

Türkiye'nin İlk Mobil Manyetik Rezonans Görüntüleme Cihazı'nın Tarihsel Araştırması¹

Historical Research of Turkey's First Mobile Magnetic Resonance Imaging Device

Sibel Öner Yalçınⁱ, Mehmet Demirciⁱⁱ

ⁱDoç. Dr, Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik AD, <https://orcid.org/0000-0002-6122-7087>

ⁱⁱArş. Gör., Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik AD, <https://orcid.org/0000-0003-4171-9540>

Öz

Amaç: Bu çalışmada amacımız, Pamukkale Üniversitesi (PAÜ) Tıp Fakültesi tarafından satın alınan, Ülkemizde bir ilk ve günümüze kadar da tek olan mobil Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) cihazının tarihçesini tematik ve kronolojik olarak araştırmak ve literatüre kazandırmaktır.

Yöntem: Araştırmanın verilerini toplamak için 23.08.2024-02.02.2025 tarihleri arasında yerel gazeteler, Milli Kütüphane Arşivi, Pamukkale Üniversitesi Rektörlük ve Tıp Fakültesi Dekanlık arşivleri taranmıştır. Ayrıca mobil MRG cihazının alındığı ve kullanıldığı dönemlerde görev yapan idari ve akademik personelle röportajlar yapılmıştır.

Bulgular: PAÜ Tıp Fakültesi 1995 yılında mobil MRG cihazını satın almıştır. Mobil cihaz, kurulabilmesi için gereken mekânın olmaması ve çevre illere hizmet götürmesi için tercih edilmiştir. Cihaz, bir tırın dorsesinde 30 Ağustos 1995 tarihinde Denizli'ye getirilmiştir. Cihaz 13 yıl boyunca aktif olarak kullanılmış, 2007 yılında hurdaya ayrılmıştır. Günümüzde sadece MRG cihazını taşıyan tırın dorsesi Tıp Fakültesi'nin bahçesinde âtil olarak durmaktadır.

Sonuç: PAÜ Tıp Fakültesi akademisyenleri ve yöneticilerinin ekonomik zorluklara rağmen mobil MRG cihazına sahip olmak için ortaya koydukları vizyon ve yapılan fedakarlıklar tarihsel açıdan dikkate değerdir. Bu cihazın çevre illere götürülüp görüntüleme yapması amacı istenen düzeyde gerçekleşmemiştir. Ancak cihaz, Denizli ve çevre illerden gelen birçok hastaya yıllarca fayda sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: PAÜ Tıp Fakültesi, mobil MRG, MRG

ABSTRACT

Objective: This study aims to thematically and chronologically investigate the history of the mobile Magnetic Resonance Imaging (MRI) device purchased by Pamukkale University (PAU) Faculty of Medicine, a first in our country and the only one to date, and to contribute to the literature.

Method: To collect data for the study, local newspapers, the National Library Archives, and the Pamukkale University Rectorate and Faculty of Medicine Dean's archives were scanned between 23.08.2024-02.02.2025. Interviews were also conducted with administrative and academic staff who worked during the period when the mobile MRI device was purchased and used.

Findings: The PAU Faculty of Medicine purchased a mobile MRI device in 1995. The mobile device was chosen due to the lack of space required for its installation and its ability to provide service to surrounding provinces. The device was brought to Denizli on the trailer of a truck on August 30, 1995. The device was actively used for 13 years and was scrapped in 2007. Currently, only the trailer of the truck carrying the MRI device sits idle in the Faculty of Medicine's garden.

Conclusion: The vision and sacrifices made by the PAU Faculty of Medicine academics and administrators to acquire a mobile MRI device, despite financial difficulties, are historically remarkable. The goal of transporting this device to surrounding provinces for imaging purposes was not realized to the desired level. However, the device has benefited many patients from Denizli and surrounding provinces for years.

Key words: PAU Faculty of Medicine, mobile MRI, MRI

¹Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 2025;15(3):1001-1009

DOI: 10.31020/mutfd.1652092

e-ISSN: 1309-8004

Geliş Tarihi – Received: 05 Mart 2025; Kabul Tarihi - Accepted: 19 Ağustos 2025

İletişim - Correspondence Author: Sibel Öner Yalçın <sibelemreduygu@gmail.com>

Etik Onay: PAÜ Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu. (Tarih: 22.12.2024, No: 22)



Bu derginin içeriği Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License kapsamında lisanslanmıştır.

