

Tıbbi Görüntüleme Cihazlarının Sayısal Durumu ve Kullanımlarının Değerlendirilmesi

Quantitative Evaluation of the Status and Use of Medical Imaging Devices

Aslı Bozer ¹ İsmail Ağırbaş ²

¹ Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Kurumları Yöneticiliği Bölümü, Doktora Öğrencisi
² Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Kurumları Yöneticiliği Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Tıbbi cihaz sektörü, hastalıkların teşhis ve tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Tıbbi cihazlar; hastalıkları önlemek, teşhis etmek, izlemek ya da tedavi etmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına (İBBS) göre tıbbi cihaz sayıları ile kullanım oranlarını karşılaştırmak, tıbbi cihaz sayısı açısından Türkiye'yi OECD ülkeleri ile kıyaslamak ve tıbbi cihaz sayısını etkileyen faktörleri incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre tıbbi cihaz sayıları 'Sağlık İstatistik Yılı 2013'; OECD ülkelerine ait tıbbi cihaz sayıları OECD Health Data 2013 ve kişi başı sağlık harcamaları, doğumda beklenen yaşam süresi, toplam sağlık harcamalarının kamu harcamalarındaki payı gibi sağlık göstergeleri Dünya Bankası verileri kullanılarak elde edilmiştir.

Bulgular: Türkiye'deki tıbbi cihaz sayıları incelendiğinde; en fazla tıbbi cihaz sayısının 'ultrason cihazı'na, en az tıbbi cihaz sayısının "MR cihazı"na ait olduğu görülmektedir. Sektör bazında tıbbi cihaz sayısı en fazla Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerde, en az Üniversite Hastanelerindedir. Tıbbi cihazların kullanımları incelendiğinde, en fazla kullanım oranının kurum olarak üniversite hastanelerine, cihaz olarak da MR cihazına ait olduğu görülmektedir. İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre genellikle tıbbi cihaz sayısı en az Güneydoğu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgelerindedir. OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında, Türkiye'deki tıbbi cihaz sayılarının, çoğu OECD ülkesinden düşük olduğu görülmektedir.

Sonuç: Ülkelere göre tıbbi cihaz sayıları ve kullanımları; ülkelerin sağlık sistemleri, hastalık örüntüleri, kişi başı GSYİH, kişi başı sağlık harcaması, doğumda beklenen yaşam süresi, uygulanan sağlık politikası, tercih edilen geri ödeme sistemleri, yaşlı nüfus oranı ve toplam sağlık harcamalarında kamu harcamalarının payı gibi pek çok faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle tıbbi cihaz sayıları ve kullanımları değerlendirilirken; ülkelerin ekonomik, politik, sosyal ve sağlık göstergeleri ile kültürel özellikleri birlikte değerlendirilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Sağlık Teknolojileri, Tıbbi Cihaz, Sağlık Politikaları

Aim: The sector of medical device, has an important place in the diagnosis and treatment of the illnesses. Medical devices have been used in the prevention, diagnosis, follow-up or treatment of illnesses. The aim of this study is the comparison of the quantity of medical devices according to the Classification of the Regional Units (İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması [İBBS]) in Turkey and their usage proportions and also the comparison of Turkey with other OECD countries from the point of the quantity medical devices and finally, the factors that affect the quantity medical devices.

Material and Method: The quantity of medical devices according to the Classification of the Regional Units, "Health Statistical Yearbook 2013"; the quantity of medical devices in OECD countries according to the OECD Health Data 2013; health indicators such as health expenditures per capita, life expectancy at birth, the proportion of the total health expenditures to the public expenditures were obtained from the data of the World Bank.

Findings: During the assessment of the medical devices in Turkey, the medical device with the highest quantity is 'ultrasound device' and the least one is MR device is seen. On the basis of the sector, the highest quantities of medical devices are in the hospitals affiliated to the Ministry of Health and the least ones are in the university hospitals. During the assessment of the usage of the medical devices, the highest usage proportion is in university hospitals as institutions, and in MR device is seen. According to the Classification of the Regional Units the least quantities of the medical devices were in the Southeast and Northeast Regions of Turkey. When it is compared with the other OECD countries, the quantities of the medical devices are less than ones in many OECD countries.

Result: The quantity medical devices and their usage for countries were affected by several factors such as health systems of the countries, the pattern of the illnesses, GDP per capita, health expenditures per capita, life expectancy at birth, applied health policy, chosen drawback systems, the proportion of elderly population, and the proportion of the total health expenditures to the public expenditures. Therefore the assessment of the quantity medical devices and their usages, should take into account the countries' economic, social and health indicators and cultural features.

Key Words: Health Technologies, Medical Devices, Health Policy

Geliş tarihi : 07.09.2015 • Kabul tarihi: 24.02.2016

İletişim.

Aslı BOZER

E-posta: aslibozer@hotmail.com

Tel: 0 312 595 82 27

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurul Birimi

Sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesi; sağlık sorunlarına çözüm getirmede ve yaşam kalitesinin artmasında önemli bir faktördür. Sağlık teknolojisi değerlendirme; ilaçlar, tıbbi cihazlar, tıbbi ve cerrahi girişimler, tıbbi bakım sağlama için destek sistemler olmak üzere geniş bir yelpazeyi kapsamakla birlikte sağlık teknolojilerinin tanıtılmasında / dağıtılmasında ve sağlık politikalarının belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir (1). Sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesi; bir sağlık teknolojisi uygulamasının güvenliğini, klinik etkinliğini/etkililiğini, maliyetlerini, maliyet faydasını, sosyal sonuçlarını, örgütsel etkilerini, yasal ve etik konularını kapsayan çok disiplinli bir aktivitedir ve sağlık sisteminin kapsamı doğrultusunda sağlık politikalarının belirlenmesini ve gelişmesini sağlar (2,3). Sağlıkla ilgili politika yapanlara ulaşılabilir, kullanılabilir ve kanıtla dayalı bilgi sağlayarak, alınan kararlara rehberlik ettiğinden; sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesi politika yapımı ve kanıt arasında bir köprü olarak değerlendirilmektedir (2,4). Araştırılan alanla ilgili (ilaç, tıbbi cihaz vb.) konuları gözden geçirir, güvenilirlik ve etkiliklerini araştırır ve sonucun hastalar üzerindeki etkisini değerlendirir (3). Mevcut ya da en iyi klinik uygulamaya ilişkin teknolojinin klinik ve ekonomik değerine odaklanır (2). Sağlık teknolojisinin etkilerinin ve özelliklerinin sistematik bir değerlendirmesidir (5).

Sağlık teknolojisinin kapsadığı alanlardan biri olan tıbbi cihaz sektörü, çok ciddi büyüme gösteren alanlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşanan teknolojik gelişmeler, teşhis ve tedavi hizmetlerinin sunum şeklini ve kalitesini önemli ölçüde etkilemiştir. Ayrıca bu gelişmeler tıp alanını yeniden şekillendirmiştir. Bu sayede, teşhis, tedavi ve iyileştirme amaçlı çok sayıda cihazın geliştirilmesi ve kullanıma sunulması sağlanarak belirli hastalıkların tedavisinde önemli başarılar elde edilmiştir (6). Ancak biyomedikal teknolojinin pek çok yararına rağmen, yaşlanan nüfus nedeniyle artan finansal baskılar ve yeni teknoloji ile birlikte artan maliyetler gibi olumsuz sonuçları da bulunmaktadır (7).

