

Çorlu Devlet Hastanesindeki Elektromanyetik Alanların (EMA) Sağlık Çalışanlarına Olası Sağlık Etkileri

Possible Health Effects of Electromagnetic Fields (EMF) in a State Hospital on Health Care Personnel

Ayşe Handan DÖKMECİ, Özbuğ AKSAN

ÖZET

Bu araştırma, Çorlu Devlet Hastanesinde çeşitli noktalarda Elektromanyetik alan (EMA) ölçümlerinin sınır değerlerinin üzerinde olup olmadığının tespiti ve sağlık çalışanlarının üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, elektromanyetik alanların sağlık çalışanlarında etkilerinin belirlenmesi amacıyla farklı değişkenlerden oluşan 24 sorunun bulunduğu bir anket 80 çalışana yapılmış ayrıca elektromanyetik alan haritası çıkarılması için Elektromanyetik alan ölçümleri yapılmıştır. Veriler bilgisayar ortamında tanımlayıcı istatistikler kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre baş ağrısı, halsizlik, sinirlilik, yorgunluk, unutkanlık ve cinsel isteksizlik ile hastane çalışanlarının bulunduğu kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p < 0,05$). Diğer rahatsızlık türleri ile çalıştığı kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$). Sonuçlar göstermektedir ki, elektromanyetik radyasyona yakından maruz kalan sağlık çalışanlarında yakınmaların görülme sıklığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektromanyetik Alan, Hastane, Maruziyet, Risk, Sağlık Çalışanı

ABSTRACT

This study was carried out to determine whether electromagnetic field (EMA) measurements at various points in Çorlu State Hospital were above the limit values and to determine the effects on health staff. In order to determine the effects of electromagnetic fields on health staff, a questionnaire consisting of 24 different problems was conducted to 80 health workers. Electromagnetic field measurements were also made for electromagnetic field mapping. The relationship between the type of the disorders that the eighty staff of the hospital who participated in the survey had and the floor that they worked was tested using chi square test. According to the results of the analysis, a statistically significant correlation was detected between the headache, weakness, nervousness, fatigue, forgetfulness, and sexual anorexia problems and the floor on which hospital staff were found ($p < 0,05$). There was no statistically significant correlation between the other types of disorders and the working floor ($p > 0,05$). The results showed that the incidence of complaints was found higher in health staff who were closely exposed to the electromagnetic radiation.

Keywords: Electromagnetic Field, Hospital, Exposure, Risk, Health Staff

Doç. Dr. Ayşe Handan DÖKMECİ — Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Tekirdağ, Türkiye
Assoc. Prof. Ayşe Handan DÖKMECİ — Tekirdağ Namık Kemal University, School of Health, Tekirdağ, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-4439-4422 hdokmeci@gmail.com

Yüksek Lisans Öğrencisi Özbuğ AKSAN — Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekirdağ, Türkiye
Masters Student Özbuğ AKSAN — Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Engineering Çorlu, Tekirdağ, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-3948-4378 strongwills@hotmail.com

Received/Geliş Tarihi: 20.11.2018
Accepted/Kabul Tarihi: 08.03.2019

I. GİRİŞ

Ulaşımından eğitime, eğlenceden sağlığa kadar teknolojinin ve ürünlerinin katkıları yadsınmaz. Teknolojinin her alanında kullanım sahası bulunan elektrikli cihazlar hastanelerde de yaygın olarak kullanılmaktadır ve yaydığı elektromanyetik alanlar çalışanların sağlığını yakından ilgilendirmektedir.

