

The Evaluation of Prescribing Panoramic Radiography and Cone Beam Computed Tomography Among Different Age Groups

Panoramik Radyograf ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İstemlerinin Farklı Yaş Grupları Arasında Değerlendirilmesi: Retrospektif Bir Çalışma

Aykağan COŞGUNARSLAN,* Emin Murat CANGER,*

ÖZET

Amaç: Panoramik radyografi pediatrik hastalar da dahil olmak üzere hastaların ilk muayenesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) son yıllarda diş hekimliğinde ivme kazanmış, çocuk hastalarının görüntülemesinde de kendine yer bulmuştur. KIBT'ların yanlış ve gereksiz kullanımını önlemek için literatürde bazı kılavuzlar tanıtılmıştır. Bu çalışmanın amacı pediatrik ve genç yaş grubu hastalarda panoramik radyografi ve KIBT istem nedenlerinin dağılımını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Ağız Diş ve Çene Radyoloji Anabilim Dalına çeşitli nedenlerle başvuran hastaların kayıtları üzerinde yapıldı. Toplam 30.126 adet bireye ait veri üzerinde radyografi istek nedenleri; rutin muayene, çeşitli klinik kontrol amaçları, cerrahi ameliyat sonrası değerlendirme, ortodontik amaçlar, ameliyat öncesi ve sonrası implant değerlendirmesi, lezyon değerlendirmesi, gömülü dişler, kırık, tekrarlama, ağrı, paranasal sinüs muayenesi, temporomandibular eklem (TME) muayenesi ve endodontik amaçlar olarak belirlendi. Bireyler beş yaş grubuna ayrıldı.

Bulgular: Toplam 30.126 kayıt değerlendirildi. Pediatrik ve genç yaş gruplarının 15.961'i (%90,78) panoramik radyografi, 1.620'si (%9,22) KIBT taramasıydı. Panoramik radyografların 10.407'si (%34,5) ve KIBT'ların 1.462'si (%4,9) Grup 2'den elde edilmişti. Her iki grupta da panoramik radyograflar ağırlıklı olarak rutin muayene için alınmıştı. Bunu ortodontik amaçlar, çeşitli kontroller, düşük kaliteli görüntü sebebiyle tekrarlama ve ağrı şikâyeti takip etti. Grup 1'de en sık KIBT istek nedenleri; gömülü diş, lezyon değerlendirmesi ve paranasal sinüs değerlendirmesi iken, Grup 2'de bu sıralama ortodontik amaçlar, gömülü diş ve lezyon değerlendirmesi şeklindeydi.

Sonuç: Çocuk ve genç yaş gruplarında panoramik radyograf isteği ileri yaş gruplarına göre daha yüksek, buna karşın KIBT istekleri daha düşük sayıdadır. Özellikle bu yaş gruplarında radyograf isteği yapılırken hassas davranılması, mevcut kılavuzlara uyulması ve bu isteklerin klinik muayeneden sonra yapılmasının daha uygun olacağı açıktır.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği; Panoramik Radyografi, Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Aim: To evaluate the distribution of panoramic radiography and cone-beam computed tomography (CBCT) prescriptions within the pediatric and young age group patients. Panoramic radiography is a method used for the initial examination of patients including pediatric patients. CBCT recently found a place in the imagination of pediatric patients.

Materials and methods: : This study was carried out on the records of the patients who attended the Dentomaxillofacial Radiology Department for various reasons. The reasons for the radiography prescribing on the data of a total of 30,126 individuals; routine examination, various clinical control purposes, post-surgical evaluation, orthodontic purposes, pre- and post-operative implant evaluation, lesion evaluation, impacted teeth, fracture, recurrence, pain, paranasal sinus examination, temporomandibular joint (TMJ) examination and endodontic purposes. The patients were arranged into five groups..

Results: In total 17. 30.126 records were assessed. In Group 1 and 2; 15.961 (90,78%) of them were panoramic radiographs and 1620 (9,22%) were CBCT scans. Both majority of panoramic radiographs (10.407/ 59,15%) and CBCTs (1.475/ 8,38%) were obtained from Group 2. In both groups, panoramic radiographs were obtained predominantly for routine examination which was followed by orthodontics, various control purposes, repetition of low-quality images, and pain. While the most common reasons for prescribing CBCT in Group 1 were impacted teeth, lesion assessment, and paranasal sinus evaluation, in Group 2 this order was followed as orthodontic purposes, impacted teeth and lesion evaluation.

