

Geçmişten Günümüze Acil Radyoloji ve Geleceğe Uzanan Yapay Zeka Uygulamaları: Güncel Durum-Gelecek Perspektifi

Emergency Radiology from Past to Present and Artificial Intelligence Applications Extending into the Future: Current Status and Future Perspective

© Gökhan Kahraman, © Mehmet Ruhi Onur

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

ÖZ

Acil radyoloji, yaşamı tehdit eden durumların hızlı tanı ve yönetiminde kritik bir rol oynayan radyolojinin uzmanlaşmış bir alt dalıdır. Tıbbi görüntülemelerin acil durumlarda kullanımı X-ışınlarının keşfiyle başlamış, günümüzde bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik ilerlemeler, acil radyolojinin kapsamını ve yeteneklerini önemli ölçüde genişletmiştir. Acil radyoloji çalışma alanları sadece travmaları değil aynı zamanda nörolojik, torasik, abdominal ve vasküler acil durumların değerlendirilmesini de içerecek şekilde çeşitlenmiştir. Modern acil radyoloji birimleri, taşınabilir ultrason cihazları ve ileri düzey görüntü işleme yazılımları gibi teknolojileri entegre ederek kesintisiz ve yüksek kaliteli görüntüleme hizmetleri sunacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu birimler, cerrahlar, acil tıp uzmanları ve diğer branşlarla iş birliği içinde çalışarak travma merkezlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu makalede, geçmişten günümüze acil radyolojinin tarihsel gelişimi, sağlık alanında güncel rolü, ileri görüntüleme teknikleri ve yapay zeka uygulamaları ışığında acil radyolojinin geleceği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Acil radyoloji, travma radyolojisi, tıbbi görüntüleme, eğitim, yapay zeka

ABSTRACT

Emergency radiology is a specialized subfield of radiology that plays a critical role in the rapid diagnosis and management of life-threatening conditions. The use of medical imaging in emergencies began with the discovery of X-rays. Today, technological advancements in imaging methods, such as computed tomography and magnetic resonance imaging, have significantly expanded the scope and capabilities of emergency radiology. The field of emergency radiology has diversified to include not only trauma but also the evaluation of neurological, thoracic, abdominal, and vascular emergencies. Modern emergency radiology units are structured to provide high-quality imaging services by integrating technologies such as portable ultrasound devices and advanced image processing software. These units have become an integral part of trauma centers, working in collaboration with surgeons, emergency medicine specialists, and other departments. This article discusses the historical development of emergency radiology, its current role in healthcare, advanced imaging techniques, and the future of emergency radiology in light of artificial intelligence applications.

Keywords: Emergency radiology, trauma radiology, medical imaging, education, artificial intelligence

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Acil radyolojinin günümüze kadar olan tarihsel gelişimini öğrenmek.
- Radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi görüntüleme yöntemlerinin acil durumlarda nasıl kullanıldığını öğrenmek.
- Acil radyoloji alanında uzmanlık eğitimi gerekliliklerini ve bu eğitimlerin klinik uygulamalara katkılarını öğrenmek.



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mehmet Ruhi Onur, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-posta: ruhionur@yahoo.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-1732-7862

Geliş Tarihi/Received: 06.01.2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 13.01.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 15.08.2025

Cite this article as: Kahraman G, Onur MR. Emergency radiology from past to present and artificial intelligence applications extending into the future: current status and future perspective. *Trd Sem.* 2025;13(2):123-129



Copyright© 2025 Yazar. Türk Radyoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.
Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

GİRİŞ

Acil radyoloji, acil olguların yönetiminde tıbbi görüntüleme yöntemlerinin kullanıldığı radyoloji alt disiplini. Bu disiplin, birçok acil durumların hızlı ve doğru tanı ve tedavisi için kritik bir rol oynar. **Acil radyolojinin temel amacı, hastaların yaşamını tehdit eden durumlarını hızla teşhis etmek ve böylece hızlı ve etkili bir tedavi sürecini başlatmaktır.** Acil durumlarda yapılan görüntülemeler, sadece mortaliteyi azaltmak ile kalmaz, aynı zamanda uzun vadeli komplikasyonların önlenmesine de yardımcı olarak morbidite oranlarını da düşürür. Acil radyolojinin önemi, sağlıktaki teknolojik ilerlemeler ve acil servislerin artan ihtiyaçları doğrultusunda giderek artmaktadır. Acil radyoloji hem hekimlere hem de diğer sağlık profesyonellerine hayati bilgiler sunarak, hastaların en iyi şekilde tedavi edilmesine olanak tanır [1].

