

Ulusal radyoloji kongrelerinde, 'hasta dozu' konulu bildiriler artmalı mı?

Should there be an increase in the number of abstracts on patient dose presented at the Turkish National Radiology Congress?

Ebru Özcan, Gökçe Kaan Ataç

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Öz

Amaç: Ulusal ve Avrupa radyoloji kongrelerinde 'hasta dozu' konusunda sunulan bildiri sayılarının incelenmesi ve bu sayıların, toplam bildiri sayılarına oranlarının karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Türk Radyoloji Derneği (TRD) web sayfasında yer alan e-posterler linkinden ve Avrupa Radyoloji Derneği (ESR) e-poster web sayfasından yararlanılarak, 2006 ve 2014 yılları arasında ulusal ve Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan, 'hasta dozu' başlıklı ve/veya konulu poster bildiriler incelendi. Ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan 'hasta dozu' ile ilgili sözel bildirilere ait verilerin toplanması için, web sayfasındaki arama butonu veya kongre bildiri özetlerini içeren kitapçıklar ve CD'ler kullanıldı.

Bulgular: 2006-14 arasında ulusal radyoloji kongrelerinde hasta dozu ile ilgili sunulan bildirilerin sayısı ortalama $4,44 \pm 2,83$, Avrupa radyoloji kongrelerinde ise ortalama $189,67 \pm 145,12$ 'di. 2006-14 arasında yapılan Avrupa ve ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan 'hasta dozu' ile ilgili bildiri sayılarının toplam bildiri sayılarına oranları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak çok yüksek anlamlı fark bulundu ($p < 0,001$). Ulusal radyoloji kongrelerine ait oranların düşük olduğu saptandı.

Sonuç: Ulusal radyoloji kongrelerinde 'tıbbi ışınlamadan kaynaklanan hasta dozları' konusunda sunulan çalışmalar, radyologların radyasyon dozu farkındalığının bir belirteci olabilir. TRD e-poster web sayfası ve kongre bildiri özetleri kitapçıkları verileri esas alındığında, hasta dozu konusundaki bildirilerin sayısının artırılmasına gereksinim olduğu görülmektedir. Amacımız, ulusal radyoloji kongrelerinde konu ile ilgili bildiri sayısının azlığına dikkat çekerek, radyologların 'hasta dozu' ile ilgili farkındalığını artırmaktır.

Anahtar Kelimeler: Ulusal Radyoloji Kongresi, bildiri, hasta dozu, radyasyon

Giriş

Tanısal görüntüleme, tıp uygulamalarında çok değerli, hatta vazgeçilmez olmakla birlikte; tanısal tıbbi incelemelerden kaynaklanan radyasyon dozu, son zamanlarda toplumsal ve bilimsel zeminde yoğun tartışmalara neden olmaktadır. Günümüzde, bilgisayarlı tomografi (BT), floroskopi ve nükleer tıp görüntüleme yöntemlerinin kullanımının artması nedeniyle, hastanın tıbbi ışınlamalardan aldığı radyasyon artmaktadır [1].

Abstract

Purpose: We aimed to evaluate the number of abstracts on patient dose presented at the Turkish National Radiology Congress and compare their ratios to the total abstract numbers with those presented at the European Congress of Radiology (ECR).

Materials and Methods: Using the Turkish Society of Radiology and European Society of Radiology e-poster web pages and/or abstract books and CDs, the number of abstracts on patient dose presented at the Turkish National Radiology Congress and ECR between 2006 and 2014 was identified. Their ratios to the total abstract numbers were compared.

Results: From the abstracts presented at the Turkish National Radiology Congress and ECR between 2006 and 2014, a mean of 4.44 ± 2.83 and 189.67 ± 145.12 abstracts were on patient dose, respectively. When ratios of the abstracts on patient dose to the total abstract numbers presented at the Turkish National Radiology Congress were compared, they were found to be significantly low ($p < 0.001$).

Conclusion: The abstracts on patient dose presented at the Turkish National Radiology Congress may reflect the awareness of radiation among radiologists. The number of abstracts on patient dose presented at the Turkish National Radiology Congress between 2006 and 2014 was found to be low, and we believe that it should be increased. The goal of our study was to raise the awareness of patient dose among radiologists by drawing attention to the low numbers of presented abstracts.

