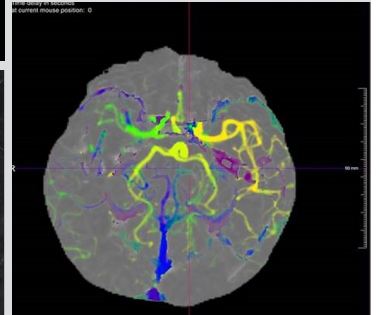
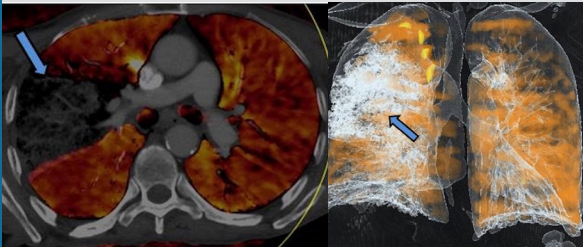
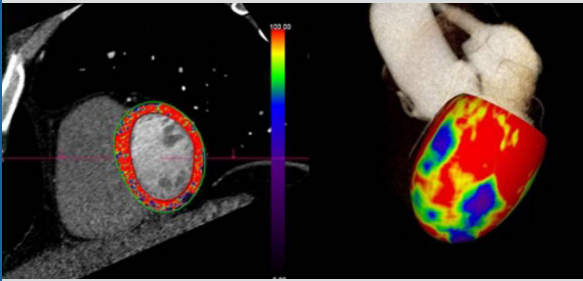


# İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

Konuk Editör: C. Çınar BAŞEKİM

## TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ



# TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ

Konuk Editör: C. Çınar BAŞEKİM

## İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

Cilt 8 • Sayı 1 • Nisan 2020



TÜRK RADYOLOJİ DERNEĞİ



## Baş Editör



**Mecit Kantarcı**  
Atatürk Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Radyoloji Anabilim  
Dalı, Erzurum

## Editörler



**Hatice Tuba Sanal**  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi,  
Gülhane Tıp Fakültesi, Radyoloji  
Anabilim Dalı, Ankara



**Mehmet Ruhi Onur**  
Hacettepe Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı,  
Ankara



**Yayıncı**  
İbrahim KARA

**Yayın Yönetmeni**  
Ali ŞAHİN

**Editöryel Geliştirme**  
Gizem KAYAN TEKAÜT

**Yayın Yönetmeni Yardımcısı**  
Gökhan ÇİMEN

**Yayın Koordinatörleri**  
İrem SOYSAL  
Arzu YILDIRIM  
Deniz KAYA  
Gülnur MERCAN  
Bahar ALBAYRAK

**Mali ve İdari İşler**  
Zeynep YAKIŞIRER ÜREN  
Betül ÇİMEN

**Proje Koordinatörleri**  
Sinem KOZ  
Doğan ORUÇ

**Grafik Departmanı**  
Ünal ÖZER  
Deniz DURAN  
Bezanur KARABULUT

**İletişim**  
Adres: Büyükdere Cad.  
No: 105/9 34394  
Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul  
Telefon: +90 212 217 17 00  
Faks: +90 212 217 22 92  
E-posta: info@avesyayincilik.com

## DERGİ YÖNERGESİ

### 1. Tanım ve Amaç

Bu yönerge, Türk Radyoloji Derneği'nin yayın organı olan Türk Radyoloji Seminerleri'nin bilimsel açıdan yüksek nitelikli olması amacıyla, yayın politikasını ve işleyişini tanımlamaktadır. İçerikte yer alan maddeler Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel politikaları ve tüzüğünde yer alan prensiplere uygun hazırlanmıştır.

Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel yayını olan Diagnostic and Interventional Radiology dışında, yılda 3 kez Türkçe olarak yayımlayacağı Türk Radyoloji Seminerleri, radyoloji ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimlerin, seçilmiş konularda güncel bilgi ve deneyimlere ulaşmasını ve asistan eğitimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

### 2. İşleyiş

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşur.
- Editörler Kurulu derginin Yazım Kuralları'nı belirler.
- Her sayı için, Editörler Kurulu tarafından ana konu başlığı ve Konuk Editör belirlenir.
- Konuk Editör, Editörler Kurulu tarafından belirlenen çerçeve ve verilen süre içinde yayımlanacak olan yazı başlıklarını ve bu yazıları hazırlayacak olan kişileri belirleyerek Editörler Kurulu'na sunar.
- Editörler Kurulu'nun onayını takiben yazarlara davet mektupları gönderilir.
- Yazılar Konuk Editör tarafından kontrol edilir ve düzeltmeler yapıldıktan sonra Editörler Kurulu'na gönderilir.
- Editörler Kurulu tarafından kontrol edilen yazılar baskı planına aktarılır. Editörler Kurulu bu aşamada yazıların içeriği ve yazarlarıyla ilgili düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

### 3. Editörler Kurulu'nun Özellikleri

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği Yönetim Kurulu tarafından üç sene için atanır. Editörler Kurulu'nda en fazla iki dönem görev alınabilir.
- Editörler Kurulu'na atanacak kişilerin Web of Science'ta indekslenen tıp dergilerinde yayınlanmış en az 30 adet yayını olmalıdır.
- Bu yayınların en az 10 tanesi araştırma yazısı olmalıdır.
- Bu yayınların en az 5'inde birinci isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

### 4. Editörler Kurulu'nun Sorumlulukları

- Derginin amaçlarını ve yayın politikasını TRD Yönetim Kurulu ile birlikte belirlemek
- Baskının zamanında yapılmasını ve devamlılığını sağlamak
- Yazıların içeriğini denetlemek ve düzenlemek
- Konuk Editör'ü ve ana konu başlığını belirlemek ve yazarları onaylamak
- Gerek görüldüğünde konuk editöre alt konu başlıkları ve yazar önerisinde bulunmak

### 5. Konuk Editör'ün Özellikleri

- Konusunda, uluslararası derneklerin yönetiminde veya kongre aktivitelerinde aktif görev almış olmalı ya da aşağıdaki kuralları karşılamalıdır.
- Web of Science'ta indekslenen dergilerde yayınlanmış en az 30 yayını olmalıdır.
- Yayınların en az 8 tanesi araştırma makalesi olmalıdır.
- Yayınların en az 5 tanesinde ilk isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

### 6. Konuk Editör'ün Görevleri

- Güncel konulu yazı başlıklarını Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazarları Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazıları süresi içinde yazarlardan toplamak
- Yazı içeriklerini, görselleri, tabloları ve kaynakları kontrol etmek ve düzeltmeleri yapmak
- Her yazı için bilimsel içerik yönünden hakemlik yapmak

## AMAÇLAR VE KAPSAM

Türk Radyoloji Seminerleri, Türk Radyoloji Derneği'nin sürekli tıp eğitimi faaliyetleri kapsamında sadece elektronik olarak yayınlanmaktadır. Yayın dili Türkçe olan dergi Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 sayı yayınlanmaktadır.

Derginin öncelikli hedefi, kanıta dayalı tıp literatürüne yansımış olan en güncel bilgileri ve deneyimleri, radyoloji alanında çalışan hekimlere ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimler ve sağlık profesyonellerine pratik bir şekilde aktarmaktır.

Derginin yayın politikası ve Editöryel işleyişi, Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşan Editörler Kurulu tarafından, uluslararası biyomedikal yayıncılık standartları ve etik prensiplere bağlı kalınarak belirlenir ve denetlenir.

Editörler Kurulu her sayı için radyolojinin alt konularından bir ana başlık belirler ve içerik planlaması ve koordinasyonu için Konuk Editör atanır. Konuk Editör yazıların başlıkları ve yazarlarını planlayarak Editörler Kurulu'nun onayına sunar. Yazıların basım öncesi denetimi ve içerik düzenlemeleri Konuk Editör ve Editörler Kurulu tarafından yapılır. Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergide yayınlanan yazılar [www.turkradyolojiseminerleri.org](http://www.turkradyolojiseminerleri.org) adresinde tam metin olarak yayınlanmaktadır.

Derginin mali kaynakları, reklam gelirleri ve Türk Radyoloji Derneği fonlarından oluşmaktadır. Reklam vermek isteyen kuruluşlar Türk Radyoloji Derneği'ne başvurmalıdır.