Acil radyolojinin kökenleri, radyolojinin temellerine uzanmaktadır. Wilhelm Conrad Röntgen'in X-ışını keşfi, tıpta büyük bir devrim yaratmıştır. Bu keşif aynı zamanda kemik kırıklarının tespitinde kullanılmaya başlanmıştır. İlk radyografi cihazları, o dönemin travma hastalarında kırık ve çıkık gibi durumların tanısında önemli bir araç haline gelmiştir. Bu gelişme, acil radyolojinin temellerini atmış ve ilerleyen yıllarda bu disiplinin doğmasına zemin hazırlamıştır [2, 3]. Yirminci yüzyılın ilk yarısında, radyolojinin tıptaki rolü giderek artmış ve acil durumlarda kullanılan bir araç olarak daha geniş bir alana yayılmıştır. Özellikle Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında, radyoloji, travma olgularının değerlendirilmesinde hayati bir araç haline gelmiştir. Savaş koşullarında elde edilen deneyimler, radyolojinin acil durumlarda ne kadar etkili olabileceğini göstermiş ve sonuç olarak acil radyolojinin bir disiplin olarak gelişimini hızlandırmıştır [4].

Acil radyolojinin, tıbbın diğer dallarıyla kıyaslandığında nispeten genç bir disiplin olmasına rağmen, bu alan, teknolojinin hızla gelişmesi ve acil servislerde artan görüntüleme ihtiyacı ile sağlık hizmetlerinde vazgeçilmez bir yere sahip olmuştur [1].

TARİHSEL GELİŞİM

Erken Dönem Uygulamaları

Acil radyolojinin tarihsel gelişimi, radyolojinin keşfi ve tıp dünyasına entegre edilmesi ile başlar. Tıpta büyük bir devrim yaratan, Wilhelm Conrad Röntgen'in 1895 yılında X-ışının keşfi, özellikle kemik kırıkları gibi travmatik yaralanmaların teşhisinde büyük bir gelişme sağlamıştır. İlk radyografi cihazlarının basit yapısı, tıbbi pratiğin önemli bir parçası haline gelmelerine engel olmamış; aksine, o dönemin şartları göz önüne alındığında, bu cihazlar doktorlar için paha biçilemez araçlar haline gelmiştir [2, 3].

X-ışını sayesinde, özellikle Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarında ve acil durumlarda yaralıların hızlı bir şekilde değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir. Bu dönemde, radyolojinin acil tıbbi durumlarda kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Erken dönem uygulamaları genellikle kemik kırık tespiti ile sınırlı olsa bile tıp dünyasında büyük bir yenilik olarak kabul edilmektedir [4].

1960 - 1980 Arası Gelişmeler

1960'lı yıllardan itibaren, radyolojideki teknolojik gelişmeler, acil radyolojinin bir disiplin olarak ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu dönemde, acil servislerin ve travma merkezlerinin sayısının artması, acil radyolojinin gelişimini hızlandırmıştır. Özellikle, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri görüntüleme tekniklerinin keşfi ve klinik kullanıma girmesi, acil radyolojinin kapsamını genişletmiştir [1].

Bilgisayarlı tomografi'nin 1970'lerin başında klinik kullanıma girmesi, travma hastalarının değerlendirilmesinde devrim niteliğinde bir değişiklik yaratmıştır. BT, kısa sürede acil radyolojinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş, kompleks yaralanmaların hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Bu dönemde, BT'nin kafa travmaları ve iç organ yaralanmalarının tanısında kullanılması, acil radyolojinin gelişimine büyük katkı sağlamıştır [3, 5].

Manyetik rezonans görüntüleme, 1980'lerde klinik pratiğe girdiğinde, acil radyolojinin bir başka mihenk taşı haline gelmiştir. MRG, özellikle nörolojik aciller ve yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde üstün bir görüntüleme yöntemi olarak kendini kanıtlamış ve günümüzde her geçen gün birçok acil tıbbi durumlarda daha da sık kullanılır hale gelmiştir. MRG'nin iyonizan radyasyonsuz bir yöntem olması, özellikle çocuklarda ve hamilelerde kullanımını ideal hale getirmiştir [3].

