

## **MRI: İLK MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME'Yİ BAŞARAN KİMYACI**

MRI, “manyetik rezonans görüntüleme” kelimelerinin İngilizcesinin kısaltmasıdır. Kimyacı Paul Lauterbur, 1972’de dünyanın ilk MRI görüntüsünü elde etti.

### **Doktorlardan Önce MR Cihazı İle Kimyacılar Ne Yapıyordu?**

Kimyacıların kullandığı cihazın adı **NMR**’dır ve genellikle, organik maddelerde hidrojen atomlarının miktarını ve pozisyonunu belirler. Artı veya eksi yüklü bir parçacık kendi etrafında dönerse minik bir mıknatıs oluşturur. Hidrojen çekirdekleri artı yüklüdür ve kendi etrafında topaç gibi döner. Hidrojen atomunun mıknatıs gibi manyetik özellik gösterdiği 1924’te bulundu ve MR cihazının keşfini sağladı. Gaz haldeki maddelerin manyetik özelliklerini tesbit eden ilk cihazı 1938’de Rabi geliştirdi ve 1944 yılı Fizik Nobel Ödülü’nü kazandı. Cihaz, 1945’te iki bilim adamı tarafından sıvı haldeki organik maddelerin yapısını tayin edecek şekilde yapılandırıldı. Onlar da yeni cihaz nedeniyle 1952’de Nobel aldı. Yeni cihaza “**Nükleer Manyetik Rezonans**” veya kısaca “**NMR**” denildi. Nükleer kelimesi hidrojen çekirdeğinin İngilizcesi olan “nucleus” dan geliyor. Bir organik maddenin hidrojen atomlarına yakından bakabilseydik, her hidrojenin çekirdeğinin farklı yönde döndüğünü görürdük. Hidrojen atom çekirdeklerinin kendi etrafında dönerken oluşturduğu mıknatısların yönü düzensizdir. Madde, çok güçlü bir mıknatısın etkisi altına girerse, minik mıknatısların çoğu manyetik alanla aynı hizaya gelir. O anda, sisteme radyo dalgaları gönderilir. Radyo dalgaları manyetik alan altındaki atomlar ile etkileşir. Dedektör (algılayıcı) ve bilgisayar desteği ile organik moleküllerin geometrik yapısını tayin ederiz.

### **NMR’ın Kimya Laboratuvarından Hastahaneye Yaptığı Yolculuk**

Günümüzde hemen herkes, ya kendisi ya da bir yakınının hastalığı nedeniyle, MR hakkında az da olsa bilgi sahibidir. NMR cihazı ile tıp bilimini ilk tanıştıran kişi R. Damadian oldu. Damadian, 1971’de NMR cihazında incelediği kanserli fare dokusunun, normal dokudan daha fazla hidrojen içerdiğini buldu. Bu sonucu Science dergisinde yayınladı. Kimyacıların kullandığı, NMR cihazı ile canlıların dokularının incelenebileceği kanıtlandı. Kanserlinin ameliyatsız teşhis edilme olasılığı arttı. Ancak kimyacıların NMR cihazında, en fazla 3-4 milimetre boyutundaki örnekler incelenebilir. Ayrıca o cihazla görüntü elde edilmez. Sadece Damadian’ın yaptığı gibi hidrojen miktarları mukayese edilebilir.

### **İlk MRI Görüntüsü ve Cihazın Adının Değiştirilmesi**

ABD’de SUNY – Stony Brook Üniversitesi’nde Kimya Profesörü olan P. Lauterbur, NMR konusunda en tecrübeli bilim adamlarından biriydi. Damadian’ın kanserli dokularla ilgili yayını Lauterbur’u çok etkiledi. Bir akşam