Tıbbi cihazlar vasıtasıyla bugün hastaneler teknoloji yoğun işletmeler haline gelmişlerdir. Tıbbi teknoloji, insanı etkileyen her hastalığı veya durumu önlemek, teşhis etmek, izlemek ya da tedavi etmek için kullanılmaktadır (8). İnsan bedenindeki değişimleri izlemek, erken tanı ve tedavi yöntemi belirlemek amacıyla kullanılan biyomedikal teknolojiler, günümüzde modern tıbbin ayrılmaz bir parçası olmuştur (9).

Tıbbi cihaz, insanda kullanıldıklarında aslı fonksiyonunu, farmakolojik, kimyasal, immünolojik veya metabolik etkiler sağlamayan; fakat, fonksiyonunu yerine getirirken bu etkiler tarafından desteklenebilen ve insan üzerinde bir hastalığın, yaralanmanın, sakatlığın tanısı, tedavisi, izlenmesi ve kontrol altında tutulması, hafifletilmesi veya mağduriyetin giderilmesi, anatomik veya fizyolojik bir işlevin araştırılması, değiştirilmesi veya yerine başka bir şey konulması, doğum kontrolü veya sadece ilaç uygulamak amacıyla üretilmiş, tek başına veya birlikte kullanılabilen, amaçlanan işlevini yerine getirebilmesi için gerekiyorsa bilgisayar yazılımı ile de kullanılan ve cansız hayvanların dokularından da elde edilen ürünler dahil olmak üzere, her türlü araç, alet, cihaz, aksesuar veya diğer malzemelere denilmektedir (10).

Tıbbi cihaz sektörü oldukça geniş bir ürün yelpazesini ve teknolojiyi içermektedir. Dolayısıyla sektörde yer alan ürünler, geleneksel ürünler olan bandaj ve enjektörden, ileri teknoloji olarak tanımlanan nanoteknoloji ve hücre mühendisliği ürünlerini de kapsayan çok geniş ürün çeşidine sahiptir. Tıbbi cihazların, tüm tıbbi görüntüleme sistem ve cihazları, ameliyathanedeki tüm cihazlar, solunum cihazları, cerrahi alet ve cihazlar, protez dişler, tıp, cerrahi ve dişçilikte kullanılan mobilya ve aksesuarları, elektro teşhis cihazları ve aksesuarları, dişçiliğe özgü alet ve cihazlar, benzeri steril dikiş malzemesi, göz ile ilgili tıbbi alet ve cihazlar, dişçi tornaları, x ışınli cihazlar, suni eklemler, protezler, ses ve işitme cihazları, optik tıbbi cihazlar, tek kullanımlık sarf malzemeleri, radyoterapi sistemleri, fizik tedavi cihazları, biyokimya, moleküler

biyoloji, hematoloji, genetik ve mikrobiyoloji cihazları olarak sınıflandırıldığına neredeyse 300.000 kadar ürünü içeren çok geniş bir ürün yelpazesine sahip olduğu görülmektedir (1).

Geniş ürün çeşitliliğine sahip olan tıbbi cihaz sektörünü diğer sektörlerden ayıran önemli özelliği, pazardaki dinamiklerinin önceden tahmin edilebilir şekilde müşteri davranışına ve rasyonel öngörülere dayanmamasıdır. Tıbbi cihaz sektöründe şirketlerin büyümesi daha çok regülasyon veya geri ödeme kurumlarının aldıkları kararlar ile şekillendiği için, finans veya sermaye ihtiyaçlarının da diğer klasik yöntemler ile karşılanabilmesi zordur. Bu nedenle pazarın eğilimleri kamu politikaları ile doğrudan bağlantılıdır (11).

Dünyadaki tıbbi cihaz sektörünün durumu incelendiğinde; 2010 yılında 274,45 milyar dolarken 2013 yılı için 327,71 milyar dolar olarak tahmin edilmektedir (11). Türkiye'deki tıbbi cihaz pazarı ise 2011 yılında 2 milyar dolar ile Dünya sıralamasında 19. ülkedir (6). Pazarın yıllık bileşik büyüme oranı %7,4'tür. Ancak pazarın talepleri büyük ölçüde ithalata karşılanmaktadır. Üretim hem miktar olarak bu talebi karşılamaktan uzaktır, hem de ileri teknolojik ürünleri içermemektedir (11).

Türkiye'de tıbbi cihaz sektörünün tüm istihdam içindeki oranı yaklaşık %9'dur. Sektörün ekonomi içindeki yerinin günden güne büyümesi, bu oranın artacağı konusundaki en önemli işaretidir. İstihdam politikası ve işgücündeki yıllık ortalama büyüme oranlarına bakıldığında rakamların bu durumu doğrular nitelikte olduğu görülmektedir (12).

Dünya tıbbi cihaz sektöründe öncü ülkeler ABD, Japonya, Almanya, Fransa, Çin, İtalya, İngiltere, İrlanda, Hollanda ve Meksika'dır. Bu ülkeler ihracatta ilk 10 sırayı paylaşan ülkelerken; ithalatta ABD, Almanya, Hollanda, Japonya, İngiltere, Fransa, Çin ve Kanada sıralanabilir. Türkiye'nin ise dünya medikal sektörünün ihracat pastasındaki payı yaklaşık % 0,1 iken, dünya ithalattaki payı %1'dir(12).

Sektörde (2010 yılında) ABD'nin teshis ve görüntüleme cihazları (%43,4) ile ortopedi ve protez cihazları ve aletleri (%43,0) alt sektörleri pazarında önemli bir üstünlüğünün olduğu görülmektedir. Buna karşılık sarf malzemeleri (%22,0), tedavi edici cihazlar (%20,2) ve dişçilik ile ilgili cihaz ve aletler (%27,8) pazarlarında ABD'nin üstünlüğünün nispeten düşük olduğu ve diğer ülkelerin bu pazarda paylarını arttırdığı dikkati çekmektedir (6).

Tıbbi cihaz sektörü, Şekil 1'de görüldüğü gibi büyük bir pazar olmasına rağmen değişik kategorilerde farklı ürünlerden oluşmaktadır. Pazar büyüklüğüne kategorik olarak baktığımızda pazarda en büyük payı yüzde 27,4 gibi bir oranla diğer kategorisinin (tekerlekli sandalyeler, tıbbi amaçlı mobilyalar, oftalmik araç gereçler ve diğer araç gereçler), ikinci büyük payı yüzde 22,8 ile tanınal görüntüleme cihazlarının [Elektrokardiyografi (EKG), Ultrason, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR), Sintigrafi; X, alfa, beta veya gama ışınli cihazlar, X ışınli tüpler ve jeneratörler ve muayene için kullanılan diğer yardımcı cihazlar; bunların aksesuarları] aldığı görülmektedir. Pazanın yüzde 16,9'unu oluşturan sarf malzemelerini, yüzde 16,3'lük pay ile ortopedik ve protez malzemeler takip etmektedir (13).