Giriş

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), keşfedildiği zamanlardan bugüne tıbbi tanı işlemlerinin vazgeçilmez teknolojilerinden biridir. Bugün kullanılan MRG cihazlarının öncülü olan nükleer manyetik rezonans'ın (NMR) bilimsel temelleri 1946 yılında Purcell ve Bloch adındaki fizikçiler tarafından birbirinden bağımsız iki çalışma ile ortaya konmuştur.¹ Her ikisi de bu çalışmalarından dolayı 1952 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü paylaşmıştır.^{1,2} NMR, her bir atom çekirdeğinin, manyetik özellikte olması, güçlü manyetik alanlardan etkilenmesi ve bu etkinin radyo frekansları ile ölçülebilmesi prensibine dayanmaktadır.³ MRG yönteminde, manyetik bir alan içinde bulunan insan vücuduna, radyo frekans dalgaları gönderilmekte, dokulardaki hidrojen çekirdeğinin protonlarından yayılan sinyaller ölçülerek kesitsel görüntüler elde edilmektedir.⁴

NMR, 1970'li yıllara kadar her çeşit malzemenin kimyasal yapısını ve özelliklerini belirlemek amacıyla kimya ve fizik laboratuvarlarında kullanılmıştır.⁵ NMR'nin 1970'lerin başından itibaren canlılarda ve insan dokularında da kullanılabileceği bilim insanları tarafından deneyimlenmiştir. Damadian, 1971 yılında kötü huylu tümör dokularının normal dokulardan NMR ile ayırt edilebileceğini iddia etmiştir.⁶ Lauterbur ise 1973 yılında canlı dokulardan NMR ile görüntü alınabilmesini sağlayan yeni bir yöntem önermiş; bu yöntem MRG cihazlarının gelişimine büyük katkı sağlamıştır.⁷ Lauterbur, 2003 yılında bu çalışmasıyla Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü almıştır.³ Dr. Mansfield ve ekibi, NMR ile bir insan parmağını görüntülemiş ve ilk kez bir insan dokusu üzerinden elde ettikleri görüntüleri 1977 yılında yazdıkları bir makale ile yayımlamıştır.⁸ Mansfield'in NMR teknolojisi ile daha hızlı ve daha iyi görüntü elde etmek için yaptığı çalışmalar günümüz MRG cihazlarının başarısına önemli katkılar sağlamıştır. Mansfield bu katkı ve çalışmalarıyla 2003 yılında Nobel Fizyoloji ve Tıp ödülünü Lauterbur ile paylaşmıştır.³ Damadian ve arkadaşları da bir yıl sonra akciğerleri ve kalbi NMR ile görüntüleyerek ilk kez büyük bir vücut parçasının görüntüsünü elde etmiştir.⁹ Bu gelişmeler sonucunda NMR ile görüntüleme cihazlarının klinik kullanımda yaygınlaşması 1980 yılından sonra başlamıştır. Aberdeen Üniversitesi'nde, Malard önderliğinde bir ekip, 1980 yılında NMR ile ilk kez klinik uygulama yaparak, bir kanser hastasından görüntü almıştır.¹⁰ Bu görüntüleme, daha önce bilinmeyen metastazların farkedilmesini sağladığı için klinik açıdan faydalı ilk görüntüleme olarak kabul edilmektedir.¹⁰ NMR ile görüntüleme cihazları hastanelerde kullanılmaya başladıktan kısa süre sonra, ismindeki "nükleer" kelimesinin toplumda korkuya neden olabileceği düşünülerek çıkarılması önerilmiştir. Bilim dünyasından bu öneriye bazı itirazlar olmasına rağmen "Manyetik Rezonans" veya "Manyetik Rezonans Görüntüleme" ismi daha çok kabul görmüştür.^{5,11}

Amerika'da 1981 yılı sonunda üç adet MRG cihazı bulunurken¹² 1984 yılı sonunda bu sayı 151'e yükselmiştir.¹³ Türkiye'de ise ilk MRG cihazı, 1989 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp fakültesi Hastanesi tarafından alınmıştır. Bu MRG cihazı ile görüntü alan ilk kişi, radyoloji öğretim üyesi olan Dr. Haldun Barış Diren olmuştur.^{14,15}