Conclusion: This study can form basis for more detailed studies that will evaluate attitudes towards requesting radiological examinations..

Keywords: Dentistry, Panoramic radiography; Computerized tomography, cone beam;

Giriş

Radyolojik görüntüleme diş hekimliğinde sıklıkla uygulanmaktadır. Ayrıca tedavinin durumuna göre hastalar kısa süre içerisinde çok sayıda radyografik tetkik yaptırabilmektedir. Bazı görüşler az miktarda radyasyona maruz kalmanın insanlar veya diğer canlılar üzerinde herhangi bir zararlı etkisinin olmadığını savunsa da (hormesis teorisi), radyasyon konusunda çalışan bilim adamlarının büyük çoğunluğu iyonlaştırıcı radyasyonun zararlı etkilerinden söz etmektedir. Özellikle çocuklar ve gençler söz konusu olduğunda, klinisyenler hastaları gereksiz radyasyona maruz bırakmamak için daha duyarlı davranmalıdır.¹

Panoramik radyografi, dişlerin, çenelerin, maksiller sinüslerin, nazal fossa ve temporomandibular eklemlerin (TME) kapsamlı görüntüsünü sağlayan bir başlangıç radyografik inceleme yöntemidir. Önemli bazı avantajlarına rağmen, görüntü reseptörü ve röntgen üretici statik olmadığı için görüntü çözünürlüğü ağız içi görüntüleme tekniklerinden daha düşüktür. Panoramik radyografi, incelenecek alan geniş ve yüksek görüntü çözünürlüğü talep edilmiyorsa tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir.²

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), 1990'lerden bu yana diş hekimliğinde giderek artan bir şekilde kabul görmeye başlayan bir görüntüleme tekniğidir. Tıbbi bilgisayarlı tomografiden (BT) daha düşük radyasyon dozlarıyla görüntülemeye olanak tanır.² Diş hekimliğine üç boyutlu görüntüleme yapma olanağını kazandıran KIBT, çene ve yüz kemiklerindeki patolojik durumların görüntülenmesi, çene ve yüz deformiteleri mevcut durumunun incelenmesi, cerrahi planlama, implant yerleştirme, ortodontik tedavi gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. KIBT'lerin uygunsuz ve gereksiz kullanımını önlemek için de bazı kılavuzlar tanıtılmıştır.³⁻⁵

Dental radyografik tekniklerin gelişmesi ve erişim kolaylığının artması, kullanımlarında da artışa neden olmaktadır. KIBT gibi yeni dental

görüntüleme teknikleri daha yüksek radyasyon dozlarına ihtiyaç duyduğundan, hasta ve klinisyen tarafından absorbe edilen radyasyon dozunda artışa neden olur.⁶ Her radyografik muayene hastalar için risk taşıdığından, diş hekimleri hastalarını aşırı miktarda iyonlaştırıcı radyasyona maruz bırakmaktan kaçınmalıdır. Sınırlama (ALARA; As Low As Reasonably Achievable, hastanın mümkün olduğu kadar minimal dozda ışına maruz kalması prensibi) ilkesi, hasta dozunun azaltılmasında önemli bir rol oynar.^{7,8}

Bu retrospektif çalışmada, yaş gruplarına göre panoramik radyografi ve KIBT istemlerinin sayısı ve amacının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına çeşitli nedenlerle başvuran hastaların kayıtları kullanılarak yapılan bu çalışma için Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin alındı. (Karar no:2016/480) Bu amaçla toplam 30.126 adet bireye ait veri değerlendirildi. Radyografik istek nedenleri; rutin muayene, çeşitli klinik kontrol amaçları, cerrahi ameliyat sonrası değerlendirme, ortodontik amaçlar, ameliyat öncesi ve sonrası implant değerlendirmesi, lezyon değerlendirmesi, gömülü dişler, kırık, tekrarlama, ağrı, paranasal sinüs muayenesi, temporomandibular eklem (TME) muayenesi ve endodontik amaçlar olarak belirlendi.