Başta tanınal görüntüleme cihazları olmak üzere tıbbi cihazlar yüksek maliyetli ürünlerdir. Bu nedenle tıbbi cihazların verimli ve etkili kullanılması gerekmektedir. Tıbbi cihazların verimli ve etkili kullanılması; sağlık göstergelerinin iyileşmesinde, hizmetin ihtiyaç duyan kişilere ulaşmasında önemli bir faktördür. Tıbbi cihaz kullanımı açısından mevcut durum incelenmeli; tıbbi cihaz sayısının bölgelerin ihtiyacı doğrultusunda yeterli olup olmadığı belirlenmeli, hastalıkların tanı ve tedavisinde ihtiyaç duyulan cihazlar belirlenmeli, toplum sağlığı iyileştirilmelidir. Bu çalışmada MR, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Ultrason, Doppler Ultrason, Ekokardiyografi (EKO) ve Mamografi cihazlarının Türkiye'deki dağılımı ve kullanım oranları Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkeleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Böylece; tıbbi cihaz-

ların sayısal durumu ve kullanımları incelenerek, hem diğer ülkelerle karşılaştırması yapılmış hem de cihaz sayıları ile kullanımlarının orantılı olup olmadığı incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem

Çalışma, Türkiye'deki bölgelerin tıbbi cihaz sayıları ile kullanım oranlarını incelemeyi ve tıbbi cihaz sayılarını OECD ülkeleri ile karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

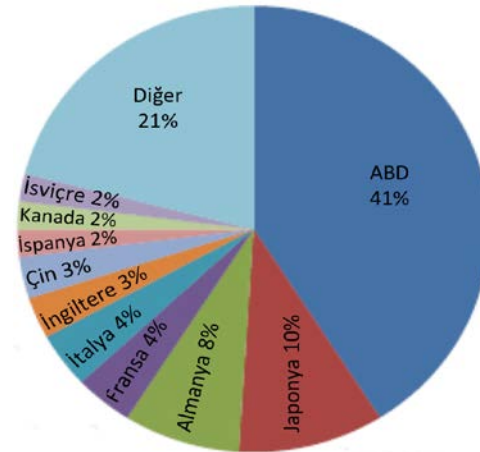
Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından, Türkiye 12 istatistik bölgeye ayrılmıştır. Çalışmamızda bu ayırım esas alınmıştır. Görüntüleme cihazlarına ait veriler bölge bazlı olarak Sağlık Bakanlığı, üniversiteler ve özel sektör olmak üzere üç kurumsal başlık altında incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan Türkiye verileri, sağlık istatistik yılı 2013; OECD verileri, www.oecd.org (Erişim Tarihi: 15.06.2015) (14) ile data.worldbank.org (Erişim Tarihi: 15.06.2015) (15) adreslerinden elde edilmiştir.

Bu çalışma tıbbi görüntüleme cihazları ile sınırlıdır.

Bulgular

Türkiye'de görüntüleme cihazlarının yıllara göre değişimi Tablo 1'de görülmektedir. 2002-2013 yılları arasındaki tıbbi cihaz sayılarını değerlendirildiğinde, en fazla tıbbi cihaz sayısının "ultrason" cihazına ait olduğu ve ultrason cihazını; doppler ultrason, EKO, BT, Mamografi ve MR'ın takip ettiği görülmektedir.



Kaynak: Yılmaz, 2015.

Şekil 1: Ülkelere Göre Tıbbi Cihaz Sektörü Pazar Payı (2010) (6)

Tablo 1: Yıllara Göre Sağlık Kurumlarında Cihaz Sayıları, Türkiye (16).

	2002	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MR	58	562	625	678	709	750	798
BT	323	759	838	904	974	1.037	1.080
Ultrason	1.005	2.117	2.283	2.436	3.775	4.282	4.756
Doppler Ultrason	681	1.095	1.251	1.397	2.091	2.480	2.793
EKO	259	689	791	881	1.181	1.379	1.542

Kaynak: Sağlık İstatistik Yıllığı, 2013.

Tablo 2: Kurumlara Göre Sağlık Kurumlarında Cihaz Sayıları, Türkiye, 2013 (16).

	Sağlık Bakanlığı	Üniversite	Özel	Toplam
MR	251	95	452	798
BT	436	116	528	1.080
Ultrason	2.648	502	1.606	4.756
Doppler Ultrason	1.459	332	1.002	2.793
EKO	711	221	610	1.542

Kurumlara göre tıbbi cihaz sayılarını incelendiğinde, tıbbi cihaz sayısı en fazla Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerde, en az üniversite hastanelerinde görülmektedir (Tablo 2).

Kurumlara göre tıbbi cihaz kullanımı incelendiğinde; ultrason dışındaki tüm cihazlarda Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerin kullanım oranının daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu durum; Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerde cihaz sayısının fazla olması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca; tıbbi cihaz kullanım sayısının artmasında, sağlık sistemindeki değişikliklerin (örneğin, performans dayalı ücret uygulamasının) etkili olduğu düşünülebilir.

Tablo 4 incelendiğinde; 2013 yılında üniversite hastanelerine başvuran hasta sayısının, özel hastaneye oranla daha az olmasına rağmen, cihaz kullanım oranının üniversite hastanelerinde özel hastanelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum; üniversite hastanelerine başvuran hastalarda görülen hastalıklarla ilişkili olabileceği gibi, gereksiz kullanım ile de ilişkili olabilir.

MR ve BT cihazlarının sayıları ile kullanımları incelendiğinde (Tablo 5); doğrusal olmayan bir ilişki görülmektedir. İstatistikî bölge birimlerinde MR cihazı sayısı ile kullanımının farklılaşması, bölgelerde görülen sosyo-demografik göstergelerin ve hastalık örüntülerinin farklılığından kaynaklı olabileceğini, cihaz kullanımının özellikle tıbbi cihaz sayısının az olduğu doğu bölgelerinde fazla olmasının tıbbi cihazların dağılımında eşitsizlik olduğunu, ayrıca bu bölgelere gerekli yatırımın yapılmadığını düşündürmektedir. Tıbbi cihaz sayısının belirlenmesinde; bölgelerde görülen hastalıklar, bölgelerin nüfusu, hasta sayısı vb özellikler dikkate alınmalıdır.

Tablo 6'da sağlık kurumlarında 1.000.000 kişiye düşen görüntüleme sayıları ile bu cihazlara ait işlem sayıları görülmektedir. Bölgelere göre, 1.000.000 kişiye düşen ultrason cihazı sayısı kurumsal olarak incelendiğinde; ultrason cihazı sayısının en fazla Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerde, en az üniversite hastanelerindedir. Ultrason cihazının kullanım oranı incelendiğinde; Doğu Karadeniz

ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde özel hastanelerin tercih edildiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak, özel hastanelerde hizmetin daha hızlı verilmesi, bekleme süresinin ve randevu alma süresinin daha az olması düşünülebilir. Ayrıca, bu bölgelerde üniversite

ve Sağlık Bakanlığı hastanelerinde cihazların aktif olup olmadığı da gözönünde bulundurulmalıdır. Ultrason kullanımının en yoğun olduğu bölge Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Bölgedeki ultrason cihazı ihtiyacı incelenmeli, kullanımın fazla olmasının hastalık

Tablo 3: Kurumlara Göre Sağlık Kurumlarında Bazı Cihazların Kullanım Oranı, 2013 (16).