Keşfedildiği zamanlardan günümüze kadar sürekli teknik gelişmeler kaydeden MRG cihazlarının daha çok insana ulaştırılması için mobil MRG cihazları da kullanılmıştır. Amerika ve Birleşik Krallık'ta 1980'li yılların ortalarından itibaren mobil MRG cihazlarının varlığı bilinmektedir.¹⁶ Bir tırın dorsesine yerleştirilerek taşınması mümkün olan bu cihazlar, sabit MRG cihazlarına göre bazı avantajları olduğu için tercih edilmiştir. Bu avantajlar, sabit bir MRG cihazı için gereken tesisatın yüksek maliyetlere neden olması, hastane içinde tesisatın kurulacağı alanı bulmadaki zorluklar, kırsal kesimde yaşayan hastaların da bu mobil cihazlarla hizmet alabilmesi olarak sıralanabilir.¹⁶

Bu araştırmanın amacı Ülkemizde ilk ve günümüze kadar da tek olan bu cihazın tarihçesini tematik ve kronolojik olarak araştırmaktır.

Gereç ve yöntem

Araştırmancının verilerini toplamak için 23.08.2024-02.02.2025 tarihleri arasında yerel gazeteler, Milli Kütüphane Arşivi, Pamukkale Üniversitesi Rektörlük ve Tıp Fakültesi Dekanlık arşivleri taranmıştır. Ayrıca MRG cihazının alındığı ve kullanıldığı dönemlerde görev yapan idari ve akademik personelle röportajlar yapılmıştır.

Etik Onay ve Katılımcı Rızası

Bu çalışma, PAÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nda 22.12.2024/22 sayılı kararı ile onaylanmıştır. Görüşmeler ve fotoğraflar için kişilerden aydınlatılmış onam alınmıştır.

Bulgular

Türkiye'nin ilk mobil MRG cihazı, 1995 yılında PAÜ Tıp Fakültesi tarafından satın alınmıştır. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1987 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne bağlı olarak "Denizli Tıp Fakültesi" adıyla kurulmuş, 1992 yılında ise yeni kurulan Pamukkale Üniversitesi'ne bağlanmıştır. PAÜ Tıp Fakültesi ilk yıllarda kendine ait eğitim araştırma binası olmadığı için şehir merkezinde özel bir hastane olarak kurulan Özel Çiftçiler Hastane binasını kullanmıştır. Bu yıllarda Tıp Fakültesi'nde hastanenin teknik imkanlarını geliştirmeye çalışan genç ve idealist bir kadro görev yapmıştır.¹⁷ Öyle ki bu kadro dünyada yeni bir teknoloji olmasına ve fakültenin yaşadığı maddi zorluklara rağmen mobil MRG cihazını üniversiteye kazandırmak için uğraş vermiştir. Bu mobil cihaz, hastanenin fiziki koşullarının sabit bir MRG cihazı için uygun olmaması, kırsal bölgelere ve çevre illere hizmet götürülebilmesi amacıyla tercih edilmiştir.¹⁸ Mobil MRG Cihazı PAÜ tarafından "leasing" yöntemiyle satın alınmıştır. Finansal kiralama olarak bilinen bu yöntemde, mülkiyet hakkı başlangıçta kiralayan tarafa ait olmaktadır. Söz konusu varlığın kullanım hakkı, bir bedel karşılığında ekonomik ömrünün tamamı ya da tamamına yakın bir süre için kiracıya verilmekte, bu süre sonunda mülkiyet kiracıya geçmektedir.¹⁹ Mobil MRG'nin kiralama işlemi üniversitenin malzeme alımlarını yapmak için kurduğu bir vakıf aracılığı ile yapılmıştır. Açılan ihaleyi İran'lı bir iş adamına ait İngiltere firması olan "Hospilab Group" kazanmıştır.¹⁸

PAÜ Tıp Fakültesi tarafından kiralanan mobil MRG cihazı kendisi için hazırlanan bir tır dorsesinde karayolu ile İngiltere'den yola çıkmış, 30 Ağustos 1995 tarihinde Denizli'ye ulaşmıştır.¹⁸ Tırın, o günün Denizli şehir merkezinin dar sokaklardan geçebilmesi için yollar trafiğe kapatılmış, bu durum halkta ve personelde büyük ilgi ve heyecan uyandırmıştır.¹⁸ İçinde MRG cihazı olan tır dorsesi, yukarıda bahsettiğimiz, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi olarak kiralanan özel hastanenin arka tarafındaki otoparka yerleştirilmiştir. Cihaz, Denizli'ye geldikten sonra otoparka beton dökülmüş ve diğer araçlardan etkilenmemesi için belli bir uzaklıkta olacak şekilde konumlandırılmıştır. MRG cihazının hizmete açılması için gerekli teknik düzenlemeler cihazla birlikte İngiltere'den gelen bir mühendis ve üç teknik personel tarafından yapılmıştır. İlk görüntüleme işlemleri 10 Eylül 1995' de başlamıştır.¹⁸ Cihazın resmi açılışı, devlet görevlilerinin de katılımıyla 10 Ekim 1995'te yapılmış, bu açılış yerel basında önemli bir olay olarak yer almıştır ^{20,21} (*Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3*)



