

Manyetik Rezonans Görüntüleme Sağlık Teknolojisinin Yayılımı

Diffusion of Magnetic Resonance Imaging Health Technology

Vahit YİĞİT^a

^aSağlık Yönetimi Bölümü,
Hastane İşletmeciliği AD,
Süleyman Demirel Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Isparta

Geliş Tarihi/Received: 06.04.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 13.11.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Vahit YİĞİT
Süleyman Demirel Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü,
Hastane İşletmeciliği AD, Isparta,
TÜRKİYE/TURKEY
yigitv@hotmail.com

ÖZET Amaç: Günümüzde, etkili bir sağlık sistemi için sağlık teknolojileri gereklidir. Manyetik rezonans sağlık teknolojisi 1970'li yılların başından itibaren dünya genelinde çok yüksek oranda tanı ve tedavi hizmetlerinde kullanımı yayılmaya başlamıştır. Ancak bu teknolojinin yayılımı ülkeler arasında farklılık gösterebilmektedir. Araştırmanın amacı, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)] ülkelerinde manyetik rezonans sağlık teknolojisinin yayılımını analiz etmektir. Ayrıca, Türkiye'de manyetik rezonans teknoloji kullanımının bütçeye etkisini saptamaktadır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmada, OECD ülkelerinde manyetik rezonans sağlık teknolojisinin 1990-2013 yılları arasında nasıl bir yayılım gösterdiği ve Türkiye'de manyetik rezonans teknoloji kullanımının bütçeye finansal yükü analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler retrospektif olarak OECD veri tabanı, Türkiye İstatistik Kurumu, Sağlık Bakanlığı ve literatür verilerinden alınmıştır. **Bulgular:** Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, nüfus başına düşen (milyon) manyetik rezonans sayısı en düşük Meksika (2,2), en yüksek Japonya'ya (46,9) ait olup, Türkiye'de ise bu oranın 10,5 olduğu saptanmıştır. Bin kişiye yapılan manyetik rezonans tetkik sayısının en düşük Yeni Zelanda (4,1)'da, en yüksek Türkiye (118,3) olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre OECD ülkelerinde kişi başına toplam sağlık harcaması ile manyetik rezonans yayılımı arasında önemli düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,694$; $p<0,05$). Türkiye'de toplam tetkik harcamalarının %18,13'ü manyetik rezonans sağlık teknolojisi için harcanmaktadır. Bir diğer bulgu ise manyetik rezonans tetkikinin geri ödeme fiyatı ABD'de 1.000 \$ üzerinde iken, Türkiye'de 26 \$ civarındadır. **Sonuç:** OECD ülkeleri arasında manyetik rezonans sağlık teknolojisi yayılımında ve kullanımında farklılıklar bulunmaktadır. Bu teknoloji ülke bütçelerine önemli ölçüde mali yük getirebilmektedir. Bu teknolojinin yayılımında gereksiz kullanımı engelleyecek sağlık politikaları geliştirilmeli ve geri ödeme fiyatının maliyete dayalı belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Difüzyon manyetik rezonans görüntüleme; hastaneler

ABSTRACT Objective: Nowadays health technologies are necessary for an effective health care system. Magnetic resonance healthcare technology worldwide since the early 1970s began to be used in very high rates of diagnosis and treatment services. However, this technology diffusion can be differs between countries. The aim of the study is to analyze the diffusion of magnetic resonance health technology in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries. **Material and Methods:** In the study, magnetic resonance technology has been analyzed financial burden on the budget of the usage in Turkey and between the years 1990-2013 showed how a diffusion of magnetic resonance health technology in OECD countries. Data are taken from retrospectively OECD database, Ministry of Health, TÜİK, and literature data. **Results:** According to the findings of the research, per population (million) number of magnetic resonance were determined which the lowest Mexico (2.2) the highest Japan (46.9) and Turkey has also been found that this ratio is 10.5 The number of tests carried out inspection thousand people was determined lowest in New Zealand (4.1) and highest in Turkey (118.3). The results of this study showed that total health expenditure per capita were significantly associated with the diffusion of magnetic resonance ($r=0.694$; $p<0.05$). Total test expenditures are spent on 18.13% of magnetic resonance health technology in Turkey. Another finding reimbursement price is that of magnetic resonance examination was over USA \$ 1,000, but in Turkey is around \$ 26. **Conclusion:** There are differences in among OECD countries the magnetic resonance health technology diffusion and use. This technology can bring significant financial burden on the national budget. Health policies should be developed to prevent the spread diffusion use of this technology and is thought to be determined cost based on the price of reimbursement

Key Words: Diffusion magnetic resonance imaging; hospitals

doi: 10.5336/healthsci.2015-45601

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Health Sci 2016;1(1):38-46

Günümüzde etkili bir sağlık sistemi için sağlık teknolojileri gereklidir. Özellikle radyolojik sağlık teknolojileri; sağlığı korumak ve geliştirmek, hastalıkları teşhis, tedavi ve rehabilite etmek ve etkili bir sağlık hizmeti sunmak amacıyla dünya çapında en çok talep edilen teknolojiler arasında yer almaktadır.¹⁻⁶

Manyetik rezonans (MR), insan vücudunun yüksek kontrast çözünürlükte görüntülenmesine olanak sağlayan ve günümüzde sıkça başvurulan en üstün görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. İlk kez 1973 yılında Paul Lauterbur tarafından kullanılmış olup, herhangi bir radyasyon kullanmadan vücudun organ ve yapılarının detaylı görüntülenmesini sağlayan güvenli bir tanısal uygulama olarak belirtilmektedir.⁷ MR'nin günümüzde yaygın kullanılmasının temel nedenleri, yumuşak doku kontrast çözümü gücü en yüksek görüntüleme tekniği olması ve hastanın pozisyonunu değiştirmeden görüntü alabilmesinden kaynaklandığı ifade edilmektedir. Ayrıca, bu teknolojide radyasyon riski olmamasından dolayı çocuk yaş grubunda, hamilelerde, kanser hastalarında kullanılabilen ve aynı hastada birden fazla tekrarlanabilmektedir.⁷⁻¹⁰ MR sağlık teknolojisinin en önemli dezavantajı ise üzerinde kalp pili, infüzyon pompası gibi aygıtları taşıyan hastaların manyetik alandan etkilenerek işlev göremez hâle gelecek ve hastanın hayatını tehlikeye sokabilecek riske sahip olmasıdır.^{7,10,11} Ancak, MR teknolojisinin geçmişten günümüze tüm dünyada kullanımı gittikçe artmaktadır.¹² MR radyolojik yöntemler içinde en son geliştirilen sağlık teknolojisi olmakla birlikte gereksiz yere kullanılabilir değildir.¹³⁻¹⁵