Keywords: Turkish National Radiology Congress, abstracts, patient dose, radiation

Gerekçeleştirme, eniyileme (optimizasyon) ve doz limitleri uygulaması radyasyondan korunmada temel ilkelerdir. Bu ilkelerden ilk ikisi, tüm ışınlamalar ve tüm bireyler için geçerlidir. Radyolojik incelemenin gerekçeleştirilmesi ve tanısal bilgi elde etmek için gerekli dozdan daha fazla radyasyon verilmemesi şartıyla hastalar için tıbbi ışınlamalarda doz limitlerinin kullanılması uygun değildir [2, 3]. Ancak, tanısal radyolojide kullanılan dozlara bağlı rad-

Bu çalışma 36. Ulusal Radyoloji Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur, 21-25 Ekim 2015, Antalya, Türkiye.

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar:
Ebru Özcan

E-posta:
ebrusanhal@yahoo.com

Geliş Tarihi: 07.02.2016
Kabul Tarihi: 18.04.2016

©Telif Hakkı 2016 Türk Radyoloji Derneği - Makale metnine www.turkradyolojidergisi.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 by Turkish Society of Radiology - Available online at www.turkradyolojidergisi.org

yasyon risklerinin var olduğu kabul edilerek, tüm radyolojik incelemelerde gerekçelendirme ve eniyileme ilkelerine sadık kalınmalıdır [4]. Eniyileme, akılcı olarak kabul edilebilir en düşük doz ("As Low As Reasonably Achievable", ALARA) prensibine dayanır ve görüntüleme tekniğinin tanısıl amaca göre düzenlenmesini gerektirir [5]. Hastanın radyolojik inceleme nedeniyle aldığı dozun bilinmesi ve görüntü kalitesini kaybetmemek üzere en az seviyeye düşürülmeye çalışılması, eniyilemenin önemli bir bölümünü oluşturur.

Ulusal radyoloji kongrelerinde, 'tıbbi ışınlamadan kaynaklanan hasta dozları' konusunda sunulan çalışmalar, radyologların radyasyon dozu farkındalığının bir belirteci olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, ulusal ve Avrupa radyoloji kongrelerinde, 2006 ve 2014 yılları arasında 'hasta dozu' konusunda sunulan bildiri sayılarının belirlenmesi ve toplam bildiri sayılarına oranlarının karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve yöntem

Çalışmamız Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılmış olup, insanlar üzerinde yapılmış tıbbi bir araştırma olmadığından, hastanemiz etik komitesinin görüşü doğrultusunda etik komite onayı ve hasta onamına ihtiyaç duyulmamıştır. 2006 ve 2014 yılları arasındaki ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan poster bildirimler, Türk Radyoloji Derneği (TRD) web sayfasında (<http://www.turkrad.org.tr/>) yer alan e-posterler linki (<http://www.turkrad.org.tr/e-poster>) kullanılarak incelendi. Bu yıllara ait sözel bildiri sayılarının belirlenmesi ve web sayfasından ulaşılamayan 2010 yılına

ait verilerin toplanması için, kongre bildiri özetleri kitapçıkları ya da CD'lerinden yararlanıldı. 'Hasta dozu' ile ilgili bildirimlere ait veriler, web sayfasındaki arama butonu veya kongre bildiri özetleri kitapçıkları ve CD'leri kullanılarak toplandı.

Toplam sözel ve poster bildiri sayıları ayrı ayrı belirlendi. Sonrasında, bildirimlerin hem başlıkları hem de konu içerikleri incelenerek, hasta dozu ile ilgili sözel ve poster bildiri sayıları tespit edildi. Hasta dozu ile ilgili bildirimlerin tespit edilmesi amacıyla web sayfasındaki arama butonunda 'hasta dozu', 'radyasyon', 'radyasyon maruziyeti' gibi anahtar kelimeler kullanıldı. 'Hasta dozu' anahtar kelimesi kullanılarak yapılan arama sonuçlarının, tüm diğer anahtar kelimeler ile yapılan arama sonuçlarını kapsadığı görüldüğü için, sadece bu sonuçlar çalışmaya dâhil edildi.

