

# ELEKTROMAGNETİK ALANLARIN ETKİSİNDE ÇALIŞAN KİŞİLERİN TIBBİ DENETİMİ

enrique malboisson

UDK: 621.37:621.3-784

## ÖZET

*Bu bildiride, elektriğin neden olabileceği bazı kazaları inceleme konusunda yapılan bir çalışma sunuluyor. Karşılaştırmalı bir çözümlemeden sonra, gerçek deney koşullarında elektromagnetik alanların patolojik etkileri olmadığı sonucuna varılıyor.*

## SUMMARY

*in this article the undertalcen investigations about the study of electricity as a possible cause of some accidents are reported. At the end of comparative analysis it is concluded that in actual experimental conditions the electromagnetic fields did not have any pathological effects.*

## 1. ÖNSÖZ

Elektromagnetik alanların etkisiyle psikosomatik değişimlerin oluşması olasılığı, geçen birkaç yıl içinde herbiri farklı sonuçlara varan pekçok bilim adamının ilgisini bu konuya çekmiştir.

İşçi Sağlığı Birliği'ni sürekli olarak uğraştıran sorunlardan birisi meslek hastalıkları olarak bilinen hastalıkların dışında karşılaşılan bazı hastalıkların mesleğe ilişkin hangi öğelerle oluştuğunu bulmak olmuştur. Öte yandan bir işçinin sağlık durumunda görülen herhangi bir değişimin yaptığı iş ile ilgili olup olmadığını saptamak kolay değildir. Üstelik kişilerin hastalıkları ile dışsal bir olay arasında ilişki bulmaya olan eğilimleri, elde edilen sonuçların doğru bir şekilde yorumunu güçleştirir.

Kazaların ve hastalıkların olası kaynağı olarak yalnızca elektrik alanının etkileri incelenmiş, bunun dışında ciddi bir etmen de aranmamıştır.

## 2. GİRİŞ

Şimdiye dek, yapılan araştırmaların ortaya çıkardığı sonuçlar, ciddi klinik kanıtlardan çok kişisel değerlendirmelerle yorumlanmıştır. Bu nedenle, kullanılan istatistiklerin standartlaştırılması, yapılan incelemelerin sayısının artırılması ve çalışmaların aşırı bir bilimsel titizlikle sürdürülmesi gerekmektedir. Jellinek, bu konudaki raporunda, yavaş ilerleyen felç yada tabes (müzmin hastalıklarda gittikçe zayıflama durumu)'e benzer patolojik belirtilerin gözlemlendiği bir grup hastasından bahsetti. Bazı uzmanlar bu belirtilerin bir elektrik akımının vücuttan geçmesinden sonra görülenlere benzediğine dikkat çektiler.

Ünlü Viyanalı profesör, böylesi durumlarda, doğuştan var olan yada sonradan edinilmiş cinsel hastalıkların ne ölçüde alan etkimesi sonucunda ortaya çıktığını ve bu etkimenin nasıl olduğunu kesinlikle söyleyebilmenin olanaksızlığını savunmaktadır.

Bugünün koşullarında, çeşitli nedenlerle, elektriğin yaratabileceği patolojik sorunlar üzerindeki araştırmaların sürdürülmesi zorunlu görünmektedir. Bu nedenlerden bazıları şunlardır:

- Enerji kaynağı olarak elektriğin her geçen gün daha fazla kullanılması,
- Uzmanlaşmış enstitülerce yapılan incelemelerden ve işçi sağlığı doktorlarınınca kaydedilmiş gözlemlerden öğrenilen yeni fizyopatolojik ve klinik bulgular,
- Elektriğin neden olduğu kazaların ve hastalıkların tedavisi için modern yöntemlerin geliştirilmesi gereksinimi,
- Varlığı tartışma götürmez olan alan etkilerine karşı, teknisyen ve doktorlar tarafından birlikte yürütülen araştırmalar sonunda belirlenen koruyucu önlemlerin alınması zorunluluğu.