Acil Radyolojide Son Dönem Gelişmeleri

1980'li yıllardan bugüne kadar acil tıptaki gelişmeler ve beklentiler ile görüntüleme teknolojisindeki ilerlemeler acil radyolojinin bir disiplin olarak gelişimini hızlandırmıştır. Hastanelerin acil servislerine başvuran hastaların sayısında artış ile pandemi ve kitlesel etkilenime yol açan şiddet ve doğa olayları acil radyolojide görüntüleme yönetimi, cihaz ve personel organizasyonu ile görüntüleme protokolleri gibi konularda detaylı çalışmalar yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Görüntüleme teknolojisindeki gelişmeler ile görüntü işleme yazılımlarındaki ilerlemeler ile acil radyolojinin sadece bir tanı aracı olarak değil, aynı zamanda tedavi planlamasında da kritik bir rol oynamaktadır. Bu durum, acil radyolojinin kapsamının genişlemesine ve bu alanda uzmanlaşmanın öneminin artmasına yol açmıştır. 1980'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde (1988), 2000'li yılların

başında (2011) Avrupa’da acil radyoloji dernekleri kurulmuş ve bu alanda bilimsel derneklerin sayısı dünya çapında artmıştır [3, 6].

ACİL RADYOLOJİNİN GÜNÜMÜZDEKİ ROLÜ

Modern Acil Radyoloji Bölümlerinin Kurulması

Günümüzde acil radyoloji, modern tıbbın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Pek çok büyük hastanede, özel olarak organize edilmiş acil radyoloji bölümleri bulunmaktadır. Bu bölümler, 24 saat kesintisiz hizmet verebilecek şekilde yapılandırılmıştır ve acil servislerdeki hasta yükünü hafifletmek için hızlı ve doğru tanı koymayı hedeflemektedir. **Acil radyoloji bölümlerinde görev yapan radyologlar, genellikle travma ve diğer acil durumlarda uzmanlaşmış olup, hızlı karar verme yetenekleriyle öne çıkarlar.** Acil servislerdeki radyolojik hizmetlerin kalitesini artırmak amacıyla, bu bölümler genellikle en gelişmiş görüntüleme cihazları ile donatılır. Bu bölümler ayrıca, travma merkezleri ile yakın iş birliği içinde çalışır. Travma hastalarının hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, çoğu zaman multidisipliner bir yaklaşımla ele alınması sürecinde acil radyoloji önemli bir görev üstlenir. **Acil radyoloji uzmanları, cerrahlar ve acil tıp uzmanları ile birlikte çalışarak, hastaların hızlı ve etkili bir şekilde tedavi edilmesini sağlar [3, 7].**

Bir radyoloji departmanında acil radyoloji ünitesinin kurulmasının temel gereksinimlerinden biri bu birimde çalışacak akademik ve klinik personelin sayısı ve çalışma prensiplerinin belirlenmesidir. Acil radyoloji ünitesinde çalışacak akademik personel bu alanda yeterli deneyim ve eğitime sahip olmalıdır. Acil radyoloji sadece gündüz saatlerinde çalışan bir birim olmayıp aynı zamanda akşam ve gece saatlerinde de çok yoğun bir birimdir. Bu nedenle acil radyoloji biriminde çalışan akademik ve klinik personelin uygun sayıya ulaşmasıyla akşam ve gece saatlerinde acil servis hastalarının görüntüleme bulgularını hızlı ve yetkin şekilde raporlayacak şekilde nöbet uygulamasına geçilmesi modern acil radyoloji birimlerinin gereksinimidir. **Acil radyoloji birimlerinde kullanılan görüntüleme cihazları da acil servise**

başvuran hastaların hızlı bir şekilde görüntülemelerine olanak sağlayacak donanım, inme, kanama ve travmatik yaralanma gibi durumların tanısında kullanılabilecek görüntü rekonstrüksiyon ve diğer görüntü işleme yazılımlarına sahip olmalıdır (Resim1) [6].

Günümüzde Kullanılan Görüntüleme Teknikleri

Modern acil radyolojide, ultrasonografi (US), BT ve MRG en sık kullanılan görüntüleme teknikleridir. Bu teknikler, çeşitli acil durumların değerlendirilmesinde hayati bir rol oynar ve hastaların tedavi planlamasında kritik bilgiler sunar [8].

Ultrasonografi: Kolay taşınabilirliği ve hızlı sonuç verme yeteneği nedeniyle, acil servislerde vazgeçilmez bir araçtır. Birçok acil durumda ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. US’nin kolay kullanımı ve hayatı tehdit eden durumlarda hastanın tanı ve tedavisinde kritik rol oynayabilecek bulguları gösterebilmesi özellikle travma hastalarında mobil US cihazlarının kullanımının yaygınlaşması ile çok kez ilk görüntüleme metodu olmasını sağlamıştır.

