

Teleradyolojinin dünü, bugünü ve yarını

Prof. Dr. Cengiz Erol



1970 yılında Ankara, Ayaş'ta doğdu. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu (1994). Radyoloji uzmanlığını Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde tamamladı (1999). 1999-2010 yılları arasında TDV 29 Mayıs Hastanesinde radyoloji uzmanı olarak çalıştı. 2010 yılında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalına, 2012 yılında İstanbul Medipol Üniversitesi Radyoloji Ana Bilim Dalına yardımcı doçent olarak atandı. 2013 yılında doçent, 2018 yılında profesör olan Erol, halen İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır.

Geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğine kadar radyolojinin tek işi direkt röntgen filmlerinin çekilmesi ve bunların raporlanması oldu. X ışını kullanılarak elde edilen görüntüler bir filme aktarılır ve bu filmler bir negatokopa asılarak raporlanırdı. Klinisyenler de çekilen direkt röntgen filmlerini okuma ve değerlendirme kabiliyetini kendilerinde gördüklerinden radyoloğa olan ihtiyaç çok fazla değildi. Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans cihazlarının klinik kullanıma girmesi ile basılan film sayısı arttı ve daha büyük negatokoplar devreye girdi. Girişimsel radyoloji, ultrasonografi, anjiyografi, floroskopi, kemik dansite ölçüm cihazları ve mamografi derken radyoloji 7 gün 24 saat ihtiyaç duyulan aralıksız hizmet vermesi beklenen bir ana bilim dalı haline dönüştü. Süreç alt radyoloji uzmanlık branşlarının ortaya çıkmasını zorunlu hale getirdi.

Asistan olarak radyoloji pratiği yapmaya başladığım 90'lı yılların ikinci yarısında, gece ya da tatil günlerinde, acil bir film okumak ya da acil bir ultrason yapmak gerektiğinde çağrı cihazıma bir mesaj gelir ve ben durumu öğrenmek için hastane müdürlüğüne telefon açardım. O dönem şahsi aracım da olmadığı için hastane müdürlüğü beni evden alması için bir araç gönderir ve hastaneye bu şekilde ulaşır filmi okuyup ya da ultrasonu yapıp tekrar evime aynı araçla geri dönerdim. Bazen

eve döndükten birkaç dakika sonra çağrı cihazı tekrar çalardı. Sabah bizi normal mesai beklerken gece boyu git gel ile hizmet vermeye çalışmak radyologlar için zaman ve emek kaybıyla sonuçlanan yorucu bir süreçti. Tarihsel olarak benim de tanıklık ettiğim mesai sonrası radyoloji görüntülerine erişim ihtiyacı teleradyolojinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (1). Teknolojideki gelişmeler sadece radyoloji cihazları ile sınırlı değil. Onunla bilgi işlem alanındaki gelişmeler de devam ediyor. İnternetin ortaya çıkması, bilgisayar ağ sistemindeki gelişmeler ve bilgi depolamanın kolaylaşması ve ucuzlaması teleradyolojinin önünü açmıştır. Ayrıca radyoloji tetkik sayısındaki artış oranı radyolog sayısındaki artış oranından daha fazla olduğundan teleradyoloji bu açığı kapatmak için bir ihtiyaç haline almıştır. Günümüzde acil hastaların ihtiyaç duyduğu ultrason ve girişimsel radyolojik işlemler için hâlâ hastanede bulunmak ya da hastaneye gitmek gerekli olsa da diğer radyolojik görüntülere internet ulaşımı olan herhangi bir yerden ulaşmak ve onları değerlendirmek mümkündür. Derin öğrenme makineleri radyolojik görüntüleri önceden görüp radyologları potansiyel acil bulgulara karşı uyarabilir. Teleradyolojiye yapay zekâ ve derin öğrenmenin entegre edilmesiyle akıllı çalışma listeleri oluşturularak acil ve öncelikli vakaların daha hızlı bir şekilde raporlanması sağlanabilir. Kısaca tanımlamak gerekirse teleradyoloji radyoloji görüntüle-

rinin diğer radyologlar ve doktorlarla paylaşmak amacıyla bir yerden diğerine aktarılmasıdır (2). Hastanın bulunduğu yerde olmak zorunda kalmadan radyoloji hizmetinin verilmesine olanak sağladığı gibi telekonsültasyon olarak adlandırılan bir radyoloğun diğer bir radyologdan ikinci bir görüş almasını da kolaylaştırır.