Elektiriğe bağlı bir cihaz açıldıktan sonra içinden elektrik akımı geçerek manyetik alan oluşmaktadır. Bu alana Elektromanyetik Alan (EMA) denir. Tıpta üç ana EMA uygulaması bulunmaktadır; manyetik rezonans görüntüleme (MRI), kardiyoloji ve tümör tedavisinde kullanılan radyofrekans ablasyonu (RFA) ve fizyoterapide kullanılan lokalize dielektrik ısıtma (kısa dalga diatermi)'dir [1, 2]. Çalışanlar, 0 Hz -300 GHz arasındaki frekanslara sahip elektrik, manyetik ve elektromanyetik alanlar oluşturan; santrifüj, biyokimya oto-analizörü, hemogram ünitesi, MR ünitesi v.b. cihazlardan yayılan elektromanyetik radyasyonun dışında cep telefonlarının ya da wireless-LAN'ın yaydığı elektromanyetik alanın negatif etkilerine de kontrolsüz bir şekilde maruz kalmaktadırlar. Özellikle, radyoloji teknisyenleri, radyologlar, anestezi uzmanları, acil çalışanları, hemşireler, bakım personeli ve temizleyiciler statik manyetik alana ve harekete bağlı, zamanla değişen elektrik alanlara maruz kalabilmektedir [3].

Tanı ve tedavi için tıpta 200 MHz'e kadar düşük frekanslı elektromanyetik alanlar yaygın olarak kullanılmaktadır; çalışanlar 100 kHz (0.1 MHz) üzerindeki radyo frekansı (RF) dahil bu alanlara maruz kalmaktadır [4].

Güçlü statik manyetik alanların ve düşük frekanslı EMA'nin olası duyuşsal ve sağlık etkileri vertigo, mide bulantısı ve sinir uyarımı'dır [5]. Güçlü radyofrekans EMA ve optik radyasyonun olası bir sağlık etkisi, özellikle ısıdan

kaynaklı gözlerde oluşturduğu hasardır. Ayrıca güçlü UV radyasyonu ayrıca cilt kanseri riskini artırabilmektedir [6].

Yaygın olarak kabul edilen genetik hasar ve karsinojeniz arasındaki pozitif korelasyon kanıtı nedeniyle DNA bütünlüğü üzerine yapılan çalışmalar temeldir [7].

Amerika Gıda ve İlaç Bürosu (Food and Drug Administration, FDA), 1979'da elektromanyetik girişimlerin tıbbi ekipman üzerindeki etkisini ele alan ilk düzenlemeyi yayınlamıştır. Ancak elektromanyetik radyasyona karşı gerekli önlemler alındığı takdirde sağlık açısından herhangi bir olumsuz görülmemektedir. Önemli olan kullanılacak cihazın hangi şartlar altında zararlı ya da zararsız olduğunu bilip ona göre kullanmaktır. Bu bağlamda yapılacak ölçüm sonuçları gerekli önlemlerin alınması ve sağlık çalışanlarının bu konuda bilgilendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada;

A) Çorlu Devlet Hastanesinin her katında toplamda 31 birimde elektromanyetik alan oluşturan cihazların yanında ve cihazın bulunduğu alanda TS EN 50413- 'İnsanların Elektrik, Manyetik ve Elektromanyetik Alanlara (0 Hz - 300 GHz) Maruz Kalması ile İlgili Ölçmeler ve Hesaplama İşlemlerine Ait Temel Standard'ına göre [8] elektromanyetik alan değerlerini ölçerek sınır değerlerle karşılaştırmak,

B) Elektromanyetik alanın sağlık çalışanlarının üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için 80 kişiye 24 sorudan oluşan bir anket uygulanarak istatistiksel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

II. YÖNTEM

Çalışmamız, Çorlu Devlet Hastanesinin çeşitli noktalarından alınan Elektromanyetik Alan (EMA) ölçümlerinin sınır değerlerinin üzerinde olup olmadığının tespiti ve sağlık çalışanlarının üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla

la gerçekleştirilmiştir. Hastanenin tüm katlarında elektro-
manyetik alan oluşturan cihazların yakınında bulunan 80
sağlık personelinin bulunduğu ortamlarda (cihaz yanı ve
cihazın bulunduğu oda içinde) elektromanyetik alan l
mleri yapılmıştır.