Bilgisayarlı tomografi: Özellikle travma hastalarının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir. BT’nin hızlı görüntüleme yapabilme yeteneği sayesinde, kanama, organ yaralanmaları ve kafa travmaları gibi acil durumların hızlı bir şekilde tespit edilmesine olanak tanır. BT, özellikle çoklu travma olgularında, tanı ve tedavi planlamasına rehberlik etmek için yaygın olarak kullanılır. Acil radyolojide BT’nin hasta tanı ve tedavisine katkı sunmasının önemli bir kriteri hastaların klinik bulgularına göre uygun BT protokolleri ile tetkikin yapılması ve radyoloji doktorunun değerlendirmesi için uygun parametrelerle elde olunmuş konvansiyonel görüntüler ile multiplanar rekonstrüksiyon ve 3 boyutlu görüntü setlerinin elde olunmasıdır.

Manyetik rezonans görüntüleme: Acil radyolojide yumuşak doku ve nörolojik yaralanmalarda ve jinekolojik acil olguların değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilebilen bir yöntemdir. MRG’nin en büyük avantajlarından biri, radyasyon içermemesidir. Bu nedenle acil serviste çocuklarda, hamileler



Resim 1. Acil radyoloji çalışma prensipleri.

ve radyasyona hassas diğer hasta gruplarında güvenle kullanılabilir. Acil radyolojide MRG kullanımını büyük ölçüde nörolojik aciller ve bu grupta da iskemik inme oluşturur. Abdominal acillerde iyonizan radyasyon maruziyeti riski olan olgular dışında MRG'nin acil radyolojide kullanımı ancak US ve BT ile tanı konulamayan durumlar olmalıdır [8].

ACIL RADYOLOJİDE UZMANLIK VE EĞİTİM

Acil Radyolojide Uzmanlık Gereksinimleri

Acil radyoloji, acil durumlarda görüntüleme yaparak hızlı ve doğru tanıya olanak sağlayan bir disiplindir. Bu nedenle acil radyologlar, travma ve acil durumlarda hızlı ve doğru kararlar verebilecek şekilde eğitilmelidir. Acil radyolojide uzmanlaşmak hem teorik bilgi hem de pratik beceri gerektirir. Bu uzmanlık, hastaların durumlarını hızlı bir şekilde değerlendirme, doğru tanı koyma ve tedavi sürecini yönlendirme yeteneğine sahip olmayı içerir [1].

Acil radyologlar, özellikle travma hastaları, inme, akut batın ve diğer acil durumlarda uzmanlaşmış olmalıdır. Bu uzmanlık, geniş bir yelpazedeki acil durumları tanıyabilme ve hızlı bir şekilde uygun görüntüleme yöntemini seçebilme yeteneğini de kapsar. Ayrıca, acil radyologların, multidisipliner ekiplerle iş birliği içinde çalışarak, acil tıp uzmanları ve cerrahlar gibi diğer sağlık profesyonelleriyle etkili bir iletişim kurabilmeleri gerekmektedir [6, 9, 10].

Acil radyoloji, zaman baskısı altında doğru kararlar vermeyi gerektiren bir alandır. Bu nedenle, acil radyologların stresli ve yoğun çalışma koşullarına uyum sağlayabilmeleri önemlidir. Uzmanlık gereksinimleri arasında, hızlı düşünme, detaylara dikkat etme, analitik beceriler ve ileri düzeyde teknik bilgi bulunur. Ayrıca, acil radyologların, sürekli olarak güncellenen teknolojilere ve yeniliklere aşina olmaları ve bu gelişmeleri takip etmeleri beklenir [9, 10].

Acil Radyoloji Eğitim Programları

Acil radyolojide uzmanlaşmak için gerekli eğitim hem teorik bilgiyi hem de pratik becerileri içeren kapsamlı bir programı gerektirir. Acil radyoloji uzmanlığı, genellikle radyoloji ihtisası üzerine alınan ek bir eğitimle kazanılır. Bu eğitim, acil servislerde ve travma merkezlerinde yoğun bir şekilde çalışmayı içerir [1].

Eğitim süreci, temel radyoloji eğitimi ile başlar. Bu süreçte, radyolojinin genel prensipleri ve görüntüleme teknikleri öğretilir. Daha sonra, acil durumlarda kullanılan spesifik görüntüleme yöntemlerine ve bu durumların yönetimine odaklanılır. Acil radyoloji eğitim programları, genellikle travma merkezlerinde ve büyük hastanelerde verilir, çünkü bu tür merkezlerde geniş bir yelpazede acil durum olguları görülür ve bu, eğitim sürecini zenginleştirir.