### 3. GERÇEKLEŞTİRİLEN İNCELEMELER

Elektromagnetik alanların insanlar üzerindeki etkilerinin saptanmasında, gönüllü kişiler yada çeşitli hayvan türleri üzerinde bir dizi deneysel inceleme yapıldı. Elektropatoloji alanına gerçekleştirilen laboratuvar deneyleri geniş ölçüde bilgi birikimi sağlamanın yanı sıra, organizma üzerinde zararlı etkilerin görülmeye başlayacağı yeğnilik eşiğini belirlemeyi ve alanın istenmeyen etkilerine uğramış kişilerin tedavisi için yöntemler geliştirilmesini olanaklı kılmıştır. Deney sonuçlarının insan patolojisinin tümünü kapsıyacak biçimde genelleştirilebilmesi ise tartışma götürür. Bu nedenle laboratuvar deneylerinin yanı sıra, elektromagnetik alanların etkisinde çalışan işçilerde görülebilecek değişimleri incelemek gereklidir. Bu konuda iki farklı yol izlenmiştir:

- Bir yanda Amerikalılar, elektromagnetik alanın etkisinde kalan işçilerde olası organik değişimleri periyodik muayenelerle saptamaya çalışmaktadırlar,
- Öte yanda Sovyet araştırmacıları, işçilerin çeşitli organlarında ve dizgelerinde ortaya çıkabilecek işlevsel ve organik değişimlerin doğrudan işyerinde, alan içinde kalış süresinin uzunluğuna bağlı olarak ve çalışma süreci içerisinde yada sonunda incelemeyi tercih etmektedirler. İspanya'da F.Fole tarafından yapılan araştırmalar da bu doğrultudadır.

Bu raporda sunulan veriler Amerikalıların araştırmalarındaki benzerler (izlenen yöntem açısından) ve hastalıkların nedenlerini belirlemek için yapılan periyodik incelemelerin sonucudurlar. Bu veriler, trafo merkezlerinde ve gerilim üretim hatlarında çalışan 84 işçiden oluşan deney grubu ile alçak gerilim hava hatlarında çalışan 94 işçinin yer aldığı denetim grubu üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilmişlerdir. Ayrıca raporda gerilim hatlarında çalışan 76 işçinin tıbbî muayenelerinin sonuçları da yer almaktadır.

Bu verilerin incelenmesine geçmeden önce trafo merkezlerinde ve üretim hatlarında çalışan işçilerin

yaptıkları işlerin niteliğinden kısaca söz etmek yararlıdır.

### 4. YAPILAN İŞLERİN NİTELİĞİ

#### A. Trafo Merkezi İşçileri

##### a. Alışılmış görevler

Sekizer saatlik üç vardiyanın yapıldığı günlük normal çalışma, esas olarak, arızaların gözlemlendiği denetim kabini içerisindeki gösterge panolarının izlenmesinden oluşur.

Her saat başında bu göstergeler gözden geçirilerek, okunan değerler ilgili defterlere kaydedilir.

Yükün durumuna bağlı olarak gerilimin ayarlanması için de bir uzak denetim birimi devreye sokulur.

Her vardiyada ilgili işçi transformatörlerin ısısını denetlemek için dışarıya çıkar.

Sabah vardiyasında yüksek gerilim taşıyan aletlerin incelenmesi korunma odalarına girilerek yapılır.

Trafo merkezine dört tane 400 kV'luk, üç tane 220 kV'luk ve altı tane de 138 kV'luk hat gelmektedir. Adı geçen hatların yakınında çalışan işçi burada en fazla onbeş dakika kalır.

##### b. Alışılmışın dışındaki görevler

**Bir boşalma olayı görüldüğünde (bu, yılda en fazla 10-13 kez olur), normal olarak, otomatik kapama devresi çalışır; eğer yine sonuç alınmazsa gerekli önlemlerin alınması için işletme dairesine haber verilir. Daha sonra koruma odalarındaki koruma aletlerinin hangilerinin bozulduğu saptanır.**

#### B. Yüksek Gerilim Hatlarında Çalışan Hat İşçileri:

##### a. Alışılmış görevler

Bu görevler hattın denetimi için yapılan çalışmaların bütününden oluşur. Hattın denetimi için hat işçisi tekerlekli bir araç kullanarak ustabaşının göstereceği yerlere gider. Buralarda arabanın dışında (ayakta) en fazla 10 km uzunluktaki hattın denetim ve ölçmelerine başlar. İşçi, yolu üzerindeki direklerde, izolasyonda yada iletkenlerde bir arıza olup olmadığını araştırır. Olağanın dışında bir durumla karşılaşarsa kendisi hiçbir şey yapmadan ustabaşına haber vermek zorundadır. Bu tür çalışma haftada 3-4 kez tekrarlanır. Denetlenecek yerler ustabaşınca saptanır.