	MR	BT	Ultrason	Doppler Ultrason	EKO
Sağlık Bakanlığı	21	17	7	4	5
Üniversite	12	14	8	2	3
Özel	6	4	3	2	2

Tablo 4: Yıllara ve Kurumlara Göre Hastanelere Kişi Başı Müracaat Sayısı (16)

	2002	2009	2010	2011	2012	2013
Sağlık Bakanlığı	1,7	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
Üniversite	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Özel	0,1	0,7	0,6	0,8	0,9	0,9
Toplam	1,9	4,1	4,1	4,5	4,7	4,9

Kaynak: Sağlık İstatistik Yıllığı, 2013.

Tablo 5: Cihazların Kullanım Oranları (16)

	MR Kullanım Oranı			BT Kullanım Oranı			Ultrason Kullanım Oranı		
	SB	Üni.	Özel	SB	Üni.	Özel	SB	Üni.	Özel
Ege	4.267	26.462	5.647	3.507	31.444	3.954	1.438	14.021	4.771
İstanbul	10.435	39.500	3.462	9.405	41.273	2.226	2.426	7.712	1.758
Batı Anadolu	5.514	12.345	6.571	3.758	11.857	4.508	1.831	3.803	3.824
Akdeniz	6.000	21.389	5.556	4.939	49.615	4.000	2.036	15.851	3.176
Türkiye	5.697	31.750	6.458	4.614	37.000	4.232	1.820	9.554	3.703
Batı Karadeniz	3.321	29.154	19.161	3.088	41.000	9.932	1.186	13.424	7.434
Doğu Karadeniz	4.511	64.125	10.651	2.617	89.500	7.723	1.147	3.393	6.669
Batı Marmara	3.946	50.111	8.980	2.478	29.500	3.684	1.325	8.304	3.490
Doğu Marmara	5.667	23.923	6.909	4.918	52.300	4.431	1.922	14.364	2.905
Orta Anadolu	6.207	66.500	9.660	4.640	59.545	5.333	1.806	15.727	7.573
Orta Anadolu	6.115	27.800	7.087	3.731	46.778	4.096	1.467	13.592	5.612
Kuzeydoğu Anadolu	4.293	51.000	34.739	3.662	34.333	14.500	1.456	5.538	10.651
Güneydoğu Anadolu	7.333	77.800	9.571	5.646	79.667	7.263	2.887	16.113	5.171

	Doppler Ultrason Kullanım Oranı			EKO Kullanım Oranı			Mamografi Kullanım Oranı		
	SB	Üni.	Özel	SB	Üni.	Özel	SB	Üni.	Özel
Ege	912	3.849	2.991	1.529	8.526	2.446	984,38	7461,54	1050,85
İstanbul	1.761	2.000	702	1.250	4.040	1.432	2444,4	8571,43	582,609
Batı Anadolu	707	2.539	1.194	1.393	3.055	2.545	1192,3	6500	1166,67
Akdeniz	1.424	6.343	1.417	1.743	7.750	2.513	1311,1	7750	716,418
Türkiye	3.305	14.442	5.908	1.387	7.000	2.375	1214,3	9100	863,636
Batı Karadeniz	725	5.515	6.953	1.050	9.034	5.491	625	8428,57	1704,55
Doğu Karadeniz	635	4.043	1.291	810	14.400	5.372	528,57	23750	1212,77
Batı Marmara	568	4.000	3.097	1.221	10.167	2.311	1186	7666,67	671,429
Doğu Marmara	1.326	7.893	2.025	1.267	7.955	2.103	1555,6	8727,27	1052,63
Orta Anadolu	1.298	11.542	4.170	1.851	14.421	2.281	687,5	14400	672,414
Orta Anadolu	521	5.000	1.082	1.173	10.500	2.225	1516,1	9400	947,368
Kuzeydoğu Anadolu	629	4.756	4.153	1.674	4.435	4.778	805,56	7444,44	968,75
Güneydoğu Anadolu	1.513	5.125	3.368	1.679	14.000	3.827	576,92	6200	926,829

örüntülerinden ya da nüfusun yapısından mı yoksa gereksiz kullanımdan mı kaynaklı olduğu incelenmelidir.

Kurumlara göre 1.000.000 kişiye düşen doppler ultrason cihazı sayısının incelendiğinde, bazı bölgelerde özel kurumların kullanımının fazla olduğu görülmektedir. Bu bölgelerde özel hastane yatırımlarının arttığı, Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerin sayısının ve işlerliğinin az olduğu düşünülebilir. Cihaz kullanımının az olduğu bölgelerin, nüfus özellikleri ile hizmetten yeterince yararlanıp yararlanmadığı araştırılmalıdır.

EKO ve Mamografi kullanımında üniversite hastanelerinin daha çok tercih edildiği, çoğu bölgede özel kurumların, Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerden daha fazla tercih edildiği görülmektedir.

Genel olarak incelediğinde; kullanılan cihazlara göre tercih edilen sektörlerin farklılaştığı, görülmektedir. Bu durum bölgesel farklılıklarla ve cihazlara yapılan yatırımlarla açıklanabilir. Tıbbi cihaz sayılarının sektörler ve bölgelere göre dağılımını incelediğimizde ise, bölgeler açısından bir homojenlik bulunmamaktadır. Genellikle Ortadoğu, Kuzeydoğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri tıbbi cihaz sayısının en az olduğu bölgelerdir. Bunun nedeni olarak; bu bölgelere hizmetin daha az gitmesi, dolayısıyla bu bölgelerde göçün görülmesi ile nüfusun azalması ve hastane sayılarının daha az olması gösterilebilir. Tıbbi cihaz sayıları açısından İstanbul genellikle Türkiye ortalamasının üstündedir. Gerek nüfusun gerekse hastane sayılarının daha fazla olması bu durumun gelişmesinde etkili olabilirken; ultrason cihazı ve hemodiyaliz cihazında Türkiye ortalamasının altında kalmıştır.

Ayrıca tıbbi cihazları sektör bazında incelendiğinde, tıbbi cihaz sayılarının en fazla devlet hastanelerinde en az ise üniversite hastanelerinde olduğu, üniversite hastanelerine yeterli yatırım yapılmadığı, uygulanan sağlık politikalarının Üniversite hastanelerinin verdiği hizmeti olumsuz etkilediği görülmektedir. Üniversite hastanelerinin ana amacının eğitim ve araştırmaya olmakla birlikte, verilen hizmetin kapsam ve miktarı da farklılaşmakta, verilen hizmet karşılığında alınan ücret, harcanan masraf karşısında yetersiz kalmaktadır. Böylece gelirler giderleri karşılamadığından, üniversite hastaneleri zarar etmekte gerekli yatırımları yapamamaktadır. Haberal tarafından 2012 yılında yapılan tez çalışmasında da MR ve BT maliyetlerinin SUT fiyatlarından fazla olduğu belirlenmiştir (6).

Türkiye'deki Tıbbi Cihazların OECD Ülkeleri İle Karşılaştırması

1.000.000 kişiye düşen BT cihazı sayısının uluslararası karşılaştırmasını yaptığımızda, Türkiye'nin 14,1 ile 23,7 olan OECD ortalamasının altında kaldığı görülmektedir.

BT cihazının en fazla olduğu ülkeler arasında; Japonya, Avustralya, Birleşik Devletler, İzlanda, İtalya, Kore, Yunanistan, İsviçre, Avusturya, Danimarka, ve Portekiz yer almaktadır.