Çalışmamızda ncelikli olarak, 2017 yılı Mart-Nisan
aylarında Tekirdağ Çorlu Devlet Hastanesinde TES 593
marka elektromanyetik alan ölçer cihazı kullanılarak, cihaz
yanında ve ortamda 100 kHz-3GHz frekans aralığındaki
elektromanyetik alan kaynaklarının yaydığı seviyeler ll-
müştür (şekil 1). Ölçümler çeşitli mesafelerden alınarak
kaydedilmiştir (Tablo 1).

Resim 1: TES 593 marka elektromanyetik alan ölçer



Ölçümler TS EN 50413 – ‘İnsanların Elektrik, Manyetik ve Elektromanyetik Alanlara (0 Hz - 300 GHz) Maruz Kalması ile İlgili lmeler ve Hesaplama İşlemlerine Ait Temel Standard’ında belirtilen ölçüm metodu kullanılarak alınmıştır. Ölçümler, kaynak en yüksek seviyede çalışırken maruz kalınabilecek süre boyunca en yüksek değerler olacak şekilde ve maruziyetin en yüksek olduğu noktalardan alınmıştır (şekil 3). lm sırasında elektromanyetik girişim yapabilecek tüm kaynaklar (elektronik aletler, yapay aydınlatma, güneş işığı v.b.) göz önünde bulundurulmuş ve bu kaynaklar kapatılarak ölçümler alınmıştır. Ölçümler elektromanyetik alan dalgaların ortamda oluşturduğu toplam bileşke Elektrik Alan şiddeti (V/m) olarak 6 dakikalık

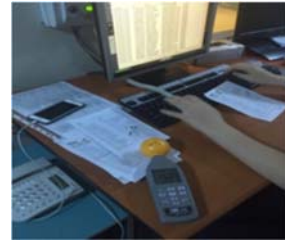
srelerde alınan anlık ölçümlerin ortalama değerleri şeklinde olmuştur [8-14].

Resim 2: Ölçümlerin alındığı alan örnekleri (a, b, c)



(a)

(b)



(c)

Çalışmamızın ikinci kısmında, 24 maddeden oluşan ve sağlık alışanlarında elektromanyetik alanların sağlık etkilerinin belirlenmesi amacıyla anket uygulaması yapılmıştır. Katılımcıların tamamı rastgele yöntemle seçilmiştir. Araştırmaya toplam (N=80) birey katılım göstermiştir. Katılımcılara uygulanan anket formlarından elde edilen veriler SPSS 18 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde betimleyici istatistikler, frekans analizi, Kruskal Wallis ve ki-kare test kullanılmıştır. Bu araştırma için T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliğinden Sayı: 42232655-605-01 Tarih: 16.01.2017 kurum izni ve Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul izni alınmıştır. Araştırma yüksek maliyet ve zaman gerektirdiğinden, Trakya bölgesindeki tüm kamu ve özel hastanelerde yapılamamış bu nedenle Tekirdağ ilindeki en donanımlı hastane olan orlu Devlet Hastanesi ile sınırlandırılmıştır.