Son yüzyılda dünya genelinde mortalite oranları ve sağlık hizmetlerine erişim süresi azalmış olmasına rağmen, ülkeler arasında bazı sağlık göstergelerinde ciddi farklılıklar bulunmaktadır.¹⁶ Örneğin; doğumdan beklenen yaşam süresi Japonya'da 84 yıl iken, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde bu süre 44 yıla kadar düşebilmektedir.¹⁷ Bu durum ülkelerin ulusal kamu sağlığını koruması ve geliştirilmesi açısından kritik bir öneme sahip olan sağlık teknolojilerinin benimsemesini ve ülke çapında yayılımını zorunlu kılmaktadır.¹⁸

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sağlık hizmetlerini kısıtlı kaynaklar ile etkin ve verimli kullanmayı amaç edinmişlerdir.¹ Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)'dan sağlık hizmetlerine ayrılan oran bu amacı etkileyebilmektedir. Bu oran tüm dünyada hızlı bir şekilde artmakta ve önümüzdeki yıllarda da artması beklenmektedir.¹⁹ Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü [Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)] ülkeleri içerisinde sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payının en yüksek olduğu ülke %17,7 ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'dir.²⁰ Son yıllardaki artış hızının devam etmesi durumunda ABD'de 2080 yılında bu oranın %40'lara çıkabileceği tahmin edilmektedir.²¹ Türkiye'de ise bu oran 2013 yılı verilerine göre %5,4 olarak gerçekleşmiştir.²⁰

GE Healthcare, Siemens, Philips, Toshiba gibi sektörün öncü firmaları tarafından üretilen MR sağlık teknolojisi, 1970'li yılların başından itibaren dünya genelinde çok yüksek oranda kullanılmaya başlanmıştır.^{12,22} Türkiye'de MR sağlık teknolojisinin benimsenmesi ve yaygınlığının özellikle 2000'li yıllardan sonra arttığı gözlemlenmektedir (Tablo 1).²³

Tablo 1'de görüldüğü gibi Türkiye'de 1995 yılında 12 adet olan MR cihazı sayısı, 2013 yılında 798'e ulaşmıştır. Türkiye'de MR teknolojilerinin kurum bazında dağılımı incelendiğinde, toplam MR cihaz sayısının %56'sı özel sağlık kuruluşlarına, %44'ü ise kamu sağlık kuruluşlarına aittir. 2013 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de MR tetkiklerinin %57'si Sağlık Bakanlığı, %13'ü üniversite, %30'u ise özel sağlık tesisleri tarafından yapılmaktadır.²³ Türkiye'de MR sağlık teknolojisinin bir milyon kişiye düşen sayısı ve kullanımı Şekil 1'de görülmektedir.

Türkiye'de bir milyon nüfusa düşen MR sayısı 1995 yılında 0,2 iken 2013 yılında ise bu teknolojinin yayılımı hızlı bir şekilde artmış ve bir milyon nüfusa 10,4 MR cihazına düşmüştür. Bin kişiye yapılan MR tetkik sayısı ise 2008 yılında 48,8 iken 2013 yılında 118,3 MR tetkik sayısına ulaşmıştır (Şekil 1).

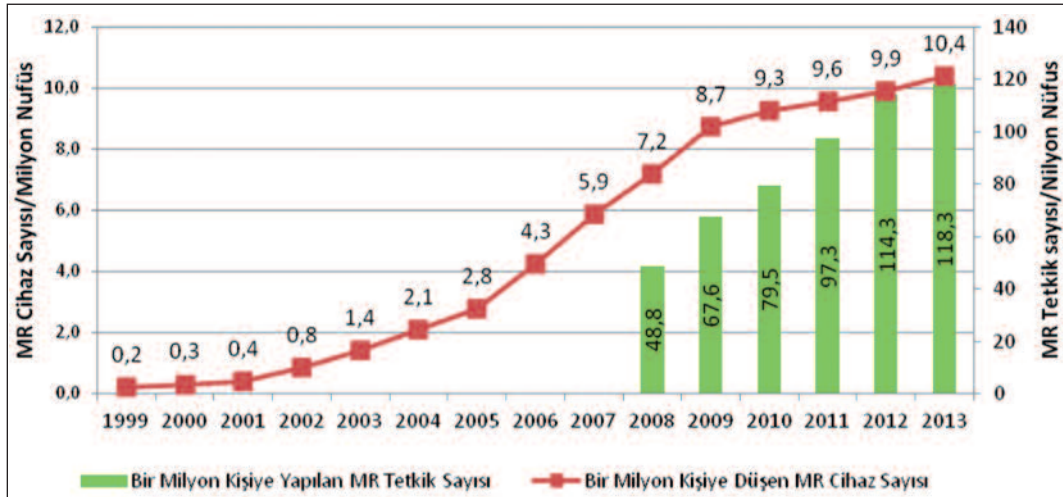
MR sağlık teknolojisi ülkelerin sağlık harcamalarının içinde önemli bir paya sahip olması ve geri ödeme sisteminde en çok kaynak tüketen sağlık tek-

TABLO 1: Türkiye'de kurum bazında MR cihazı sayısının karşılaştırılması.