BT ve MR cihazlarının uluslararası karşılaştırmasını incelediğimizde; Birleşik Krallık'ta cihaz sayılarının OECD ortalamalarının altında olduğu görülmektedir (Tablo 7). Bu durum, sağlık göstergelerinin iyi olmasında cihaz sayısının fazla olmasının her zaman yeterli bir gösterge olmadığını düşündürmektedir.

Ülkelere göre tıbbi cihaz sayıları incelendiğinde, genel olarak; kamu harcaması fazla olan olan refah ülkelerinde (Kanada, Hollanda, İsviçre, İngiltere gibi) tıbbi cihaz sayısının daha az olduğu görülmektedir (Tablo 7). Tıbbi cihaz sayısının değişmesinde sağlık sisteminin özellikleri, nüfusun demografik yapısı, görülen hastalıklar da etkili olabilmektedir.

Ülkelerin tercih ettiği sağlık sistemlerinin özellikleri; sağlık harcamalarını ve dolayısıyla sağlıkla ilgili çeşitli çıktıları etkilemektedir. Günümüzde ülkeler farklı sağlık sistem modelleri benimsemektedirler. Sağlık hizmetlerinin sunumu, sağlık harcamalarının finansmanındaki yöntemler ve kamuya ya da özel sektöre dayalı değerlendirmeler, sistemler içinde çözümlenmeye çalışılmaktadır. Bu yüzden, ülkelerin kişi başı ve toplam sağlık harcamalarında, sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurt İçi Hasılası'ndaki (GSYİH) paylarında, bu payların kamu ve özel sektör harcamalarındaki oranlarında, cepten ödenen sağlık harcama oranlarında ve dolayısıyla ülkelerin sağlık göstergelerinde önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır (17).

Sağlık harcamaları açısından yapılan çalışmada Türkiye ve Meksika gibi gelişmekte olan ülkeler bir grup, Kore, Sloveky, Polonya, Macaristan bir grup, İtalya, İspanya, Portekiz, Yeni Zelanda, İngiltere gibi ülkeler ayrı bir grup olarak ayrılmış olmasına rağmen, sağlık harcamaları benzer olan ülkelerin tıbbi cihaz sayılarında farklılıklar görülmektedir. Bu durum; sağlık harcamalarının başlı başına tıbbi cihaz sayısını belirlemede yeterli olmadığını göstermektedir (18).

Tablo 6: İBBS 1'e ve Kurumlara Göre Sağlık Kurumlarında 1.000.000 Kişiyi Düşen Görüntüleme Sayıları ile Bu Cihazlara Ait İşlem Sayıları (16)

İstatistikli Bölge Birimleri	MR Sayısı		MR İşlem Sayısı		BT Sayısı		BT İşlem Sayısı		Ultrason Sayısı		Ultrason İşlem Sayısı		Doppler/Ültrason İşlem Sayısı		EKO Sayısı		İstenilen EKO Sayısı		Mamografi Sayısı		Mamografi İşlem Sayısı																
	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel															
Ege	4,5	1,3	6,8	19,200	34,400	38,400	7	2	7	24,900	56,600	25,700	41,8	4,8	16,6	60,100	67,300	79,200	18,2	5,3	11,3	16,600	20,400	33,800	8,7	1,9	8,3	13,300	16,200	20,300	6,4	1,3	5,9	6,300	9,700	6,200	6,700
İstanbul	2,3	0,8	9,3	24,000	31,600	32,200	4,2	1	11	39,500	45,400	23,600	24,4	5,2	31,4	59,200	40,100	55,200	15,9	4,4	20,8	28,000	8,800	14,600	9,2	2,5	12,5	11,500	10,100	17,900	2,7	0,7	11,5	6,600	6,000	6,700	
Batı Anadolu	3,5	2,9	4,9	19,300	35,800	32,200	6	4	7	23,300	41,500	29,300	42,7	15,2	19,3	78,200	57,800	73,800	28	7,6	12,4	19,800	19,300	14,800	10,7	7,3	8,8	14,900	22,300	22,400	5,2	2,2	5,4	6,200	14,300	6,300	
Akdeniz	2,8	1,8	6,3	16,800	38,500	35,000	5	1	7	24,200	64,500	29,600	33,8	4,7	23,9	68,800	74,500	75,900	17	3,5	12	24,200	22,200	17,000	7,4	2,8	7,6	12,900	21,700	19,100	4,5	0,8	6,7	5,900	6,200	4,800	5,700
Türkiye	3,3	1,2	5,9	18,800	38,100	38,100	6	2	7	26,300	55,500	29,200	34,5	6,5	20,9	62,800	62,100	77,400	19	4,3	13,1	62,800	62,100	77,400	9,3	2,9	8	12,900	20,300	19,000	4,2	1	6,6	5,100	9,100	5,700	7,500
Batı Karadeniz	5,6	1,3	3,1	18,600	37,900	59,400	8	1	4	24,700	53,300	43,700	45,6	3,3	12,9	54,100	44,300	95,900	21,8	3,3	6,4	15,800	18,200	44,500	12	2,9	5,3	12,600	26,200	29,100	6,4	0,7	4,4	4,000	5,900	7,500	7,500
Doğu Karadeniz	4,7	0,8	4,3	21,200	51,300	45,800	9	1	5	24,600	71,600	36,300	38,8	16,8	15,7	44,500	57,000	104,700	28,2	2,3	11,7	17,900	9,300	15,100	15,3	2	4,3	12,400	28,800	23,100	7	0,8	4,7	3,700	19,000	5,700	4,700
Batı Marmara	3,7	0,9	4,9	14,600	45,100	44,000	7	2	8	16,600	53,100	28,000	33,5	7,9	14,3	44,400	65,600	49,900	18,3	5,2	11,3	10,400	20,800	35,000	9,5	1,8	6,1	11,600	18,300	14,100	4,3	1,2	7	5,100	9,200	4,700	6,000
Doğu Marmara	3,3	1,3	4,4	18,700	31,100	30,400	5	1	5	24,100	52,300	22,600	28,1	3,3	22,1	54,000	47,400	64,200	21,8	2,8	12,1	28,900	22,100	24,500	9	2,2	7,8	11,400	17,500	16,400	3,6	1,1	5,7	5,600	9,600	6,000	3,900
Orta Anadolu	2,9	0,8	5,3	18,000	53,200	51,200	5	1	7	23,200	65,500	36,800	35,5	6,6	11,7	64,100	103,800	88,600	19,1	2,4	13,5	24,800	27,700	56,300	8,7	1,9	6,4	16,100	27,400	14,600	3,2	0,5	5,8	2,200	7,200	3,900	5,400
Orta Anadolu	2,6	1,5	4,6	15,900	41,700	32,600	5	2	5	19,400	84,200	21,300	40,3	4,9	23,2	59,100	66,600	130,200	16,3	5,2	13,4	8,500	26,000	14,500	9,8	3,4	8	11,500	35,700	17,800	3,1	1	5,7	4,700	9,400	5,400	3,100
Kuzeydoğu Anadolu	4,1	1,4	2,3	17,600	71,400	79,900	8	2	4	28,200	61,800	52,200	49,8	9,1	8,6	72,500	50,400	91,600	15,9	4,1	7,2	10,000	19,500	29,900	9,5	2,3	1,8	15,900	10,200	8,600	3,6	0,9	3,2	2,900	6,700	3,100	3,800
Güneydoğu Anadolu	2,1	0,5	4,9	15,400	38,900	46,900	5	1	6	27,100	71,700	41,400	28,3	6,2	20,5	81,700	99,900	106,000	15,4	4	10,6	23,300	20,500	35,700	7,8	2,5	5,2	13,100	35,000	19,900	2,6	0,5	4,1	1,500	3,100	3,800	3,800

Tablo 7: OECD Ülkelerinde 1.000.000 Kişi Başına Düşen Bilgisayarlı Tomografi Sayısı ile MR Sayısı ve Ülkelere Ait Bazı Göstergeler, 2012 (14, 15).