Web sayfasından yapılan arama ve kongre bildiri özetleri kitapçıkları ile CD'lerinin incelenmesi aşamasında, esas olarak içeriği hastanın aldığı radyasyon dozu ile ilgili olan bildirimlerin saptanması amaçlanarak, bildirimlerin hem başlıkları hem de içerikleri ayrıntılı olarak değerlendirildi. Buna göre, başlığında arama yapılan kelimeler bulunmayan ancak içeriği hastanın aldığı radyasyon dozu ile ilgili olan bildirimler çalışmaya dâhil edilirken, hastanın aldığı radyasyon dozu ile ilgili olmayıp sadece içeriğinde ve/veya başlığında arama yapılan kelimeler bulunan bildirimler ise çalışmaya dâhil edilmedi.

Ek olarak, Avrupa Radyoloji Derneği ("European Society of Radiology", ESR) e-poster web sayfası (www.myESR.org/epos) incelen-

di. Bu web sayfasından verilerine ulaşılabilen ESR kapsamındaki kongreler arasında, sadece Avrupa Radyoloji Kongresi, genel radyoloji kongresi olduğu için, bu kongreye ait veriler değerlendirildi. 2006-14 yıllarına ait Avrupa radyoloji kongresi verilerine ulaşılarak, toplam bildiri sayıları belirlendi. Ayrıca, web sayfasında yer alan arama motoru kullanılarak 'patient dose', 'radiation dose' anahtar kelimeleri ile yapılan arama sonrasında, 'hasta dozu' başlık ve içeriğindeki bildirimlerin sayıları belirlendi. Esas olarak içeriği hastanın aldığı radyasyon dozu ile ilgili olan bildirimlerin saptanması amaçlanarak, bildirimlerin başlık ve içerikleri ayrıntılı olarak incelendi.

Verilerin analizinde "Statistical Package for Social Sciences" (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0, Armonk; NY: IBM Corp., ABD) kullanıldı. Çalışma verileri, tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile değerlendirildi. Sürekli veriler 'ortalama±standart sapma' olarak belirtildi. Grup karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı; p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

2006-14 ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili poster ve sözel bildiri sayılarının, belirgin olarak az olduğu görüldü (Tablo 1). Aynı yıllar arasında Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildiri sayılarının, daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo 2).

Ulusal radyoloji kongrelerinde 2006-14 yılları arasında sunulan bildirimlerin ortalama 4,44±2,83'ünün hasta dozu ile ilgili

Tablo 1. 2006-14 yılları arasındaki ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan bildirimler

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Poster bildiri	774	778	755	1017	778	1094	905	1768	1749
Hasta dozu poster bildiri	3	0	1	3	2	9	2	3	2
Sözel bildiri	183	150	139	216	136	198	147	158	152
Hasta dozu sözel bildiri	0	2	0	1	2	0	7	0	3
Toplam bildiri	957	928	894	1233	914	1292	1052	1926	1901
Hasta dozu toplam bildiri	3	2	1	4	4	9	9	3	5

Tablo 2. 2006-14 yılları arasında Avrupa radyoloji kongresinde sunulan bildirimler

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Toplam bildiri	681	711	952	785	3250	2704	4865	3222	4398
Hasta dozu toplam bildiri	37	39	53	42	245	254	325	332	380

olduğu saptandı. Aynı yıllar arasında, Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildirimlerin ortalama sayısı ise $189,67 \pm 145,12$ 'di.