Yıl	Sağlık Bakanlığı	MSB	Üniversite	Özel	Genel Toplam	Kamu (%)	Özel (%)
1995	2			10	12		
2002	18		40	58			
2008	195		71	296	562	47,33	52,67
2009	216		72	337	625	46,08	53,92
2010	228		74	376	678	44,54	55,46
2011	231		81	397	709	44,01	55,99
2012	240	9	87	414	750	44,80	55,20
2013	251	9	95	443	798	44,49	55,51

Sağlık Bakanlığı, 2014.

MR: Manyetik rezonans.

**ŞEKİL 1:** Türkiye'de bir milyon kişiye düşen MR cihaz ve tetkik sayısı (Kaynak: OECD, 2013).

MR: Manyetik rezonans.

(Renkli hâli için Bkz. <http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/saglik-bilimleri-dergisi/485/tr-index.html>)

nolojileri arasında yer almasına neden olmaktadır. Örneğin; dünyada 1,5 Tesla MR'nin yaklaşık 1.788.000-2.819.000 \$; 3,0 Tesla MR ise 2.642.000-3.574.000 \$ arasında bir satınalma maliyeti bulunmaktadır.^{10,24} Bu durum, ülkelerin sağlık teknolojilerinin tanı ve tedavi hizmetlerinde kullanılmasında maliyet etkililik analizine göre karar vermelerini zorunlu kılmaktadır.^{25,26} Tüm dünyada sağlık harcamalarının kontrol edilmesi için, sağlık hizmetlerinin maliyet etkinliğinin belirlenmesinde Sağlık Teknoloji Değerlendirme (STD) yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır.²⁷ Bu yöntemler, sağlık politika belirleyicilerine sınırlı kaynakların; hangi yaş-nüfus grupları, hangi hastalıklar, hangi müdahaleler, hangi ilaçlar ve hangi tıbbi teknolojiler için tahsis edileceği konularında rasyonel kararlar verebilmelerinde yardımcı olmaktadır.²⁸ Böylece sağlık teknolojileri

tanı ve tedavi hizmetlerinin gelişmesine ve nüfusun, hem yaşam süresi hem de yaşam kalitesinin artmasına katkıda bulunabilmektedir.^{26,29}

MR sağlık teknolojisi kullanımı sağlık kuruluşlarının önemli gelir kalemleri arasında yer almaktadır. Semin ve ark. tarafından yapılan araştırmada, toplam hastane gelirlerinin yaklaşık %10'unun radyolojik görüntüleme hizmet gelirlerinden elde edildiği saptanmıştır.³⁰ Ancak, bu teknolojiye olan talep sağlık harcamalarını artırmakta, daha fazla kaynak ayrılmasını zorunlu kılmaktadır.^{5,26,29,31} Bu nedenle, geri ödeme kurumları özellikle gereksiz kullanımı önleyebilmek için maliyet sınırlama stratejileri geliştirebilmektedirler. Yapılan bir araştırmada, gereksiz radyolojik görüntüleme işlemlerinin Amerikan sağlık sistemine maliyetinin yılda yaklaşık 16 milyar dolar olduğu

saptanmıştır.³² Türkiye’de ise Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) ile getirilen kısıtlamalarla, MR sağlık teknolojisinin gereksiz kullanımı engellenmeye çalışılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmada, OECD ülkelerinde MR sağlık teknolojisinin yayılımının analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, OECD ülkelerinde MR sağlık teknolojisinin 1990-2013 yılları arasında nasıl bir yayılım gösterdiği analiz edilmiştir. Araştırmada MR teknolojisinin 1990-2013 yılları arasında tanımlayıcı istatistikleri analiz edilmiştir. Türkiye’de MR sağlık teknolojisinin Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) perspektifinden bütçeye etkisi saptanmıştır. MR tetkikinin SGK bütçesine olan mali yükünü hesaplayabilmek için 2014 yılı SUT ortalama birim fiyatları kullanılmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmada kullanılan veriler retrospektif olarak OECD veri tabanı, Sağlık Bakanlığı istatistik yıllıkları, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), SUT ve literatür verilerden alınmıştır.^{23,29,33-35} Verilerin analizinde Microsoft Office Excel programı ve istatistiksel analiz aşamasında SPSS 17.0 istatistik programı kullanılmıştır.

BULGULAR

OECD ülkelerinde 1990-2013 yılları arasında MR sağlık teknolojisinin nasıl bir yayılım gösterdiği ile ilgili veriler Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2’de yer alan rakamlardan elde edilen sonuçlara göre, OECD ülkelerinde 1990 yılında nüfus başına (milyon) düşen MR sayısı ortalaması 2,1 iken, 2013 yılında 14,3’e ulaşarak %580’lik bir artış göstermiştir. MR sağlık teknolojisinin 1990’lı yıllarda çok düşük düzeyde kullanımı tercih edilirken, günümüzde yaygınlığının hızlı bir şekilde arttığı gözlemlenmektedir. Nüfus başına (milyon) düşen MR sayısı 1990 yılında en düşük Macaristan (0,1), en yüksek Japonya (6,1)’da iken, 2013 yılında en düşük Meksika (2,1), en yüksek Japonya (46,9)’da olduğu saptanmıştır. Türkiye’de ise bu oran 2005’te 2,8 iken 2013’te 10,5 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3).

OECD ülkelerinde 2013 yılında bin kişiye yapılan MR tetkik ortalaması 51,0 olup, tetkik ortalamasının en düşük olduğu ülke Yeni Zelanda (4,1), en yüksek olduğu ülkenin ise Türkiye (119,2) olduğu saptanmıştır. GSYİH’den sağlık sektörüne ayrılan oranın en yüksek olduğu ülke ABD (%16,4), en düşük olduğu ülke Türkiye (%5,4) olup, kişi başına düşen yıllık sağlık harcamasının en yüksek 8.713 \$ ile ABD, en düşük ise 941 \$ ile Türkiye olduğu saptanmıştır (Tablo 3). OECD ülkelerinde MR sağlık teknolojisinin yayılımında MR cihaz sayısı ile kişi başı sağlık harcaması arasındaki ilişki analiz edilmiştir (Şekil 2). Yapılan korelasyon analizinde MR sayı ile kişi başı sağlık harcaması arasında anlamlı ve kuvvetli bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,694$; $p<0,05$).

