

# Röntgen Tekniği'nde Devrim Yapan G.N. Hounsfield'in Ardından

Prof. Dr. Kaynak SELEKLER

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Wilhelm Conrad Röntgen'in karısının elinin filmini çektiğinden sonraki seksen yıl içinde, konvansiyonel röntgen film tekniği çok fazla değişmemiştir. Yirminci yüzyılın başlarında çekilen düz kafa grafileri ile, 1970'lerde çekilen filmlerde, sella tursica ve mastoid hücreler gibi yapıların görüntülenmesinde hiçbir fark yoktu. X ışın tüplerinin kalitelerinin iyileştirilmesi, odaklanmanın ayarlanması, ekspozur zamanının kısaltılması ve röntgen filmlerinin hassaslaştırılmasına karşın görüntü kalitesinde çok az düzelme olmuştu. Çünkü insan gözü, gümüş emilsiyonda şekillenen görüntüdeki küçük farkları algılamakta yetersiz kalıyordu. Düz göğüs ve karın filmlerinde birkaç dokuyu ayırt edebilirken, kafa filmlerinde beyin görülüyordu.

W.C. Röntgen'in x ışınlarını keşfinden otuz yıl sonra Egas Moniz "x ışınları beyin için sessizdir" demişti. İşte bu sessizliği gidermek için, Dandy ventrikülografi ve pnömoensefalografiyi keşfetmişti. Bu metotlardaki mortalite ve morbidite nedeniyle Moniz büyük keşfi karotit anjiyografiyi sunmuştu. Daha sonra beyindeki bazı detayları pre-operatif olarak görmek mümkün olmuş ve nöroşirürjide dramatik ilerleme sağlanmıştı. Fakat bu metotlar invazifti ve görüntü, kontrast madde yardımıyla sağlanıyordu.

Daha sonraki büyük adım 1950'lerde Moore tarafından atıldı. Moore, Röntgen'in yayınından birkaç hafta sonra Becquerel tarafından keşfedilen radyoaktif maddeden yararlanmış ve radyonüklid beyin sintigrafisinde, radyoaktif isotop verilerek beyindeki kitlelerin nasıl gösterilip, lokalize edilebileceğini ortaya koymuştu.

Fakat hiçbir tanı metodu Moniz'in "x ışınları beyin için sessizdir" sözünü giderememişti. Sonunda çözüm Computerized Tomography (CT) ile



Sir Godfrey N. Hounsfield  
(1919-2004)

Sir Godfrey N. Hounsfield tarafından başarılıdır. (1) ve Hounsfield, Röntgen'in 1895'te x ışınlarını keşfinden sonra görüntüleme en büyük icadı geliştirdi (2,3).

Ulaşılamayan yapıları görüntüleyebilmek için matriks kullanımı düşüncesi, daha önceleri elektron mikroskobu, radyo-astronomi, radyoizotop beyin skeni gibi alanlarda kullanılmıştı. 1961 yılında nörolog Oldendorf, kafa içindeki radyo-dansite farklılıklarını bir kesitte gösterebilecek deneysel bir sistemden söz etmiş fakat bunu gerçekleştirememiştir (4). Daha 1917'de Avusturyalı matematikçi Radon, "matematsel olarak üç boyutlu bir objenin yapılabileceğini" söylemişti (5). Güney Afrikalı nükleer fizikçi Allan M. Cormack 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 (6). Cormack 1963 ve 1964'de "rekonstrüksiyon teknikleri" ilgili makaleler yayınlamıştı. Bütün bu çalışmalar pratikte kullanılacak bir sisteme dönüştürülemedi, klinikte uygulanan CT aleti, Hounsfield tarafından geliştirilmişti.

Bir İngiliz elektronik mühendisi olan Hounsfield 1967 yılında EMI şirketinin 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 sırasında Hounsfield bir çok alanda fazla miktarda elde edilebilecek bilginin, bunları ortaya koyacak tekniklerin yetersizliği nedeniyle kaybedildiğini gözlemledi. Bu yöntemlerden biri de konvansiyonel röntgen tekniği idi. Çünkü bu yöntemde, üç boyutlu vücuttan geçen x ışınları, iki boyutlu filme resmedilirken bütün dokular önden arkaya üst üste geliyor, ancak diğerlerinden farklı olan görülebiliyordu. Eğer vücut bir seri küçük küplere bölünebilse ve içindeki x ışın foton miktarları hesap edilebilse idi, daha fazla bilgi elde edilebilecekti (2).

İşte Hounsfield 1967-1971 yılları arasında süren çalışmaları ile, bir organa büyük miktarda yollanan x ışınlarından dokunun küçük birimlerinin tuttuğu x ışın fotolarını hesap eden ve bu sayısal değerlerle organın matematiksel resmini yapan bir sistem geliştirdi. Bunun için yetersiz röntgen filmi yerine, ondan çok daha duyarlı olan kristal detektörler kullandı ve bu karmaşık hesaplamayı bilgisayarın çözümleyebileceğini ortaya koydu. Tomografik esaslarla organ kesitler halinde tarandığından, resimlerin bütünü organın üç boyutlu imajını sunuyordu.