Türk Radyoloji Seminerleri'nin isim hakkı ve yayınlanan içeriklerin telif hakları yazarların yazılı izinleriyle Türk Radyoloji Derneği'ne aittir. Yazılar, tablolar, görseller ve diğer tüm içeriklerin kullanımı ve tıpkı basımları için Türk Radyoloji Derneği'ne müracaat edilmelidir.

### **Editörler Kurulu**

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara  
Telefon : +90 312 442 36 53  
Faks : +90 312 442 36 54  
E-posta : [info@turkradyolojiseminerleri.org](mailto:info@turkradyolojiseminerleri.org)  
Web : [www.turkradyolojiseminerleri.org](http://www.turkradyolojiseminerleri.org)

### **Yayıncı - AVES**

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul  
Telefon : +90 212 217 17 00  
Faks : +90 212 217 22 92  
E-posta : [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)  
Web : [www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)

## YAZIM KURALLARI

Türk Radyoloji Seminerleri'nde sadece Editörler Kurulu ve Konuk Editör tarafından belirlenen ve davet edilen yazılar yayınlanır. Bu sistem dışında dergiye gönderilen yazılar değerlendirilmeye alınmaz.

Davet edilen kişiler yazılarını aşağıda belirtilen formatlarda hazırlayarak [www.turkradyolojiseminerleri.net](http://www.turkradyolojiseminerleri.net) web sayfası üzerinden dergiye göndermelidir. Yazıların hazırlanması aşamasında bu kurallara riayet edilmesi derginin yayın süreçlerinin hızlı ve sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından önemli olduğundan tüm yazarların bu kılavuza uygun hareket etmeleri Editörler Kurulu tarafından beklenmektedir.

### Genel Kurallar

1. Yazılar bilimsel açıdan üst düzeyde olmalı ve en güncel kaynaklarla desteklenmelidir.
2. Daha önce başka bir dergi veya kitapta yayınlanmamış ya da yayın için değerlendirme aşamasında olmamalıdır.
3. Metinler özgün hazırlanmalı, başka bir yerli kaynaktan kopyalanmamalı veya yabancı kaynaklardan çeviri yapılmamalıdır. Tüm yazılar baskı öncesi iThenticate programı üzerinden aşırma ve kopya yayın yönlerinden incelenecek ve literatürdeki diğer yayımlarla benzeşme oranları yüksek bulunan yazılar yazarlarına iade edilecektir.
4. Yazılarda yer verilen tablolar, şekiller, resimler ve diğer görseller özgün olmalı, başka bir kaynaktan alındıysa Türk Radyoloji Seminerleri'nde tekrar yayınlanabilmesi için gerekli izinler yazarlar tarafından alınmalı ve izin belgeleri dergiye gönderilmelidir.
5. Kaynak listesinde yalnızca yayınlanmış ya da yayınlanmak üzere kabul edilmiş ve mümkün oldukça yeni çalışmalar kullanılmalıdır. Ulaşılması mümkün olmayan ve veri tabanlarında indekslenmeyen kaynaklar kullanılmamalıdır.
6. Özellikle tablolar, metni açıklayıcı ve kolay anlaşılır hale getirecek biçimde hazırlanmalı ve metnin tekrarı niteliğinde olmamalıdır.
7. Her yazıda en fazla iki isim olmalı ve yazarlardan en az bir tanesinin akademik ünvanı ya da eğitim hastanelerinde 10 yılın üzerinde uzmanlığı bulunmalıdır. Her sayıda, bir yazarın en fazla bir adet yazısı yayınlanabilir.
8. Yazarlardan en az birinin, Web of Science'da indekslenen dergilerde çıkmış en az 15 yazısı olmalı, bu yazılardan en az 8 tanesi araştırma ma-

kalesi olmalı, en az 5 tanesinde ilk isim olmalıdır.