Şekil 2’ye göre, kişi başı sağlık harcamasının 8.745-\$ ile en yüksek olduğu ABD’de, nüfus başına düşen (milyon) MR cihaz sayısı (34,5) da yüksek bir değere sahiptir. Japonya, nüfus başına düşen (milyon) MR cihaz sayısı 46,9 ile uç bir değere sahip iken, kişi başı sağlık harcaması (3.649 \$) ise OECD ülke ortalamasına yakındır. Türkiye ise OECD ülkeleri arasında en düşük kişi başı sağlık harcamasına (941 \$) sahip iken, nüfus başına düşen (milyon) MR cihaz sayısı (10,5) bakımından da ortalamasının (51,0) oldukça altındadır.

Bir ülkede teknolojinin yayılımında, bu teknolojinin faydasının yanında maliyeti de en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, araştırma kapsamında, Türkiye’de MR sağlık teknolojisinin SGK perspektifinden tetkik maliyetleri Tablo 4’te görülmektedir. Buna göre MR teknolojisi, geri ödeme kapsamında 2013 yılında 528.749.566 TL SGK bütçesine finansal yük oluşturmaktadır (Tablo 4).

Türkiye’de MR teknolojisinin SGK harcamaları içindeki payı Tablo 5’te görülmektedir. Buna göre, SGK 2013 yılı sağlık kurumları toplam harcama tutarının %1,69’unu MR tetkiki oluştururken SGK tetkik harcamalarının %18,13’ünü oluşturmaktadır. Kurum bazında dağılımına bakıldığında ise SGK kamu sağlık kuruluşlarına göre, özel sağlık kuruluşlarına MR tetkiki için daha fazla kaynak aktarılmaktadır.

TABLO 2: OECD ülkelerinde MR sağlık teknolojisinin yayılımı ile ilgili göstergeler.

Ülkeler	MR sayısı/milyon nüfus							MR tetkik sayısı/milyon nüfus					GSYH ayrılan pay			Sağlık Göstergeleri (2013)	
	1990	1995	2000	2005	2010	2013*	2000	2005	2010	2011	2012	2013	(%)	Sağlık harcaması (\$)	Kişi başı	Ortalama Yaşam süresi (Yıl)	
Avustralya	0,6	2,9	3,5	4,3	5,7	13,4	..	..	23,2	24,1	26,0	27,6	8,8	3,866	82
Avusturya	..	..	11,0	16,2	18,7	19,2	..	33,9	47,8	50,4	51,0	50,3	10,1	4,553	81
Belçika ¹	..	..	6,0	7,0	10,7	10,8	21,5	43,9	70,5	77,0	..	..	10,2	4,256	81
Kanada	0,7	1,4	2,5	5,7	8,2	8,8	..	30,8	46,3	49,8	51,0	52,8	10,2	4,351	82		
Şili	..	..	..	..	..	6,6	..	..	8,5	11,1	12,8	..	7,4	1,623	79
Çek Cum.	..	1,0	1,7	3,1	6,3	7,4	..	18,8	33,6	39,0	43,2	45,2	7,1	2,040	78		
Danimarka	..	..	5,4	..	..	..	..	28,0	60,8	65,4	67,0	60,3	10,4	4,553	80
Estonya	..	..	..	2,2	8,3	11,4	..	11,6	48,4	46,0	46,8	51,2	6,0	1,542	77
Finlandiya	1,8	4,3	9,9	14,7	18,7	22,1	..	..	34,7	37,1	42,1	45,3	8,6	3,442	81
Fransa	..	..	1,7	4,8	7,0	9,4	..	..	60,2	67,5	82,0	90,9	10,9	4,124	82
Almanya ¹	..	2,3	4,9	7,1	10,3	11,6	..	..	..	..	..	..	11,0	4,819	81
Yunanistan	..	..	..	13,3	22,9	24,3	..	..	..	68,0	..	..	9,2	2,366	81
Macaristan	0,1	1,0	1,8	2,6	3,0	3,0	..	31,8	32,8	34,1	34,8	34,8	7,4	1,719	76		
İzlanda	3,9	7,5	10,7	20,2	22,0	21,8	..	..	74,2	78,8	79,3	74,5	8,7	3,677	82
İrlanda	..	..	..	..	12,3	13,3	..	..	17,0	17,8	17,7	15,7	8,1	3,663	81
İsrail	..	0,9	1,4	1,7	2,0	3,1	..	..	18,1	19,7	28,0	30,5	7,5	2,428	82
İtalya	..	..	7,8	15,0	22,5	24,6	..	..	..	..	..	..	8,8	3,077	83
Japonya	6,1	..	..	40,1	..	46,9	..	..	..	..	..	..	10,2	3,713	83
Kore	..	3,9	5,4	12,1	19,9	24,5	..	..	18,4	23,4	24,0	25,9	6,9	2,275	82
Lüksemburg	2,6	2,5	2,3	10,8	13,8	12,9	..	55,2	80,3	81,5	79,2	80,9	6,6	4,371	82		
Meksika	..	..	..	1,3	1,9	2,1	..	..	..	..	..	..	6,2	1,048	75
Hollanda	0,9	3,9	..	6,6	12,2	11,5	..	..	49,1	50,0	..	..	11,1	5,131	81
Yeni Zelanda	..	..	..	..	10,5	11,2	1,6	2,8	3,6	3,8	4,1	4,3	9,5	3,328	81
Norveç	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	8,9	5,862	82
Polonya	..	..	..	2,0	4,7	6,4	..	..	14,6	17,9	18,1	22,8	6,4	1,530	77
Portekiz	..	..	..	..	..	..	4,2	8,3	22,4	25,6	26,7	29,7	9,0	2,482	81
Slovak Cum.	..	..	1,1	4,3	6,9	6,7	3,1	9,8	33,5	34,7	40,9	46,3	7,6	2,010	77
Slovenya	..	..	..	..	7,3	8,7	..	9,7	23,9	31,5	33,2	36,2	8,7	2,511	80
İspanya	..	..	..	..	12,4	15,3	..	..	59,6	63,0	64,5	69,7	8,9	2,928	83
İsveç	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11,0	4,904	82
İsviçre ¹	..	..	12,9	14,4	18,0	19,9	..	..	..	..	..	..	11,1	6,325	83
Türkiye	..	..	..	2,8	9,3	10,5	..	..	79,5	97,3	114,3	119,2	5,4	941	77
İngiltere	..	..	5,6	5,4	5,5	6,1	12,8	22,1	40,4	..	..	..	8,5	3,235	81
USA	..	12,3	..	..	31,5	35,5	56,0	85,6	97,6	102,7	104,8	106,9	16,4	8,713	79

