

BİR BAZ İSTASYONU YAKININDA YAŞAYANLARDA ELEKTROMANYETİK HİPERSENSİTİVİTE SEMPTOMLARI

THE ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY SYMPTOMS OF PEOPLE LIVING NEAR A BASE STATION

Songül A. VAİZOĞLU, Funda SEVENCAN, Mehmet Akif ABAKAY, Murat TÜMER,
Serdar Ali ERKİRAN, Ruslan ABDULLAYEV, İlhan AYDIN, Çağatay GÜLER*

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, bir baz istasyonunun 300 metre yakınında bulunan evlerde yaşayanların; elektromanyetik hipersensitivite (EMH) semptomlarını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Tanımlayıcı olan bu araştırma, Keçiören ilçesi, Aşağı Eğlence Mahallesinde bulunan bir baz istasyonunun 300 metre yakınındaki 182 hanede yaşayan 18 yaş ve üzeri 195 kişide yapılmıştır. Kişilerin sosyodemografik özellikleri, evde geçirilen süre, sinir sistemi, cilt, hormonal ve metabolik ve diğer EMH semptomları, olan Elektromanyetik alan (EMA) kaynakları ve genel sağlık durumu araştırmanın değişkenlerini oluşturmaktadır. EMH, "bireylerin "elektromanyetik alana" maruz kalmaya bağladıkları birçok nonspesifik semptomlar" olarak tanımlanmıştır.

Bulgular: Araştırmaya katılan 195 kişinin %46,2'si 25-44 yaş grubunda yer almaktadır. Katılımcıların %67,2'si kadındır. Katılımcıların %70,8'i başının ağrıdığını, %64,1'i gergin ve sinirli olduğunu, %53,8'i ise uyku sorunu yaşadığını ifade etmiştir. EMH semptomlarının sıklığı %7,6-%70,8 arasında değişmektedir. Araştırmada katılımcının beşi mevcut sağlık şikayetlerinin, bilgisayar, cep telefonu, baz istasyonu ve televizyondan kaynaklandığını ifade etmiştir. EMH sıklığı 2,6 olarak saptanmıştır.

Sonuç: EMH ile ilişkili semptomların oluşmasında birçok değişken rol oynamaktadır. Bu nedenle semptomların EMA ile ilişkilendirilmesi güç olmaktadır. Kişilerin farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılması, EMH'nin önlenmesi için öncelikle halka konu ile ilgili bilgi verilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Elektromanyetik Alan, elektromanyetik hipersensitivite, baz İstasyonu

ABSTRACT

Objective: The aim of study is to determine electromagnetic hypersensitivity symptoms (EHS) of people living 300 meter nearby a base station.

Materials and methods: In this descriptive study, 195 persons living in 182 houses within 300 meters distant from a base station at Keçiören district are included. The variables of this study are sociodemographic characteristics, time spent at home, EHS symptoms (neurological, dermatological, endocrinological, metabolic and other symptoms) probable EMF resources and health status. EHS is described as "is a condition in which a person reports physical and/or psychological symptoms which appear to be aggravated by electric or magnetic fields or other electromagnetic waves at exposure levels tolerated by the general public."

Results: Of the participants 46.2% are between 25-44 age group. 67.2% are female, 70.8% state that have a headache, 64.1% are nervous, 53.8% have sleep disorders. The frequency of EHS symptoms varies between 7.6%-70.8%. Five participants stated that their the reason of health problems are working with computers, cellular phones, base stations and television. EHS frequency is determined as 2.6.

Conclusion: EHS symptoms are multifactorial. Therefore it is difficult to associate symptoms with EMF. It is necessary to carry studies on raising awareness of people and especially inform to community to prevent EHS.

Key words: Electromagnetic field, electromagnetic hypersensitivity, base station

Date received/Dergiye geldiği tarih: 16.02.2009- Dergiye kabul edildiği tarih: 16.06.2009

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara
(İletişim kurulacak yazar: fundasevencan@yahoo.com)

GİRİŞ

Çevre, organizmanın dışında bulunan her şeydir. Bir diğer deyişle kişi üzerindeki dış etkilerin bütünüdür. Organizmanın dışında bulunan ve onu etkileyen her şey çevresinin bir ögesidir. Bu ögeler, fizikojeokimyasal, biyolojik ve sosyokültürel faktörler olarak tanımlanmakta ve sürekli organizmayla etkileşimde bulunmaktadır (9).

Bir çok çevresel etkilenim tek başına spesifik bir klinik tablo oluşturmamakta ve çoğu kez nonspesifik belirti ve sonuçlarla karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde, çevresel etkilenim sonucu ortaya çıkan nonspesifik semptomlar gösteren durumlar dikkat çekmeye başlamıştır. Bu durumlardan birisi de elektromanyetik alan etkilenimi sonucu nonspesifik semptomlarla seyreden Elektromanyetik Hipersensitivitedir (6, 9).

Elektromanyetik alan (EMF, Electromagnetic Fields) terimi; mikrodalgalar dahil olmak üzere 0 Hz ile 300 GHz arasındaki statik alanları, dalga boyu çok uzun (ELF, Extremely Low Frequency-Son Derece Düşük Frekanslı) alanlar ve Radyo Frekansı (RF, Radiofrequency) olanları kapsar (6, 10, 18). Toplumların gelişmesi ve yaşanan teknolojik değişimlerle birlikte, EMA kaynaklarının sayısında ve çeşitliliğinde ciddi artışlar meydana gelmiştir. Cep telefonları, baz istasyonları, bilgisayarlar, televizyonlar, mikrodalga fırın gibi elektrikle çalışan her türlü araç-gereç ve ev dışında da yüksek gerilim hatları ve trafolar bu kaynaklar arasında sayılabilir (2, 4, 6, 10, 14, 18, 19, 24).