Eğitim süresince, acil radyolog adayları çeşitli görüntüleme tekniklerini öğrenirler. Bu teknikler arasında radyografi, US, BT ve MRG bulunur. Adaylar, bu tekniklerin nasıl uygulanacağını, hangi durumlarda hangi tekniğin tercih edilmesi gerektiğini ve görüntülerin nasıl yorumlanacağını öğrenirler. Eğitim, aynı zamanda acil durumlarda hızlı karar verme ve bu kararların hasta sonuçlarına etkisi konusunda deneyim kazandırmayı amaçlar.

Klinik Uygulama ve Olgu Çalışmaları: Eğitim sürecinin önemli bir parçası, klinik uygulama ve olgu çalışmalarından oluşur. Bu süreçte, adaylar gerçek olgularla karşılaşır ve bu olguları deneyimli acil radyologların gözetiminde değerlendirirler. Olgu çalışmaları, adayların çeşitli acil durum senaryolarını deneyimlemelerini ve bu durumlarda nasıl hareket etmeleri gerektiğini öğrenmelerini sağlar. Ayrıca, bu süreçte adaylar, görüntüleme sonuçlarını hızla analiz etmeyi ve tedaviye yönelik kararlar almayı öğrenirler [6, 9, 10].

Sürekli Eğitim ve Sertifikasyon: Acil radyoloji, teknolojinin hızla geliştiği bir alan olduğu için, uzmanlar sürekli eğitim almaya devam etmelidir. Bu süreç, yeni teknolojiler, görüntüleme yöntemleri ve tedavi protokolleri hakkında güncel bilgi sahibi olmayı içerir. Amerika Acil Radyoloji Derneği, Avrupa Acil Radyoloji Derneği gibi kuruluşlar, acil radyologlar için sürekli eğitim programları sunmakta ve bu alandaki uzmanlaşmayı teşvik etmektedir. Ayrıca, acil radyoloji uzmanları, belirli aralıklarla sertifikasyon sınavlarına girerek bilgilerini ve yetkinliklerini belgelendirmelidirler [6, 10].

Multidisipliner Eğitim ve İş Birliği

Acil radyoloji eğitimi, yalnızca radyologlar için değil, aynı zamanda acil tıp uzmanları, cerrahlar ve diğer sağlık profesyonelleri için de önemlidir. Bu nedenle, acil radyoloji eğitim programları, multidisipliner bir yaklaşımla tasarlanmalıdır. **Radyologların, diğer disiplinlerle nasıl iş birliği yapacaklarını öğrenmeleri, acil durumlarda hasta bakımının kalitesini artırır.**

Bu eğitimde, radyologlar, cerrahlar ve acil tıp uzmanları ile birlikte çalışarak, travma ve diğer acil durumları değerlendirme ve yönetme becerilerini geliştirirler. Bu iş birliği, özellikle travma merkezlerinde hayati önem taşır, çünkü bu tür merkezlerde multidisipliner ekiplerin uyumlu çalışması hastaların yaşam şansını artırır. Eğitim sürecinde, adaylar, acil servislerde ve travma merkezlerinde görev alarak, bu tür iş birliklerinin önemini kavrarlar ve bu alanda deneyim kazanırlar.

Acil radyologlarının klinik pratik tecrübesi, eğitimleri ve akademik çalışmalarında acil tıp doktorları ile birlikte çalışmaları çok önemlidir. Acil radyologları olguların büyük kısmında acil tıp doktorları ile iletişim halindedirler. Olgu bazlı değerlendirmelerin yanı sıra acil tıp bölümü ile düzenli