İlk prototip CT aletinin geliştirilmesi ve klinikte kullanımı şöyle gerçekleşti: Hounsfield'in EMI Merkez laboratuvarı'nda çalışmaları bir aşamaya geldikten sonra projesi İngiliz Sağlık Departmanı ve Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından desteklendi. 1969'da Londra Atkinson-Morley's Hastanesinde radyolog James Ambrose ile işbirliği yaptı. Hounsfield, Ambrose ve eşlik eden bir grup fizikçi ve mühendis ile ilk Bilgisayarlı Tomografik tarayıcı aleti yapmak için çalışmaya başladı. Ağustos 1970'de

ilk prototip tarayıcı aletin 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 Ambrose tarafından elde edildi. Ambrose bu anı: "Hounsfield ve ben galibiyet golü atan futbolcu gibi havaya fırladık" diye anlatır(5). Bu devrimsel metot 19 Nisan 1972 de " British Institute of Radiology" nin yıllık kongresinde, 1972 Ekim ayında Chicago'da yapılan "Radiological Society of North America" Kongresinde sunuldu. Hounsfield'in buluşu, katılımcılar tarafından coşkunca ayakta alkışlandı.

Hounsfield'e bu üstün başarısı için çeşitli ödüller verildi. Bunlardan birkaçı şunlardır: 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"(7).

Hounsfield kendi kaleminden hayatını -özetle- şöyle anlatmaktadır: "Nottighamshir'e yakın bir köyde 1919'da doğdum ve büyüdüm. Çocukluğumda izole şehir hayatı yerine özgürlüğün tadını çıkardım. Benden hepsi büyük iki erkek, iki kızkardeşim vardı. Erken yaşlarda bütün mekanik ve elektrikli aletlerle haşır-neşir oldum. Köyde top oynama veya sinemaya gitme imkanları kısıtlı olduğu için kendimce ilginç konularla uğraştım, bir elektrikli kayıt cihazı yaptım, bazan da bir çocuk için tehlikeli olabilecek araştırmalar yaptım. İlköğretimde fizik ve matematikte başarılı idim.

Uçaklar beni çok ilgilendirdiği için ikinci dünya harbinde İngiliz Hava Kuvvetleri'ne volonter olarak katıldım. Daha sonra orduda Radar Mekaniği öğretmeni olarak görev yaptım.

1951 de EMI şirketine girdim ve orada radar ve güdümlü silahlar üzerinde çalıştım. O sıralarda bebeklik çağını yaşayan bilgisayarlarla özel olarak ilgilendim. 1958 de Britanya'da ilk yapılan transistorlu bilgisayar EMIDEC'in yapım timine liderlik yaptım. 1967'de EMI Merkez Araştırma laboratuvarlarına transfer oldum."(8)

Ölümünden sonra yazdığı anma yazısında C. Richmond, BMJ dergisinde Hounsfield hakkında özetle şu satırları kaleme almıştır: Hounsfield şan, şöhret, güç, para peşinde koşan bir kişi değildi.

Kırda yürümeyi ve işiyle uğraşmayı seven mütevazı bir insandı. Kırda 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. 12 Ağustos 2004 tarihinde kronik ve progresif akciğer hastalığından 85 yaşında öldü . Servetini mühendislik araştırmaları ve eğitim burslarına bağışladı.”(9).

Tıp mensubu olmayan, aslında akademik herhangi bir titri de bulunmayan Hounsfield alçak gönüllü bir elektronik mühendisiydi. Buluşu ile tıpta devrim yaratmış ve yeni bir çağ başlatmıştı. Görüntüleme yöntemleri ondan sonra ilelebet değişmişti. 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 (10). Aslında gerçek bir bilim adamının nasıl olması gerektiğinin de müstesna bir temsilcisi idi. Öldüğünde çok az yankı olmuştu ve bu şaşırtıcı idi. Dünyada birçok insan, sağlığını ve hayatını ona borçlu idi. Bütün insanlığın gurur duyması gereken bir kişi idi. Unutulmaması, hatırlanması ve anılması gereken bir büyük bilim adamı.

## KAYNAKLAR

1. 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
2. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography):Part I. Description of system. *British J of Radiology*. 46:1016-1022, 1973
3. Ambrose J. Computerized transverse axial scanning (tomography):Part2. Clinical application. *British J of Radiology*. 46:1023-1047, 1973
4. Ambrose J. Computerized x-ray scanning of the brain. *J Neurosurg*, 40:679-695, 1974
5. Ambrose J. CT scanning:a backward look. *Seminars in Roentgenology*, 12:7-11, 1977
6. 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.
7. Selekler K. 1979 Nobel tıp ödülü. Tıbbın akışını değiştiren mühendis:G.N.Hounsfield. *Tübitak, Bilim ve Teknik Dergisi*. Baskıda.
8. Hounsfield GN. *Autobiography. Les Prix Nobel. The Nobel Prizes 1979*, Editor Wilhelm Odelberg, [Nobel Foundation], Stockholm, 1980
9. Richmond C. Sir Godfrey Hounsfield. Engineer who invented computed tomography and won the Nobel prize for medicine. *BMJ*; 329:687, 2004
10. Selekler K. Tıpta çığır açan bilim adamı:G.N.Hounsfield. *Nöroloji Bülteni*. Baskıda.