^{\circ}$)	98,2	98,28	0,988
L1-NB ($^{\circ}$)	32,72	32,76	0,993
L1-NB (mm)	5,32	5,34	0,985
Pg-NB (mm)	0,05	0,01	0,931
Holdaway farkı	5,17	5,33	0,819
SN/Go-Gn ($^{\circ}$)	37,68	37,42	0,955
FMA ($^{\circ}$)	36,1	35,8	0,832
ANS-Me (mm)	101,9	101,83	0,985
UL-S (mm)	1,2	1,03	0,857
LL-S (mm)	1,07	1,19	0,862

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı.

TABLO 3: Ortodontistlerin renklendirilmiş sefalometrik radyografiler üzerinde yaptıkları tekrar ölçümlerinin korelasyon değerleri.

Parametreler	İlk ölçümlerin		ICC
	ortalaması	ikinci ölçümlerin ortalaması	
SNA (°)	82,7	82,6	0,809
SNB (°)	79,7	80,3	0,852
SND (°)	79	79,4	0,808
ANB (°)	2	2,3	0,847
Wits (mm)	-0,4	-0,7	0,856
Co-A (mm)	80	79,8	0,842
Co-Gn (mm)	113	112	0,812
İnterinsizal açı (°)	130,2	129	0,840
U1-PP (°)	117,1	115,7	0,801
U1-SN (°)	98,9	98,2	0,847
U1-NA (°)	11,2	11,5	0,840
U1-NA (mm)	0,23	0,25	0,894
IMPA (°)	98,9	98,2	0,844
L1-NB (°)	32,6	32,2	0,876
L1-NB (mm)	5,1	5,2	0,869
Pg-NB (mm)	0	0,1	0,869
Holdaway farkı	5,1	4,1	0,819
SN/Go-Gn (°)	37	39,7	0,862
FMA (°)	36,2	36,4	0,842
ANS-Me (mm)	103,9	103,6	0,833
UL-S (mm)	1,3	1,32	0,917
LL-S (mm)	1,09	1,16	0,912

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı.

TARTIŞMA

1970'lerde dijital radyografinin dental alanda kullanılmaya başlanması, kraniyofasiyal sefalometride klinik çalışma ve araştırma yöntemlerinde devrim yarattı. Lateral sefalometrik radyografiler, rutin olarak ortodontik tanı, tedavi planlaması ve kraniyofasiyal problemlerin takibi ile tedavi planı sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.⁸

Chen ve ark., 2000 yılında yaptıkları bir çalışmada, dijital sefalometrik radyografilerde "landmark" tespitindeki hataların, konvansiyonel olanlara göre anlamlı derecede düşük olduğunu göstermiştir.⁹ Ayrıca önceki çalışmalar, dijital sefalometride radyasyon dozlarını, geleneksel yöntemlere göre anatomik "landmark" tespitinin güvenilirliği üzerinde olumsuz etkiye neden olmadan önemli ölçüde daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.^{10,11}

2006 yılında Wiesemann ve ark., farklı geliştirme ile filtreleme teknikleri kullanarak, dijital sefalometrik görüntü kalitesinin arttığını bildirmiştir.¹² Bu çalışmada, 11 "landmark" incelenmiş ve 9 sert doku "landmark"ının belirlenmesinde kabartma sefalometrik radyografi yöntemini; yumuşak doku "landmark"larında ise renklendirme yönteminin tercih edilebileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, çalışmalarının sonucunda değerlendiricinin, bu radyografilerdeki "landmark" tespitinin geçerliliği üzerine etkisi değerlendirilmemiştir. Ayrıca, sefalometrik analizlerde sıklıkla kullanılan birçok landmark bu çalışmada değerlendirilmemiştir. Bu nedenle, dijital radyografileri manipüle ederek görüntünün iyileştirilmesi, daha iyi klinik değerlendirme anlamına gelmediğinden, bu manipülasyonların sefalometrik "landmark"ların belirlenmesi gibi tanısal prosedürlerin doğruluğu üzerindeki etkisini değerlendirmek için çalışmaların yapılması gereklidir.

2010 yılında Leonardi ve ark., belirlenen anatomik nokta koordinatlarının ortalamasını her 2 yöntem için de "landmark" doğruluğunu karşılaştırmak için altın standart olarak kullandı ve geliştirilmiş radyografilerde belirlenen 22 sefalometrik "landmark"ın doğruluğunda anlamlı bir fark olmadığını bildirdi.⁵ Yalnızca poryon noktasında, geliştirilmiş radyografilerdeki ortalama geometrik hata, geleneksel radyografilere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Genel olarak, sefalometrik noktaları belirleme üzerinde etkili olan faktörler ile ilgili olarak değerlendiricilerin seçimi ve sayısı, istatistiksel yöntem, "landmark" sayısı ve dijital radyografların kullanılması bu çalışmanın önceki çalışmalara göre avantajı olabilir. Ayrıca diğer çalışmaların aksine, anatomik "landmark"ların konumu yerine bu noktalar temel alınarak tanı ve tedavi planlaması için sıklıkla kullanılan sefalometrik ölçümler karşılaştırıldı. Değerlendiricilerin tümü, diğer çalışmalarda olduğu gibi ortodonti uzmanlarından seçildi.^{2,5,7-9}

Çalışmanın sonuçlarına göre, ortodonti uzmanları özellikle geleneksel sefalometrik radyografilerdeki "landmark"ların belirlenmesinde daha güvenilirdirler. Bu durum, geleneksel sefalometrik radyografi kullanma becerisi ve kişilerin eğitimi dikkate alınarak haklı görülebilir. Bu, klinik uygulama-

ların doğruluğundaki deneyimin önemine bağlanabilir. Anatomik noktaların sayısı ile ilgili olarak, bu çalışmada 32 “landmark” (22 sefalometrik ölçüm) incelenmiştir. Bu sayı, önceki çalışmalara göre daha yüksektir.^{2,5-7} Leonardi ve ark. ile Wiesemann ve ark. yaptıkları çalışmalarda, radyografilerin çeşitli teknikler kullanılarak geliştirilmesinin, anatomik noktaları belirleme doğruluğunda ve değerlendiricinin tercihinde bir artışa neden olmadığını bulmuşlardır.^{5,7} Bu bulgu, bizim çalışmamızla da benzerdir.