Ülkeler	1.000.000 Kişi Başına Düşen BT Cihazı Sayısı		1.000.000 Kişi Başına Düşen MR Cihazı Sayısı		Kişibaşı GSYİH		Kişibaşı Toplam Sağlık Harcaması		Doğumda Beklenen Yaşam Süresi		Toplam Sağlık Harcamalarında Kamu Harcamalarının Payı		Yaşlı Nüfus Oranı	
	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel	Un.	Ozel
Avustralya	50,52	29,77	15,01	19,1	67,862	4500	82	81	82	67,8	14,16	75,9	17,95	
Avusturya	14,62	11,21	8,83	4,42	52,488	4602	81	80	81	70,1	14,87	75,9	17,95	
Şili	15,03	17,39	6,95	8,93	18,699	2077	78	76	78	46,9	9,54	46,9	9,54	
Çek Cumhuriyeti	17,39	21,8	8,93	21,6	17,109	1447	76	76	76	84,0	17,11	78,7	18,03	
Estonya	13,49	7,66	8,7	2,8	47,159	3559	82	81	82	75,0	19,07	77,4	17,53	
Finlandiya	40,53	16,79	21,8	12,4	42,415	4288	82	81	82	77,4	17,53	77,4	17,53	
Fransa	16,79	9,23	3,0	3,0	42,505	3536	75	81	75	62,6	17,35	62,6	17,35	
Macaristan	16,79	9,23	3,0	3,0	42,505	3536	75	81	75	62,6	17,35	62,6	17,35	
İzlanda	16,79	9,23	3,0	3,0	42,505	3536	75	81	75	62,6	17,35	62,6	17,35	
İrlanda	16,79	9,23	3,0	3,0	42,505	3536	75	81	75	62,6	17,35	62,6	17,35	
İsrail	33,27	37,08	24,6	23,5	33,396	2304	82	82	82	80,5	12,37	59,8	10,69	
İtalya	33,27	37,08	24,6	23,5	33,396	2304	82	82	82	80,5	12,37	59,8	10,69	
Kore	24,48	5,09	13,2	2,2	24,454	2291	81	81	81	77,3	20,81	54,5	12,22	
Lüksemburg	24,48	5,09	13,2	2,2	114,186	4578	81	81	81	83,5	13,97	83,5	13,97	
Meksika	10,92	15,34	11,8	2,2	10,033	1048	77	77	77	50,6	6,54	50,6	6,54	
Hollanda	15,34	15,34	11,8	2,2	49,932	5099	83	83	83	85,8	16,53(2011)	85,8	16,53(2011)	
Yeni Zelanda	15,34	15,34	11,8	2,2	36,687	3182	80	80	80	82,7	-	82,7	-	
Polonya	15,34	15,34	11,8	2,2	13,383	1540	77	77	77	69,2	18,72	69,2	18,72	
Slovakya	15,34	15,34	11,8	2,2	22,488	2105	76	76	76	69,7	-	69,7	-	
Slovenya	17,01	34,64	14,8	20,8	24,534	2667	80	80	80	71,5	16,96(2011)	71,5	16,96(2011)	
İspanya	17,01	34,64	14,8	20,8	31,563	2998	82	82	82	73,0	17,90	73,0	17,90	
İsviçre	13,62	8,66	12,2	6,8	82,834	6080	83	83	83	65,8	17,28	65,8	17,28	
Türkiye	13,62	8,66	12,2	6,8	10,477	984	72	72	72	76,8	7,5*	76,8	7,5*	
İngiltere	23,7	23,7	13,3	6,8	39,286	3289	81	81	81	84,0	14,14	84,0	14,14	
Ortalama	23,7	23,7	13,3	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Ancak ABD'nin GSYİH'sı ile tıbbi cihaz sayısı İngiltere'den yüksek olmasına rağmen, İngiltere'nin yaşam beklentisi daha yüksektir. Bu durum sağlık harcamalarının etkinliğinin ve sağlık sisteminin de önemli faktörler olduğunu göstermektedir (19).

MR cihazı sayısının uluslararası karşılaştırmasını yaptığımızda, Türkiye'nin 10.4 ile 13.9 olan OECD ortalamasının altında kaldığı görülmektedir.

MR tetkik sayıları değerlendirildiğinde; 1,000 kişi başına yılda 102,7 tetkikle Amerika en fazla MR tetkiki yapılan ülkedir. Hemen ardından 1,000 kişi başına 97,4 tetkik sayısı Türkiye gelmektedir, Avusturya, İsveç, İsviçre ve İngiltere gibi ülkelerden bu konuda veri alınamamış olması karşılaştırmalı yorumun tam sağlıklı olamayacağına işaret etmektedir. Ancak İsrail ve Polonya gibi ülkelerde yıllık tetkik sayısının 20'nin altında olması bu husus üzerinde önemle durulması gerektiğine işaret etmektedir (20).

Tablo 7 incelendiğinde MR tetkik istenmesinde, Japonya'nın ön sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bazı analistler, Japonya'da MR birimlerinde görülen artış, kısmen de olsa, satın alma kararlarında etkililik veya verimlilik konusunda resmi değerlendirme yapıl-

mamasına ve kalite ve uygunluk konusunda geç karar alınmasına bağlamaktadır. Teknolojinin erken benimsenmesi, Ar-Ge çalışmalarına önemli miktarda pay ayrılması ve yaygın şekilde uygulanması nedeniyle, Amerikan sağlık sistemi de MR ve tıbbi teknolojilerin yoğunlukla kullanıldığı bir diğer sağlık sistemi olmaktadır (21).

Yunanistan'da biyomedikal teknolojiye ulaşılabilirlik ve bunu etkileyen faktörler incelenmiş olup; sağlık alanında biyomedikal teknolojiye en fazla ulaşım sırasıyla; ultrasonografi (9.4), MRI ve CT (8.86), mamografi (8.83) olarak bulunmuştur. Teknoloji kullanımına katılımı en fazla etkileyen faktörler ise; tedavi sonucu (9.23), hastalığın ciddiyeti (9.11) ve teknolojinin uygunluğu (8.27)'dur. Ayrıca çalışmaya katılanların %68.1'i teknolojiye ulaşmadaki en büyük engel olarak, ekonomik nedenleri ve uzmanlaşmış insangücü eksikliğini göstermişlerdir (22).