9. Yazılar derginin yayınlanma tarihinden en geç 5 ay öncesinde konuk editöre iletilmiş olmalıdır.

### Teknik Kurallar

1. Yazılar Microsoft Office Word programında, Times New Roman yazı karakterinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve sayfa kenarı boşlukları 2.5 cm olarak hazırlanmalıdır.
2. Derginin yayın dili Türkçe olduğundan yazı dosyalarında yer alan tüm içerikler sadece Türkçe dilinde verilmelidir.
3. İlk sayfada yazının başlığı, 500 boşluksuz karakter sayısını geçmeyecek şekilde özeti, yazarların isimleri, kurum bilgileri, posta adresleri, E-posta adresleri ve telefon numaraları yazılmalıdır.
4. İkinci sayfadan itibaren yazının tam metni verilmelidir. Tam metin, yazının konusuna uygun bir şekilde yazarlar tarafından belirlenen alt başlıklara bölünmelidir. Tam metin kelime sayısının alt ve üst sınırı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
5. Tam metin yazıldıktan sonra Kaynaklar verilmelidir. Kaynakların alt ve üst sınırı yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir. Tüm Kaynaklar cümle sonlarında köşeli parantez içinde yazılmalı ve metin içinde geçiş sırasına göre listelenmelidir. Kaynak yazım stilleri aşağıda verilen formata uygun olmalıdır.
  - Altı ya da daha az yazarlı kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yazar sayısı altıyı aştığında ise, ilk altı yazarın ismi yazılarak arkasından tam metni Türkçe olan kaynaklarda "ve ark.", İngilizce olan kaynaklarda ise "et al." ifadesi eklenmelidir.
  - Dergi: Muller C, Buttner HJ, Peterson J, Roskomun H. A randomized comparison of clopidogrel and aspirin versus ticlopidine and aspirin after placement of coronary artery stents. *Circulation* 2000; 101: 590-3.
  - Kitap bölümü: Sherry S. Detection of thrombi. In: Strauss HE, Pitt B, James AE, editors. *Cardiovascular Medicine*. St Louis: Mosby; 1974.p.273-85.
  - Tek yazarlı kitap: Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 1993.

- Yazar olarak editör(ler): Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
  - Toplantıda sunulan makale: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.
  - Bilimsel veya teknik rapor: Smith P. Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX) Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections: 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 169200860.
  - Tez: Kaplan SI. Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St. Louis (MO): Washington Univ. 1995.
  - Yayına kabul edilmiş ancak henüz basılmamış yazılar: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med In press 1997.
  - Erken Çevrimici Yayın: Aksu HU, Ertürk M, Gül M, Uslu N. Successful treatment of a patient with pulmonary embolism and atrial thrombus. Anadolu Kardiyol Derg 2012 Dec 26. doi: 10.5152/akd.2013.062. [Epub ahead of print]
  - Elektronik formatta yayınlanan yazı: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm>.
6. Tablolar Microsoft Office Word programında “Tablo Ekle” özelliği kullanılarak hazırlanmalı ve Kaynaklar’dan sonra metin içinde geçiş sırasına uygun olarak yerleştirilmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
  7. Görseller (Şekil ve Resim) tam metinde geçen konuları açıklamaya yetecek sayıda olmalı, yüksek çözünürlüklü ve en az 300 dpi jpeg dosyası formatında online sisteme ayrıca yüklenmelidir. Görsellerin numaralandırılmaları metin içinde işaretlenmeli ve alt yazıları tam metin dosyasının sonuna eklenmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
  8. Video ve hareketli görüntülerle desteklenen yazılar derginin sürekli tıp eğitimi amacına hizmet etmesi açısından değerli ve önemlidir. Bu dosyalar en fazla 3 MB boyutunda ve “mpeg” formatında hazırlanmalı ve ayrı bir dosya olarak sisteme yüklenmelidir.
  9. Tablo ve görsellerin başlıklarında ve yazı içinde anılmasında Arabik rakam yazılmalı, Roma rakamları kullanılmamalıdır.
  10. Görseller, videolar ve hareketli görüntülerde hasta ve kurum isimleri yer almamalıdır.
  11. Metin, tablo ve görsellerde kullanılan ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır.
  12. Paragrafların ilk cümleleri kısaltma ile başlamalıdır.
  13. Farmasötik ürünler jenerik isimleriyle yazılmalı, ticari marka adı kullanılmamalı; tıbbi malzeme ve aygıt isimlerinde ise marka ve firma ismi ile, şehir ve ülke bilgisi yer almalıdır.
  14. Hazırlanan konu ile ilgili metnin sonunda 5 adet çöktan seçmeli soru hazırlanmalı ve doğru yanıtı işaretlenmelidir.
  15. Yayın Hakkı Devir Formu doldurularak imzalanmalı ve dergiye gönderilmelidir. Yazarlar imzaladıkları formu tarayıcıdan geçirerek sisteme PDF veya JPEG formatında yükleyebilecekleri gibi, E-posta, faks veya kargo ile de aşağıda yazılı Yayıncı adreslerine gönderebilirler. Yayın Hakkı Devir Formu gönderilmeyen yazılar basılmayacaktır.
- Her türlü konuda bilgi ve destek almak için aşağıda yazılı adresler aracılığıyla Editörler Kurulu ve Yayıncı ile iletişim kurulabilir.