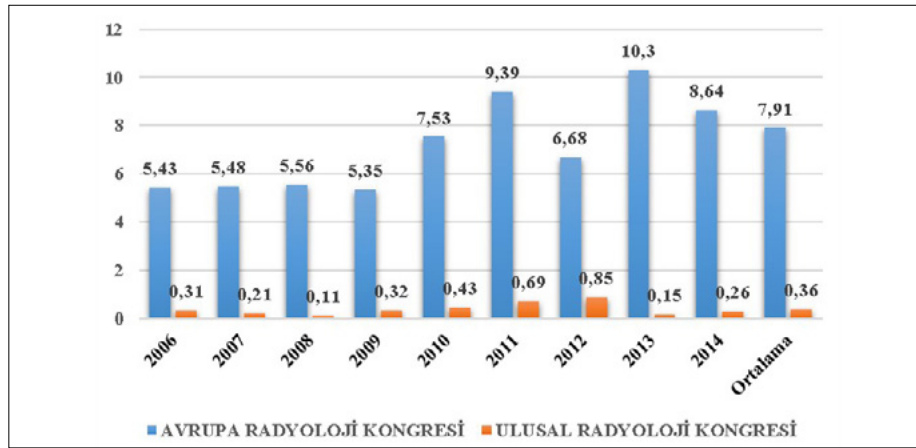
2006-14 arasında yapılan Avrupa ve ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildiri sayılarının toplam bildiri sayılarına oranları incelendiğinde, ulusal radyoloji kongrelerinde konu ile ilgili sunulmuş bildiri oranlarının belirgin olarak düşük olduğu görüldü (Grafik 1). Ulusal radyoloji kongrelerine ait oranların ortalaması $0,37 \pm 0,24$ iken, Avrupa radyoloji kongrelerine ait oranların ortalaması $7,15 \pm 1,90$ olarak tespit edildi. Bu oranlar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak çok yüksek anlamlı fark bulundu ($p < 0,001$) (Tablo 3).

Tartışma

Birçok görüntüleme yöntemi iyonlaştırıcı radyasyon içermekte olup, tıbbi görüntüleme yöntemlerinin kullanımının artmasının bir sonucu olarak hastanın tıbbi ışınlamalardan aldığı radyasyon miktarı artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri nüfusunun, tanısal tıbbi incelemelerden kişi başına aldığı ortalama yıllık doz 1980'de sadece 0,6 mSv iken, 2006'da 3,2 mSv'e yükselmiştir [6]. Tıbbi dozların artmasının en önemli nedeni, BT kullanımının artmasıdır. BT kullanımının artması ile ilişkili olarak artan total efektif doz, kanser riski ile ilgili kaygıları yoğunlaştırmıştır. Literatürde, radyasyon ile indüklenen çok sayıda kanser ve kansere bağlı ölümü öngören bilimsel yayınlar mevcuttur [7, 8]. Bu durum, görüntüleme endikasyonlarının ve tekniklerinin

uygunluğu ile ilgili tartışmaları da beraberinde getirmektedir.

Diğer yandan, radyasyon risk tahminleri ile ilgili tartışmalar ve belirsizlikler de mevcuttur. Tanısal radyolojide kullanılan düşük doz radyasyona bağlı karsinogenez risk tahminleri, çok daha yüksek dozlarda radyasyona maruz kalan Hiroşima ve Nagazaki'deki atom bombası kazazedelerinden elde edilen epidemiyolojik verilere dayanmaktadır. Radyasyon risklerinin tahmininde kullanılan doğrusal eşiksiz modelde ("linear no-threshold" model), elde yeterli verinin bulunmadığı düşük dozlarla bağlı kanser riskinin, yüksek dozlarla bağlı gelişen epidemiyolojik kanser insidansı verilerinden çıkarım yapılarak elde edilmesi, tartışmalara neden olmaktadır. Radyasyonun, yüksek dozlarla ilişkili zararlı etkisinin artan dozlarla doğrusal olarak artması tartışması iken, tanısal radyolojide kullanılan düşük dozlarla bu doğrusal ilişkinin geçerliliği ve bir 'eşik doz değeri'nin olup olmadığı, bu modelin tartışılan diğer bölümlerini oluşturmaktadır [9, 10]. Radyasyona bağlı karsinogenezi araştıran epidemiyolojik çalışmalar, geniş kohort serileri ve yeterli kontrol grupları gerektirmektedir. Zemin kanser insidansının yüksek olması nedeniyle, düşük dozlardaki kanser riskleri ile ilgili tartışmaların epidemiyolojik çalışmalarla çözülmesinin mümkün olmadığı savunulmaktadır [11, 12]. 100mSv'in altındaki dozlarda, henüz bilimsel olarak gösterilebilmiş risk artışı bulunmamaktadır. Risk tahminlerinin uygun olmayan kullanımının, hastanın radyolojik incelemeler ile ilgili kaygı ve korkusunu artırarak tanıya yardım edecek radyolojik incelemeleri geciktirebileceği ya da engelleyebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.