Kişi başına düşen MR ve BT cihazı sayıları bağımlı değişken ve kişi başı GSYİH, kişi başı toplam sağlık harcaması, doğumda beklenen yaşam süresi ve sağlık harcamalarında kamu payı değişkenleri bağımsız değişkenler alınarak, poisson regresyon analizi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde; GSYİH ile kişi başı toplam sağlık harcaması arasında ($r=0,962$, $p=001$) ve

GSYİH ile doğumda beklenen yaşam süresi arasında ($r=0,742$, $p=0,001$) yüksek derecede ilişki bulunduğundan, regresyon modelinde kişi başı toplam sağlık harcaması ve doğumda beklenen yaşam süresi değişkenleri çıkarılmış, bunun yerine GSYİH değişkeni kullanılmıştır.

MR değişkeni ile GSYİH, toplam sağlık harcamalarında kamu harcamalarının payı ve yaşlı nüfus değişkenleri arasında regresyon modeli uygulandığında; Tablo 8'de görüldüğü gibi sadece GSYİH değişkeninin modele katkısı anlamlıdır ($p=0,046$).

BT değişkeni ile GSYİH, toplam sağlık harcamalarında kamu harcamalarının payı ve yaşlı nüfus değişkenleri arasında regresyon modeli uygulandığında da; tablo 9'da görüldüğü gibi sadece GSYİH değişkeninin modele katkısı anlamlıdır ($p=0,003$). Bu durum, ülkelerin uyguladıkları farklı politikalarından ve politika belirleme sürecinde sağlık teknolojilerini algılama şeklinin farklılaşmasından dolayı, ülkelerdeki sağlık teknolojilerinin kullanımının değişmesine neden olabilmektedir. Sağlık teknolojilerinin kullanımındaki bu değişiklik, sadece farklı sağlık sistemlerinden, kültürel farklılıklardan, ülkenin özelliklerinden değil aynı zamanda sağlık sisteminin genel organizasyon yapısından da kaynaklanmaktadır (1).

Tablo 8: MR Cihazına Ait Regresyon Sonuç Tablosu(14)

Değişkenler	B	Standart Hata	% 95 Güven Aralığı		Hipotez Testi		
			Alt Sınır	Üst Sınır	Wald Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	p
(Sabit)	321,835	830,3740	-1305,668	1949,338	,150	1	,698
GSYİH	,010	,0051	,000	,020	3,968	1	,046
Kamu Harcamaları	-7,802	14,1972	-35,628	20,024	,302	1	,583
Yaşlı Nüfus Oranı	66,931	38,1721	-7,885	141,747	3,074	1	,080

Bağımlı Değişken: MR
Model: (Sabit), GSYİH, Kamu Harcamaları, Yaşlı Nüfus Oranı

Tablo 9: BT Cihazına Ait Regresyon Sonuç Tablosu(14)

Değişkenler	B	Standart Hata	% 95 Güven Aralığı		Hipotez Testi		
			Alt Sınır	Üst Sınır	Wald Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	p
(Sabit)	2058,810	1311,3342	-511,358	4628,978	2,465	1	,116
GSYİH	,024	,0081	,008	,040	8,913	1	,003
Kamu Harcamaları	102,684	60,2817	-15,466	220,834	2,902	1	,088
Yaşlı Nüfus Oranı	-36,836	22,4203	-80,779	7,107	2,699	1	,100

Bağımlı Değişken: BT
Model: (Sabit), GSYİH, Kamu Harcamaları, Yaşlı Nüfus Oranı

MR sayısı ile yukarıda belirtilen değişkenler arasında Spearman korelasyon analizi yapıldığında, kişi başına düşen MR sayısı ile kişi başı GSYİH incelendiğinde orta derecede bir ilişki ($r: 0,573$, $p=0,003$), MR sayısı ile doğumda beklenen yaşam süresi arasında orta derecede bir ilişki ($r: 0,484$, $p=0,017$), MR sayısı ile kişi başı sağlık harcaması arasında ($r: 0,515$, $p=0,001$) orta derecede bir ilişki bulunmuştur. Aynı değişkenler ile BT sayısı arasındaki korelasyon katsayısı incelendiğinde; BT cihazı ile GSYİH arasındaki korelasyon katsayısı ($p=0,480$, $p=0,015$) ile orta derecede bir ilişki, BT cihazı ile kişi başı sağlık harcaması arasında ($r=0,385$, $p=0,057$) zayıf derecede bir ilişki bulunmuştur.

Literatürde (23); yaşlı nüfus oranının tıbbi cihaz sayısını etkilediği belirtildiğinden, regresyon analizinde yaşlı nüfus ile MR/BT tıbbi cihaz verileri incelenmiş, ancak yaşlı nüfus oranının modele anlamlı bir katkı sağlamadığı görülmektedir (Sırasıyla p değerleri; 0,80 ve 0,88).

Ayrıca Tanı İlişkili Gruplar (DRG) gibi geri ödeme sistemlerinin tıbbi cihaz kullanımında etkili olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Çoğu vakada hastaların minimum hastanede kalma sürelerini, DRG ödeme sistemi belirlemektedir. Eğer hastalar ayaktan hizmet alarak tedavi olursa, maliyetlerde %80 azalma olacağı belirtilmektedir (23).

İngiltere, Fransa, İtalya, Avusturalya, İspanya'da DRG ödeme sistemi kullanılmaktadır. Ancak İngiltere kendi DRG (Healthcare Resource Groups (HRGs) sistemini uygulamaktadır. İtalya ve İspanya'da ise sağlık sistemi benzer olmasına rağmen kapsam ve finansmanla ilgili konularda ulusal kuralları uygulamakta olduğu, Fransa'da DRG tarifesi-nin düşük maliyetli tıbbi cihazları kapsadığı, İtalya da DRG ödemelerinde bölgeler arası farklılıklar bulunduğ/bölgesel farklılıklarının nedeninin de İtalya'da sağlık hizmetlerindeki desantralizasyondan kaynaklı olduğu iddia edilmektedir (1, 23).

Tartışma

Tıbbi cihaz kullanımının ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiği görülmektedir. Bu durumun ülkelerin politik, ekonomik, sosyal, kültürel pek çok özelliğinden kaynaklandığı düşünülebilir. Bir diğer faktör de sağlık teknolojilerinin gelişmesinde hükümet desteğinin alınmamasıdır. Avrupa Birliği kapsamında yapılan çalışmalar, hükümetlerin sağlık teknolojilerinin gelişmesine katkıda bulunacak programlara düşük seviyede katkıda bulunduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda, bölgesel modellerde; kurumsal çerçeve, paydaşlar ve amaçlar açısından büyük farklılıklar görülmektedir. Bu heterojenlik sadece farklı uygulama aşamalarından değil aynı zamanda bölgesel sağlık hizmetlerinde sağlık teknolojilerini değerlendirmenin rolünün farklı algılanmasından da kaynaklanmaktadır (1).

Sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesi, tıbbi cihazların sınıflandırılması ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletlerinde tıbbi cihazlar risklerine göre FDA tarafından belirlenen şekilde sınıflandırılmaktadır. Sınıflama seviyesi arttıkça, hastalığın riski ve düzenleyici kontroller artmaktadır (24). Henschke ve ark.(25) tarafından yapılan çalışmada; Avrupa Birliği ya da OECD'nin de içinde bulunduğu tıbbi cihazlara ait farklı sınıflamalar olduğu ancak bu sınıflamalar yeterli olmadığı için yeni bir sınıflama modeli geliştirildiği belirtilmektedir. Bu durum tıbbi cihazların değerlendirilmesinin, sınıflamasının her ülkede değişiklik gösterebileceğini, gerek görülen hastalık örüntülerinin, hastalık risklerinin gerekse sağlık sistemleri, sağlık politikaları gibi faktörlerin gözönünde bulundurulması ve her ülkenin kendi standartlarını oluşturması gerektiğini düşündürmektedir.