#### Editörler Kurulu

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara  
 Telefon : +90 312 442 36 53  
 Faks : +90 312 442 36 54  
 E-posta : [info@turkadyolojiseminerleri.org](mailto:info@turkadyolojiseminerleri.org)  
 Web : [www.turkadyolojiseminerleri.org](http://www.turkadyolojiseminerleri.org)

#### Yayıncı - AVES

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul  
 Telefon : +90 212 217 17 00  
 Faks : +90 212 217 22 92  
 E-posta : [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)  
 Web : [www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)

# İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

## KONUK EDİTÖRDEN



Saygıdeğer meslektaşlarım,

Bilgisayarlı tomografi (BT) ilk kez 1972 yılında tıbbi alanda kullanılmaya başlandığında bir görüntüyü elde etmek çok uzun zaman alıyordu ve başlangıçta sadece kranial incelemeler için kullanılabilirdi. Daha sonra kısa süre içerisinde diğer bölgeleri taramaya yönelik cihazlar geliştirildi. Teknolojideki gelişmeler 1980’li yıllarda spiral BT cihazları ve 1990’lı yıllarda da çok kesitli BT cihazları kullanılmaya başlaması ile büyük bir ivme kazanmıştır. Günümüzde hızlı görüntüleme teknikleri sayesinde tek bir nefes tutma zamanında tüm torakoabdominal bölgenin incelenmesi olanaklı hale gelmiştir.

BT cihazlarındaki bu baş döndürücü gelişmeler birçok yeni kullanım alanının da ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu sayede BT bugün birçok konvansiyonel radyolojik yöntemin yerini almıştır. Bunun yanında birçok girişimsel işlem için de başvuru bir rehber yöntem olmuştur.

Bilgisayarlı tomografi halen birçok klinik durumda vazgeçilmez bir tanı yöntemidir. Yüksek hızlı çekim teknikleri hareket artefaktlarının azalmasını sağlamış, ayrıca damarsal incelemelerde istenilen fazda görüntü elde edilebilir hale gelmiştir. İleri rekonstrüksiyon teknikleri, kantitatif teknikler, çift-enerji BT teknikleri, sine-BT teknikleri gibi yeni teknikler ve PET/BT gibi hibrit yöntemlerle kullanım alanı daha da genişlemektedir. Bunların yanı sıra yapay zeka uygulamaları da BT incelemelerde hızla yerini almaya başlamıştır.

Ancak bu geniş kullanım alanı radyasyona bağlı bazı riskleri ve endişeleri de gündeme getirmiştir. Günümüzde tıbbi radyasyon maruziyeti içerisinde en önemli yeri BT almaktadır. İncelemelerde düşük doz protokollerine uymak ve gelişmiş tekniklerin sağladığı önlemler sayesinde artık eskiye göre çok daha düşük dozlarda incelemeler yapmak mümkündür.

Türk Radyoloji Seminerleri dergisinin bu sayısını “İleri BT Teknikleri ve Protokolleri” konusuna ayırdık. Konusunda uzmanlaşmış çok değerli meslektaşlarımız yazılarında bu konularda bilgi ve tecrübelerini paylaştılar. Alışık olduğumuz incelemelerdeki yeni protokoller yanında yeni teknikler ve protokollerin siz meslektaşlarımızın çalışmalarında yararlı olacağını umuyoruz.

Dergimizin bu sayısının hazırlanması COVID-19 pandemisi dönemine denk geldi. Bu nedenle elde olmayan bazı gecikmeler yaşadık. Bu gecikmeden dolayı ve olası editöryel hatalardan dolayı affınızı diliyorum.