Şekil 1. Şehir Gazetesi, 11 Ekim 1995 (Milli Kütüphane Arşivi)²⁰



Şekil 2. Yeni Olay Gazetesi, 11 Ekim 1995 (Milli Kütüphane Arşivi)²¹



Şekil 3. Yeni Olay Gazetesi, 11 Ekim 1995 (Milli Kütüphane Arşivi)²¹

Cihazın Özellikleri

Aktarılan bilgilere göre MRG cihazının bulunduğu tır dorsesinin üç bölümden oluşuyordu. Birinci bölümde MRG cihazı, ikinci bölümde görüntülemeyi yapan personelin odası bulunmaktaydı. Üçüncü bölüm ise elektronik kontrol birimlerinin bulunduğu bir odadan ibaretti.

O dönemlerde cihazda görev yapan personeller, dorsenin içinin dönemin son teknolojileri ile donatıldığını, ortam sıcaklığı ve oksijen seviyesinin sensörler tarafından devamlı olarak kontrol edildiğini aktardı. Örneğin dorsenin içinde oksijen seviyesinin düşmesi durumunda, dorsenin kapıları görsel ve işitsel uyarılar eşliğinde açılıp ortama temiz hava girmesini sağlayabiliyordu. Tır dorsesinde, MRG cihazı ve diğer elektrikli aletlere enerji sağlayabilmesi için bir jeneratör ve bir klimanın yanısıra dorseye çıkamayacak durumdaki hastalar için bir sedye asansörü de bulunmaktaydı. Ayrıca personelin çalıştığı ikinci bölümde bir çay ocağı ve müzik setinin olduğu da aktarıldı.^{18,22-24}

Mobil MRG cihazı GE marka Signa Vectra model ve 0.5 Tesla özelliğindedir.^{18,25} Tesla, cihazın manyetik alan kuvvetini ifade etmek için kullanılan bir birimdir.⁵ Tesla'nın yüksek olması kısa sürede daha ince kesitlerle görüntü almayı sağlamaktadır.^{4,26} Çekim süresindeki dezavantajına rağmen bazı lezyonların görüntülenmesinde düşük Tesla değeri olan cihazların daha avantajlı olduğu da bilinmektedir.²⁶ Görüşmecilerin ifadelerine göre günümüzde yaygın olarak kullanılan 1.5 Tesla MRG cihazları ile lomber MR görüntüleme yaklaşık 8 dk sürerken, araştırma konumuz olan 0.5 Tesla gücündeki cihaz ile bu süre 25-30 dakika kadar sürüyordu.^{18,22-24} Günümüzde bilgisayarların yaptığı ayarların birçoğu söz konusu MRG cihazında manuel olarak yapılıyor ve ilgili personele daha fazla iş yükü oluşturmuyordu. Ayrıca MRG cihazından alınan görüntüler ilk yıllarda filme basılıp su ile banyo edilirken, birkaç sene sonra alınan lazer kamera ile sulu banyodan kuru banyoya geçilmiş, böylece işlem daha kolay hale getirilmiştir.^{18,22-24}

Cihazın içine konulduğu tır dorsesi, bu alanda köklü bir firma olan Hollanda menşeli Lamboo Medical firması tarafından üretilmiştir.²⁵ Bu firma tır dorselerini MRG cihazlarına uygun bir şekilde üretmeye ve mobil hale getirmeye günümüzde de devam etmektedir.^{25,27}

Araştırma konumuz olan cihazın kullanıldığı dönemlere şahitlik eden, General Electric MRG ürün müdürü Serkan Çaliova ile yaptığımız görüşmeye göre, firma yetkililerinin, Türkiye'deki aktif MRG cihazlarından bahsederken, Pamukkale Üniversitesi'ndeki mobil MRG cihazından mutlaka özel olarak bahsettiklerini, MRG cihazının firmalarına ait olmasından dolayı övündüklerini belirtmiştir. Cihazın ülkemizdeki ilk mobil MRG olmasının yanı sıra, kendisiyle görüşme yaptığımız zamana kadar, ülkemizdeki tek mobil MRG cihazı olma özelliğini koruduğunu ifade etmiştir.²⁵ Literatür ve internet taramalarında da ülkemizde başka bir mobil MRG cihazına rastlanmamıştır.