Tablo 1: Katlara göre Elektromanyetik Alan ölçüm sonuçları

Katlar ve Servisler	Ölçümler		Sınır Değer (TS EN 50413)	
	Ortalama Elektrik Alan E (V/m)	Manyetik Alan B (mA/m)	Elektrik Alan E(V/m)	Manyetik Alan B (A/m)
Bodrum Katı				
Çamaşırhane	1,207 V/m	7,72		
Yemekhane	0,88 V/m	1,27		
Bilgi İşlem	5,813 V/m	23,6		
Nükleer Tıp	9,76 V/m	25,9		
Mikrobiyoloji	19,37 V/m	12,84		
Biyokimya	2,190 V/m	3,03		
Patoloji	1,693 V/m	1,30		
MR	32,67 V/m	54,21		
Zemin Katı				
İntaniye Servisi	2,5 V/m	2,63		
Psikiyatri Servisi	2,1 V/m	2,84		
Hemodiyaliz	1,65 V/m	2,8		
Göz, Ortopedi ve Dahiliye Polikliniği	0,24 V/m	2,34		
Acil Servis Ortam	0,25 V/m	694,9		
Acil Servis/ Röntgen Cihazı	2,57 V/m	6,52		
1. Kat				
Nöroloji, Cildiye, Fizik Tedavi Yataklı Servisleri	9,5 V/m	2,16		
Dahiliye -Gastroenteroloji Servisi	10,76 V/m	25,21	61	0,16
Başhekimlik	0,95 V/m	1,8		
Kadın Doğum, Genel Cerrahi Nöroloji -Enfeksiyon Servisleri	1,01 V/m	1,7		
Yeni Doğum-Kalp Damar Cerrahisi-Üroloji-Çocuk Hastalıkları Servisleri	0,65 V/m	1,29		
2.Kat				
Genel Cerrahi-Plastik Cerrahi Servisleri	5,66 V/m	5,28		
Beyin Cerrahi-Ortopedi Servisleri	0,36 V/m	880,3		
Fizik Tedavi Polikliniği-Eczane-Cildiye	0,54 V/m	1,44		
Anestezi-Fizik Tedavi-Göğüs Hastalıkları-Beyin Cerrahi Polikliniği	0,35 V/m	868,1		
Yanık Tedavi Polikliniği	0,23 V/m	7,9		
3. Kat				
Kadın Hastalıkları	12,30 V/m	21,89		
Kalp Damar-Kardiyoloji	17,82 V/m	42,91		
Doğumhane	14,15 V/m	44,32		
Yoğun Bakım	2,96 V/m	2,73		
Ameliyathaneler	0,43 V/m	573,7		
4.Kat				
Göğüs Hastalıkları	6,74 V/m	19,36		
Çocuk Hastalıkları	1,96 V/m	2,92		

III. BULGULAR

Çalışmamızda Çorlu Devlet Hastanesindeki 6 katta elektromanyetik alan yayan cihazların yanında ve bu cihazların bulunduğu alanda olmak üzere toplam 31 birimde elektromanyetik alan ölçümleri TS EN 50413- 'İnsanların Elektrik, Manyetik ve Elektromanyetik Alanlara (0 Hz -

300 GHz) Maruz Kalması ile İlgili Ölçmeler ve Hesaplama İşlemlerine Ait Temel Standard'ına göre yapılarak değerlendirilmiştir.

En düşük elektrik alan ölçümü yanık tedavi polikliniğinde (0,23 V/m) en yüksek ölçüm ise MR ünitesinde (32,67 V/m) ölçülmüştür (Tablo 1). TS EN 50413'e göre

Tablo 2: Hastalık türü ile çalıştığı kat arasında ilişki

Hastalık Türü		Çalıştığı Kat						X ²	P
		Bodrum Kat	Zemin Kat	1. Kat	2. Kat	3. Kat	4. Kat		
		N	N	N	n	N	n		
Şeker Hastalığı	Var	2	1	0	0	1	0	10,44	0,403
	Yok	5	1	6	3	6	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Yüksek Tansiyon	Var	4	0	2	1	0	0	10,70	0,381
	Yok	3	2	4	2	7	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Kalp Hastalığı	Var	1	0	0	0	0	0	6,23	0,787
	Yok	6	2	6	3	7	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Böbrek Hastalığı	Var	0	0	0	0	0	0	3,66	0,600
	Yok	7	2	6	3	7	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Akciğer Hastalığı	Var	0	1	1	0	0	0	16,23	0,93
	Yok	7	1	5	3	7	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Alerjik Hastalık	Var	2	0	0	0	0	0	9,22	0,511
	Yok	5	2	6	3	7	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Migren	Var	2	0	2	1	5	1	10,39	0,407
	Yok	5	2	4	2	2	0		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		
Kısırlık	Var	0	0	0	1	1	0	9,77	0,460
	Yok	7	2	6	2	6	1		
	Hiç Bir Hastalığı Yok	18	1	10	3	17	5		