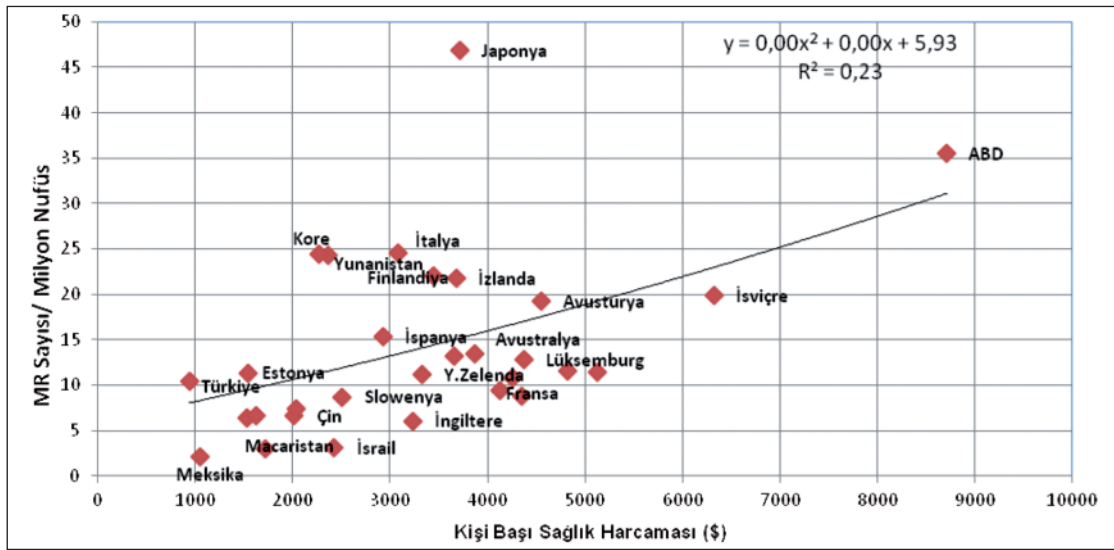
* 2013 veya 2013'e en yakın yıl verileri baz alınmıştır. Kaynak: OECD, 2013; TÜİK, 2015.
 OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development); MR: Manyetik rezonans; GSYİH: Gayrisafi Yütlü Hasıla.

TABLO 3: OECD ülkelerinde MR teknolojisinin tanımlayıcı istatistikleri.

Ülkeler	MR sayısı/milyon nüfus						MR tetkik sayısı/milyon nüfus						Sağlık göstergeleri		
	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2000	2005	2010	2011	2012	2013	GSYH ayrılan pay (2013-%)	Kişi başı sağlık harcaması (2013-\$)	Ortalama yaşam süresi (2013-Yıl)
Ortalama	2,1	3,7	5,3	9,1	11,9	14,3	16,5	27,7	42,2	45,9	48,3	51,0	8,9	3.453	80,4
Std. Sapma	1,3	2,6	3,7	8,2	8,0	10,2	10,1	19,3	27,8	30,5	32,4	33,5	2,1	1.625	2,2
Minimum	0,1	0,9	1,1	1,3	1,9	2,1	1,6	2,8	3,6	3,8	4,1	4,3	5,4	941	75,0
Maksimum	6,1	12,3	12,9	40,1	31,5	46,9	56,0	85,6	97,6	102,7	114,3	119,2	16,4	8.713	83,0

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development); GSYİH: Gayrisafi Yütiçi Hasıla.

Kaynak: OECD, 2013.

**ŞEKİL 2: MR cihaz sayısı ile kişi başı sağlık harcaması ilişkisi.**

MR: Manyetik rezonans.

(Renkli hâli için Bkz. <http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/saglik-bilimleri-dergisi/485/tr-index.html>)

TABLO 4: Türkiye'de MR tetkikinin kurum bazında SGK bütçesine finansal yükü (2013).

Kurum	MR tetkik sayısı	SUT fiyat (TL)	Ort. faturalama fiyatı	Toplam tutar
Sağlık Bakanlığı	5.213.207	64,99	57,55	300.012.999
Üniversite sağlık tesisleri	1.142.721	71,49	63,30	72.339.262
Özel sağlık tesisleri	2.717.654	64,99	57,55	156.397.305
Toplam	9.073.582			528.749.566

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu; SUT: Sağlık Uygulama Tebliği; MR: Manyetik Rezonans.

Kaynak: Sağlık Bakanlığı, 2013.

TABLO 5: Türkiye'de MR teknolojisinin SGK harcamaları içindeki payı (2013).