EMH, "bireylerin "elektromanyetik alana" maruz kalmaya başladıkları birçok nonspesifik semptomlar" olarak tanımlanmaktadır (15, 19, 26).

EMH semptomları genel, sinir sistemi, cilt, hormonal ve metabolik ve diğer semptomlar olmak üzere beş ana başlık altında incelenmektedir (Tablo 1). Ancak "elektromanyetik alan ve sağlık etkileri" hakkında henüz yeteri kadar bilgi bulunmamaktadır (3, 8, 12, 21, 28).

EMH, ilk olarak 1980'li yılların başlarında yapılan çalışmalarda görsel cihazlardan etkilenim ile ortaya çıkan deri semptomları olarak bildirilmiştir. Bu çalışmalarda katılımcıların yüz, üst gövde ve kol derilerinde batma, yanma ve kaşıntı gi-

bi şikayetler saptanmıştır. Yakın döneme kadar deri şikayetleri EMH'nin temel semptomlarını oluşturmaktaydı ancak 1980'li yılların sonlarına doğru yapılan yeni çalışmalarla, baş ağrısı, unutkanlık, konsantrasyon güçlüğü, yorgunluk, bulantı, çarpıntı ve ağrı gibi semptomlarla seyreden genel bir sendrom ön plana çıkmaya başlamıştır (Tablo 1) (7, 12, 24).

Son dönemde İngiltere'de yapılan çalışmalar toplumun yaklaşık %4'ünün çeşitli derecelerde elektromanyetik alandan etkilendiğini göstermiştir. Soğuk algınlığı gibi etkiler artık cep telefonu ve bilgisayar gibi elektromanyetik alan oluşturan cihazlara bağlanmaya başlamıştır (5).

İsveç ve Kaliforniya'da bu konuyla ilgili büyük çaplı araştırmalar yapılmış ve toplumdaki EMH prevalansının %1,5 ile %3,0 arasında değiştiği saptanmıştır. Ancak EMH saptanan kişilerdeki semptomların şiddeti ile EMA'na maruz kalma süreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu sonuçlar bazı araştırmacılara, semptomların daha çok psikolojik nedenlerden kaynaklandığını düşündürmektedir (13, 21).

İsveç ve Norveç'te yapılan araştırma raporları daha çok yüz ve deri semptomları üzerinde durmaktadır. Son dönemlerde Avrupa ve ABD'de yapılan çalışmalarda, baş ağrısı, yorgunluk, kulaklarda çınlama gibi nörolojik ve cilt ile ilgili semptomlar olduğu bildirilmiştir (10).

Nilsen (1982) ve Hamnerius (1993) tarafından yapılmış çalışmalarda EMA etkileniminin deride kızarıklığa neden olduğu gösterilmiştir. Zwamborn (2003) tarafından yapılmış bir çalışmada EMA etkileniminin anksiyete, depresyon, sinirlilik hali ile ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Radyofrekans radyasyonun kişinin dinlenme sırasında EEG aktivitesini artırdığı gösterilmiştir (4, 24).

Almanya'da Frick ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada saptanan semptomlar, karın ağrısı, baş ağrısı, bulantı, kas ağrısı, kuru cilt, diş ağrısı, mide-barsak bozuklukları, nöralji, kusma, boyun ağrısı, kol-bacak uyuşmaları, kas krampları, solunum güçlüğü, aşırı sıcaklık hissi, taşikardi, uyku bozuklukları, düzensiz kalp atımları, kısa dönem hafıza sorunları, konsantrasyon bozukluğu, bitkinlik, bilinç bulanıklığı, zayıflık, göğüs ağrısı, bulanık görme, kan basıncı yüksekliği, gözlerde şişlik,

Tablo 1. Elektromanyetik Hipersensitivite Semptomları*

Semptomlar	
Genel	Yorgunluk, halsizlik
Cilt	Ciltte lekelenmeler, his/duyu kaybı, yanma hissi, kuruluk, karıncalanma, kaşıntı, kızarıklık, tahriş
Sinir Sistemi	Baş ağrısı, başta ağırlık hissi, başta sıcaklık hissi, baş dönmesi, uyku bozukluğu, gerginlik/sinirlilik, gün içerisinde depresif (sıkıntı, bunaltı hissi) hissetme, konsantrasyon güçlüğü, bulanık görme
Hormonal/ Metabolik	Çarpıntı, kulak çınlaması, iştah kaybı, kulakta ağrı, basınç hissi, tat alma güçlüğü, koku alma güçlüğü, gözlerde yanma, ağrı, batma, ishal, kabızlık, bulantı, kusma, kan basıncı yüksekliği
Diğer	Kuru öksürtük, karın ağrısı, nefes alıp verme güçlüğü, boğaz kuruluğu, alerji, sırt ağrısı, eklemlerde ağrı, üreme sistemi üzerine etkiler

* (2, 4, 7, 8, 15, 17, 24, 28)

döküntü, saç dökülmesi, kaşıntı, eklem sorunları, yerinde duramama, gerginlik, düzensiz barsak hareketleri ve gözlerde sönüp yanmalardan oluşmaktadır (23).

