

TIBBIN AKIŞINI DEĞİŞTİREN MÜHENDİS G. N. HOUNSFIELD

Sir Godfrey N. Hounsfield (d.1919) iki yıl önce 12 Ağustos 2004 tarihinde kronik ve progresif akciğer hastalığından 85 yaşında öldü (1). Bu alçak gönüllü, gösterişsiz insanın ölümü de sessiz olmuştu. Gazete ve televizyonlarda pek haber edilmezken, bilim çevrelerinden de ses gelmemişti. Yaşadığı İngiltere’de de “kendisiyle gurur duyulduğuna” dair ağıtlar söylenmedi. Halbuki Hounsfield bütün insanlığın gurur duyduğu, duyması gerektiği büyük bir bilim adamıydı. Dünyada milyonlarca kişi sağlığını ve hayatını ona borçluydu. Hounsfield tıbbın seyrini değiştiren, mükemmel bir buluşun mucidiydi. Nobel tıp ödülü almıştı.

Bazılarımızın hafızasını zorladığı Sir Godfrey N. Hounsfield kimdi? Neyi başarmıştı ve tıba katkısı ne olmuştu? Kısaca Hounsfield, Wilhelm Conrad Röntgen’in 1895’te x ışınlarını keşfinden sonra tıpta en büyük buluşun sahibiydi.

Tıp mensubu olmayan, aslında akademik herhangi bir titri de bulunmayan Hounsfield mütevazı bir elektronik mühendisiydi. 1967-1971 yılları arasındaki çalışmalarıyla tıpta devrim yaratan Bilgisayarlı Tomografi (Computerized Tomography - CT) ’nin yaratıcısıydı. SPECT, PET gibi görüntüleme yöntemleri ancak ondan sonra, onun prensipleri ile tıpta uygulama alanına girmişti. 1946’ta tanımlanan Magnetic Resonance’ın tıpta kullanımı, Hounsfield’in tomografik esaslarla bilgisayar tarafından üç boyutlu imaj yapılabileceğini ortaya koymasından sonra, 1980’lerde mümkün oldu.

1970’li yıllardan önce uygulanan görüntüleme yöntemleri vücutta erişilemeyen organları göstermekte yetersiz kalıyordu. Bu alanlardan biri de konvansiyonel röntgen tekniğidir. Çünkü röntgen (x) ışınlarından elde edilebilecek bilgiler, röntgen filmlerinin oldukça duyarlı kalması nedeniyle kullanılamamakta, ancak %1’den yararlanıp %99’u kaybedilmektedir. Vücut gibi üç boyutlu bir yapı, iki boyutlu filme resmedilirken, bütün organlar üst üste gelmekte ve ancak



yoğunluğu ötekilerden çok farklı olan dokular filmde görülebilmektedir. Böylece bu sistem, yoğunlukları birbirine yakın yumuşak dokuları göstermekte yeterli değildir (2). Örneğin, kontrast madde kullanılmamış düz filmlerde, göğüs ve karın boşluğundaki birkaç organ ayırddilmesine karşın, beyin gösterilemez (3)

Hounsfield çalışmaları sırasında röntgen tekniğindeki bu yetersizliği farketmişti. Birçok alanda fazla miktarda elde edilebilecek bilgi, bunları ortaya koyacak tekniklerin yetersizliği nedeniyle kaybediliyordu(4).

1967 yılında Hounsfield EMI plak şirketinin Merkez Araştırma Laboratuvarlarında “Bilgisayar yöntemleri” ile ilgili

çalışmaya başladı. Başlıca konuları “bir yapıdaki bilgiyi tanıma, bilginin bir yerden ötekine taşınması, bilgisayar depolama metodları ve bilgileri yeniden ortaya koyan tekniklerin etkinliği” idi. Çalışmaları ile Hounsfield, bir objeye büyük miktarda yollanan projeksiyonlardan elde edilen bilgilerle 3 boyutlu transaksional tomografik imajlar elde edilebileceğini gösterdi.

Konvansiyonel röntgen tekniğinde, bir organın filme alınması sırasında x ışın tüpünden organa yollanan ışınlar, organdan geçerek, arkadaki röntgen filmi üstüne düşer. Bu sırada x ışın fotonlarının bir bölümü organ tarafından tutulur. Tutulmayanlar ise, röntgen filmdeki resmi ortaya çıkarır. Başka bir de-

yişle filmde elde edilen resim, organ tarafından tutulmayan ışınlarla ortaya çıkmış olup, organ tarafından tutulanlar hakkında doğrudan bilgi vermez. Oysa organın çeşitli dokuları tarafından tutulan x ışın fotonları, bu dokuların yoğunluklarına göre farklı olmaktadır.