Kurum	SGK toplam harcama (Milyon-TL)	SGK tetkik harcama (Milyon-TL)	MR tetkik harcama (Milyon-TL)	MR tetkik harcama/SGK toplam harcama (%)	MR tetkik harcama/SGK tetkik harcama (%)
Sağlık Bakanlığı	18.436	1.950	300	1,63	15,38
Üniversite Sağlık Tesisleri	5.680	598	72	1,27	12,04
Özel Sağlık Tesisleri	7.148	370	157	2,20	42,43
Toplam	31.264	2.918	529	1,69	18,13

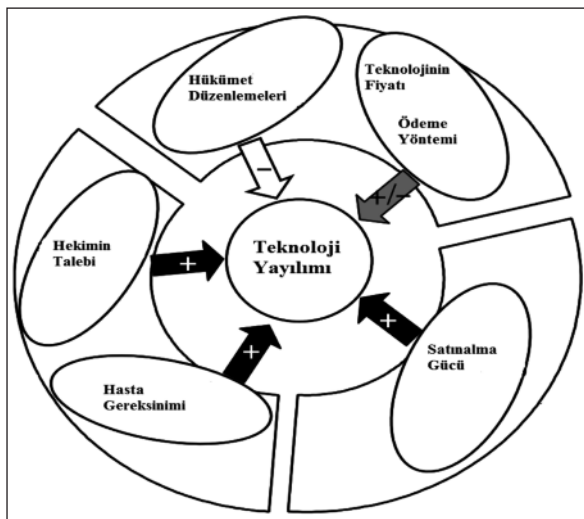
SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu; MR: Manyetik Rezonans.

Kaynak: Sağlık Bakanlığı, 2013; SGK, 2012.

TARTIŞMA

Sağlık sistemlerinin temel amacı, kişilerin yaşam kalitesini ve sağlık standartlarını yükseltmektir. Özellikle MR gibi sağlık teknolojileri hastalıkların önlenmesi, tanısı, tedavisi ve rehabilitasyonu yanında, yaşam süresi ve kalitesinin artırılması açısından da hayati öneme sahiptir.³⁶ Ancak, bazı ülkelerde MR teknolojisinin kullanımında oldukça büyük farklılıklar bulunmaktadır.^{20,37} Bu farklılıklar; sağlık sistemi, GSYİH'den sağlık sektörüne ayrılan pay, kişi başına düşen sağlık harcaması, sağlık harcamalarında kamunun payı, mortalite ve morbidite oranları, nüfusun demografik yapısı, sağlık arz ve talep kaynakları, geri ödeme sistemi ve sağlık politikaları gibi faktörlerden kaynaklanabilmektedir.^{3,5,38-41} Bunlar içinde en önemli faktörün geri ödeme sistemi olduğu saptanmıştır.^{36,42,43} MR sağlık teknolojisinin yayılımında hastaların ihtiyacı, satın alma gücü, hekim talebi gibi faktörler pozitif etkiye sahip iken, sağlık politikaları ve düzenlemeleri ile negatif etkiye sahiptir. Geri ödeme yöntemi ve fiyatlandırmanın ise hem pozitif hem de negatif etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3).³⁸

Literatürde, MR sağlık teknolojisinin yayılımı ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Oh ve ark. tarafından yapılan çalışmada, MR teknolojisinin yayılımında kişi başı sağlık harcaması ile kişi ba-



ŞEKİL 3: Sağlık teknolojisi yayılımına etki eden faktörler.

Kaynak: Oh E, Imanaka Y, Evans E, 2005:74.

şına düşen MR cihaz sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.³⁸ Palesh ve ark. tarafından yapılan çalışmada, MR sağlık teknolojisinin yayılımında kişi başına düşen MR cihaz ve tetkik sayısı arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmış ve anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.⁴⁴ Slade ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada ise teknoloji yayılımında en önemli faktörün, ülkelerin kişi başına yaptığı sağlık harcamaları olduğu saptanmıştır.⁴⁵

MR sağlık teknolojisinin geri ödemesinde, her ülke farklı sistem ve maliyet kısıtlayıcı politikalar uygulayabilmektedir. Örneğin; Türkiye'de, SGK MR tetkikinin geri ödenmesinde üniversite ve özel hastanelerde ayaktan hastalarda vaka başı+MR hizmet başı, yatarak tedavide cerrahi branşlarda tanıya dayalı, dâhili branşlarda hizmet başı ödeme yöntemi kullanılmaktadır. Sağlık Bakanlığı hastanelerinde ise global bütçe sistemi uygulanmaktadır. SGK, MR sağlık teknolojisi için maliyet kısıtlayıcı stratejiler geliştirmiştir. SUT'a göre, MR tetkikinin radyoloji uzman hekim raporu ile faturalandırılabilmesi, her bir MR tetkikinin aynı sağlık hizmet sunucusunda acil hâller hariç olmak üzere, ayaktan tedavide aynı hasta için ayda en fazla bir adet çekilebileceği ve ayrıca, aynı gün birden fazla MR tetkiki yapılması hâlinde işlem puanı yüksek olanın tamamı, diğerlerinin her birinin %50'si alınarak faturalandırılabilmesi ile ilgili düzenlemeleri bulunmaktadır. Türkiye'de MR tetkiki geri ödeme fiyatı 65 TL (24 \$) olup, üçüncü basamak hastaneleri bu fiyata %10 ilave ederek 71 TL (26 \$)'ye faturalandırabilmektedir (1\$=2,756 TL). Bu fiyatın diğer ülkelerle karşılaştırması Tablo 6'da görülmektedir.

Buna göre MR tetkiki geri ödeme birim fiyatı ortalaması ABD'de 1.145 \$, Fransa'da 281 \$, Almanya'da 599\$, Arjantin'de 118\$, İsviçre'de 138 \$, Kuzey Afrika'da 1.072 \$, İngiltere'de 335 \$, Şili'de 502\$, Hollanda'da 461 \$ ve İspanya'da 230 \$ olarak saptanmıştır. Sağlığa ayrılan bütçenin ve kişi başına yapılan sağlık harcamasının yüksek olduğu ülkelerde, sağlık teknolojilerinin daha hızlı yayıldığı yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır.⁴⁸ MR sağlık teknolojileri, tıbbi görüntüleme de çığır açmış sağ-

TABLO 6: Ülke bazında MR tetkiki birim fiyatları.