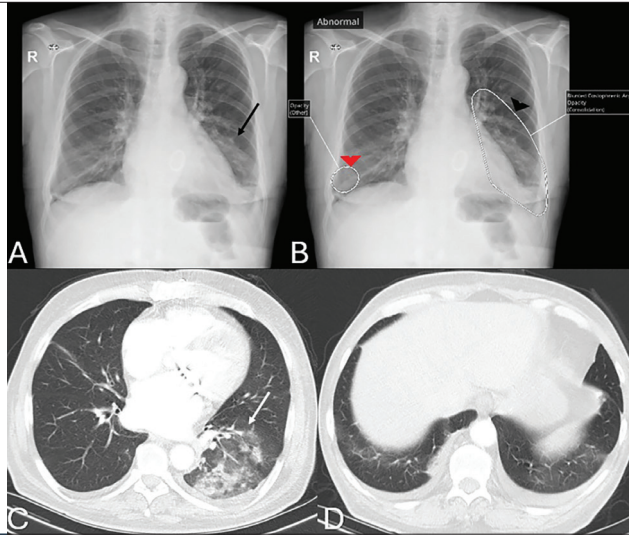
multidisipliner toplantıların yapılması, birlikte eğitim programlarının düzenlenmesi özellikle acil radyoloji ve acil tıp asistanlarının eğitime büyük katkı sağlayabilir.

ACİL RADYOLOJİNİN GELECEĞİ

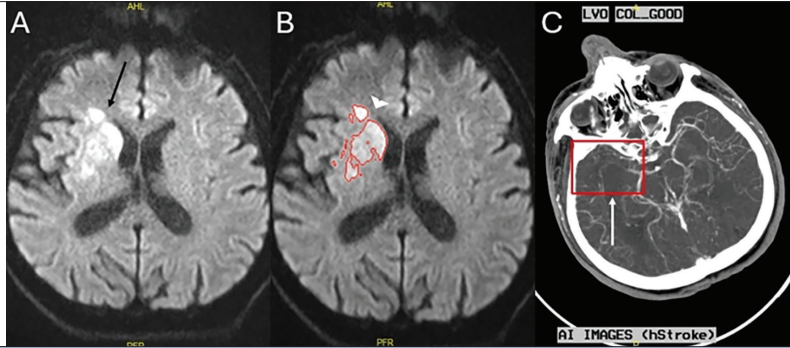
Teknolojik Yenilikler ve Yapay Zeka Uygulamaları

Acil radyolojinin geleceği, teknolojik yeniliklerle şekillenmektedir. Yapay zeka (YZ) ve makine öğrenimi, acil radyolojide devrim niteliğinde değişiklikler vaat etmektedir. YZ, görüntüleme verilerini analiz etme, desenleri tanıma ve hızlı tanı koyma süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, acil servislerde tanı ve tedavi süreçlerini hızlandırmak ve iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır [11].

Yapay Zeka Destekli Görüntüleme: YZ algoritmaları, BT ve MRG görüntülerini hızlı bir şekilde analiz etme ve anormal bulguları tespit etme yetileri ile özellikle yoğun acil servislerde, radyologların görüntüleri hızla incelemelerine ve tanı koymalarına yardımcı olur. YZ sistemleri, anormal bulguların ve patolojilerin tespitinde insan gözünden daha hassas olabilir ve tedavide erken müdahaleyi mümkün kılabilir. Ayrıca, YZ destekli sistemler, görüntüleme verilerini standartlaştırarak ve bu da tanı doğruluğunu artırabilir. **Acil radyolojide YZ uygulamaları özellikle iskemik ve hemorajik inme, büyük damar oklüzyonları, pulmoner emboli, aort diseksiyonu, anevrizma, akciğerde konsolidasyon, plevral sıvı, serbest hava, kemik kırıkları ve travmatik organ yaralanmalarında yardımcı olabilir (Resim 2 ve 3) [11, 12].**



Resim 2. Pnömonik konsolidasyon. Akciğer grafisinde (A) sol akciğer orta-alt zonlarda izlenen opasite (siyah ok) yapay zeka uygulaması tarafından (B) tespit edilmiştir (siyah ok ucu). Aynı hastadan elde edilen transvers toraks bilgisayarlı tomografi görüntüsünde (C) sol akciğer alt lobda pnömonik konsolidasyon doğrulanmıştır (beyaz ok). Ancak hem bu kesitte (C) hem de daha alt seviyelerden elde edilen kesitte (D) sağ akciğerde akciğer grafisindeki yapay zeka tarafından tespit edilen opasitenin (B, kırmızı ok ucu) yanlış pozitif olarak değerlendirildiği anlaşılmıştır.



Resim 3. Akut iskemik inme. Difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntülemesinde (A) sağ bazal ganglionlarda izlenen akut iskemik inme ile uyumlu sinyal artışı (siyah ok) yapay zeka uygulaması tarafından (B) tespit edilmiştir (ok ucu). Aynı hastadan elde edilen aksiyel beyin bilgisayarlı tomografi görüntüsünde (C) yapay zeka hem orta serebral arterdeki oklüzyonu tespit etmiş (beyaz ok) hem de kollateral akım değerlendirmesi yapmıştır.