Hastalar beş gruba ayrıldı. Grup 1: 7 yaşından küçük; Grup 2: 8-18 yaş arası; Grup 3: 19 ila 35 yaş arası; Grup 4: 36-60 yaş arası ve Grup 5: 60 yaşından büyük bireyleri kapsamaktaydı. Genel panoramik ve KIBT verilerinin analizinden sonra sadece pediatrik ve genç gruba odaklanıldı ve incelemeler Grup 1 ve Grup 2 üzerinden yürütüldü.

Verilerin istatistiksel analizi, SPSS programı ile (versiyon 24.0; SPSS Inc., Şikago, IL, ABD) değerlendirildi. Veriler üzerinde Pearson ki-kare (χ^2) testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ ile tanımlandı.

Bulgular

30.126 kayıttan 20.552'si (%68,2) panoramik, 9.574'ü de (%31,8) KIBT isteğine aitti.

Panoramik radyograflar ağırlıklı olarak Grup 2'den (10.407/%34,5) elde edilmişti. Bunu sırasıyla Grup 1 (5.554/%18,4), Grup 4 (2.278/%7,6), Grup 3 (1.563/ %5,19) ve Grup 5 (750/%2,5) izlemektedir.

KIBT ise ağırlıklı olarak Grup 3'ten (3.672/ %12,2) elde edilmişti. Bunu sırasıyla Grup 4 (3.311/%11), Grup 2 (1.462/ %4,9), Grup 5 (971/%3,2) ve Grup 1 (158/%0,5) izlemektedir. Radyolojik kayıtların yaş gruplarına göre genel dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Radyolojik tetkiklerin genel yaş gruplarına göre dağılımı.

	Grup 1		Grup 2		Grup 3		Grup 4		Grup 5		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PANORAMİK	5.554	18.4	10.407	34.5	1.563	5.19	2.278	7.6	750	2.5	20.552	68.2
KIBT	158	0.5	1.462	4.9	3.672	12.2	3.311	11	971	3.2	9.574	31.8
TOPLAM											30.126	100

Özellikle pediatrik ve genç yaş grubu (Grup 1 ve Grup 2) incelendiğinde panoramik radyograf sayısının 15.961 (%90,8), KIBT sayısının ise 1.620 (%9,2) olduğu görüldü.

Grup 1'de panoramik radyograflar ağırlıklı olarak rutin muayene için 5.497 (%98,97) alınırken, bunu sırasıyla ortodontik amaçlar 22 (%0,4), tekrarlama 13 (%0,23), çeşitli kontroller 12 (%0,22), ağrı şikâyeti 7 (%0,13), gömülü diş 2 (%0,04), ve kırık muayenesi 1 (%0,02) izlemiştir.

Grup 2 'de de en sık panoramik radyografi isteme nedeni rutin muayene 9.568 (%91,94), bunu ortodontik amaçlar 661 (%6,35), çeşitli kontroller 87 (%0,84), tekrarlama 37 (%0,36), ağrı şikâyeti 23 (%0,22), ameliyat sonrası değerlendirme 13 (%0,12), lezyon değerlendirmesi 10 (%0,1), gömülü diş 5 (%0,05) ve implant 3 (%0,03) izlemiştir. Sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Grup 1'de KIBT isteklerinin 46'sı (%29,11) gömülü diş değerlendirmesi içindi. Bunu lezyon değerlendirmeleri 24 (%15,19), paranasal sinüs değerlendirmesi 22 (%13,92), rutin muayene 14 (%8,86), kırık muayenesi 13 (%8,23), ortodontik amaçlar 12 (%7,59), temporomandibular eklem (TME) değerlendirmesi 11 (%6,96), implant

ve temporal kemik incelemeleri 5 (%3,16), ameliyat sonrası değerlendirme 3 (%1,9), endodontik amaçlar 2 (%1,27), ve çeşitli kontroller 1 (%0,63) izlemiştir.

Grup 2'de KIBT isteklerinin 443'ü (%30,3) ortodontik amaçlıdır. Bunu gömülü diş 408 (%27,91), lezyon değerlendirmeleri 262 (%17,92), paranasal sinüs değerlendirmesi 94 (%6,43), rutin muayene 60 (%4,1), ameliyat sonrası değerlendirme 45 (%3,08), TME değerlendirmesi 39 (%2,67), kırık muayenesi 35 (%2,39), endodontik amaçlar 32 (%2,19), implant 19 (%1,3), çeşitli kontrol amaçları 10 (%0,68), temporal kemik incelemesi 8 (%0,55), ağrı 6 (%0,41) ve tekrarlama 1 (%0,07) izlemiştir. Sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: 18 ve Daha Genç Yaş Gruplarında Panoramik Radyograf ve KIBT'lerin Radyograf istek nedenlerine göre dağılımı.