EMA'dan etkilenen insanların küçük bir kısmında ciddi semptomlar görülmektedir. İsveç'te yapılmış bir çalışmada; toplumda hastalık izni, erken emeklilik ve sakatlık emekliliği %5,0 iken, EMA'dan etkilenen ve EMH saptanan kişilerde ise bu nedenlerle %10'a çıkmaktadır (13).

EMH ile ilgili Almanya, İsveç, ABD, Kanada, İsviçre, İran, Avusturya gibi ülkelerde yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Kalifornia'da 2072 kişide yapılmış bir çalışmada, EMH sıklığı %3,2 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada; katılımcılar EMH'yi "elektrikli cihazlar, bilgisayarlar, baz istasyonu ya da yüksek gerilim hatları yakınlarındayken alerji yakınmalarının arttığı ya da kendilerini daha duyarlı hissettikleri" şeklinde tanımlanmıştır. Aynı yıl İsveç'te yapılmış benzer bir çalışmada ise EMH hızı %1,5 olarak saptanmış (10).

Türkiye'de henüz EMH ile ilgili yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma konu ile ilgili yapılacak araştırmalara yol gösterici olacaktır. Bu çalışmada, Ankara İli, Keçiören İlçesi Aşağı Eğlence Mahallesi'nde bulunan bir baz istasyonunun 300 m. yakınında bulunan evlerde yaşayanların; elektromanyetik hipersensitivite semptomlarını, bu semptomların sıklığını değerlendirmek amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma, Keçiören ilçesi, Aşağı Eğlence Mahallesinde bulunan bir baz istasyonunun 300 metre yakınında bulunan hanelerde yapılmıştır. Tanımlayıcı tipte olan bu çalışmada örneklem seçilmemiş olup baz istasyonuna belirtilen yakınlıkta bulunan 182 haneye gidilmiştir. Bu hanelerde yaşayan, araştırma sırasında evde bulunan ve araştırmaya katılmayı kabul eden 18 yaş ve üzeri 195 kişi ile görüşülmüştür. Araştırmada yüz yüze doldurulan 64 soruluk bir anket formu kullanılmıştır. Kişilerin sosyodemografik özellikleri, evde geçirilen süre, genel sağlık durumu, EMH semptomları (sinir sistemi, cilt, hormonal ve metabolik ve diğer semptomlar) ve olası EMA kaynakları araştırmanın değişkenlerini oluşturmaktadır. Toplanan veriler SPSS 15.0 ile bilgisayara girilerek, hata kontrollerinin ardından analizleri yapılmıştır. Analizlerde yüzde dağılımı ve ki-kare kullanılmıştır. Araştırma, baz istasyonunun 300 metre yakınında yaşayan herkesi temsil etmemektedir. Araştırma ile ilgili olarak katılımcılara bilgi verilmiş ve aydınlatılmış sözlü onamları alınmıştır. Çalışma Helsinki İlkele Deklerasyonuna uyularak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya katılan 195 kişinin 90'ı (%46,2) 25-44 yaş grubunda yer almaktadır. Yaş ortalaması $42,5 \pm 0,96$ olup en küçük yaş 18, en büyük yaş 83 dür. Bu kişilerin 131'i (%67,2) kadındır, 73'ü (%37,4) lise mezunudur, 138'i (%70,8) evlidir. Araştırmaya katılan kişilerin 173'ü (%70,3) herhangi bir işte çalışmamaktadır.

Katılımcıların maruz kaldıkları EMA kaynaklarından etkilenme durumunu değerlendirmek için evde yaşanan toplam süre, hafta boyunca evde kalma süresi sorulmuştur. Araştırmaya katılan 195 kişinin 91'i (%46,7) aynı evde yaşadığı sürenin

10 yıl ve üzerinde olduğunu, 95'i ise (%48,7) günde 18 saat ve üzerinde evde kaldığını belirtmiştir.

Araştırmaya katılanların %31,8'i (62 kişi) en az bir sağlık şikayetlerinin olduğunu belirtmiştir. Şikayeti olduğunu belirten 62 kişinin %37,0'ı (23 kişi) kas iskelet sistemi ağrıları olduğunu, %19,3'ü (12 kişi) baş ağrısı olduğunu, %17,7'si (11 kişi) ise halsizlik ve yorgunluk şikayeti olduğunu ifade etmiştir.

Katılımcılara EMH ile ilişkili olabilecek semptomlar tek tek sorulmuştur. Katılımcıların 137'si (%70,8) başının ağrıdığını, 125'i (%64,1) gergin ve sinirli olduğunu, 113'ü (%57,9) yorgunluk ve halsizlik hissettiğini, 105'i (%53,8) uyku sorunu yaşadığını, 103'ü (%52,8) sırt ağrısı olduğunu, 102'si (%52,3)

Tablo 2. Araştırmaya Katılanların Son Üç Ay İçinde Elektromanyetik Hipersensitivite Semptomlarının Dağılımı