Mobil MRG Cihazında Görevli Personeller

Cihazın kullanılması için Hospilab Group firması tarafından bir mühendis ve üç yerli radyoloji teknisyeni görevlendirilmiştir. Görüntülerin değerlendirilmesi radyoloji uzmanı olan Dr. Nuran Sabir Akkoyun'lu tarafından yapılmıştır. Cihazla birlikte, Mühendis Mahmut Zuhuri'nin yanı sıra bir firma temsilcisi ve İngiliz bir teknisyen de Denizli'ye gelmiştir.

İngiliz teknisyen cihazın kullanımını yerli radyoloji teknisyenlerine öğretmek için birkaç hafta kaldıktan sonra gitmiş, yerine aynı amaçla İran'dan iki teknisyen daha gelmiştir. Bu teknisyenler de cihazın çalışması ile ilgili görevleri bittikten sonra ülkelerine dönmüştür.^{23,24} Cihazla birlikte gelen firmanın mühendisi Mahmut Zuhuri, yaklaşık 8 yıl kadar Denizli'de yaşamış ve cihazın verimli ve sorunsuz bir şekilde çalışması için çabalamıştır. Çok çalışkan ve dikkatli birisi olduğu anlatılan Mahmut Zuhuri, yıllarca cihazı günlük, detaylı olarak kontrol etmiş ve cihazın bakımını yapmıştır. Mobil MRG cihazının mülkiyetinin 2003 yılında üniversiteye geçmesi ile radyoloji uzmanı Dr. Nuran Sabir Akkoyunlu ve radyoloji teknisyeni Özlem Sabir, İlknur Açıkgöz ve Nihat Çalışan üniversite kadrosuna alınmıştır.^{18,22-24} (Şekil 4, Şekil 5)



Şekil 4. MRG cihazının bulunduğu dorsenin içinden bir görüntü. Sol baştan Mahmut Zuhuri, Nuran Sabir Akkoyunlu, Mehmet Akkoyunlu (firma temsilcisi), İlknur Açıkgöz, Özlem Sabir, Nihat Çalışan. (Nihat Çalışan'dan temin edilmiştir.)



Şekil 5. MRG cihazının bulunduğu dorsenin dışından bir görüntü. Sol baştan: Mehmet Akkoyunlu (firma temsilcisi), Nuran Sabir Akkoyunlu, İlknur Açıkgöz, Nihat Çalışan, Özlem Sabir, Mahmut Zuhuri. (Nihat Çalışan'dan temin edilmiştir.)

Cihazın İşletilmesi ve Yaşanan Sorunlar

Hizmete açıldığı ilk zamanlarda mobil cihaz ile günde altı-yedi hasta görüntülenmesi ancak yapılmıştır. Bu sayı bir yıl içinde artış göstermiş ve günde 15'e kadar çıkmıştır. Tıp Fakültesi'nin 2003 yılında bugün yer aldığı Kınıklı kampüsüne taşınmasıyla, cihazla görüntülenen hasta sayısı günde 20-30'a kadar ulaşmıştır.^{18,22-24} MRG cihazları o dönemlerde sınırlı sayıda olduğu için, bu mobil cihazın farklı illere götürülmesi ve oradaki hastalara hizmet vermesi de planlanmıştır. Ekim 1997'de cihaz personeli ile birlikte Eskişehir, Afyon ve Kütahya'ya götürülmüş, her bir şehirde bir günlüğüne çekimler yapılmıştır. Fakat bu gezilerin devamı gelmemiştir.^{18,22-24} Röportaj yapılan görevlilere göre bu mobil cihazı taşıyan dorsenin dar sokaklardan geçmesi ve hastanenin arkasındaki otoparka girip çıkmasının çok zor olması nedeniyle şehir dışı çekimleri gerçekleştirilmemiştir. Hatta yukarıda bahsedilen üç ili kapsayan gezi sonrası cihazı eski yerine yeniden yerleştirilmesi sekiz saat kadar sürmüş, bunun için şehir merkezinde bazı yollar trafiğe kapatılmıştır. Ayrıca cihazın götürüldüğü illerde sağlıklı şekilde çalışması için uygun alan hazırlanması, o dönemlerde MRG ile çekim yapabilen teknisyen sayısının çok

az olması da sorun olmuştur. Bütün bu koşullarda cihazın çevre illere götürülmesi yerine, çevre illerdeki hastaların Denizli'ye gelmesi daha makul görülmüştür.^{18,22-24}