İşte Hounsfield, organ içindeki küçük birimlerin (pixel) tuttuğu x ışın fotonlarını hesap eden ve bu sayısal değerlerle organın resmini yapan bir yöntem geliştirdi. Bunun için yetersiz röntgen filmi yerine, ondan çok daha duyarlı olan kristal detektörler kullandı ve bu karmaşık hesaplamayı bilgisayarın çözümlenebileceğini ortaya koydu. Tomografik esaslarla organ kesitler halinde tarandığından, resimlerin bütünü organın üç boyutlu imajını sunuyordu.

İlk prototip tarayıcı aletin geliştirilmesi ve klinikte kullanımı şöyle gerçekleşti: "Hounsfield'in EMI laboratuvarlarındaki ilk çalışmalarından sonra, pratikte klinikte kullanılabilen bir makina geliştirmek için, İngiliz Sağlık departmanı ve Sosyal Güvenlik kurumları projesini destekledi. 1969 da Sağlık departmanı, o zamanın seçkin radyologlarından olan ve Atkinson-Morley's hastanesinde çalışan Ambrose'tan, yeni imaj teknikleri üzerine çalışan Hounsfield ile buluşmasını istedi. Hounsfield anlayamadığı başka bir radyologu daha önce terketmişti.

James Ambrose (1923-12 Mart 2006) bir radyolog olarak tıp tarihinde müstesna bir yere sahiptir. Hounsfield ile ortak çalışmalarını takiben, 1 Ekim 1971'de gerçekleştirdiği canlı hastadaki ilk CT'den sonra tıbbi görüntüleme ilelebet değişmiştir(5). Ambrose, Hounsfield'deki mükemmel potansiyeli gözlemleyerek çalışmayı kabul etti. 1969'da Hounsfield, Ambrose ve fizikçiler ve mühendislerden oluşan bir ekip ilk bilgisayarlı tomografik skeneri yapmak için çalışmaya başladılar. Ağustos 1970'de ilk prototip skenerin özellikleri ve dizaynı yapıldı ve bir yıl sonra ilk model Hounsfield tarafından hazır hale getirildi. 1. Ekim 1971 de ilk canlı hastada CT yapıldı ve 41 yaşında bir bayan hastada, sol frontal tümörünün detaylı görüntüsü elde edildi. Ambrose bu anı: "Hounsfield ve ben galibiyet golü atan futbolcu gibi havaya fırladık" diye anlatır (5)"

19 Nisan 1972 de Hounsfield ve Ambrose " British Institute of Radiology" nin yıllık kongresinde CT hakkında ilk sunumlarını yaptılar. 1972 Ekim ayında

Chicago'da yapılan "Radiological Society of North America" kongresinde CT, 2000 katılımcıya sunuldu. Hounsfield ve Ambrose'un konferansı, katılımcılar tarafından coşkunca ayakta alkışlandı.(1).1973 Aralık ayında British Journal of Radiology'de Hounsfield "sistemin açıklaması"(2) ve Ambrose "klinik kullanımını" (6) hakkında makale yayınladı

Kuşkusuz Hounsfield de kendinden önce yapılan çalışmalardan ve düşüncelerden yararlanmıştı. Daha 1917'de Avusturyalı matematikçi Radon, "matematiksel olarak üç boyutlu bir objenin yapılabileceğini" söylemişti (7). Ocak 1961'de nörolog Oldendorf, kafa içindeki "radyodansite farklılıkları" nı kesitler halinde gösterebilecek deneysel bir sistemden söz etmiş fakat geliştirememişti(7). Diğer yandan 1979 Nobel Tıp Ödülünü Hounsfield ile paylaşan Güney Afri-



kalı nükleer fizikçi Allan M. Cormack (1924-1998) 1955'te "Vücut gibi homojen olmayan materyallerden x ışını veya gama ışınlarından elde edilen bilgiler yeterli değildir. Bu ışınlardan dokunun eksilttiği (veya tuttuğu) miktarlar hesap edilmelidir. Bu durum tedavi kadar tanı yönünden de önemlidir." diye yazmıştı. Bu düşünceler Cormack'ı bilgisayar olmadan, insan dokusu x-ışın tutma katsayılarını araştırmaya teşvik etmişti (8). Cormack 1963 ve 1964'de "rekonstrüksiyon teknikleri" ilgili makaleler yayınlamıştı. Fakat bu alandaki çözümler ve başarı Hounsfield'e ait oldu.