GENELSEMPTOMLAR	Sayı	%
Yorgunluk/halsizlik	113	57,9
CİLT SEMPTOMLARI		
Ciltte kuruluk	81	41,6
Ciltte kaşıntı/kızarıklık/tahriş	58	29,7
Ciltte karıncalanma hissi	54	27,6
Ciltte lekelenmeler	46	23,6
Ciltte his/duyu kaybı	33	16,9
Ciltte yanma hissi	33	16,9
SİNİR SİSTEMİ SEMPTOMLARI		
Baş ağrısı	137	70,8
Gerginlik, sinirlilik	125	64,1
Uyku bozukluğu	105	53,8
Gün içerisinde depresif (sıkıntı, bunaltı hissi) hissetme	83	42,6
Baş dönmesi	74	38,0
Başta ağırlık hissi	66	33,9
Bir işe yoğunlaşmakta zorluk	55	28,2
Başta sıcaklık hissi	46	23,6
HORMONAL/ METABOLİK		
Sık sık ishal/kabız olma sorunu	70	35,9
Çarpıntı	67	34,4
Gözlerde yanma, ağrı, batma	61	31,3
Kulak çınlaması	46	23,6
Kulakta basınç hissi	31	15,9
Bulantı/Kusma problemi	31	15,9
Tat alma problemi	25	12,8
İşitme kaybı	24	12,3
Kulakta ağrı	21	10,8
Koku alma problemi	15	7,6
DİĞER		
Sırt ağrısı	103	52,8
Eklemlerde ağrı	102	52,3
Boğaz kuruluğu	64	32,8
Kuru öksürük	59	30,2
Nefes alıp vermede zorluk	59	30,2
Herhangi bir şeye karşı alerji	33	16,9

N=195

Tablo 3. Araştırmaya Katılanların EMA Kaynaklarının Kullanımı ile İlgili Bazı Bilgiler

	Cep telefonu	Telsiz telefon	Bilgisayar	Televizyon
Kullanan (%)	73,8	43,6	42,6	99,5
Kullanma süresi (ort.± ss yıl)	6,10±0,25	6,50±0,65	6,04±0,37	21,45±0,50
Kullanma süresi (ort. ± ss dak/gün)	28,34±3,38	18,01±2,99	116,30±14,03	284,40±15,00

Tablo 4. Araştırmaya Katılanların Son Üç Ay İçindeki Elektromanyetik Hipersensitivite Semptomlarının Olası Elektromanyetik Alan Kaynaklarını kullanma sürelerine göre dağılımı

	Cep telefonu kullanımı 10 dak/gün*			Telsiz telefon kullanımı 10 dak/gün*			Bilgisayar kullanımı 60 dak/gün*			Televizyon kullanımı 240 dak/gün*		
	<	≥	p	<	≥	p	<	≥	p	<	≥	p
CİLT SEMPTOMLARI												
Ciltte kuruluk	37,0	43,5	0,430	43,9	45,8	0,880	47,5	26,3	0,053	36,4	47,7	0,112
Ciltte kaşıntı/kızarıklık/tahriş	24,7	33,3	0,254	24,4	37,5	0,262	27,5	31,6	0,693	29,9	29,5	0,956
Ciltte karıncalanma hissi	24,7	26,1	0,845	24,4	29,2	0,672	25,0	18,4	0,482	24,3	31,8	0,243
Ciltte lekelenmeler	23,3	21,7	0,825	17,1	29,2	0,252	12,5	21,2	0,311	28,0	18,2	0,107
Ciltte his/duyu kaybı	12,3	14,5	0,705	9,8	29,2	0,044	12,5	10,5	0,785	13,1	21,6	0,115
Ciltte yanma hissi	20,5	8,7	0,047	12,2	20,8	0,352	12,5	13,2	0,931	14,0	20,5	0,233
SİNİR SİSTEMİ SEMPTOMLARI												
Baş ağrısı	63,0	75,4	0,112	53,7	83,3	0,016	70,0	71,1	0,919	68,2	73,9	0,389
Gerginlik, sinirlilik	65,8	68,1	0,765	51,2	66,7	0,225	62,5	65,8	0,762	70,1	56,8	0,054
Uyku bozukluğu	47,9	63,8	0,058	48,8	45,8	0,818	52,5	73,7	0,053	56,1	51,1	0,491
Gün içerisinde sıkıntı ve bunaltı hissetme	43,8	59,4	0,063	46,3	75,0	0,024	57,5	57,9	0,972	40,2	45,5	0,459
Baş dönmesi	28,8	37,7	0,259	34,1	41,7	0,544	35,0	36,8	0,865	33,6	43,2	0,172
Başta ağırlık hissi	34,2	39,1	0,546	29,3	58,3	0,021	37,5	34,2	0,762	32,7	35,2	0,712
Bir işe yoğunlaşmakta zorluk	17,8	49,3	0,000	29,3	41,7	0,308	30,0	52,6	0,042	30,8	25,0	0,367
Başta sıcaklık hissi	26,0	24,6	0,849	17,1	37,5	0,065	17,5	26,3	0,346	21,5	26,1	0,447
HORMONAL/ METABOLİK												
Sık sık ishal/kabız olma sorunu	26,0	34,8	0,256	29,3	37,5	0,493	35,0	36,8	0,865	26,2	47,7	0,002
Çarpıntı	23,3	29,0	0,439	34,1	37,5	0,785	12,5	26,3	0,122	22,4	48,9	0,000
Gözlerde yanma, ağrı, batma	20,5	36,2	0,038	39,0	20,8	0,130	27,5	31,6	0,693	25,2	38,6	0,045
Kulak çınlaması	13,7	30,4	0,016	24,4	25,0	0,956	22,5	28,9	0,515	20,6	27,3	0,272
Kulakta basınç hissi	6,8	26,1	0,002	9,8	20,8	0,212	12,5	15,8	0,677	12,1	20,5	0,114
Bulantı/Kusma problemi	15,1	17,4	0,707	9,8	33,3	0,018	22,5	21,1	0,877	16,8	14,8	0,697
Tat alma problemi	11,0	13,0	0,702	19,5	8,3	0,228	5,0	18,4	0,064	8,4	18,2	0,042
İşitme kaybı	9,6	13,0	0,515	19,5	16,7	0,775	10,0	13,2	0,663	8,4	17,0	0,068
Kulakta ağrı	6,8	17,4	0,053	12,2	12,5	0,971	15,0	7,9	0,326	6,5	15,9	0,036
Koku alma problemi	6,8	10,1	0,480	7,3	16,7	0,241	7,5	7,9	0,948	5,6	10,2	0,228
DİĞER												
Sırt ağrısı	43,8	60,9	0,042	61,0	45,8	0,236	60,0	52,6	0,512	46,7	60,2	0,060
Eklemlerde ağrı	41,1	53,6	0,135	56,1	54,2	0,880	45,0	52,6	0,500	44,9	61,4	0,022
Boğaz kuruluğu	28,8	44,9	0,046	26,8	54,2	0,028	30,0	39,5	0,379	34,6	30,7	0,564
Kuru öksürük	19,2	43,5	0,002	24,4	37,5	0,262	20,0	50,0	0,005	33,6	26,1	0,256
Nefes alıp vermede zorluk	16,4	30,4	0,048	24,4	33,3	0,437	15,0	28,9	0,136	24,3	37,5	0,046
Herhangi bir şeye karşı alerji	16,4	21,7	0,421	19,5	25,0	0,603	17,5	23,7	0,499	17,8	15,9	0,732