##### b. Alışılmış dışındaki görevler

Bu görevler arızaların giderilmesi çalışmalarından oluşur. Başlıcaları şunlardır:

- Yalıtkanların değiştirilmesi,
- İletkenlerdeki arızaların giderilmesi,
- İşe yaramayan (kırılmış) direklerin yenilenmesi.

Bir ay içerisinde üç yada dört arıza görülür. Onarım işleri, bir ustabaşı yada idareci yönetiminde, koruma grubunun elemanlarından oluşan bir ekip tarafından yürütülür.

Ana gerilim hatlarında çalışan işçiler aşağıdaki hatların bakımını yaparlar (parantez içindeki sayı-

lar çalışma süreleridir): telefon hatları (toplam çalışma süresinin % 10'u), 11kV'luk hatlar (% 5'i), 66 kV'luk hatlar (% 25'i), 132 kV'luk hatlar (% 25'i), 220 kV'luk hatlar (% 20'si) ve 400 kV'luk hatlar (Z 15'i).

## 5. ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Bu bölümde daha önce adı geçen bulguların ayrıntılı olarak incelenmesi, birbirleriyle olan ilişkilerinin saptanması yer almaktadır. Bu bulgular dört yıllık bir döneme ilişkindir ve aşağıdaki plana göre yapılan incelemelerin sonucunda elde edilmişlerdir:

- İşçi tarafından yanıtlanmak üzere, onun kalıtsal ve kişisel geçmişi, beslenme alışkanlıkları, sigara ve içki kullanıp kullanmaması, hareketlilik derecesi, kalıtsal ve kişisel olarak şişmanlık eğilimi, fiziksel gücü, kalp ve beyin gibi organları bakımından atardamar yetmezliği gibi konulara ilişkin bir dizi soru hazırlamak.
- Doktor tarafından kaydedilen anamnezler,
- Klinik incelemeleri: vücut ölçüleri, ağırlık, gerçek yaşını ne ölçüde gösterdiği, atardamar atışı, osilometrik endeks, v.b.,
- gözün ağ tabakasının incelenmesi
- Göğsün röntgen muayenesi,
- Elektrokardiyografik inceleme,
- Biyolojik inceleme: glikoz, kolesterol, trigliseridler, üre, kandaki ürik asit,
- Hematolojik (kanla ilgili) ve idrarla ilgili muayeneler.

### A. Ana Gerilim Hatları ve Trafo Merkezleri

#### a. Periyodik incelemelerde kaydedilen değişiklikler:

Lokomotif sistemde	% 27,9
Sindirim sisteminde	% 25
Sinir sisteminde	% 16,7
Kulak-Burun-Bogaz	Z 13,1
Dolaşım sisteminde	% 11,9
Solunum sisteminde	% 10,7
Oftalmolojide	% 4,5
Genito-üriner sistem	% 3,6
Dermatolojide	% 2,3
Endokrin sistemde	% 0,8

Sağ yanda gösterilen sayılar adı geçen değişikliklerin gözlemlendiği işçi sayısının incelemeye katılan toplam işçi sayısına oranını yüzde olarak vermektedir

Kan çözümülemesi ( sayılar incelenen gruba ilişkin ortalamalardır):

Üre	% 27,2 mg
Glikoz	% 94,5 mg
Ürik asit	% 4,7 mg
Kolesterol	% 225 mg
Trigliseridler	% 154,6mg

84 kişilik grubun yaş ortalaması *ki,21* dir.