Yaş Grupları İstek Nedenleri	PANORAMİK				KIBT				Toplam	
	GRUP 1		GRUP 2		GRUP 1		GRUP 2			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Rutin Muayene	5.497	98.97	9.568	91.94	14	8.86	60	4.1		
Ortodontik Amaçlar	22	0.40	661	6.35	12	7.59	443	30.3		
Kontrol Amaçlı	12	0.22	87	0.84	1	0.63	10	0.68		
Tekrarlama	13	0.23	37	0.36	0	0	1	0.07		
Ağrı Şikâyeti	7	0.13	23	0.22	0	0	6	0.41		
Gömülü Diş	2	0.04	5	0.05	46	29.11	408	27.91		
Kırık Muayenesi	1	0.02	0	0	13	8.23	35	2.39		
Ameliyat Sonrası Değerlendirme	0	0	13	0.12	3	1.9	45	3.08		
Lezyon Değerlendirmesi	0	0	10	0.1	24	15.19	262	17.92		
İmplant	0	0	3	0.03	5	3.16	19	1.3		
TME Değerlendirmesi	0	0	0	0	11	6.96	39	2.67		
Temporal Kemik İncelemesi	0	0	0	0	5	3.16	8	0.55		
Paranasal Sinüs Değerlendirmesi	0	0	0	0	22	13.92	94	6.43		
Endodontik Amaçlar	0	0	0	0	2	1.27	32	2.19		
Toplam	5.554	100.00	10.407	100.00	158	100.00	1462	100.00	17.581	100

Tartışma

Çocuklar ve genç yetişkinlerin ayrıntılı muayenesi için radyolojik görüntüleme yöntemlerini kullanırken, bu yaş gruplarının gelişmekte olan dokularının radyosensitif doğası akılda tutulmalıdır. Düşük enerjili iyonlaştırıcı radyasyon riskleri göz önüne alındığında doğrusal eşiksiz modele önem verilmelidir.¹ Radyasyonun canlı bir organizma üzerine olan etkileri, hücresel (deterministik) ve stokastik olmak üzere iki tip olarak ele alınır. Hücresel etkide maruz kalma sonrası hücrede önce enflamatuvar bir yanıtın başlaması, bunun sonunda da hücre ölümü gerçekleşirken, stokastik etkide ise sağ kalan hücrede mutasyonların birikmesi sonucunda malign transformasyon meydana gelir. Çocukların daha duyarlı oldukları algısı kısmen doğrudur. Erken

deterministik etkiler bakımından çocuklar ileri yaş bireylere göre daha fazla duyarlılık sergilerken, orta yaşlılara göre ise daha az duyarlıdırlar. Bunun nedeni karmaşık ve çeşitli duyarlılaştırıcı (aktif büyüme ve gelişme süreci ve uzun yaşam beklentisi) ve koruyucu faktörlerin (yüksek rejenerasyon ve DNA onarım kapasitesi) etkileşimini içerir. Tüm organ ve dokular için olmamakla birlikte, geç deterministik etkiler bakımından da çocuklar yetişkinlerden daha duyarlıdırlar.⁹ Bu nedenle çocukları incelerken, radyasyondan korunmanın üç ilkesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Birincisi (gerekçelendirme ilkesi) uygun endikasyon varsa ve gerekli bilgiyi elde etmek için başka bir yol yoksa radyograf istemektir. Ayrıca, bir çocuk işlemi tolere edemiyorsa, görüntüleme yapılmamalıdır. İkincisi, ALARA

prensibi akılda tutulmalıdır. Üçüncüsü de (optimizasyon ilkesi) profesyoneller, tanısal olarak en nitelikli görüntüleri elde etmek için çaba göstermeli ve görüntü tekrarlarından kaçınmalıdır.¹