Görüntü saklama ve iletişim sistemlerinin yani PACS'in (*Picture Archiving and Communication Systems*) ortaya çıkışı radyoloji görüntülerinin dijital olarak güvenli bir şekilde depolanmasını ve ne zaman istenirse görüntüye ulaşılmasını mümkün kılıyor. PACS'tan önce klinisyenler hastanın kendilerine getirdiği film dosyasını ve A4 kağıda basılmış radyoloji raporunu inceler ve gerekli durumlarda vakalarını yüz yüze tartışmak için radyoloji bölümüne gelirlerdi. Günümüzde artık görüntüler filme basılmıyor, raporlar kâğıda dökülmüyor; artık hepsi dijital ortamda. Klinisyen muayene odasında hastaya ait görüntüleri ve raporunu bilgisayarından değerlendirebiliyor. Gerekli ise radyoloğa telefonla ulaşip görüş alabiliyor. Yüzlerce ve binlerce görüntü internet, telefon hatları, geniş alan ağı (WAN), yerel alan ağı (LAN) ve bilgisayar bulutları gibi ağ teknolojileri aracılığıyla çok uzak mesafelere iletilebiliyor ve gelişmiş grafik işleme, ses tanıma, yapay zekâ ve görüntü sıkıştırma teknolojileri sayesinde doktorun bilgisayarında işlenerek raporlanabiliyor. Radyoloji, tıb-

bi bilimlerin hemen her branşı ile ilgili olduğundan nöroradyoloji, çocuk radyolojisi, abdomen radyolojisi, genitoüriner sistem radyolojisi, kardiyovasküler sistem radyolojisi, kas iskelet sistemi radyolojisi, solunum sistemi radyolojisi, meme radyolojisi ve girişimsel radyoloji gibi çok sayıda alt uzmanlık alanlarının gelişmesi ve üst ihtisas olarak ortaya çıkması ile sonuçlanmıştır. Bu profesyonel radyologlar çoğunlukla şehir merkezlerinde ve metropollerde çalıştığından ülkemizin her sağlık kuruluşunda tüm radyoloji alt branşları ile ilgili eğitim almış radyoloji uzmanlarını bulundurmak mümkün değildir. Teleradyoloji, eğitilmiş radyoloji uzmanlarına her an ulaşılmasına ve konsültasyon yapılabilmesine olanak verir. Teleradyoloji, radyoloji alt branşlarında uzmanlaşmış radyoloji iş gücü imkânına sahip olmayan sağlık kuruluşlarının alt branş uzman eksikliğini kapatmak için ideal bir teknolojik alt yapıyı bizlere sunmaktadır. Ayrıca uzmanlaşmış merkezlere uzak sağlık kuruluşlarında çalışan personel ve asistanların uzaktan eğitimini mümkün kılar. Teleradyoloji sayesinde uzmanlaşmış radyolog ihtiyacında bölgesel farklılıkların ortadan kalkması ve hasta takiplerinin uzaktan yapılabilmesi mümkün hale gelmektedir.

Teleradyoloji, radyolog ile görüntülemeyi yapan sağlık kuruluşu arasındaki ilişkiye bağlı olarak organizasyon içi ya da organizasyon dışı olarak kavramsallaştırılabilir (3). Organizasyon içi teleradyoloji tanımında radyoloğun, görüntülemeyi yapan sağlık kuruluşu için çalıştığı, organizasyon dışı teleradyolojide ise yorum yapan radyoloğun görüntülemeyi yapan sağlık kuruluşuyla bağlantısı olmayan başka bir hastane, radyoloji muayenehanesi veya şirketi için çalıştığı anlamına gelir (4). Avrupa Radyoloji Derneğinin araştırmasına göre 2016 yılında Avrupalı radyologların %74'ünün organizasyon içi teleradyoloji ve %71'inin organizasyon dışı teleradyoloji hizmeti verdiği anlaşılmaktadır (5). Organizasyon dışı teleradyoloji kontrollü kullanıldığında faydalı bir araç olsa da geleneksel hizmet veren radyologların bağlı oldukları sağlık kuruluşu ile aralarındaki ilişkinin gelişimini kısıtlayabilme ve yerinde eğitimi kısıtlama potansiyeline sahiptir. Halihazırda ülkemizde mevzuat gereği sadece kamu çalışanı radyologlar çalıştıkları il sınırları içindeki diğer kamu hastanelerine teleradyoloji sistemi en-