Grafik 1. 2006-14 yılları arasında Avrupa ve ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan 'hasta dozu' ile ilgili bildiri sayılarının, toplam bildiri sayılarına oranlarını karşılaştıran grafikte, ulusal radyoloji kongrelerine ait oranların belirgin olarak düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 3. 2006-14 yılları arasında ulusal ve Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildiri sayılarının toplam bildiri sayılarına oranı

	Ulusal radyoloji kongresi n/N (%)	Avrupa radyoloji kongresi n/N (%)	p
2006	3/957 (0,31)	37/681 (5,43)	<0,001 *
2007	2/928 (0,21)	39/711 (5,48)	<0,001 *
2008	1/894 (0,11)	53/952 (5,56)	<0,001 *
2009	4/1233 (0,32)	42/785 (5,35)	<0,001 *
2010	4/914 (0,43)	245/3250 (7,53)	<0,001 *
2011	9/1292 (0,69)	254/2704 (9,39)	<0,001 *
2012	9/1052 (0,85)	325/4865 (6,68)	<0,001 *
2013	3/1926 (0,15)	332/3222 (10,30)	<0,001 *
2014	5/1901 (0,26)	380/4398 (8,64)	<0,001

n/N (%): hasta dozu ile ilgili bildiri sayılarının toplam bildiri sayılarına oranı; *: istatistiksel anlamlı fark.

Radyasyon risk tahminleri ile ilgili belirsizlikler ve radyasyona bağlı kanserleri saptamadaki zorluklar yanında, günümüzde tıbbi ışınlamadan kaynaklanan hasta dozlarında artış olduğu tartışmasıdır. Tanısal radyolojide karşılaşılan dozlarla bağlı radyasyon risklerinin 'gerçek' olduğu kabul edilerek, radyolojik incelemelerde gerekçelendirme ve eniyileme prensiplerinin uygulanması esastır. Eniyilemenin temel amacı, radyolojik incelemenin, tanısal kaliteden ödün vermeden kabul edilebilir en düşük doz ile yapılmasıdır.

Türkiye'de yakın zamanda yapılan bir çalışmada, gebe olan, ancak gebelikleri henüz bilinmezken BT tetkiki yapılan hastalar incelenmiş ve abdominal BT tetkikinden kaynaklanan bazı hasta dozlarının, literatürde bildirilmiş

dozlardan yaklaşık üç kat yüksek olabileceği bildirilmiştir [13]. Diğer bir çalışmada, BT protokollerinin optimize edilmesinin ve ulusal tanısal referans düzeyleri (TRD)'nin ("diagnostic reference level", DRL) belirlenmesinin gerekliliği vurgulanmakta ve bu şekilde hastanın tıbbi ışınlamalardan aldığı dozun azaltılabileceği bildirilmektedir [14]. Ulusal TRD, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından yayınlanmış olup, <http://www.taek.gov.tr/belgeler-formlar/mevzuat/yonetmelikler/radyasyon-guvenligi/radyasyonguvenligi-yonetmeli-gi/Ek-4-Tıbbi-Işınlamalar-Için-Doz-Doz-Hızı-ve-Aktivite-Referans-Seviyeleri/> web adresinden ulaşılabilmektedir. Ülkemizde hasta dozunun belirlenmesine yönelik çalışmalar henüz istenen düzeye ulaşmamıştır ve diğer ülkelerin verileri ile karşılaştırmak için yeterli ve ayrıntılı veri bulunmamaktadır. Hasta dozlarının TRD ile karşılaştırılması, BT incelemelerinde optimizasyon için ilk basamak olarak önerilmektedir [14]. Hastanın tıbbi ışınlamadan aldığı dozun hesaplanması ve bilinmesi, iyonlaştırıcı radyasyonun stokastik ve deterministik etkilerinin araştırılması, uygun görüntüleme protokollerinin oluşturulması, hasta dozunun monitörize edilmesi ve kalite kontrolü için önem taşımaktadır. Hastanın radyasyonun olumsuz etkilerinden korunması görevi bir ekip işidir ve bu ekibin lideri radyologlardır. Doz hesaplanması, radyologun bu sorumluluğu yerine getirmedeki başarısının bir göstergesidir.