restoranda, “**kağıt peçete**” üstüne dokuların NMR görüntüsünü elde etmek için gereken düzenlemeyi not etti. Ertesi gün notları defterine aktardı ve deneylere başladı. Geceleri NMR cihazının ayarlarını değiştirip kullanabiliyordu. Bilgisayar desteği ile atomların dağılım haritası oluşturuluyor ve görüntüye dönüştürülüyordu. Normal sulara tek protonu olan hidrojen atomları vardır. Şayet hidrojen atomunda bir proton ve bir nötron varsa o suya “**ağır su**” denir. Yanyana duran, normal ve ağır suyu farklı görüntüleyecek bir cihaz o tarihte yoktu. P. Lauterbur, 1972’de NMR cihazı ile dünyada ilk kez bu suları farklı gösteren NMR görüntüsü elde etti. Başardı. Ardından kızının sahilden topladığı küçük bir midyenin NMR görüntüsünde farklı dokuların varlığını gösterdi. Lauterbur, bu önemli buluşunu yayınlanmak üzere prestiji yüksek olan Nature adlı dergiye yolladı. Ama dergi makaleyi reddetti. Gerekçe, resimlerin biraz bulanık oluşuydu. İkinci müracaattan sonra makale yayınlandı. Dergi o makaleyi, bir süre önce “yüzyılın en iyi makalelerinden biri” ilan etti. İlk yıllarda MRI görüntüsü almak saatler alabiliyordu. Bu sorun, İngiliz fizikçi P. Mansfield tarafından çözüldü. Süre kısaldığı gibi görüntü kalitesi de arttı

### **NMR Cihazının Adının Değiştirilme Nedeni**

Lauterbur, MR görüntü tekniğine önce “**zeugmatography**” adını verdi. Zeugma kelimesi, Latince kesişme noktası demektir. Keşfedilen yöntemin kimyasal ve uzaysal verileri birleştirdiği kastedilmişti. Ama, pratikte NMR görüntüsü ifadesi kullanılmaya başladı. Tıp camiası, Nükleer Manyetik Rezonans cihazı adını kullanılmak istemedi. Hastalar “**Nükleer**” kelimesinden korkabilir ve radyo aktivite kullanıldığını düşünebilirdi. Bu nedenle adı **MRI** olarak değiştirildi. Aslında “**Nükleer**” kelimesi hidrojen atomunun çekirdeğini sembolize eder. MRI cihazında insana zararlı radyoaktivite yoktur. Sadece zararsız radyodalgaları vardır.

### **Patent Almanın Önemi**

Lauterbur, buluşunun patentini almaları için SUNY – Stony Brook Üniversitesine müracaat etti. Ama yönetim “bu buluş patent için harcanacak paranın masrafını karşılayamaz” diye reddetti. Böylece üniversite milyonlarca dolar kaybetmiş oldu. Damadian, ise içine insanın sığabileceği anten yardımıyla 1977’de asistanının iç organlarını görüntüledi. Damadian, buluşlarının patentlerini aldı ve bir NMR cihazı üretim şirketi kurdu. Damadian, zamanında patentlerini aldığı için 1997’de mahkeme yoluyla General Electric Firması’ndan 128 milyon dolar aldı. Damadian’ın yöntemi ile elde edilen MRI görüntüleri başarılı doktorlarca bulunmadı. Şirket daha sonra Lauterbur’un bulduğu tekniği kullandı

### **2003 Yılı Nobel Tıp Ödülü Kavgası**

Nobel Tıp Ödülü, 2003’te P. Luaterbur ve Peter Mansfield’e verildi. Kavgacı bir yapıya sahip olan Damadian, Nobel Komitesi’ne itiraz etti ve ABD’nin üç

büyük gazetesine tam sayfalık protesto ilanı verdi. İlk kanserli hücreyi ben tesbit ettim ve ilk patenti ben aldım, Nobel benim hakkım diyordu. Ancak, bilimsel komite önemli olanın “görüntüleme” olduğunu ve bunun da ilk kez Lauterbur tarafından bulunduğunu belirterek itirazı reddetti. Damadian için “o sadece kanserli dokuda normale göre daha fazla hidrojen olduğunu buldu” dediler.. Damadian mücadeleyi halen sürdürüyor ve bazı MRI şirketleriyle patent hakları nedeniyle mahkemelik

Bugün milyonlarca hasta, MRI sayesinde erken teşhisle sağlığına kavuşuyor. Kimya Yılı olan 2011’de kimyacı Paul Lauterbur’u, P. Mainsfield’i ve cihazın gelişmesini sağlayan tüm bilim adamlarını şükranla anıyoruz.

Prof. Dr. Ural Akbulut  
ODTÜ Kimya Bölümü