*Ortanca değerler kullanılmıştır.

ise eklemlerde ağrı olduğunu ifade etmiştir. 83'ü (%42,6) kendini gün içerisinde depresif (sıkıntı, bunaltı hissi) hissettiğini, 81'i (%41,6) ise ciltte kuruluk olduğunu ifade etmiştir. EMH ile ilişkili olabilecek semptomların sıklığı %7,6 ile %70,8 arasında değişmektedir (Tablo 2). Araştırmaya katılanların 144'ü (%73,8) cep telefonu, 85'i

(%43,6) telsiz telefon, 83'ü (%42,6) bilgisayar kullandığını belirtmiştir. Katılımcıların cep telefonu kullanma yıl ortalaması 6,10 yıl iken, telsiz telefonun 6,50, bilgisayarın 6,04, televizyonun ise 21,45 yıldır. Cep telefonunun günlük kullanım süresi ortalaması 28,34 dakika iken, telsiz telefonun 18,01, bilgisayarın 116,30, televizyonun ise 284,40 dakikadır (Tab-

lo 3). Araştırmaya katılan 195 kişinin sadece %28,2'si (55 kişi) evinin çevresinde baz istasyonu olduğunu ifade etmiştir. Cep telefonunun günlük ortancanın üzerinde kullanılması ile ciltte yanma hissi, bir işe başlamada zorluk, gözlerde yanma, ağrı, batma, kulak çınlaması, kulakta basınç hissi, sırt ağrısı, boğaz kuruluğu, kuru öksürük ve nefes alıp vermede zorluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,005$). Telsiz telefonun günlük ortancanın üzerinde kullanılması ile ciltte his/duyu kaybı, başta ağırlık hissi ve bulantı/kusma problemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,005$). Bilgisayarın günlük ortancanın üzerinde kullanılması ile yoğunlaşmada zorluk ve kuru öksürük arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,005$). Televizyonun günlük ortancanın üzerinde kullanılması ile çarpıntı, gözlerde yanma, batma, ağrı, tat alma problemi, kulakta ağrı, eklemelerde ağrı, nefes alıp vermede zorluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,005$) (Tablo 4).

Araştırmaya katılanlara sağlık ile ilgili şikayetlerinin ne ile ilişkili olabileceği sorulmuştur. Bu nedenlerden işyeri ve iş (%19,0), yaşlılık (%18,6), geçim sıkıntısı ve çevre koşulları (%18,1) ilk üç sırada gösterilmiştir. Bilgisayar, televizyon, baz istasyonu, cep telefonu ve trafo gibi EMA kaynakları da sağlık ile ilgili şikayetlerinin nedenleri olarak gösterilmiştir (Tablo 5).

Sağlık şikayetlerini EMA kaynaklarına bağlayanların yüzdesi 2,6'dır. Bu beş kişinin dördü (%80,0) kadın, 45 yaş altı (%80,0), ikisi evli (%40,0), biri ortaokul mezunu, ikisi (%40) sağlık sorunu olduğunu, dördü (%80,0) bilgisayar, cep telefonu kullandığını ifade etmiştir.

Katılımcıların 72'si (%36,9) unutkanlıklarının olduğunu belirtmiştir. Araştırmaya katılanlardan unutkanlığı olduğunu belirtenlerin 28'i (%38,9) unutkanlıklarının son üç ay içerisinde arttığını, 43'ü (%59,7) unutkanlık durumlarında bir değişiklik hissetmediklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan kişiler ve araştırmayı yapan gözlemciler, evin baz istasyonuna olan yaklaşık uzaklığını belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan kişilerin ve araştırmayı yapan gözlemcilerin tutarlılığı Kappa testi ile değerlendirilmiş ve tutarlılık %38,1 olarak saptanmıştır. Baz istasyonu, evine 100 metre ve daha yakın olan kişilerin, baz istasyonunun evine olan yaklaşık uzaklığını doğru bilenlerin yüzdesi diğerlerine göre yüksektir.