Tablo 3: Rahatsızlık türü ile çalıştığı kat arasında ilişki

		Çalıştığı Kat						X ²	p
		Bodrum Kat	Zemin Kat	1. Kat	2. Kat	3. Kat	4. Kat		
		N	n	N	N	n	n		
Göz rahatsızlığı	Yok	19	2	12	6	20	3	5,10	0,403
	Var	6	1	4	0	4	3		
Kulak rahatsızlığı	Yok	22	2	14	6	24	6	7,11	0,213
	Var	3	1	2	0	0	0		
Baş ağrısı	Yok	17	3	14	1	16	5	12,42	0,029
	Var	8	0	2	5	8	1		
Halsizlik	Yok	14	1	14	3	21	2	14,67	0,012
	Var	11	2	2	3	3	4		
Sinirlilik	Yok	15	3	14	1	20	5	16,05	0,007
	Var	10	0	2	5	4	1		
Yorgunluk	Yok	14	1	13	0	22	2	25,35	0,000
	Var	11	2	3	6	2	4		
Unutkanlık	Yok	16	1	14	1	19	1	19,33	0,002
	Var	9	2	2	5	5	5		
Sersemlik	Yok	20	3	14	6	22	5	3,048	0,693
	Var	5	0	2	0	2	1		
Deride döküntü	Yok	23	3	16	5	23	5	3,797	0,579
	Var	2	0	0	1	1	1		
İşitme azlığı	Yok	23	3	15	6	23	5	2,020	0,846
	Var	2	0	1	0	1	1		
Mide yakınması	Yok	20	3	15	3	21	4	7,99	0,157
	Var	5	0	1	3	3	2		
Çarpıntı	Yok	20	3	15	5	22	5	2,85	0,722
	Var	5	0	1	1	2	1		
Nefes darlığı	Yok	22	2	16	6	24	6	10,38	0,065
	Var	3	1	0	0	0	0		
Cinsel isteksizlik	Yok	24	3	12	4	3	3	40,32	0,000
	Var	1	0	4	2	21	3		

elektrik alan mesleki maruziyet sınır değeri olan 61 V/m'nin altında tespit edilmiştir. En düşük manyetik alan ölçümü yemekhane'de (1,273 mA/m), en yüksek manyetik alan ölçümü ise Beyin Cerrahi-Ortopedi Servislerinde (880,3 mA/m) ölçülmüştür. TS EN 50413'e göre ameliyathane, acil servis, fizik tedavi, beyin cerrahi ve ortopedi servislerinde ölçülen manyetik alan mesleki maruziyet sınır değeri olan 0,16 A/m'in altında tespit edilmiştir.

Elektrik alan ölçüm değerlerinin katlara göre farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis testi ile değerlendirilmiş ve ölçülen elektromanyetik alan değerleri katlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).

Elektromanyetik alanın sağlık çalışanları üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ankete katılan kişilerin çoğunluğunun bayan ve 36-42 yaş aralığında olduğu,

Tablo 4: Rahatsızlık türü ile tıbbi teknolojik cihazları kullanma durumu arasında ilişki

	Tıbbi teknolojik cihazları kullanma durumu		X ²	P
	Hayır (n)	Evet (n)		
Göz rahatsızlığı	Yok	35	6,542	,011
	Var	4		
Kulak rahatsızlığı	Yok	37	0,617	,362
	Var	2		
Baş ağrısı	Yok	27	0,021	,884
	Var	12		
Halsizlik	Yok	28	0,328	,567
	Var	11		
Sinirlilik	Yok	28	0,019	,890
	Var	11		
Yorgunluk	Yok	28	0,247	,157
	Var	11		
Unutkanlık	Yok	26	0,817	,472
	Var	13		
Sersemlik	Yok	32	0,188	,136
	Var	7		
Deride döküntü	Yok	38	1,764	,184
	Var	1		
İşitme azlığı	Yok	36	0,270	,603
	Var	3		
Mide yakınması	Yok	29	3,496	,062
	Var	10		
Çarpıntı	Yok	36	1,608	,205
	Var	3		
Nefes darlığı	Yok	37	,003	,959
	Var	2		
Cinsel isteksizlik	Yok	25	0,652	,390
	Var	14		