#### b. Hastalık neden gösterilerek görevden uzak kalış:

Hastalanıp izin alanların sayısı	121
Kaybedilen süre (gün cinsinden)	2541
Ortalama sıklık	35,12
Ciddiyet oranı	20
Ortalama oranı	7,56

#### c. Hastalık nedeniyle izin alanların rahatsızlıklarına göre sınıflandırılması

Bronşit - grip	Z 41,1
Sindirim hastalıkları	% 16,3
Lokomotif sistem hastalıkları	% 19,4
Otorinolojik hastalıklar	% 9,7
Genito-üriner hastalıklar	Z 6,9
Sinir sistemi hastalıkları	% 2,5
Cilt hastalıkları	Z 0,8
Göz hastalıkları	Z 0,8
Adı andırılamayan teşhisler	Z 2,5

### B. Alçak Gerilim Hatları. Elektrik ölçme Aletleri ve Arızalar

#### a. Periyodik incelemelerde kaydedilen değişiklikler:

Lokomotif sistem	Z 14,8
Sindirim sistemi	% 20,8
Kulak-Burun-Bogaz	% 19,9
Dolaşım sistemi	% 11,1
Sinir sistemi	% 11,1
Solunum sistemi	% 11,1
Oftalmoloji	% 3,7
Genito-üriner sistem	% 4,4
Dermatoloji	Z 1,8
Endokrin sistem	% 1,8

Kan çözümülemesi (sayılar incelenen gruba ilişkin ortalamalardır):

Üre	% 26,5 mg
Glikoz	% 96 mg
Ürik asit	% 4,7 mg
Kolesterol	% 220 mg
Trigliseridler	% 148,4 mg

94 işçinin yer aldığı grubun yaş ortalaması 43,78 dir.

#### b. Hastalık neden gösterilerek görevden uzak kalış:

Hastalanıp izin alanların sayısı	177
Kaybedilen süre (gün cinsinden)	3881
Ortalama sıklık	47,07
Ciddiyet oranı	23,17
Ortalama iş göremezlik oranı	10,33

#### c. Hastalık nedeniyle izin alanların rahatsızlıklarına göre sınıflandırılması:

Bronşit - grip	% 45,5
Sindirim hastalıkları	% 11,4
Lokomotif sistem hastalıkları	% 17,1
Otorinolojik hastalıklar	% 14,2
Dolaşım hastalıkları	% 4,5
Genito-üriner hastalıklar	% 3,4

Cilt hastalıkları	%	1,1
Göz hastalıkları	%	1,1
Adlandırılmayan teşhisler	%	1,7

### c. Gerilim altında sürdürülen çalışmalar

Yukarıda adı geçen iki grup üzerinde yapılan incelemeler iki yıllık bir zaman süresince sistematik olarak gerçekleştirildi. İşçilerin günlük alışlagelmiş işleri arasında başlıcaları şunlardır:

- Bağlantıların yayılması (genişletilmesi),
- Bağlantı yalıtkanların karşılıklı değiştirilmesi,
- Asma yalıtkanların karşılıklı değiştirilmesi,
- Bağlantı yalıtkanlarından asma yalıtkanlarına geçiş,
- Tahta bir kulenin bir diğeriyle değiştirilmesi,
- Tahta kuleleri beton kulelerle değiştirme,
- Tahta kuleleri metal kulelerle değiştirme,
- Metal kuleleri başka metal kulelerle değiştirme,
- Metal direklerin yüksekliğini ayarlama,
- Çapraz başları çeşitli biçimlerde ayarlama,
- Aynı hizadaki bir bağlantıdan çapa başına geçiş.

Zaman zaman gerilim altında çalışan işçiler üzerinde çok yönlü muayeneler yapılır: anamnez, işlevsel kanıtlar, hematolojik sabitlerin tümünün incelenmesi, üre çözülmesi, görüş, ses, fizyoteknik inceleme, v.b. Muayene edilen kişilerin sağlık durumlarında yaptıkları işin neden olabileceği hiçbir değişim gözlenemedi.

## 6. DEĞERLENDİRME

### a. İncelemelerin Sonuçları

Gözlenen düzensizliklerin yüzdesi grupta daha yüksek bulundu. Bu grubun yaş ortalamasının ikinci grubunkinden 3,5 yıl fazla olması ve aşağıda sayılan nedenler bu farklılığı açıklayabilir. Aşağıdaki üç sistemdede, birinci gruptaki kişiler için oldukça yüksek (ikinci gruba göre) düzensizlik oranı görüldü.