Tele-radyoloji: Tele-radyoloji, uzak bölgelerdeki hastalara uzman radyolog hizmeti sunmak için YZ ve internet teknolojilerini kullanır. Bu teknoloji, özellikle kırsal veya az gelişmiş bölgelerde, acil radyologların uzman görüşlerine erişimini artırarak hasta bakımını iyileştirir. Tele-radyoloji, acil durumlarda hızlı ve etkili tanı koyma süreçlerini destekleyerek, hasta sonuçlarını iyileştirmeyi hedeflemektedir [13].

Gelişmiş Görüntüleme Teknikleri: Gelecekte, görüntüleme tekniklerinin daha da gelişmesi beklenmektedir. Örneğin, daha hızlı ve yüksek çözünürlükte BT ve MRG cihazları, acil durumların daha hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, YZ ve diğer teknolojilerin görüntüleme protokollerinin optimizasyonu ve görüntü işleme modelleri ile entegre edilmiş yeni görüntüleme yöntemleri, daha kapsamlı ve hassas veriler sağlayabilir [11].

Multidisipliner Yaklaşımlar ve Entegrasyon

Acil radyolojinin geleceği, multidisipliner yaklaşımlarla daha da gelişecektir. Acil servislerde, radyologlar, cerrahlar, acil tıp uzmanları ve diğer sağlık profesyonelleri arasındaki iş birliği, hasta bakımını daha da iyileştirecektir. Bu tür bir iş birliği, hastaların daha hızlı ve etkili bir şekilde değerlendirilmesine ve tedavi edilmesine olanak tanır [3].

Gelecekte, sağlık sistemlerinin daha entegre hale gelmesi beklenmektedir. Bu, acil servislerde kullanılan görüntüleme sistemlerinin diğer tıbbi bilgilerle, örneğin elektronik sağlık kayıtlarıyla entegre edilmesini içerir. Bu entegrasyon, radyologların daha kapsamlı ve güncel bilgiye erişimini sağlayarak hastaların tedavi süreçlerini daha iyi yönetmelerine yardımcı olabilir.

Gelecekte, acil radyologların eğitimi ve uzmanlık süreçlerinde eğitim programları, yeni teknolojilere ve multidisipliner iş birliğine odaklanarak, radyologların acil durumlarda daha etkili bir şekilde çalışabilmelerini sağlayabilir. Ayrıca, sürekli eğitim ve sertifikasyon süreçleri, radyologların teknolojik yeniliklere uyum sağlamalarını ve profesyonel becerilerini geliştirmelerini destekleyecektir.

SONUÇ

Acil radyoloji, modern tıbbın kritik bir parçası haline gelmiştir. Tarihsel gelişimi, ilk radyografi cihazlarının kullanımıyla başlamış ve zamanla gelişmiş görüntüleme tekniklerinin benimsenmesiyle önemli bir disiplin haline gelmiştir. Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren, özellikle BT ve MRG gibi teknolojilerin yaygınlaşması, acil radyolojinin önemini artırmıştır. Bu teknolojiler, travma ve diğer acil durumların hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak, hastaların tedavi sürecini iyileştirmiştir.

Günümüzde, acil radyoloji sadece görüntüleme yapmakla kalmayıp, aynı zamanda hastanelerde özel olarak organize edilmiş acil radyoloji bölümleri aracılığıyla 24 saat kesintisiz hizmet sunmaktadır. Bu bölümler, acil servislerdeki radyolojik