Bölgesel farklılıkları gözönünde bulundurarak bölgelerde kullanılan tıbbi cihazların verimli ve etkili kullanılıp kullanılmadığı; bölgelerin nüfusu, görülen hastalıkları hatta ilerde görülmesi

muhtemel sağlık sorunları incelenerek başka tıbbi cihazlara ihtiyaç olup olmadığı belirlenmeli ve cihazların klinik sonuçlarına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Sağlık sistemindeki değişikliklerin tıbbi cihaz kullanımını nasıl etkilediği, ne tür düzenlemelere gereksinim duyulduğu incelenmelidir.

Sonuç

Tıbbi cihaz teknolojileri; hastalara doğru teşhis konulmasını, hastaların daha erken taburcu olmalarını, tedaviyi daha hızlı tamamlamalarını, ayaktan tedavi olmalarını sağlayarak yatan hasta maliyetlerini azaltmaktadır.

Aynı zamanda hastanelerde verimliliğin yükseltilmesi söz konusu olduğunda da ele alınacak önemli konulardan biridir. Çünkü hastanelerdeki teknoloji verimlilik, toplam verimliliğin önemli bir bileşenidir. Hastanelerdeki tıbbi teknolojilerin, yoğun teknoloji özelliğini göstermesi bir bütün olarak hastane verimliliğini doğrudan etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıktığında, hastanelerin giderek teknoloji yoğun işletmeler haline gelmesi de örgütsel etkinlik açısından bu teknolojilerin önemini artırmaktadır (26).

Tıbbi cihazların kullanımı hem hastalıklara tanı koyulmasında, tedavi edilmesinde hem de hastalıkların rehabilitasyonunda önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, kullanılacak olan tıbbi cihazların kapasitesi, niteliği ve sayısı sağlık kuruluşlarının ihtiyaçlarına göre belirlenmelidir. Tıbbi cihaz sayısının ihtiyaca uygun olarak belirlenmemesi, tıbbi cihazın asıl ihtiyacı karşılamaması ve gerekli nitelik ve nicelikte personele sahip olunmaması durumunda ise; tedarik edilen cihaz kullanılmamaktadır. Bu durumda sağlık kuruluşlarının acil ihtiyacına uygun tıbbi cihazın karşılanamamasına ve ihtiyaç dışı tıbbi cihaz elde edilmesine neden olacaktır. Sağlık kuruluşlarının etkin ve verimli bir şekilde hizmet üretebilmeleri, tıbbi cihazların etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına bağlıdır.

KAYNAKLAR

1. Ciani O, Tarricone R, Torbica A. Diffusion and use of health technology assessment in policy making: What lessons for decentralised healthcare systems?. *Health Policy* 2012; 194– 202.
2. Taylor R, Taylor R. What Is Health Technology Assessment?. Harward: Harvard Medical Communication 2009.p.1-6.
3. Standaert CJ. Health Technology Assessment: At the Junction of Evidence, Policy, and Reimbursement. *Practice Management* 2015; 7: 203-205.
4. Martelli N, Hansen P, Brink H et al. Combining multi-criteria decision analysis and mini health technology assessment: A funding decision-support tool for medical devices in a university hospital setting. *Journal of Biomedical Informatics* 2016; 59; 201-208.
5. Migliore A. Technology assessment of innovative medical devices in Europe. *Expert Review of Medical Devices* 2016; 13: 1-7.
6. Yılmaz AG. Ankara'da Faaliyet Gösteren Tıbbi Cihaz Firmalarının Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) Hakkındaki Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2015.
7. Califf RM. Evaluation of diagnostic imaging technologies and therapeutics devices: Better information for better decisions: Proceedings of a multidisciplinary workshop. *Results of Expert Meetings* 2005; 152; 50-58.
8. Ertuğrul E. Ankara Tıbbi Cihazlar Sektör Analizi, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü Türkiye Kalkınma Bankası. 2013; 1-178.
9. Kontaxakis G, Bourbakis N, Nikita KS, et al. Introduction to the special issue on biomedical image Technologies. *Computerized Medical Imaging and Graphics* 2010; 34:415–417.
10. Cıvı M. Tıbbi Cihaz Kalibrasyonu Önemini Sağlık Çalışanları Tarafından Bilinç Düzeyinin Ölçülmesi. Yüksek Lisans Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014.
11. Kiper M. Dünyada ve Türkiye'de tıbbi cihaz sektörü ve strateji önerisi. *Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı* 2013; 1-226.
12. Gökgöz K- B. Veri madenciliği ile tıbbi cihaz bakım karar modeli. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2015.
13. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018. Tıbbi cihaz ve tıbbi malzeme çalışma grubu raporu. Kalkınma Bakanlığı, 2014; 1-68.
14. OECD. (2012). 15.06.2015 tarihinde www.oecd.org/ adresinden erişildi.
15. World Bank. (2012). 15.06.2015 tarihinde data.worldbank.org adresinden erişildi.
16. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013. Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, 2014; 1-173.
17. Daştan İ, Çetinkaya V. OECD ülkeleri ve Türkiye'nin sağlık sistemleri, sağlık harcamaları ve sağlık göstergeleri karşılaştırması. *Sosyal Güvenlik Dergisi* 2015; 5:104-134.
18. Ersöz F. Türkiye ile OECD ülkelerinin sağlık düzeyleri ve sağlık harcamalarının analizi. *İstatistikçiler Dergisi* 2008; 2:95-104.
19. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı. Artan sağlık harcamaları temel sağlık göstergelerini nasıl etkiliyor?. 2010; 1-6.
20. Aydın, S. (2014). OECD Verileri Penceresinden Türkiyenin Sağlık Durumu. 15.06.2015 tarihinde [http://www. sdplat form.com](http://www.sdplat.com). adresinden erişildi.
21. Mertler A A. Türkiye'de tıbbi cihazların sayısal durumu ve OECD ülkeleri ile karşılaştırmaları. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi* 2015; 1:52-70.
22. Tsiantou V, Skroumpelos A, Mylona K, et.al. Physicians views on biomedical technology in Greece. *Value in Health* 2010; 7: 407.
23. Wilkinson G, Drummond, M. Impact of reimbursement policies on the adoption of medical devices in an outpatient setting. *Health Policy and Technology* 2014; 3: 281–286.
24. Jarow JP, Baxley JH. Medical devices: US medical device regulation. *Urologic Oncology* 2015; 33: 128-132.
25. Henschke C, Panteli D, Perleth M et al. Taxonomy of Medical Devices in the Logic of Health Technology Assessment. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 2015; 5:324-330.
26. Mollahaliloğlu S, Arı H, Öncül H, Gürsöz H. Türk sağlık sektöründe tıbbi cihazların sayısal durumu, bölgesel dağılımı ve oecd ülkeleri ile karşılaştırmalar. *Sağlık İdaresi Dergisi* 2009; 12: 69-86.