Leasing yöntemiyle alınan MRG cihazının ödemeleri döviz ile aylık olarak ilgili firmaya yapılmıştır. Ülke ekonomisinin doksanlı yıllarda yaşadığı krizler nedeniyle, döviz kurundaki büyük yükselişler ödemeleri zorlaştırmış, ayrıca beklenen sayıda çekim yapılamaması cihazın fakülteye maddi getirisini azaltmıştır. Bu ödeme zorlukları nedeniyle cihazın beş yıllık kullanım sözleşmesi sekiz yıla uzatılmıştır. PAÜ Tıp Fakültesi'ne firmaya ödemelerini döner sermayeden yapmaya başlamış, bu durum personele yapılan döner sermaye ödemelerinin azalmasına, zamanla kurum içinde huzursuzluğa neden olmuştur. Bu huzursuzluk daha sonradan hukuki davalara da konu olmuştur.^{18,22-24} Tıp Fakültesi'ne 2007 yılında sabit bir MRG cihazı daha alınmıştır. Bu iki cihaz birlikte bir yıl kadar kullanılmıştır. Emektar mobil cihazın sıkça arızalanması, tamir ve bakımlarının yeni teknolojiye sahip cihazlara göre daha pahalı olması nedeniyle 2008 yılında hurdaya ayrılmıştır.^{18,22-24} MRG cihazı 2021 yılında hurda olarak satılmıştır. Tır dorsesi ise tıp fakültesi hastanesinin bahçesinde atıl bir şekilde durmakta, çeşitli malzemelerin depolanması için kullanılmaktadır (**Şekil 6**).



Şekil 6. Cihazın konulduğu tır dorsesinin son hali. 03.02.2025

Tartışma

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1995 yılında Türkiye'nin ilk ve tek mobil MRG cihazını hem kurulacağı binanın yeterli alana sahip olmaması hem de çevre illere hizmet götürmesi için satın almıştır. Cihaz, 2008 yılına kadar etkin bir şekilde kullanılmış, ancak çevre illere hizmet götürme hedefi amaçlanan düzeyde gerçekleşmemiştir. Bu durumda yeterli personel olmaması, cihazın taşınması sırasında yaşanan zorluklar ve dönemin kötü ekonomik koşulları etkili olmuştur.^{18,22-24} Yaklaşık 13 yıl PAÜ Tıp Fakültesi için hizmet veren cihazın alımı ile ilgili hukuki süreçler de yaşanmıştır, bu konu ile ilgili kayıtlara ulaşılamamıştır ancak davaları üniversite yönetiminin kazandığı bilinmektedir. Ülkemizin ekonomik açıdan zor bir döneminde satın alınan bu cihazın geri ödemeleriyle ilgili sorunlar yaşanmıştır. Bu nedenle hastane personeline uzun yıllar döner sermaye ödenememiş ve bu durum kurum içi huzursuzluğa neden olmuştur.^{18,22-24}

Mobil MRG cihazları, kırsal bölgelerdeki hastalara ulaşma konusunda avantaj sağlamaktadır. Doğal afetlerin yanı sıra hastane içi inşaat ve yenileme süreçlerinde etkili ve kesintisiz hizmet sunumuna katkı sağlamaktadır.²⁸ Liu ve arkadaşları 2022 yılında, yoksul ve kırsal bölgelerde yaşayan halk kesimleri ile yaptıkları bir çalışmada, mobil MRG cihazıyla yapılan taramaların inme riskini değerlendirmede kolay ve güvenilir bir yol olduğunu tespit etmiştir.²⁹

Radyolojik görüntüleme cihazlarının taşınabilir halde kullanılması neredeyse radyolojinin kendisi kadar eskidir. Birinci Dünya Savaşı süresince 1895 yılında keşfedilen röntgen cihazları, taşınabilir halde sahada kullanılmıştır.³⁰ Marie Curie ve ekibi Birinci Dünya Savaşı'nda yaklaşık bir milyon askerin mobil röntgen cihazlarıyla muayene edilmesini sağlamıştır³¹. Fransa'da, 1918 yılı sonunda 500'den fazla sabit ve yarı sabit radyoloji ünitesi ve yaklaşık 300 mobil ünite kurulmuştur.³¹