Ülke	Fiyat (\$)	Yıl	Kaynak
Arjantin	118	2012	46
Avustralya	350	2013	47
İspanya	230	2012	46
Hollanda	461	2012	46
İngiltere	335	2012	46
Şili	502	2012	46
Y.Zelanda	1.005	2013	47
Fransa	281	2012	46
K.Afrika	1.072	2012	46
Almanya	599	2012	46
İsviçre	138	2013	47
ABD	1.145	2012	46
ABD	1.150-1.400	2007	13
Türkiye	24-26	2015	35

MR: Manyetik Rezonans.

lık teknolojilerinden biri olup, günümüzde hastalıkların tanı ve tedavisinde sık kullanılan, en gelişmiş sağlık teknolojilerindedir.⁴⁹ Ancak, bazı ülkelerde yayılımı hızlı iken, bazı ülkelerde çok düşük seviyelerde olabilmektedir.

Türkiye'nin OECD ülkeleri arasında sağlık hizmetlerine en az kaynak ayırmasına rağmen hastalıkların teşhis ve tedavisinde hastalara en çok (Binde 119) MR tetkiki yapan ülke olması MR tetkikinin gereksiz istendiği ile ilgili kuşuklar doğurmaktadır. Türkiye'de OECD ülkelerinden daha fazla MR tetkiki yapılma sebeplerinin bilimsel ola-

rak araştırılması gerekmektedir.⁵⁰ Eğer gereksiz kullanım ile ilgili bir saptama yapılırsa acilen gerekli önlemler alınmalıdır. MR sağlık teknolojisinin Türkiye'de kullanımı ile ilgili bir diğer önemli husus, bu teknolojinin geri ödeme fiyatının diğer ülkelere göre oldukça düşük olmasıdır. Bu nedenle Türkiye'de, hastalara MR tetkik istemini OECD ortalamalarına çekecek politikalar geliştirilerek geri ödeme birim fiyatının artırılması gerekmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda, hastalara hastalık yükü, fiziksel muayene ve yapılacak direkt grafiler sonucunda bir tedavi protoküne göre, MR tetkiki istenilmesinin gereksiz kullanımı önleyerek tedavi maliyetlerini düşürebileceği belirtilmektedir.¹⁴ Türkiye'de MR teknolojisinin SGK harcamaları içindeki payına bakıldığında, sağlık kurumları toplam harcama tutarının %1,69'unu MR tetkiki oluşturur iken, SGK tetkik harcamalarının ise %18,13'ünü oluşturmaktadır.⁵¹ Bu durum önümüzdeki yıllarda SGK'nun finansal sürdürülebilirliğini etkileyebilecektir.

MR sağlık teknolojisi ile ilgili hizmete erişim, eşitlik sorunları giderilmelidir. MR tetkiki için Sağlık Bakanlığı hastanelerinde hastadan herhangi bir katılım payı alınmaz iken, özel hastaneler ile üniversite hastanelerinden (özel hizmet) değişen oranlarda alınmaktadır. Bu durum, MR teknolojisinden gerçekten yararlanacak hastaların etkili bir sağlık hizmeti almalarına ve MR teknolojisinin daha hızlı yayılımına engel teşkil ettiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tıbbi Cihazlarda Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (DSÖ Tıbbi Cihaz Teknik Serisi). In: World Health Organization, ed. Koçkaya G, Tatar T, çeviri editörleri. Dünya Sağlık Örgütü Yayınları (Sağlık Ekonomisi ve Politikası Derneği); 1. Baskı, İsviçre WHO Press; 2013. p.34.
2. OECD. Health Technology and Decision Making. 1st ed. Paris: OECD Publishing; 2005. p. 155.
3. Teplensky JD, Pauly MV, Kimberly JR, Hillman AL, Schwartz JS. Hospital adoption of medical technology: an empirical test of alternative models. Health Serv Res 1995;30(3): 437-65.
4. Hisashige A. High-cost technology in health care: the adoption and diffusion of MRI in Japan. In: Ikegami N, Campbell JC, eds. Containing Health Care Costs in Japan. 1st ed. Ann Arbor: Univ. of Michigan Press; 1997. p.106-20.
5. Greenberg D, Peterburg Y, Vekstein D, Pliskin JS. Decisions to adopt new technologies at the hospital level: insights from Israeli medical centers. Int J Technol Assess Health Care 2005;21(2):219-27.
6. Rohaya MD. Medical imaging trends and implementation: issues and challenges for developing countries. J Health Inform Dev Ctries 2011;5(1):89-98.
7. Oyar O. [Clinical applications and indications of magnetic resonance imaging (MRI)]. Haran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008; 5(2):31-40.
8. Huisje WCJ, Verstraete KL. Health technology assessment of magnetic resonance. Eur J Radiol 2008;65(2):187-9.
9. Ciumas C, Montavont A, Rylvlin P. Magnetic resonance imaging in clinical trials. Curr Opin Neurol 2008;21(4):431-6.
10. Wood R, Bassett K, Foerster V, Spry C, Tong L. 1.5 Tesla Magnetic Resonance Imaging Scanners Compared with 3.0 Tesla Magnetic Resonance Imaging Scanners: Systematic Review of Clinical Effectiveness, Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, Canada; 2011, p.63.
11. Çelik L, Çubuk R. Breast Magnetic Resonance Imaging: How, Why, When, Who. Klin Gelişim 2010;23(2):6-10.