Literatürde hem KIBT'ların istenme amacına hem de bu isteğin yaş grubu ilişkisine odaklanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. 10-15 Görüntüleme yöntemleri yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, çalışmamızın sonucunda panoramik radyografların %50,6'sının Grup 2'den, %27,0'sinin Grup 1'den alındığı belirlendi. Grup 1 ve Grup 2 en genç yaş gruplarını temsil etmekteydi. Panoramik radyografi isteklerinin birincil sebebi ise her iki grup için de rutin muayeneydi. Panoramik radyografi isteme amacı tüm yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde ise hastaların çoğunluğunun 8-18 yaş aralığında olduğu görüldü. Literatürde radyolojik inceleme ile ilgili bazı kılavuzlar bulunmaktadır.¹⁶⁻¹⁸ Çalışmamız, 0-7 yaş arası çocuklardan önemli sayıda panoramik radyografi elde edildiğini ortaya koydu. Bu sonuç tartışılabilir gibi görünse de süt dişlenme dönemindeki çocuklardan 1. molar dişlerinin sürmesinden önce gereklilik halinde panoramik radyograflarının istenmesi gerektiğini belirten kılavuzla uyum içindedir.^{16,17,18} Çalışmamızdaki hastaların olası fazla sayıda çürük dişleri bu sonucu destekleyen verilerle uyumluluk göstermektedir.¹⁹

Ortodontik değerlendirme için alınan radyografların çoğunluğu Grup 2'deki hastalara aitti. Bu bulgu ortodontik tedaviye başvuran hastaların genellikle bu yaşlarda olması ile uyumludur. Ortodontik amaçlı alınan panoramik radyograflar tüm radyografların %3,8'ini oluştururken, KIBT'lar için bu oran %6 idi. Panoramik radyograf sayısının fazla olması, panoramik ve sefalometrik analizlerin yeterli görülmesi ile açıklanabilir. Nitekim bir kılavuzda KIBT'ın diş gelişim evresindeki çocuklarda lokalize endikasyonları olarak sürmemiş diş ve bununla ilişkili komşu dişlerdeki kök rezorpsiyonunun değerlendirilmesi, yarık

damak, mini vidaların kullanıldığı ortodontik vakalar olarak belirlenirken, ortodontik amaçla rutin KIBT alınması önerilmemiştir.³ Ayrıca bazı çalışmalar ortodontik amaçlar için KIBT alımını desteklerken^{20,21} bazıları panoramik ve sefalometrik incelemenin yeterli olduğunu ve KIBT'ın gereksiz olduğunu belirtmektedir.^{22,23}

Çalışmaya dâhil edilen kayıtlardan sadece 63 panoramik radyografi ve 1 KIBT tekrar nedeni ile alınmıştı. Tekrarlanan panoramik radyografların çoğunluğu Grup 1 ve 2'deki hastalara aitti. Bunun nedeni bazı çocuklarda görülebilen kooperasyon eksikliği olabilir. Ajite ve mental retarde hastalarda da kooperasyon eksikliği ile karşılaşılabilir. Ayrıca yetersiz deneyim ve bilgi de tekrarın sebepleri arasındadır. Ek olarak, radyasyondan korunmanın gerekçelendirme ilkesine göre, profesyoneller bir hasta sabit kalamadığında veya iş birliği sağlanmadığında görüntüleme konusunda ısrar etmemelidir. Artefaktlar, özellikle hareket artefaktları, KIBT'larda sıklıkla meydana gelir.¹ Donaldson ve ark.²⁴ tarafından yapılan bir çalışma, 16 yaşından küçük bir grup hastada hareket artefaktlarının tüm artefaktların %10'u olduğunu belirtmiştir. Çocuklardan alınan KIBT sayısı bu çalışmamızda azdı ve bunlardan sadece biri tekrar nedeni ile alınmıştı. Çocukları aşırı iyonize radyasyona maruz bırakmamak için ortalamanın altında tanısal kaliteye sahip görüntüler tekrarlanmamıştı.