Literatür incelendiğinde MRG cihazlarına taşınabilir özellik kazandırılması 1980'li yıllarda başlamıştır. MRG cihazlarını taşımak için sadece tır dorseleri değil van ya da minibüs tarzında daha küçük araçların da kullanıldığı görülmüştür.^{32,33} Günümüzde hastane içinde, ameliyathane ve servislerde kullanılmak üzere tasarlanan özel mobil MRG cihazlarının olduğu bilinmektedir.^{34,35} Hastaların taşınmasına gerek kalmadan MRG ile görüntülenmesi pratik ve konforlu olduğu için gelecekte daha çok tercih edileceği düşünülmektedir.^{34,35} Ancak teknik ilerlemelere rağmen mobil MRG cihazlarının etkili bir şekilde kullanılması için maliyet ve mekan sorunları hala önemlidir.³⁶

Sonuç olarak, MRG cihazları tıbbi tanı işlemlerinin vazgeçilmez teknolojilerinden biridir ve keşfedildiği günden bugüne sürekli olarak gelişmeler göstermektedir. Dünyada yeni olan bir teknolojik gelişmenin takip edilmesi ve elde edilmesi için ortaya konan vizyon ve yapılan fedakarlıklar dikkate değerdir. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi akademisyenleri ve yöneticileri, tüm zorluklara rağmen bu cihazı hastaneye kazandırmış böylece Denizli ve çevre illerden gelen birçok hastaya yıllarca fayda sağlamıştır.

Bilgi

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Bu araştırma 14. Türk Tıp Tarihi Kongresi (8-11 Haziran 2022/ Antakya/ Hatay)'inde sözlü bildiri olarak sunulan çalışmanın genişletilmiş halidir.

Etik Onay

PAÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Tarih: 22.12.2024, No: 22)

Araştırmacı Katkı Oranı Beyanı

Sibel Öner Yalçın: Fikir, tasarım, danışmanlık, analiz ve yorum, kaynak taraması, makale yazımı, eleştirel inceleme.

Mehmet Demirci: Fikir, tasarım, veri toplama ve işleme, analiz ve yorum, kaynak taraması, makale yazımı, eleştirel inceleme.

Kaynaklar

1. Giunta CJ, Mainz VV. Discovery of nuclear magnetic resonance: Rabi, Purcell, and Bloch. *Pioneers of Magnetic Resonance*. Washington: American Chemical Society Publications; 2020. pp:3-20. doi: 10.1021/bk-2020-1349.ch001
2. Nobelprize.org [internet]. All Nobel Prizes [cited 01.09.2024] Available from: <https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-nobel-prizes/>.
3. Balcı M. Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi. Ankara: ODTÜ Yayıncılık; 2004. pp:7-23.
4. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi görüntüleme fiziği. Isparta: SDÜ Tıp Fakültesi; 2003. pp:281-295.
5. Pohost GM, Elgavish GA, Evanochko WT. Nuclear magnetic resonance imaging: with or without nuclear? *J Am Coll Cardiol* 1986;7(3):709-1
6. Damadian R. Tumor detection by nuclear magnetic resonance. *Science* 1971;171(3976):1151-1153. doi: 10.1126/science.171.3976.1151
7. de Haën C. Conception of the first magnetic resonance imaging contrast agents: a brief history. *Top Magn Reson Imaging* 2001;12(4):221-230.
8. Turner, R. Peter Mansfield (1933–2017). *Nature* 2017; 543(7644):180 doi:10.1038/543180a