Sayının hazırlanması için bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan tüm hocalarımıza saygılarımı sunuyorum. Türk Radyoloji Seminerleri dergisinin hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. C. Çınar BAŞEKİM**

Bayındır İçerenköy Hastanesi, Radyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye



# İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

## HAZIRLAYANLAR

**ATILLA ARSLANOĞLU**, BR CARE Görüntüleme Merkezi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

**C. ÇINAR BAŞEKİM**, Bayındır İçerenköy Hastanesi, Radyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

**ELİF GÖZGEÇ**, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

**F. DEMİR APAYDIN**, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

**GAMZE DURHAN**, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**GÖKÇE KAAN ATAÇ**, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**HAKAN ÖNDER**, S.B.Ü Okmeydanı Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

**İLKAY ÇAMLIDAĞ**, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

**KAAN ESEN**, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

**MECİT KANTARCI**, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

**MEHMET RUHİ ONUR**, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**MELTEM GÜLSÜN AKPINAR**, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**MURAT DANACI**, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

**OSMAN KIZILKILIÇ**, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Nöroradyoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**RECEP SAVAŞ**, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

**SERDAR ARSLAN**, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Nöroradyoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**SERKAN ARIBAL**, S.B.Ü Okmeydanı Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

**TOLGA İNAL**, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**YASİN SARIKAYA**, Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

# İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

Cilt 8 • Sayı 1 • Nisan 2020

## İçindekiler

### Bilgisayarlı Tomografide Yeni Görüntü İşleme Teknikleri

1

*Yasin Sarıkaya, Mehmet Ruhi Onur*

Radyolojide görüntü işleme yazılımları görüntülerden birçok kalitatif ve kantitatif verinin elde edebilmesine olanak sağlayan gelişmiş görüntü elde etme teknikleri sayesinde daha sık kullanılmaktadır. Bilgisayarlı tomografide (BT) görüntü işleme teknikleri hastalarda tanısal doğruluğu artırma, tedavi yanıtını monitorize etme ve prognozu tahmin etmede kullanılabilir. Bu makalede BT’de kullanılan yeni görüntü işleme teknikleri sunulacaktır.

### Abdominal İncelemelerde İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

21

*Kaan Esen, F. Demir Apaydın*

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi teknolojisinin gelişmesi ile birlikte abdomende farklı organlar ve patolojilere yönelik olarak farklı çekim protokolleri kullanılmaktadır. Tetkik öncesinde yeterli klinik bilgiye sahip olunması, özel çekim protokollerinin bilinmesi ve uygun şekilde uygulanması ve farklı düzlemlerde oluşturulan görüntülerden yararlanılmasıyla doğru tanıya ulaşılabilir. Özellikle çok fazlı incelemelerde hastanın aldığı radyasyon dozu da unutulmadan tetkikler gerçekleştirilmelidir.

### Toraks İncelemelerinde İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

38

*Gamze Durhan, Meltem Gülsün Akpınar*

Bilgisayarlı Tomografi (BT) teknolojisindeki gelişmeler spiral tek kesitli BT’den çok kesitli BT’ye geçiş ile büyük ivme kazanmış ve bunu ileri rekonstrüksiyon teknikleri, kantitatif toraks BT, düşük doz BT teknikleri, çift enerji kullanımı, sine BT ve yapay zeka uygulamaları takip etmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte toraks BT kullanım alanı da genişlemiştir. Bu yazıda toraks incelemelerinde ileri BT tekniklerinin özellikleri ve klinik uygulamaları özetlenmiştir.

### Kardiyak İncelemede İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

54

*Elif Gözgeç, Mecit Kantarcı*

Bilgisayarlı tomografideki (BT) son gelişmeler, koroner arter hastalığında kardiak hemodinamik değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. Miyokardiyal perfüzyon BT ve çift enerji BT, rutin kullanıma giren BT anjiyografi ile birlikte kullanıldığında gereksiz invaziv girişimleri önlemektedir. BT-Frak-siyonel akış rezervi de koroner arter darlığının güvenilir değerlendirmesinde umut vadetmektedir.