Grup 1 ve 2'de implant değerlendirmesi için sadece 3 panoramik radyograf ve 24 KIBT alınmıştı. 24 hastanın beşi Grup 1'dendi. Bu hastalarda ektodermal displazi vardı. Bu nedenle tedavi planları implant ile sabit protetik tedaviyi içeriyordu. Panoramik radyografinin maliyeti ve radyasyon dozu KIBT'a göre çok daha düşük olmasına rağmen, kesitsel ve üç boyutlu bilgi eksikliği gibi dezavantajlara sahiptir. KIBT bu kesitsel ve üç boyutlu bilgileri kolaylıkla verebildiği için implant planlamasında panoramik radyografiye göre

daha kullanışlıdır.²⁵ Ayrıca, farklı yazılım fonksiyonları ile cerrahi sonuçlar optimize edilebilir.^{26,27} KIBT ile implant öncesi bölgenin değerlendirilmesi birkaç kılavuz tarafından ele alınmıştır. Ancak uygun vakaların tanımı genellikle spesifik değildir.^{28,29} Bazı yazarlar KIBT'in aynı işlevi BT'den daha düşük bir radyasyon dozu ile yerine getirdiğini öne sürmektedir.^{30,31} Çalışmamızda implant değerlendirmesi için radyolojik değerlendirme seçiminin KIBT olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Grup 1 ve 2'de lezyon değerlendirmesi için tüm panoramik grafilerin sadece çok küçük bir yüzdesi 10 (%0,1) alınırken, lezyon değerlendirmesi KIBT taramalarının üçüncü en büyük nedeniydi 286 (%17,7). Farklı lezyonlar görülen 286 hastanın sadece 24'ü Grup 1'e aitti. Çene kistlerinin çoğu panoramik radyograflarda kolayca görülebilir. Ancak KIBT konumları, boyutları ve bitişik anatomik yapılarla ilişkileri hakkında daha ayrıntılı ve kesin bilgi sağlamak için endikedir.³²

Sonuçlarımız hastalarımızın ameliyat sonrası değerlendirme ve kontrollerinin daha çok panoramik radyograflarla yapıldığını gösterdi ki bu KIBT'in radyasyon dozu düşünüldüğünde olumlu bir sonuçtur. Paranasal sinüs değerlendirmesi için panoramik radyografi istemi mevcut değilken, grup 1 ve 2'de KIBT'lerin %7,2'si bu nedenle çekilmişti. Sinüsleri ilgilendiren rahatsızlıklarda ağız ve sinüsler arasındaki ilişkinin radyolojik olarak incelenmesi önemlidir. Bu gibi durumlarda iki boyutlu görüntüleme yöntemleri yeterli değildir. KIBT'dan özellikle odontojen sinüzitin değerlendirilmesinde faydalanabiliriz.³³

Grup 1 ve 2'de rutin muayene KIBT taramalarının 74'ünü (%4,6) oluşturmaktaydı. Bu işlem daha çok genel anestezi altında yapılan dental girişimlerden önce uygulanmaktadır.

Sonuç

Çalışmamız, pediatrik ve genç yaş gruplarında panoramik radyograf isteğinin ileri yaş gruplarına göre daha yüksek olduğunu,

KIBT talep sayısının ise daha düşük olduğunu ortaya koymaktaydı. Özellikle bu yaş gruplarında radyograf isteği yapılırken hassas davranılması, mevcut kılavuzlara uyulması ve bu isteklerin klinik muayeneden sonra yapılmasının daha uygun olacağı açıktır.

Bu çalışma, radyolojik tetkiklerin istenmesine ilişkin tutumları değerlendirecek daha detaylı çalışmalara temel oluşturabilir.

16. Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji kongresinde (14-16.06.2018, Luzern, İsviçre) sözlü sunum olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