Hounsfield'e bu üstün başarısı için çeşitli ödüller verildi. 1972 de Mühendislikte Nobel ödülü sayılan ve en büyük ödül olan MacRobert ödülünü, 1979 da Nobel tıp ödülünü ve 1981 de şövalyelik ödülünü aldı. Nobel tıp ödülünü Güney Afrikalı nükleer fizikçi Allan Cormack ile paylaştı. Adı, bilgisayarlı tomografide yoğunluk ölçümlerde kullanılan birime verildi: "Hounsfield ünitesi".

1979 Nobel tıp ödülü, ikisi de tıp mensubu olmayan, biri elektronik mü-

hendisi, diğeri nükleer fizikçi iki bilim adamı arasında paylaşılmıştı. Bu satırların yazarı 13.11.1979 tarihli, "Nobel tıp ödülü:Röntgen tekniğinde devrim" başlıklı yazısını şöyle bitirmişti: "Modern elektronik ve bilgisayar teknolojisinin röntgen tekniğine uygulanması ile tıpta yepyeni bir çağ başlamıştır. Bu yöntemin kuramcısı ve yapımcılarının bu büyük hizmetleri, kuşkusuz tıp dalındaki en büyük ödülü onlara çoktan hak kazandırmıştır"(9).

Nottinghamshire'li, beş çocuklu bir çiftçinin en küçük oğlu olan Hounsfield ilköğretim yıllarında matematik ve fizik derslerinde üstün başarılı bir öğrenci idi. İkinci dünya harbinde İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri'nde Radar öğretmeni olarak görev yaptı. Harbten sonra 1951 de EMI şirketinde radar ve güdümlü silahlar üzerine çalışmaya başladı.

Hounsfield şan, şöret, güç, para peşinde koşan bir kişi değildi. Kırdan yürümeyi ve işiyle uğraşmayı seven mütevazı bir insandı. Kırlarda saatlerce yürür ve bazan iş arkadaşları onu beklemek zorunda kalırdı. Müzik ve eğlenceden hoşlanırdı. Mesai arkadaşlarına göre Hounsfield coşkulu, centilmen, herkesin karşılaşmak isteyeceği çok hoş ve iyi bir kişi özelliklerine sahipti. Hiç evlenmemişti ve çocuğu yoktu. Servetini mühendislik araştırmaları ve eğitim burslarına bağışladı(1).

Dünyamızdan ender de olsa, zaman zaman seçkin, üstün yetenekli ve zekalı, insanlığa yararlı işler yapan ve öldüğü zaman "bir yıldız kaydı" denen parıltılı insanlar geçer. Unutulmaması, hatırlanması, anılması gereken insanlar. Sir Godfrey N. Hounsfield bu kişilerden biriydi.

Prof. Dr. Kaynak Selekler
Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Nöroloji Anabilim Dalı

Kaynaklar:

1. Richmond C. Sir Godfrey Hounsfield. Engineer who invented computed tomography and won the Nobel prize for medicine. BMJ;2004;329:687.
2. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. British J of Radiology. 1973;46:1016-1022
3. Gawler J, Bull JWD, Du Boulay G, Marshall J. Computerized axial tomography with the EMI-scanner. Advances and Technical Standards in Neurosurgery, 1975; 2:3-32.
4. Hounsfield GN. Historical notes on computerized axial tomography. Canadian Association of Radiologists. 1976;27:135-141.
5. Ambrose E, Gould T and Uttley D. Jamie Ambrose. BMJ, 2006; 332: 977.
6. Ambrose J. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 2. Clinical application. British J of Radiology. 1973;46:1023-1047.
7. Ambrose J. CT scanning: a backward look. Seminars in Roentgenology, 1977;12:7-11.
8. Clifford R. A table top transmission computed tomography scanner. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Arts. Houghton College, Department of Physics, August 2003.
9. Selekler K. Nobel tıp ödülü: Röntgen tekniğinde devrim. Milliyet Gazetesi, sayı:11506, sayfa:2, 13.11.1979.