## Nöroradyolojide İleri BT Teknikleri ve Protokolleri

66

*Serdar Arslan, Osman Kızılkılıç*

Nöroradyolojik görüntüleme yöntemleri değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte klinik kullanımda her geçen gün daha da avantajlı hale gelmektedir. Bilgisayarlı tomografi özellikle acil nöroradyolojik görüntüleme gerektiren kanama ve iskemik inme gibi durumlarda ilk başvuru görüntüleme yöntemlerinden biridir. Nöroradyolojik görüntülemelerde kullanımı gittikçe yaygınlık kazanan ileri BT teknikleri ve protokolleri hastalara doğru ve güvenilir tanı konulmasında önemli bir rol oynamaktadır.

## BT Anjiyografi Teknikleri ve Protokolleri

80

*Serkan Arıbal, Hakan Önder*

Son 20 yılda BT teknolojisindeki hızlı gelişmelerle daha güçlü ve sofistike X-ışını tüpleri kullanıma girmiştir. Bu teknolojinin getirdiği çok sıralı dedektör sistemleri ve artan gantry rotasyon hızı, uzaysal ve zamansal çözünürlükte belirgin artış BT anjiyografiyi hemen her vasküler yatakta uygulanabilir hale getirmiştir. BT anjiyografide görüntü elde etmek için hem çekim ve hem de kontrast madde enjeksiyon protokollerinin en doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

## Çift Enerji BT Uygulamaları

96

*İlkay Çamlıdağ, Murat Danacı*

Çift enerji bilgisayarlı tomografi (ÇEBT) ile iki ayrı enerji düzeyinde inceleme ile materyallerin fotoelektrik absorpsiyon farklılıklarına bağlı olarak yoğunluğu hakkında bilgi elde edilebilir. Bu sayede iyot, kalsiyum gibi farklı materyaller karakterize ve kantifiye edilebilir. Bu derlemede ÇEBT fiziği, farklı ÇEBT teknolojileri ve ÇEBT'nin klinik uygulamaları konusunda genel bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

## BT İncelemelerde Görüntü Kalitesi ve Artefaktlar

110

*Gökçe Kaan Ataç, Tolga İnal*

BT'de görüntü oluşumu, uygulanan tarama parametreleri, taranan hasta ve bilgisayarda işleme sürecinden etkilenir. Görüntü oluşumunda değiştirilebilen bu etkenler sadece görüntünün kalitesini değil doğrudan hastanın aldığı radyasyonu dolayısıyla hastanın biyolojik risklerini de etkiler. Bu nedenle görüntü kalitesi ve hasta radyasyon dozu beraber değerlendirilmelidir. Görüntünün kalitesi objektif ve sübjektif olarak değerlendirilebilse de tanıya yardım edecek özellikte olması esas kriterdir.

*C. Çınar Başekim, Atilla Arslanoğlu*

Bilgisayarlı Tomografi (BT) incelemelerine bağlı radyasyon dozları, günümüzde maruz kalınan tıbbi radyasyon içerisinde önemli bir yer tutar. BT teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda tetkik sayıları giderek artmakta, bu da beraberinde radyasyon maruziyetinin artmasına neden olabilmektedir. Buna karşın BT incelemeler bazı durumlarda vazgeçilmez bir tanı yöntemi- dir. Ayrıca bazı girişimsel işlemlerde de çok önemli bir rehber yöntemdir. Hasta seçimi ve doz ayarlaması konusunda bazı basit kurallara dikkat etmek dozun belirgin şekilde azalmasını sağlayabilir. Önemli olan, en fazla görüntüleme bilgisini sağlayacak incelemeyi en az dozda gerçekleştirebilmektir

*Recep Savaş*

PET/BT özellikle onkolojik görüntüleme de sık kullanılan bir modalite olmuştur. En çok F-18 FDG denilen şeker analogu bir radyofarmasotik kullanılmaktadır. Hastanın özel bir hazırlık yöntemi ve özel bir çekim protokolü mevcuttur. Onkolojik uygulama dışında daha az kullanımı olmakla birlikte beyin ve kalp için farklı bir çekim yöntemi ve değerlendirme bulunmaktadır. Yine yeni ve değişik farmasotikler kullanılmaya başlanmış olup önümüzdeki yıllarda bu kullanımın çok daha çeşitleneceği sadece görüntüleme değil aynı zamanda tedavi amaçlı kullanımı olacağı aşikardır.