TRD, 1924 yılındaki kuruluşundan bugüne dek, ülkemizde radyolojinin gelişmesi, çağdaş uygulamaların izlenmesi, üyelerinin mesleki gelişimi ve çalışma ile ilgili haklarının korunması yönünde aktif ve etkin bir rol oynamıştır. Eğitim amaçlı çalışmalar kapsamında, günümüze dek 36 ulusal kongre gerçekleştirilmiş, ek olarak TRD ve şubelerinin gerçekleştirdiği diğer eğitim çalışmaları ile üyelerin ve hastaların radyoloji biliminden en üst düzeyde faydalanması hedeflenmiştir. TRD tarafından gerçekleştirilen ulusal radyoloji kongreleri, ülkemizde radyologları buluşturan en kapsamlı bilimsel platform olma özelliğini taşımaktadır. Ulusal radyoloji kongrelerinde, tıbbi ışınlamadan kaynaklanan hasta dozları konusunda sunulan çalışmalar, ülkemizde radyologların radyasyon dozu farkındalığının bir belirteci olarak değerlendirilmiştir. Diğer ülkelerde, hasta dozunu belirlemeye yönelik çalışmaların, uygulamadan kaynaklanan hasta dozlarının belirlenmesi, hasta dozunun düşürülmesi ve ulusal TRD'nin belirlenmesi açısından önemli bilgi ve katkı sağladığı bilinmektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildiri sayıları düşüktür. 2006-14 arasında ulusal ve Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildiri sayılarının toplam bildiri sayılarına oranları karşılaştırıldığında, ulusal radyoloji kongrelerine ait oranların çok düşük olduğu saptanmıştır. Ulusal radyoloji kongrelerinin, ülkemizde radyologları buluşturan en büyük platform olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hasta dozu ile ilgili sunulacak çalışmaların artmasına gereksinim olduğu açıktır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Birincisi, ulusal radyoloji kongreleri, ülkemizde hasta dozu ile ilgili bildirilerin sunulduğu tek platform değildir. Avrupa radyoloji kongrelerindeki bildirilerde ise, nükleer tıp veya radyoterapi alanlarındaki çalışmalara ait veriler de yer almaktadır. Hasta dozu konusunda sunulan çalışmaların sayısının daha doğru değerlendirilebilmesi için, medikal onkologların, radyoterapistlerin, nükleer tıp ve medikal fizik uzmanlarının ulusal platformlarına ait veriler de gözönünde bulundurulmalıdır. İkincisi, çalışmamızda ulusal bir kongre ile uluslararası katılımlı bir kongrenin verilerinin karşılaştırılmış olmasıdır. Genel radyoloji kongresi olması ve e-poster web sayfasından verilere ulaşım kolaylığı, bu karşılaştırma için Avrupa radyoloji kongresinin seçilmesinde belirleyici olmuştur. Doğal olarak, Avrupa radyoloji kongrelerinde sunulan toplam bildiri sayısının çok daha fazla olacağı düşünülebilir. Ancak, hasta dozu ile ilgili bildiriler toplam bildiri sayılarına oranlandığında, ulusal radyoloji kongrelerinde sunulan hasta dozu ile ilgili bildirilerin az olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, çalışmamızın sonuçlarından yola çıkarak, ülkemizde konu ile ilgili bilimsel çalışmaların yetersiz olduğu sonucuna varmak doğru bir yaklaşım değildir. Türk yazarlara ait, ulusal (ULAKBİM ve Türkiye Atif Dizini) ve uluslararası (Pubmed) veri tabanlarında taranan dergilerde yayımlanmış, hasta dozu konulu bilimsel makalelerin gözardı edilmemesi gerekir.