1. Aps J. Cone beam computed tomography in paediatric dentistry: overview of recent literature. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14(3): 131-140.
2. Stuart C, White P, Michael J. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 6th edition. Elsevier India, 2014, 236-49.
3. European Commission Radiation Protection 172. Evidence Based Guidelines on Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. Office for Official Publications of the European Communities Luxembourg, 2012, 45-54.
4. Türk Dişhekimleri Birliği. TDB Eğitim Komisyonu, Dişhekimleri İçin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanım Kılavuzu: Durum Güncellemesi, Türk Dişhekimleri Birliği Yayınları Eğitim Dizisi:24, Ankara.
5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Rehberi, Oral Tanı ve Maksillofasial Radyoloji Derneği, Ankara, 2022.
6. Gibbs S. Biological effects of radiation from dental radiography. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. *J Am Dent Assoc* 1982; 105(2): 275-281.
7. Horner K. Radiation protection in dental radiology. *Br J Radiol* 1994; 67(803): 1041-1049.
8. Syriopoulos K, Velders X, Van der Stelt P, Van Ginkel F, Tsiklakis K. Mail survey of dental radiographic techniques and radiation doses in Greece. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27(6): 321-328.
9. Wojcik A, Pei W. Individual response to ionising radiation – radiosensitivity of children. Radiation Protection No 196. EU Scientific Seminar. 2020; 9-22.
10. Van Acker JW, Martens LC, Aps JK. Cone-beam computed tomography in pediatric dentistry, a retrospective observational study. *Clin Oral Investig* 2016; 20(5): 1003-1010.
11. Hidalgo-Rivas JA, Theodorakou C, Carmichael F, Murray B, Payne M, Horner K. Use of cone beam CT in children and young people in three United Kingdom dental hospitals. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24(5): 336-348.
12. Suzuki H, Fujimaki S, Chigono T, et al. Survey on the using limited area cone beam CT in pediatric dentistry. *Japan J Pediatr Dent* 2006; 44(4): 609-616.
13. Dobbyn LM, Morrison JF, Brocklebank LM, Chung LL-K. A survey of the first 6 years of experience with cone beam CT scanning in a teaching hospital orthodontic department. *J Orthod* 2013; 40(1): 14-21.
14. Shim Y-S, Kim A-H, Choi J-E, An S-Y. Use of three-dimensional computed tomography images in dental care of children and adolescents in Korea. *Technol Health Care* 2014; 22(3): 333-337.
15. Haddon Jr W, Carlos JP, Ast DB. Frequency of dental x-ray examinations in a New York county. *Public Health Reports*. 1962; 77(6): 525.
16. American Dental Association. Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. US Department of Health and Human Services. Public Health Service, Food and Drug Administration. 2012. https://www.ada.org/~media/ADA/Member%20Center/Files/Dental_Radiographic_Examinations_2012.pdf
17. American Academy of Pediatric Dentistry. Prescribing Dental Radiographs for Infants, Children, Adolescents, and Individuals with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent*. 2017; 39(6): 205-207.
18. Dula K, Benic GI, Bornstein M, et al. SADMFR Guidelines for the Use of Cone-Beam Computed Tomography/Digital Volume Tomography. *Swiss Dent J* 2015; 125(9): 945-953.
19. Namal N, Yuceokur A, Can G. Significant caries index values and related factors in 5-6-year-old children in Istanbul, Turkey. *East Mediterr Health J* 2009; 15(1): 178-84.
20. Nervina J. Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Aust Dent J* 2012; 57: 95-102.

21. Kapila S, Conley R, Harrell Jr W. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40(1): 24-34.
22. Van Vlijmen OJ, Kuijpers MA, Berge SJ, et al. Evidence supporting the use of cone-beam computed tomography in orthodontics. *J Am Dent Assoc* 2012; 143(3): 241-252.
23. Abdelkarim AA. Appropriate use of ionizing radiation in orthodontic practice and research. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 147(2): 166-168.
24. Donaldson K, O'Connor S, Heath N. Dental cone beam CT image quality possibly reduced by patient movement. *Dentomaxillofac Radiol* 2013; 42(2): 91866873.
25. Watanabe H, Honda E, Kurabayashi T. Modulation transfer function evaluation of cone beam computed tomography for dental use with the oversampling method. *Dentomaxillofac Radiol* 2010; 39(1): 28-32.
26. Schnitman PA, Lee SJ, Campard GJ, Dona M. Guided flapless surgery with immediate loading for the high narrow ridge without grafting. *J Oral Implantol* 2012; 38(3): 279-288.
27. Van Assche N, Quirynen M. Tolerance within a surgical guide. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(4): 455-458.
28. European Commission, Tra. Directorate H NS, Safeguards. Radiation Protection 136: European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology: the Safe Use of Radiographs in Dental Practice. Directorate-General for Energy and Transport; 2004.
29. Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89(5): 630-637.
30. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2012; 81(2): 267-271.
31. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106(1): 106-114.
32. Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Gröndahl K, Gröndahl H-G. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(1): 114-119.
33. Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *Am J Neuroradiol* 2009; 30(7): 1285-1292.

Yazışma Adresi:

Emin Murat CANGER
Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi
Ana Bilim Dalı. 38039
Melikgazi/Kayseri, Türkiye
E-mail: emcanger@erciyes.edu.tr

*ORCID ID: 0000-0002-4988-4500

*ORCID ID: 0000-0002-0798-9355