TARTIŞMA

Elektromanyetik hipersensitivite semptomlarını, elektromanyetik hipersensitiviteye neden olabilecek olası kaynakları ve elektromanyetik hipersensitivite semptomları ile olası kaynakların ilişkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bu araştırmaya katılanların çoğu kadındır. Araştırma hafta içi gündüz saatlerinde yapıldığından ulaşılan kişilerin çoğunun ev kadınlarından oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların yaş ortalaması $42,5\pm 0,96$ dir. Roosli ve arkadaşlarının (2004) yaptığı bir çalışmada, EMH'den etkilenen kişilerin daha çok 40-70 yaşları arasında, evli ve yüksek öğrenim durumuna sahip olduğu saptanmıştır. Ancak Berg ve arkadaşlarının (1992) yaptığı bir çalışmada, yaş, cinsiyet, meslek, sigara-alkol-kahve alışkan-

Tablo 5. Araştırmaya Katılanların Sağlık Şikayetlerini Bağladıkları Nedenler

Kişilerin Sağlık Şikayetlerini Bağladıkları Nedenler	Sayı	%*
İşyeri, iş	37	19,0
Yaşlılık	36	18,6
Geçim sıkıntısı, çevre koşulları	35	18,1
Stres, bunaltı, sıkıntı	31	15,9
Hastalıklar	25	12,8
Hareketsizlik, spor yapmama	10	5,2
Sigara	10	5,2
Yorgunluk	4	2,1
Bilgisayar	2	1,1
Televizyon	1	0,5
Baz istasyonu	1	0,5
Cep telefonu	1	0,5
Trafo	1	0,5

*Belirtilen toplam neden üzerinden hesaplanmıştır.

lıkları ile EMH arasında bir ilişki saptanamamıştır. EMH ile ilgili yayınlanmış raporların çoğu erişkinleri kapsamaktadır. İsveç'te yapılmış olan klinik bir çalışmanın sonuçlarına göre EMH, eğitilmiş, zengin ve sosyokültürel düzeyi yüksek, orta yaş (45-64 yaş) kadınların hastalığı olarak saptanmıştır. EMH İsveç'te meslek grupları arasında yapılan çalışmalarda yaş, cinsiyet ve mesleği ile EMH arasında bir ilişki bulunmazken, Stockholm ve California'da yapılan toplum incelemelerinde EMH'nin düşük gelir ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (10, 11, 16, 25). Bu çalışmada EMH bulunan beş kişinin dördü kadın ancak orta yaş altındadır. Bu durum araştırma bölgesindeki orta yaş kadınların olası EMA kaynaklarından daha az etkilendiklerini düşündürmektedir.

Katılımcıların yarıya yakını günlük ortalama 18 saat ve üzerini evde geçirmektedir. Evde geçirilen saatin yüksek olması ev ve çevresinde bulunan olası Elektromanyetik alanlardan etkilenimini artırıyor olabilir. Ancak kişilerin iş yerinde ve ev dışında etkilenim kaynakları farklı olabilmektedir. Araştırmada ev dışı etkilenim konusunda değerlendirme yapılmamıştır. Kişinin olası EMA kaynaklarının ev dışında da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Araştırmaya katılan kişilere şikayetleri sorulduğunda üçte biri bir veya daha fazla şikayeti olduğunu belirtmiştir. Sıklık sırasına göre katılımcı tarafından en çok belirtilen semptomlar baş ağrısı, gerginlik-sinirlilik, yorgunluk/halsizlik, uyku bozukluğu, sırt ağrısı ve eklem ağrısıdır. Semptomlar hatırlatılmadan önce kişilerin yaklaşık beşte biri baş ağrısı olduğunu ifade etmiş, semptomlar hatırlatıldıktan sonra ise baş ağrısı olduğunu ifade edenlerin sayısı artmıştır. Bu durum hafıza faktörü ile açıklanabilir. Araştırmada EMA'lara maruz kalan kişilerde görülen semptomların sıklığı %7,6 ile %70,8 arasında değiştiği gösterilmiştir. 2002 de Almanya'da Frick ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, potansiyel olarak EMA'lara maruz kalan kişilerde görülen semptomların sıklığının %5,0 ile %65,0 arasında değiştiği gösterilmiştir. Bu semptomlar sıklık