9. Damadian R, Goldsmith M, Minkoff L. NMR in cancer: Xvi. fonar image of the live human body. *Physiol Chem Phys* 1977;9(1):97-100.
10. Mallard JR. Magnetic resonance imaging—the Aberdeen perspective on developments in the early years. *Physics in Medicine & Biology* 2006;51.13: R45.
11. Meaney TF. Magnetic resonance without nuclear. *Radiology* 1984;150(1):277.
12. Demirhan Erdemir A, Başağaoğlu İ. Radyolojide Tarihi Gelişmeler ve Tıp Etiği Sorunları (Olgu Örnekleriyle). İstanbul: Nobel Kitabevleri; 2011. pp:58
13. Hillman AL, Schwartz JS. The Adoption and Diffusion of CT and MRI in the United States: A Comparative Analysis. *Medical Care* 1985;23(11):1283–1294.
14. Diren H B. 2024. Türkiye’de ilk MRG cihazıyla görüntü alan öğretim üyesi Prof. Dr. Haldun Barış Diren ile 29.12.2024 tarihinde yapılan telefon görüşmesi.
15. Başekim Ç. 2024. Prof. Dr. Çınar Başekim ile 29.12.2024 tarihinde yapılan telefon görüşmesi.
16. Illemann NM, Illemann TM. Mobile imaging trailers: A scoping review of CT and MRI modalities. *Radiography* 2024;30(2):431-439. doi: 10.1016/j.radi.2023.12.008
17. Demirci M, Öner Yalçın S. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi’nin kuruluş tarihçesi ve ilk 10 yıllık gelişimi. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2022;15(1):175-185. doi: 10.31362/patd.1015472.
18. Sabir Akkoyunlu N. 2025. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nuran Sabir Akkoyunlu ile 24.01.2025 tarihinde yapılan görüşme.
19. Egemen K. Türkiye’de Finansal Kiralama (Leasing) İşlemleri ve Vergilendirilmesi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007. pp.3-7.
20. Şehir Gazetesi, MR ünitesi hizmete girdi.11 Ekim1995.
21. Yeni Olay Gazetesi, Pamukkale Üniversitesi Uygulama Hastanesi inanılmazı gerçekleştirdi. Teknoloji Ayağımıza Geldi. 11 Ekim 1995.
22. Açıkgoz İ. 2025. Söz konusu mobil MRG cihazında çalışmış radyoloji teknisyeni İlknur Açıkgoz ile 03.01.2025 tarihinde yapılan görüşme.
23. Çalışan N. 2025. Söz konusu mobil MRG cihazında çalışmış radyoloji teknisyeni Nihat Çalışan ile 07.01.2025 tarihinde yapılan görüşme.
24. Sabir Ö. 2025. Söz konusu mobil MRG cihazında çalışmış radyoloji teknisyeni Özlem Sabir ile 03.01.2025 tarihinde yapılan görüşme.
25. Serkan Ç. 2024. General Electric Manyetik Rezonans Görüntüleme Ürün Müdürü Serkan Çalıova ile 25.12.2024 tarihinde yapılan online görüşme.
26. Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2. baskı. Bursa: Nobel ve Güneş Tıp Yayın Evi; 2008:112-114
27. Lamboo-medical.com [Internet]. Showcases Mobile Medical Accomodations. [cited 2024 September 02] Available from: <https://www.lamboo-medical.com/cases/a/mobile/>.
28. Hadi YH, Hawsawi HB, Aqil AIA. Driving healthcare forward: The potential of mobile MRI and CT units in streamlining radiological services in Saudi Arabia- A narrative review. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*. 2024;55(4):101444. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2024.101444>
29. Liu M, Li Q, Chen G, Su N, Zhou M, Liu X, Sun K. The value of mobile magnetic resonance imaging in early warning for stroke: A prospective case-control study. *Front. Neurosci*, 2022;16:975217. doi: 10.3389/fnins.2022.975217
30. Wald LL, McDaniel PC, Witzel T, Stockmann JP, Cooley CZ. Low-cost and portable MRI. *J. Magn. Reson. Imaging* 2020;52(3):686-696. doi: 10.1002/jmri.26942
31. Lawrence Badash; Marie Curie: In the Laboratory and on the Battlefield. *Physics Today* 1 July 2003;56(7):37–43. <https://doi.org/10.1063/1.1603078>
32. Deoni SCL, Medeiros P, Deoni AT et al. Development of a mobile low-field MRI scanner. *Sci Rep* 2022;12(1):5690. doi 10.1038/s41598-022-09760-2
33. Nakagomi M, Kajiwarra M, Matsuzaki J et al. Development of a small car-mounted magnetic resonance imaging system for human elbows using a 0.2 T permanent magnet. *J Magn Reson* 2019;304:1-6. doi:10.1016/j.jmr.2019.04.017
34. Mazurek, M.H., Cahn, B.A., Yuen, M.M. et al. Portable, bedside, low-field magnetic resonance imaging for evaluation of intracerebral hemorrhage. *Nature Communications* 2021;12(1):5119. doi: 10.1038/s41467-021-25441-6
35. Bossert S, Unadkat P, Sheth, KN, Sze G, Schulder M. A Novel Portable, Mobile MRI: Comparison with an Established Low-Field Intraoperative MRI System. *Asian J Neurosurg* 2023;18(03):492-498. doi: 10.1055/s-0043-1760857
36. Mohammadshahi M, Alipouri Sakha M, Esfandiari A, Shirvani M, Akbari Sari A. Cost Effectiveness of Mobile versus Fixed Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: A Systematic Review. *Iran J Public Health* 2019;48(8):1418-1427