### b. Sindirim Sistemi

Beslenme alışkanlıkları hem zamanlama hem de yiyeceklerin cinsi açısından bir gruptan diğerine değerine değişiklik göstermektedir. Birinci grupta ana gerilim hattında çalışanlardan bir kısmı ara sıra piknik tipi soğuk yiyecekleri tercih etmişlerdir. İkinci gruptaki işçilerin hemen hepsi yiyeceklerini evde yada ev yemeklerine benzer yemeklerin bulunacağı yerlerde yenmektedirler.

### c. Lokomotif Sistem

Kaydedilen düzensizliklerin hemen hepsi romatizma cinsinden rahatsızlıklardır. Ana gerilim hatlarında çalışan işçiler diğer gruptakilere göre daha fazla soğuk ve nemin etkisinde kalmaktadırlar.

### d. Sinir Sistemi

En fazla görülen rahatsızlıklar ağır baş ağrılarıdır. Bu ağrıların yapılan iş ile ilgili olup olmadığını saptamak için araştırmaları sürdürmek gerekmektedir. Biyokimyasal incelemelerin sonunda iki grup arasında önemli sayılabilecek farklılıklara rastlanmadı. Birinci gruba ilişkin 4 ortalama değer, belki de bu grubun yaş ortalamasının daha yüksek oluşundan, ikinci gruptakilerden daha yüksek bulundu.

e. Hastalık neden gösterilerek görevden uzak kalış

incelemelere ve görevden uzak kalış sıklığına ilişkin sayılar arasında bir çelişki varmış gibi görünmektedir; birinci grupta daha fazla rahatsızlık kanıtlarına fakat daha az hastalık nedeniyle izine çıkma olaylarına rastlanır. Bunun nedeni şöyle açıklanabilir: ana gerilim hatlarında çalışan işçiler bedensel olarak daha kuvvetlidirler. Bu, yaptıkları işin gereğidir. Hastalık nedeniyle izine ayrılmalar hatlarda çalışan işçilerde, sürekli olarak istasyonda çalışan işçilere göre daha az sayıdadır.

İzine ayrılanların hastalıklarının nedeni bakımından, iki grup arasında sindirim hastalıklarının oluş sıklığındaki farklılık daha önce inceleme sonuçlarında açıklanmıştı; otorinolojik hastalıkların belirme sıklığında ise iki grup arasında önemli bir ayrılığa rastlanmadı.

## 7. SONUÇLAR

Bu raporda yer alan verilerden, elektromagnetik alanların işçiler üzerinde uzun süreli patolojik etkilerinin olmadığı sonucu çıkarılabilir. Ancak daha önce belirtildiği gibi, işçilerin alan etkisinde kalış sürelerinin özellikle çok yüksek gerilim söz konusu olduğunda (400 kV), oldukça kısa olduğunu unutmamak gerekir.

Geride incelenmesi gereken bir diğer sorun da, baş ağrılarının yapılan iş ile ilgisinin olup olmadığıdır.

## TERİMLER DİZİNİ

anamnez : *anamnesis* : hastalığın ve hastanın gelişmesine ve geçmişine ait kısa tarihçe.

dermatoloji : *dermatology* : deri hastalıkları bilimi.

elektropatoloji : *eleetropathology* : elektriğin patolojik etkilerinin incelenmesi.

endokrin : *endocrine* : iç salgı,

genito-üriner sistem : seks ve idrar sistemi.

lokomotor : *locomotor* : bir yerden başka bir yere gitmeyi sağlayan beden hareketlerini kontrol etme yeteneği.

oftalmoloji : *ophthalmology* : gözün yapısı, çalışması ve hastalıklarıyla uğraşan bilim dalı.

OSİLOMETRİ : *oscillometry* : osilometre aracılığıyla atardamardaki kan basıncı değişikliklerinin incelenmesi; bu inceleme atardamardaki en yüksek basınç (sistol sırasında) ile en düşük basınç (diastol sırasında), aradaki değişiklikleri, bunların kalbe yüklediği çabayı ve atardamar çeperinin esnekliğini ölçmeye dayanır.

Otorinolojinin : *otorhinolaryngology* : kulak-burun-boğaz.

psikosomatik : *psychosomatic* : hem organik hem ruhsal alanla ilgili olan, psikolojik faktörlerin etkisi altında ortaya çıkan bedenî hastalık belirtisiyle ilişkisi olan.