tegrasyonu sayesinde raporlama hizmeti verebilmektedir (6). Bunun tanımında olduğu gibi diğer organizasyon dışı alanları ve özel sağlık kurumlarını da içerecek şekilde genişletilmesi ve uygulamanın özendirilmesi kaynakların optimum bir şekilde kullanılmasına yardımcı olacaktır. Ancak bu yapılırken lisanslama, kalite standardizasyonu ve denetleme faaliyetlerinin de bir mevzuatla düzenlenmesi gereklidir. Teleradyoloji afet ve savaş zamanlarında giderek artan yoğunlukta kullanılmaktadır. Savaş ortamında alınan görüntülerin yorumlanması için radyoloğun da savaşa gitme gerekliliği bu şekilde ortadan kalkmıştır. Teleradyoloji halen bütün hızıyla devam eden COVID-19 küresel salgınının yönetilmesinde yararlı bir bileşen olarak kullanılmaktadır. Kendi pratiğimizde küresel COVID-19 pandemisi teleradyolojinin önemini algılamamıza yardımcı olmuştur. Hastanemizde çalışan tanısallı radyologları korumak teleradyoloji sayesinde mümkün olduğu gibi evden raporlamanın yapılabilmesi radyoloji hizmetinin aksamadan devamını sağlamaktadır.

2019 yılı başında Sağlık Bakanlığı tarafından hayata geçirilen e-nabız sistemi sağlık kuruluşlarından toplanan radyoloji görüntülerine vatandaşların ve doktorların internet ve mobil cihazlar üzerinden erişebildikleri sağlık bilişim altyapısıdır. Hastanın çektiği olduğu tüm radyolojik görüntü ve raporlarına e-nabız üzerinden erişilebilmektedir (7). Doktor hastaya radyoloji tetkiki için istek yaparken mükerrer tetkik sorgulama servisi tetkikin yakın zamanda yapıldığı konusunda doktoru uyarmakta ve gereksiz tekrar çekimlerin ve kaynak israfının önüne geçilebilmektedir. Raporlara ve radyoloji görüntülerine erişim sağlayan hekimlerin yaklaşık %65'inin yeni bir istemden vazgeçtiği bildirilmektedir (8). Hastalar açısından bakıldığında gereksiz radyasyondan kaçınılmasını ve zamanın etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca hastalar radyoloji görüntü ve raporlarını yurt içi ve yurt dışında istedikleri doktorlarla ya da kişilerle paylaşabilmektedir. PACS ve internet ile birlikte radyolojinin uygulanma şekli kökten değişmiştir. Artık sadece konvansiyonel raporlama yöntemleriyle etkin bir radyoloji hizmeti vermek mümkün değildir. Teleradyoloji, radyologların yaşam kalitesini artırdığı gibi, hastaların rapor kalitesini de artırma potansiyeline sahiptir. Teleradyoloji

Teleradyoloji, radyologların yaşam kalitesini artırdığı gibi, hastaların rapor kalitesini de artırma potansiyeline sahiptir. Teleradyoloji ülkemizdeki coğrafi ve zamansal tutarsızlık ve eşitsizlikleri azaltmaya yardımcı olacaktır. Teknolojik sınırlamalar ve mevzuattaki engeller hala optimal teleradyoloji uygulamasını engellese de gelecekte mesai içi ve mesai dışı teleradyolojinin artması kaçınılmazdır.

ülkemizdeki coğrafi ve zamansal tutarsızlık ve eşitsizlikleri azaltmaya yardımcı olacaktır. Teknolojik sınırlamalar ve mevzuattaki engeller hala optimal teleradyoloji uygulamasını engellese de gelecekte mesai içi ve mesai dışı teleradyolojinin artması kaçınılmazdır.

Kaynaklar

1) Bradley WG Jr. *Special Focus-Outsourcing After Hours Radiology: Another Point of View—Use of a Nighthawk Service in an Academic Radiology Department*. J Am Coll Radiol 2007; 4:675–677.

2) Bashshur RL, Krupinski EA, Thrall JH, Bashshur N. *The Empirical Foundations of Teleradiology and Related Applications: A Review of the Evidence*. Telemed J E Health 2016; 22:868–898.

3) Hanna TN, Steenburg SD, Rosenkrantz AB, Pyatt RS Jr, Duszak R Jr, Friedberg EB. *Emerging Challenges and Opportunities in the Evolution of Teleradiology*. AJR Am J Roentgenol. 2020 Dec;215(6):1411-1416.

4) European Society of Radiology. *ESR White Paper on Teleradiology: An Update from the Teleradiology Subgroup*. Insights Imaging 2014; 5:1-8.

5) European Society of Radiology. *ESR Teleradiology Survey: Results*. Insights Imaging 2016; 7:463–479.

6) <https://teletip.saglik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 25.04.2021).

7) <https://enabiz.gov.tr> (Erişim Tarihi: 25.04.2021).

8) Sağlık Bakanlığı Teletip ve Teleradyoloji Sistemi Genelgesi, 2019/16.