Ulusal radyoloji kongrelerinde, konu ile ilgili bildiri sayısının az olmasının birkaç sebebi olabilir. Hasta dozunun hesaplanmasının radyolog, medikal fizikçi ve teknolojistten oluşan bir ekip ve ekipman gerektirmesi, doz hesabının radyologlar tarafından fazla karmaşık ya da teknik bir konu olarak algılanması ve mevzuata göre doz hesaplanması zorunlulu-

ğunun bulunmaması, bu sebepler arasında yer almaktadır.

TRD web sayfası e-poster ve kongre bildiri kitapçıkları verileri esas alındığında, hasta dozu konusundaki bildirilerin sayısının artırılmasına gereksinim olduğu görülmektedir. Amacımız, ulusal radyoloji kongrelerinde konu ile ilgili bildiri sayısının azlığına dikkat çekerek, radyologların 'hasta dozu' ile ilgili farkındalığını artırmaktır.

Etik Komite Onayı: Yazarlar çalışmanın World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013) prensiplerine uygun olarak yapıldığını beyan etmişlerdir.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - E.Ö., G.K.A.; Tasarım - E.Ö., G.K.A.; Denetleme - E.Ö., G.K.A.; Kaynaklar - E.Ö., G.K.A.; Malzemeler - E.Ö., G.K.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - E.Ö., G.K.A.; Analiz ve/veya Yorum - E.Ö., G.K.A.; Literatür taraması - E.Ö., G.K.A.; Yazıyı Yazan - E.Ö., G.K.A.; Eleştirel İnceleme - E.Ö., G.K.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

- Schauer DA, Linton OW. National council on radiation protection and measurements report shows substantial medical exposure increase. *Radiology* 2009; 253: 293-6. [CrossRef]
- ICRP Publication 105. Radiation protection in medicine. *Ann ICRP* 2007; 37: 1-63. [CrossRef]
- Miller DL, Balter S, Schueler BA, Wagner LK, Strauss KJ, Vaňo E. Clinical radiation management for fluoroscopically guided interventional procedures. *Radiology* 2010; 257: 321-32. [CrossRef]
- Radiation and your patient-a guide for medical practitioners. *Ann ICRP* 2001; 31: 5-31.
- The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Ann ICRP* 2007; 37: 1-332.
- National Council on Radiation Protection and Measurements. Ionizing radiation exposure of the population of the United States. NCRP Report No. 160. Bethesda, Md: National Council on Radiation Protection and Measurements, 2009.
- Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography: an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007; 357: 2277-84. [CrossRef]
- Berrington de González A, Mahesh M, Kim KP, et al. Projected cancer risks from compu-

- ted tomographic scans performed in the United States in 2007. Arch Intern Med 2009; 169: 2071-7. [\[CrossRef\]](#)
9. Tubiana M, Feinendegen LE, Yang C, Kaminski JM. The linear no-threshold relationship is inconsistent with radiation biologic and experimental data. Radiology 2009; 251: 13-22. [\[CrossRef\]](#)
 10. Siegel JA, Welsh JS. Does Imaging Technology Cause Cancer? Debunking the Linear No-Threshold Model of Radiation Carcinogenesis. Technol Cancer Res Treat 2016; 15: 249-56. [\[CrossRef\]](#)
 11. Hendee WR, O'Connor MK. Radiation risks of medical imaging: separating fact from fantasy. Radiology 2012; 264: 312-21. [\[CrossRef\]](#)
 12. Hricak H, Brenner DJ, Adelstein SJ, et al. Managing radiation use in medical imaging: a multifaceted challenge. Radiology 2011; 258: 889-905. [\[CrossRef\]](#)
 13. Parmaksiz A, Ataç GK, Bulgurlu F, Bulur E, Oncü T, Inal T. Unintentional irradiation of conceptus by diagnostic imaging examinations in Turkey. Radiat Prot Dosim 2013; 162: 322-8. [\[CrossRef\]](#)
 14. Ataç GK, Parmaksiz A, Inal T, et al. Patient doses from CT examinations in Turkey. Diagn Interv Radiol 2015; 21: 428-34. [\[CrossRef\]](#)