çoğunluğunun 10 yıl ve üzerinde bu işte çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların çoğunluğu 3. Kata çalıştığı ve ölçüm yapılan alanlarda çalışanların büyük çoğunluğunun hemşire olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'de araştırmaya katılan hastane çalışanlarının sahip olduğu hastalık şekli ile çalıştığı kat arasında ilişki ki kare ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre Şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kalp, böbrek, akciğer, migren ve kısırlık gibi hastalık türlerinin çalışanların bulunduğu kat ile bir ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3'de araştırmaya katılan hastane çalışanlarının sahip olduğu rahatsızlık şekli ile çalıştığı kat arasında ilişki

Tablo 5: Hastalık Türü ile Tıbbi teknolojik Cihazları Kullanma durumu Arasında İlişki

	Tıbbi teknolojik cihazları kullanma durumu				
	Hayır (n)	Evet (n)	X ²	p	
Şeker Hastalığı	Var	2	2	0,752	0,687
	Yok	9	13		
Yüksek Tansiyon	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	1,363	0,506
	Var	2	5		
	Yok	9	10		
Kalp Hastalığı	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	1,385	0,500
	Var	0	1		
	Yok	11	14		
Böbrek Hastalığı	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	0,480	0,288
	Var	0	0		
	Yok	11	15		
Akciğer Hastalığı	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	0,691	0,708
	Var	1	1		
	Yok	10	14		
Alerjik Hastalık	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	2,192	0,334
	Var	0	2		
	Yok	11	13		
Migren	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	1,783	0,410
	Var	6	5		
	Yok	5	10		
Kısırlık	Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26	2,964	0,227
	Var	0	2		
	Yok	11	13		
Hiç Bir Hastalığı Yok	28	26			

ki kare ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre baş ağrısı, halsizlik, sinirlilik, yorgunluk, unutkanlık ve cinsel isteksizlik ile hastane çalışanlarının bulunduğu kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). Buna göre baş ağrısı, halsizlik, sinirlilik, yorgunluk ve unutkanlık gibi rahatsızlığı olan hastane çalışanların bodrum katta çalışırken; cinsel isteksizliği olan çalışanlar daha çok 3. Katta yer almaktadır. Diğer rahatsızlık türleri ile çalıştığı kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4'de araştırmaya katılan hastane çalışanlarının sahip olduğu rahatsızlık türü ile tıbbi teknolojik cihazları kullanma durumu arasında ilişki ki kare ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre Şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kalp, böbrek, akciğer, migren ve kısırlık gibi hastalık türlerinin çalışanların tıbbi cihaz kullanma durumu ile bir ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 5'de araştırmaya katılan hastane çalışanlarının sahip olduğu hastalık şekli ile tıbbi teknolojik cihaz kullanma durumu arasında ilişki ki kare ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre Şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kalp, böbrek, akciğer, migren ve kısırlık gibi hastalık türlerinin çalışanların bulunduğu kat ile bir ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>0,05$).

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonunda, Hastane içerisinde yüksek tespit edilen EMA değerleri ile çalışanların sağlık problemlerinin arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Yapılan anket çalışmasına katılan 80 hastane çalışanının sahip olduğu rahatsızlık şekli ile çalıştığı kat arasında ilişki ki kare ile test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre baş ağrısı, halsizlik, sinirlilik, yorgunluk, unutkanlık ve cinsel isteksizlik ile hastane çalışanlarının bulunduğu kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). Buna göre baş ağrısı, halsizlik, sinirlilik, yorgunluk ve unutkanlık gibi rahatsızlığı olan hastane çalışanların bodrum katta (biyokimya, patoloji, mikrobiyoloji, nükleer tıp, radyoloji birimlerinin olduğu kat) çalışırken; Cinsel isteksizliği olan çalışanlar daha çok 3. Katta (ameliyathaneler ve yoğun bakımların olduğu kat) yer almaktadır. Diğer rahatsızlık türleri ile çalıştığı kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p>0,05$). Sonuçlar göstermektedir ki, elektromanyetik radyasyona yakından maruz kalan sağlık çalışanlarında yakınmaların görülme sıklığının daha fazla olduğu

tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışanların maruziyetini azaltmak için çalışma süreleri düzenlenmeli, EMA oluşturan cihazlara olan mesafe arttırılmalı, risk değerlendirme çalışmaları yapılmalı, çalışanlar bu konu ile ilgili bilgilendirilmeli, periyodik olarak EMA ölçümleri yapılmalıdır.