hizmetlerin kalitesini artırmak amacıyla geliştirilmiş ve uzman radyologlar tarafından yönetilmektedir. Modern acil radyoloji teknikleri, birçok acil tıbbi durumların değerlendirilmesinde büyük rol oynamaktadır. Bir radyoloji departmanında güncel kılavuz, uygulamalar ve gelişmeler ışığında acil radyoloji biriminin gereksinimleri yeterli akademik, klinik ve teknik personel sayısına sahip olunması, mümkünse günün her bölümünü (akşam ve gece saatleri dahil) kapsayacak şekilde acil radyoloji deneyime sahip bir uzmanın gözetiminde acil radyoloji görüntülemelerinin değerlendirilmesi ve yapılandırılmış şekilde raporlanmasının sağlanması ve görüntüleme cihazlarının acil radyolojik incelemelerin klinik endikasyonları ve hastaların aciliyet durumlarına uygun olarak hızlı bir şekilde yapılması ve değerlendirilmesidir.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- Chong ST, Robinson JD, Davis MA, Bruno MA, Roberge EA, Reddy S, et al. Emergency radiology: current challenges and preparing for continued growth. *J Am Coll Radiol*. 2019; 16: 1447-55. [CrossRef]
- Warwick A. X-rays as evidence in German orthopedic surgery, 1895-1900. *Isis*. 2005; 96: 1-24. [CrossRef]
- Choy G, Novelline RA. Past, present, and future of emergency radiology. *Can Assoc Radiol J*. 2013; 64: 85-9. [CrossRef]
- Thomas AM. The first 50 years of military radiology 1895-1945. *Eur J Radiol*. 2007; 63: 214-9. [CrossRef]
- Harris JH Jr. Reflections: emergency radiology. *Radiology*. 2001; 218: 309-16. [CrossRef]
- Li D, Basilico R, Blanco A, Calli C, Dick E, Kirkpatrick IDC, et al. Emergency radiology: evolution, current status, and future directions. *Can Assoc Radiol J*. 2022; 73: 697-703. [CrossRef]
- Tunçyürek Ö, Onur MR, Ertekin E, Çallı C. Current practice of emergency radiology in Turkey and future expectations: a survey study. *Diagn Interv Radiol*. 2023; 29: 300-8. [CrossRef]
- Patlas MN, Katz DS, Odedra D. Emergency and Trauma Imaging. In: Patlas MN, Katz DS, Scaglione M, eds. *Atlas of Emergency Imaging from Head-to-Toe*. Cham: Springer International Publishing; 2022:3-9. [CrossRef]
- Wirth S, Berger FH, Blanco Barrio A, Wagner MG, Basilico R. Emergency radiology training in Germany: current status and future directions. *Radiologe*. 2021; 61: 29-38. [CrossRef]
- Wagner MG, Fischer MR, Scaglione M, Linsenmaier U, Schueller G, Berger FH, et al. Subspecialisation in emergency radiology: proposal for a harmonised European curriculum. *GMS J Med Educ*. 2017; 34: Doc61. [CrossRef]
- Agrawal A, Khatri GD, Khurana B, Sodickson AD, Liang Y, Dreizin D. A survey of ASER members on artificial intelligence in emergency radiology: trends, perceptions, and expectations. *Emerg Radiol*. 2023; 30: 267-77. [CrossRef]
- Dundamadappa SK. AI tools in emergency radiology reading room: a new era of radiology. *Emerg Radiol*. 2023; 30: 647-57. [CrossRef]
- Agrawal A. Emergency teleradiology-past, present, and, is there a future? *Front Radiol*. 2022; 2: 866643. [CrossRef]

1. Acil Radyolojinin temel amacı nedir?
 - a. Görüntüleme protokollerini geliştirmek
 - b. Radyolojik cihazların bakımını sağlamak
 - c. Acil durumlarda hızlı ve doğru tanı koymak
 - d. Hasta güvenliğini artırmak
 - e. Radyolojik raporların arşivlenmesini sağlamak
2. Travma hastalarında kullanılan en yaygın görüntüleme yöntemi nedir?
 - a. Manyetik rezonans görüntüleme
 - b. Ultrasonografi
 - c. Dijital röntgen
 - d. Bilgisayarlı tomografi
 - e. Sintigrafi
3. Acil radyolojide multidisipliner yaklaşım neden önemlidir?
 - a. Daha fazla uzmanlık eğitimi gerektirdiği için
 - b. Hasta yönetimini hızlandırdığı ve etkinliği artırdığı için
 - c. Görüntüleme cihazlarının daha verimli kullanımı için
 - d. Radyologların yükünü azalttığı için
 - e. Tanı doğruluğunu garanti ettiği için
4. Acil radyolojinin eğitiminde odaklanılması gereken konulardandır?
 - a. Görüntüleme cihazlarının teknik detayları
 - b. Diğer sağlık profesyonelleri ile iletişim
 - c. Hızlı tanı koyma ve karar alma yetisi
 - d. Ekip çalışmasının geliştirilmesi
 - e. Hepsi
5. Acil radyolojide kullanılan yapay zeka algoritmaları özellikle hangi konuda fayda sağlar?
 - a. Görüntüleme cihazlarının maliyetini azaltmada
 - b. Görüntülerin daha hızlı analizinde
 - c. Radyasyon dozunu azaltmada
 - d. Hasta memnuniyetini ölçmede
 - e. Görüntüleme protokollerini tasarlamada