sırasına göre kol-bacak uyuşmaları, bitkinlik konsantrasyon bozukluğu, boyun ağrısı, baş ağrısı, gerginlik-sinirlilik, yerinde duramama, kısa dönem hafıza sorunları, uyku bozuklukları olarak bulunmuştur (20, 28). İsveç ve Kaliforniya'da yapılmış toplum tabanlı araştırmalarda Elektromanyetik Hipersensitivite prevalansı sırasıyla %1,5 ve %3,2 olarak saptanmıştır (27). Martin Röösl ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada uyku bozukluğunun, baş ağrısının, gerginlik ve sinirliliğin ve konsantrasyon bozukluğunun en sık ifade edilen elektromanyetik hipersensitivite semptomları olduğu saptanmıştır (22). Mortazavi ve arkadaşlarının (2007) üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı bir çalışmada, en sık ifade edilen semptomların baş ağrısı, yorgunluk, konsantrasyon güçlüğü, baş dönmesi, dikkat eksikliği, sinirlilik ve çarpıntı olduğu görülmüştür (17). Gruplar arası fark olduğu için çalışmalar karşılaştırılmamış ancak ifade edilen semptomların benzer olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılanların yaklaşık onda biri evlerinin yakınında baz istasyonu olmadığını belirtirken, yaklaşık üçte biri evlerinin yakınında baz istasyonu olduğunu, çoğu ise evlerinin yakınında baz istasyonu olup olmadığını bilmediğini belirtmiştir. Bu sonuç araştırmaya katılan kişilerin evlerine çok yakın olan ve günlük hayatta etkilendikleri olası EMA kaynaklarının farkında olmadığını göstermektedir. Santini (2002) tarafından yapılan araştırmada baş ağrısı, hafıza kaybı, huzursuzluk, depresyon, uyku bozukluğu baz istasyonu yakınında yaşayanlarda daha fazla görüldüğü saptanmıştır ($p<0,05$). Benzer şekilde Frey (1998) ve Leif (2003) tarafından yapılmış araştırmalarda uyku bozukluğu, huzursuzluk, depresyon, baş ağrısı, vertigo ve konsantrasyon bozukluğu baz istasyonu yakınında yaşayanlarda daha fazla görüldüğü saptanmıştır (1). Baz istasyonu var diyenlere uzaklığı sorulduğunda belirttiği mesafeler ile gözlemcilerin ölçtüğü mesafeler karşılaştırıldığında ise tutarlılık %38,1 olarak saptanmıştır. Araştırmaya katılan kişiler, ölçümleri tahmin üzerinden ifade ettikleri için araştırmacılar ile olan tutarlılık düşüklüğü mümkün olabilmektedir. Baz istasyonu evine 100 metre ve daha yakın olan kişilerin baz istasyonunun yaklaşık uzaklığını bilme durumu diğerlerine göre yüksektir.

Araştırmada kişilerin sağlık şikayetlerini bağladıkları nedenler sorulmuştur. 195 katılımcının beşi (%2,6), mevcut sağlık şikayetlerinin, bilgisayar, cep telefonu, baz istasyonu ve televizyondan kaynaklandığını ifade etmiştir. Martin Röösl ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kişilerin %74,0'ı baz istasyonunu, %36,0'ı cep telefonunu, %29,0'ı ise telsiz telefonu şikayetlerinin nedeni olarak gördüğü belirtilmiştir (22). Frick ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada EMA'lara maruz kalan kişilerde görülen semptomların sıklığının %5,0 ile %65,0 arasında değiştiği gösterilmiştir. Bu sonuç, olası EMA kaynaklarının kullanımının tehlikelerinin bilinmediğini, risklerin farkındalığının az olduğunu ve konu ile ilgili eğitimin yetersiz olduğunu düşündürmektedir.

Araştırmaya katılanların yaşadıkları evlerin hepsi bir baz istasyonunun 300 m etrafında olduğu için baz istasyonu olup olmamasına göre semptomların sıklığı karşılaştırılmamıştır. Araştırmaya katılanların olası EMA kaynaklarını günlük kullanım süresinin ortancanın üzerinde olması ile çeşitli semptomları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bir çok sempto-

mun olası EMA kaynaklarının ortanca kullanım süresinin üzerinde kullanılması ile istatistiksel olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bazı uzmanlar EMH'yi sebebi bilinmeyen gerçek bir fiziksel hastalık olarak kabul etmekte, bazı uzmanlar ise psikosomatik hastalık olarak açıklamaktadır. Bu sonucun nedeni olarak, bulgular ve kaynak arasında neden sonuç ilişkisinin kurulamaması gösterilmektedir. Bazı uzmanlar, çalışmalar sonucunda ortaya çıkabilecek sonuçların gelecekteki devlet politikaları üzerinde önemli etkileri olabileceğini ileri sürmektedir (8).

SONUÇ

Semptom sorularak yapılan araştırmalar ve analizler zor olmaktadır. Özellikle EMH ile ilişkilendirilmeye çalışılan nonspesifik semptomları konu alan araştırmalarda semptom analizinin güç olduğuna değinilmektedir. Semptomların oluşmasında birçok değişken rol oynamakta ve bu semptomların EMA ile ilişkilendirilmesi güç olmaktadır. Araştırmaya katılan kişi sayısının az olması nedeniyle etkisi olduğu düşünülen faktörler tek tek değerlendirilebilmiştir. Bu nedenle etmenlerin etkilerini daha iyi değerlendirebilmek için araştırmaya dahil edilen kişi sayısı artırılmalı, çok değişkenli analizler yapılmalı ve değişik frekanslarda yapılacak EMA ölçümleri ile desteklenmelidir (2, 14, 19). Ayrıca sosyoekonomik durum ile EMH arasındaki ilişkiyi araştırarak çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada kişilerin çevrelerindeki EMA kaynakları açısından farkındalığının düşük olduğu görülmüştür. Bu bağlamda kişilerin farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılması, EMH'nin önlenmesi için öncelikle halka konu ile ilgili bilgiler verilmesi ve baz istasyonlarını kuran şirketlerin bu konuda daha duyarlı davranması gerekmektedir.

Yapılacak çalışmalarda, yaş gruplarına göre cep telefonu kullanma durumunun incelenmesi yararlı olacaktır. Ayrıca cep telefonu kullanımının riskleri ile ilgili farkındalığı konu alan araştırmalar yapılması ve farkındalığı artıracak eğitim çalışmalarını yapılması uygun olacaktır.