Bu çalışma NKUBAP.00.Y1.AR.13.01 numaralı proje ile Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Health Effects of Electromagnetic Fields, Erişim Tarihi: 15.11.2018, <https://www.three.ie/pdf/Expert%20Group%20on%20Health%20Effects%20of%20Electromagnetic%20Fields.pdf>.
- [2] Sannino A, Romeo S, Scarfi MR, Massa R, d'Angelo R, Petrillo A, Cerciello V, Fusco R and Zeni O (2017). Exposure Assessment and Biomonitoring of Workers in Magnetic Resonance Environment: An Exploratory Study. *Front. Public Health* 5:344. doi: 10.3389/fpubh.2017.00344.
- [3] Karpowicz J, Gryz K. (2006). Health risk assessment of occupational exposure to a magnetic field from magnetic resonance imaging devices. *Int J Occup Saf Ergon* 12:155–67. doi:10.1080/10803548.2006.11076679.
- [4] The Use of Electromagnetic Fields in Medicine and Its Effect on Patients and Health Care Workers. Erişim Tarihi: 4.11.2018, http://www.bccdc.ca/resource-gallery/_layouts/15/DocIdRedir.aspx?ID=BCCDC-288-2299
- [5] National Institute of Environmental Health Sciences, Electric & Magnetic Fields. Erişim Tarihi:15.10.2018, <http://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/emf/>.
- [6] Fenech M (2005). In vitro micronucleus technique to predict chemosensitivity. *Methods Mol Med* 111:3–32. doi:10.1385/1-59259-889-7:003.
- [7] TMMOB, Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Elektromanyetik Alanlar Ve Etkileri Sempozyumu 2011, EMO Yayınları, GY/2012/7, İstanbul, 2011. Erişim Tarihi 18.11.2018. http://www.emo.org.tr/ekler/62166ac8b06cb6f_ek.pdf?tipi=2&turu=X&sube=6.
- [8] Türk Standardları Enstitüsü (TSE), TS EN 50413- 'İnsanların Elektrik, Manyetik ve Elektromanyetik

- Alanlara (0 Hz - 300 GHz) Maruz Kalması ile İlgili Ölçmeler ve Hesaplama İşlemlerine Ait Temel Standart', TSE, 2010.
- [9] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik, 27651 Sayılı Resmi Gazete, 24 Temmuz 2010.
- [10] ICNIRP, International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Koruma Komitesi), ICNIRP Statement Amendment To The ICNIRP "Statement On Medical Magnetic Resonance (MR) Procedures: Protection Of Patient", Health Physics 97(3), Sayfa 259-261, 2009.
- [11] ICNIRP, International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Koruma Komitesi), ICNIRP Statement On Medical Magnetic Resonance (MR) Procedures: Protection Of Patients, Health Physics 87(2), Sayfa 197-216, 2004.
- [12] ICNIRP, International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (Uluslararası İyonlaştırılmayan Radyasyondan Koruma Komitesi), Workshop Report ICNIRP/WHO International Workshop on Non-Ionizing Radiation (NIR) Protection in Medicine, Medical Physics 40, 117001, 2013.
- [13] Gutiérrez, O., Navarro, M.Á., de Adana, F.S., Escobar, A., Moncada, M.E. and Muñoz, C.M. Study of Electromagnetic Compatibility in Hospital Environments. Journal of Electromagnetic Analysis and Application. 6, 141-155. <http://dx.doi.org/10.4236/jemaa.2014.67014>, 2014.
- [14] Gökmen, N., Erdem, S., Toker K.A., ÖçmenE., Gökmen, B.I., Özkurt, A. Analyzing Exposures to Electromagnetic Fields in an Intensive Care Unit. Turk J Anaesthesiol Reanim, 44: 236-40, 2016;