Genel olarak, mevcut ve önceki çalışmalara dayanarak, bazı önemli anatomik noktaların izlemesinde renklendirme işleminin, geleneksel sefalometrik radyograflara ek olarak kullanılan bir araç olarak hareket edebileceği sonucuna varılabilir. Bu araştırmada sınırlamalarımız ve önceki çalışmalarımızla ilgili minimum örneklem büyüklüğünü dikkate alsak da daha doğru çalışmalar için daha büyük örneklem büyüklüğü önerilmektedir.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde renklendirme işlemi ile bazı iskelet, yumuşak doku ve dental anatomik noktaların (A, ANS, B, Menton?, UL ve LL) daha güvenilir bir şekilde belirlenmesinde etkili bir araç olabileceği sonucuna varılabilir. Buna karşılık Co, Or ve Pg noktaları, geleneksel radyografilerde renklendirilmiş olanlardan ziyade daha iyi tespit edilmektedir.

Genel olarak, renklendirilmiş sefalometrik radyografiler, geleneksel radyografilere kıyasla daha yüksek bir ICC katsayısına sahip bulundu, ancak fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. İlerde yapılacak çalışmalarda daha fazla örnek büyüklüğü, daha fazla değerlendirici ve KIBT ile karşılaştırma yapılarak daha doğru ve güvenilir sonuçlar alınabilir.

SONUÇ

■ Renklendirilmiş sefalometrik radyografiler, yumuşak doku ölçümlerinde geleneksel radyografi-

lere kıyasla daha yüksek bir ICC katsayısına sahip bulundu.

■ Renklendirilmiş sefalometrik radyografilerin, tekrarlanabilirlik katsayıları yüksek bulundu. Buradan renklendirilmiş lateral sefalometrik filmlerin, konvansiyonel sefalometrik filmlere alternatif olabileceği; özellikle yumuşak doku ölçümlerinde ortodontik tanı ve tedavi planlamasında klinisyenlere yardımcı araç olabileceği sonucuna varıldı.

Teşekkür

Çalışmamızda bizlere yardımcı olan Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı asistanlarına çalışmaya olan katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin, çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

***Fikir/Kavram:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş; **Tasarım:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş, Buğra Aydemir; **Denetleme/Danışmanlık:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Buğra Aydemir; **Analiz ve/veya Yorum:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş, Buğra Aydemir; **Kaynak Taraması:** Buğra Aydemir; **Makalenin Yazımı:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş, Buğra Aydemir; **Eleştirel İnceleme:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş, Buğra Aydemir; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Muhammed Hilmi Büyükcavuş, Buğra Aydemir.*

KAYNAKLAR

1. Macri V, Wenzel A. Reliability of landmark recording on film and digital lateral cephalograms. *Eur J Orthod.* 1993;15(2):137-48. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. Chen YJ, Chen SK, Huang HW, Yao CC, Chang HF. Reliability of landmark identification in cephalometric radiography acquired by a storage phosphor imaging system. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(5):301-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Gijbels F, Serhal CB, Willems G, Bosmans H, Sanderink G, Persoons M, et al. Diagnostic yield of conventional and digital cephalometric images: a human cadaver study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(2):101-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
4. Jackson PH, Dickson GC, Birnie DJ. Digital image processing of cephalometric radiographs: a preliminary report. *Br J Orthod.* 1985;12(3):122-32. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
5. Leonardi RM, Giordano D, Maiorana F, Greco M. Accuracy of cephalometric landmarks on monitor-displayed radiographs with and without image emboss enhancement. *Eur J Orthod.* 2010;32(3):242-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
6. Ryu HS, Hwang HS. [Reproducibility of lateral cephalometric landmarks according to radiographic image enhancement]. *Korean J Orthod.* 2002;32(1):59-69.
7. Weisemann RB, Scheetz JP, Silveira AM, Farman TT, Farman AG. Effect of pixel histogram distribution on perceived anatomical landmark clarity of photostimulable phosphor cephalograms. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2006;1(2):97-103. [[Crossref](#)]
8. Osawa A, Watanabe M, Sato E, Matsukiyo H, Enomoto T, Nagao J, et al. Embossed radiography utilizing energy subtraction. *Radiol Phys Technol.* 2009;2(1):77-86. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
9. Chen YJ, Chen SK, Chang HF, Chen KC. Comparison of landmark identification in traditional versus computer-aided digital cephalometry. *Angle Orthod.* 2000;70(5):387-92. [[PubMed](#)]
10. Chien PC, Parks ET, Eraso F, Hartsfield JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;38(5):262-73. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Visser H, Rödiger T, Hermann KP. Dose reduction by direct-digital cephalometric radiography. *Angle Orthod.* 2001;71(3):159-63. [[PubMed](#)]
12. Wiesemann RB, Scheetz JP, Silveira A, Farman TT, Farman AG. Cephalometric landmark clarity in photostimulable phosphor images using pseudo-color and emboss enhancements. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2006;1(2):105-12. [[Crossref](#)]