Katılımcılara, telefonu bir görüşmesi sırasında ne kadar süre kullandıkları sorulmamıştır. Dolayısıyla cihazların belirli bir süre kullanımından sonra şikayetlerinde artış olup olmadığı saptanamamıştır. Bu konuya yönelik araştırmaların yapılması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Abdel-Rassoul G, Abou El-Fateh O, Salem MA, Michael A, Farahat F, El-Batanouny M, Salem E, Neurobehavioral effect among inhabitants around mobile phone base stations. *NeuroToxicology* 2007; 28:434-440.
2. Ahlbom A, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A, A. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. *Environmental Health Perspectives* 2001; 109:911-933.
3. Coggon D. Health risks from mobile phone base stations. *Occup. Environ. Med.* 2006; 63:298-299.
4. Curcio G, Ferrara M, Moroni F, D'Inzeo G, Bertini M, De Genaro L, Is the brain influenced by a phone call? An EEG study of resting wakefulness. *Neuroscience Research* 2005; 53:265-270.
5. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepul-

- veda F, Mirshekar-Syahkal D, Rasor P, Deeble R, Fox E, Does Short-Term Exposure To Mobile Phone Base Station Signals Increase Symptoms In Individuals Who Report Sensitivity To Electromagnetic Fields? A Double-Blind Randomized Provocation Study. *Environmental Health Perspectives*. 2007; 115:1603.
6. Frank AL. Nonionising radiation, in Robert B, Wallace, Wallace/Maxcy-Rosenau-Last, Public Health and Preventive Medicine, McGraw Hill Medical, 15. Ed. New York; 2008. p.743-754.
 7. Frick U, Rehm J, Eichhammer P, Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields – a randomized survey study. *Int J Hyg Environ Health* 2002; 205:353-360.
 8. Gobba F. Hypersensitivity syndrome. *G Ital Med Lav Ergon*. 2003; 25(3):371-2.
 9. Güler Ç, Çevre Sağlığı, Edt: Güler Ç, Akın L, Halk Sağlığı Temel Bilgiler Kitabı, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayını, 2006, 507-595.
 10. Health and Electromagnetic Fields. EU-funded research into the impact of electromagnetic fields and mobile telephones on health. What are electromagnetic fields? European commission. Community research. 2008;1-7.
 11. Hillert L, Berglind N, Arnetz B. Prevalence of self reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population based questionnaire survey. *Scand J Work Environ Health* 2002;28:33-41.
 12. Hillert L, Hedman BK, Söderman E, Arnetz BB, Hypersensitivity to electricity: working definition and additional characterization of the syndrome. *Journal of Psychosomatic Research* 1999; 47:429-438.
 13. Hillert L, Kolmodin-Hedman B. Hypersensitivity to electricity: sense or sensibility? *J Psychosom Res* 1997; 42:427-432.
 14. Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M, Subjective symptoms, sleep problems, and cognitive performance in subject living near mobile phone base station. *Occup. Environ Med* 2006; 63:307-313.
 15. Hyams K. Developing case definitions for symptom-based conditions: the problem of specificity. *Epidemiol Rev* 1998; 20: 148-56.
 16. Johansson O. Electrohypersensitivity: state-of-the-art of a functional impairment. *Electromagn Biol Med*. 2006; 25:245-58.
 17. Mortazavi SM, Ahmadi J, Shariati M. Prevalence of subjective poor health symptoms associated with exposure to electromagnetic fields among university students. *Bioelectromagnetics*. 2007; 28:326-30.
 18. Ocaktan ME, Akdur R. Cep Telefonu Teknolojisi ve Sağlık. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2008; 28: 58-65.
 19. Otto M, Mühlendahl KE. Electromagnetic fields (EMF): Do they play a role in children's environmental health (CEH)? *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2007; 210:635-644.
 20. Paneth N. Neurobehavioral Effects of Power-Frequency Electromagnetic Fields. *Environmental Health Perspectives Supplements* 1993; 101:4.
 21. Rea WJ, Pan Y, Yenyves EJ, Sujisawa I, Samadi N, Ross GH, Electromagnetic Field Sensitivity. *Journal of Bioelectricity* 1991; 10: 241-256.
 22. Rössli M, Moserc M, Baldinina Y, Merierc M, Symptom of ill health ascribe to electromagnetic field exposure- A Questionnaire survey. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2004; 207:141-150.
 23. Rubin G J, Hahn G, Everitt B S, Cleare A J, Wessely S, Are some people sensitive to mobile phone signals? Within participants double blind randomized provocation study. *BMJ* 2006; 332:886-891.
 24. Rubin GJ, Munshi JD, Wessely S. Electromagnetic Hypersensitivity: A systematic review of provocation studies. *Psychosomatic Medicine* 2005; 67:224-232.
 25. Schröttner J, Leitgeb N, Hillert L. Investigation of electric current perception thresholds of different EHS groups. *Bioelectromagnetics*. 2007; 28:208-13.
 26. Schreier N, Huss A., Rössli M, The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: A cross-sectional representative survey in Switzerland. *Social and Preventive Medicine* 2006; 51.
 27. Seitz H, Stinner D, Eikmann T, Herr C, Electromagnetic hypersensitivity (EHS) and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobile phone communication-a literature review published between 2000 and 2004. *Science of The Total Environment*. 2005; 349:45-55.
 28. Zhao TY, Zou SP, Knapp PE. Exposure to cell phone radiation up-regulates apoptosis genes in primary cultures of neurons and astrocytes. *Neuroscience Letters* 2007; 412: 34-38.
-