12. Livstone BJ, Parker L, Levin DC. Trends in the utilization of MR angiography and body MR imaging in the US Medicare population: 1993-1998. *Radiology* 2002;222(3):615-8.
13. Goldstein Wayne M, Gordon AC, Branson JJ, Simmons C, Berland K, Willsey DS, et al. Over-Utilization of MRI in the Osteoarthritis Patient. In: Annual Meeting AAOS. Poster No:145. Vol San Francisco; 2008. Kongre yayını, çıkarılmadı.
14. Bradley MP, Tung G, Green A. Overutilization of shoulder magnetic resonance imaging as a diagnostic screening tool in patients with chronic shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(3):233-7.
15. Demaerel P, Hermans R, Verstraete K, Bogaert J, Goethem Van M, Deblaere K, et al. Magnetic Resonance Imaging. *Health Technology Assessment (HTA)*. KCE reports 37C (D/2006/10.273/34). Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE); 2006. p.177.
16. Hansen CW. The diffusion of health technologies: cultural and biological divergence. *Eur Econ Rev* 2013;64:21-34.
17. World Health Statistics 2014, World Health Organization. Switzerland: WHO Press; 2014. p.180.
18. Fox TB, Nash DB, Forsberg F, Sayed G. Diffusion of radiologic technology in sub-saharan Africa: a Jefferson College of health professions study. *Heal Policy Newsl* 2008;21(4):20-3.
19. OECD. Value for Money in Health Spending. *OECD health policy studies*. Paris: OECD; 2010. p.200.
20. OECD Health Statistics 2014, Frequently Requested Data, Paris: OECD, 2014. p.15.
21. Braverman J. *Health economics. Pharmacy business administration series*. 1st ed. London; Chicago; Pharmaceutical Press; 2010. p.359.
22. Hutubessy RC, Hanvoravongchai P, Edejer TT. Diffusion and utilization of magnetic resonance imaging in Asia. *Int J Technol Assess Health Care* 2002;18(3):690-704.
23. Ministry of Health General Directorate of Health Research. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013. Yayın No: SB-SAG-2014/7. Ankara: Sentez Matbaacılık ve Yayıncılık; 2014. p.163.
24. Kenniscentrum F, Centre G. *Magnetic Resonance Imaging: Cost Analysis*. KCE Reports 106. Federaal Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg, Belgium; 2009. p.134.
25. Yiğit V, Erdem R. Cost-Effectiveness Analysis of Dialysis and Kidney Transplantation Treatment in Turkey. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sos Bil Ens Derg* 2015;13(7): 182-205.
26. Dozet A, Lyttkens CH, Nysted P. Health care for the elderly: two cases of technology diffusion. *Soc Sci Med* 2002;54(1):49-64.
27. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Yönergesi. Ankara: Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, 2013. p.5.
28. Özgen H, Tatar M. [Efficiency assessment techniques as a cost-effectiveness analysis in health sector situation in Turkey]. *Hacettepe Sağlık İdaresi Derg* 2007;10(2):109-37.
29. OECD. *Health at a Glance 2013: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing; 2013. p.209.
30. Semin S, Demiral Y, Dicle O. Trends in diagnostic imaging utilization in a university hospital in Turkey. *Int J Technol Assess Health Care* 2006;22(4):532-6.
31. Alistair M, Raikou M, Frank W, Victoria SS. *Technology diffusion and health care productivity: angioplasty in the UK*. London: The London School of Economics and Political Science; 2010. p.13.
32. Levin DC, Rao VM. Turf wars in radiology: the overutilization of imaging resulting from self-referral. *J Am Coll Radiol* 2004;1(3):169-72.
33. Atasever M. *Türkiye Sağlık Hizmetlerinin Finansmanı ve Sağlık Harcamalarının Analizi: 2002-2013 Dönemi*. Yayın No: 983. Ankara: Sağlık Bakanlığı; 2014. p.283.
34. TÜİK. *İstatistik Göstergeler 1923 -2013*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası; 2013. p.711.
35. Resmi Gazete (24 Mart 2013, Sayı: 28597). SUT. Sağlık Uygulama Tebliği, Sosyal Güvenlik Kurumu, Ankara; 2013. p.180.
36. Hendee WR, Becker GJ, Borgstede JP, Bosma J, Casarella WJ, Erickson BA, et al. Addressing overutilization in medical imaging. *Radiology* 2010;257(1):240-5.
37. Baker LC, Wheeler SK. Managed care and technology diffusion: the case of MRI. *Health Aff (Millwood)* 1998;17(5):195-207.
38. Oh EH, Imanaka Y, Evans E. Determinants of the diffusion of computed tomography and magnetic resonance imaging. *Int J Technol Assess Health Care* 2005;21(1):73-80.
39. Silva HP, Viana AL. Health technology diffusion in developing countries: a case study of CT scanners in Brazil. *Health Policy Plan* 2011;26(5):385-94.
40. Packer C, Simpson S, Stevens A. International diffusion of new health technologies: a ten-country analysis of six health technologies. *Int J Technol Assess Health Care* 2006;22(4):419-28.
41. Hillman AL, Schwartz JS. The adoption and diffusion of CT and MRI in the United States. A comparative analysis. *Med Care* 2014;23(11):1283-94.
42. Finocchiaro Castro M, Guccio C, Pignataro G, Rizzo I. The effects of reimbursement mechanisms on medical technology diffusion in the hospital sector in the Italian NHS. *Health Policy* 2014;115(2-3):215-29.
43. Cappellaro G, Ghislandi S, Anessi-Pessina E. Diffusion of medical technology: the role of financing. *Health Policy* 2011;100(1): 51-9.
44. Palesh M, Fredrikson S, Jamshidi H, Tomson G, Petzold M. How is magnetic resonance imaging used in Iran? *Int J Technol Assess Health Care* 2008;24(4):452-8.
45. Slade EP, Anderson GF. The relationship between per capita income and diffusion of medical technologies. *Health Policy (New York)* 2001;58(1):1-14.
46. IFHP. *International Federation of Health Plans 2012, Comparative Price Report*, London, 2012. p. 35.
47. IFHP. *International Federation of Health Plans, 2013 Comparative Price Report: Variation in Medical and Hospital Prices by Country*. London, 2013. p. 26.
48. Palesh M, Fredrikson S, Jamshidi H, Jonsson PM, Tomson G. Diffusion of magnetic resonance imaging in Iran. *Int J Technol Assess Health Care* 2007;23(2):278-85.
49. Baker LC. Managed care and technology adoption in health care: evidence from magnetic resonance imaging. *J Health Econ* 2001;20(3):395-421.
50. Saadat S, Ghodsi SM, Firouznia K, Etminan M, Goudarzi K, Naieni KH. Overuse or underuse of MRI scanners in private radiology centers in Tehran. *Int J Technol Assess Health Care* 2008;24(3):277-81.
51. SGK. *Sosyal Güvenlik Kurumu 2012 İstatistik Yıllığı, Bölüm 5 Mali İstatistikler*, SGK Yayınları, Ankara, 2012, p.13.