



**ÇAĞRI MERKEZİ ÇALIŞMA ORTAMININ ELEKTROMANYETİK ALAN
ÖLÇÜMÜ İLE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dilşad AKAL

DOKTORA TEZİ

KAZALARIN ÇEVRESEL VE TEKNİK ARAŞTIRMASI ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EKİM 2016

Dilşad AKAL tarafından hazırlanan “ÇAĞRI MERKEZİ ÇALIŞMA ORTAMININ ELEKTROMANYETİK ALAN ÖLÇÜMÜ İLE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof.Dr. Mustafa Necmi İLHAN

Halk Sağlığı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Başkan : Prof.Dr. Metin GÜRÜ

Kimya Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Prof.Dr. Metin DAĞDEVİREN

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye : Prof.Dr. Z.Aytül ÇAKMAK

Halk Sağlığı, Ufuk Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye : Yrd.Doç.Dr. Elif DURUKAN

Halk Sağlığı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 12/10/2016

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Dilşad AKAL

12/10/2016

ÇAĞRI MERKEZİ ÇALIŞMA ORTAMININ ELEKTROMANYETİK ALAN ÖLÇÜMÜ İLE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Doktora Tezi)

Dilşad AKAL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim 2016

ÖZET

Günümüzde şirketler teknolojinin gelişimine paralel olarak, birbirleri ve müşterileriyle ilişkilerini çağrı merkezleri aracılığıyla yürütmektedir. Çağrı merkezleri; performansa dayalı çalışma sistemi, belirsiz çalışma saatleri, yetersiz ara dinlenmeleri ve ağır iş yükü nedeniyle literatürde yoğun stresli iş olarak tanımlanmaktadır. Seçilen iki çağrı merkezinde Nisan-Mayıs 2015 zaman aralığında yürütülen çalışma kesitsel tiptedir. Her iki çağrı merkezinde elektromanyetik alan ölçümleriyle eş zamanlı olarak çalışanların sağlık durumları/yakınmaları ile çalışma ortamının genel olarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden durumunu tespit etmek amacıyla çalışanlara 39 soruluk bir anket uygulanmış, ayrıca çalışma ortamında gözlemsel sonuçlar elde edilmiştir. Anket uygulamasında çalışanlara ulaşma oranı birinci çağrı merkezi için %73, ikinci çağrı merkezi için ise % 87'dir. Yapılan elektromanyetik alan ölçümleri sonuçları; birinci yerleşkede 371 V/m - 32 V/m aralığında; ikinci yerleşkede 370 V/m - 61 V/m aralığında bulunmuştur. Çalışanların çalışma ortamı için genel olarak yakınmaları; yetersiz ara dinlenmeleri, yetersiz havalandırma, ortam gürültüsü, olumsuz termal koşullar, yetersiz/aşırı aydınlatma şeklinde tespit edilmiştir. Bunun yanında kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, stres, kulak ve göz rahatsızlıkları da çalışanların çoğunlukla şikayetçi oldukları sağlık problemleri olarak kaydedilmiştir. Çalışmanın sonunda çağrı merkezleri çalışma ortamlarının genel olarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk haritası çıkarılmış ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur.

Bilim Kodu : 20511

Anahtar Kelimeler : Çağrı merkezi, kesitsel, elektromanyetik alan, iş sağlığı ve güvenliği

Sayfa Adedi : 144

Danışman : Prof. Dr. Mustafa Necmi İLHAN

EVALUATION OF CALL CENTERS BY USING ELECTROMAGNETIC AREA
MEASUREMENT IN TERMS OF SAFETY AND HEALTH AT WORK

(Ph. D. Thesis)

Dilşad AKAL

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

October 2016

ABSTRACT

Today, in parallel with the development of technology, companies communicate with each other and with their costumers by means of call centers. Call centers are defined as stressful because of their uncertain working hours, inadequate relief time, performance based system and heavy workload.

The survey performed between April-May 2015 for the two selected call centers is a cross-sectional type. For both call centers a 39 question poll was asked to employees in order to figure out their health conditions and/or complaints and situation of workplace in terms of safety and health at work in general, with a measurement of electromagnetic area of workplace simultaneously, besides some observational results have been reached in workplace. In poll application, the ratio of employee accesibility noted as 73% for the first call center and 87% for the second. The results of electromagnetic area measurement are between 371 V/m-32 V/m for the first compound and between 370 V/m-61 V/m for the second. The general complaints of the employees for both workplaces are as; inadequate relief time, inadequate air conditioning, disturbance, poor thermal conditions, inadequate or extreme lighting. Furthermore, musculoskeletal discomfort, stress, ear and eye discomfort are main health problems of employees they complain about. At the end of this survey, a risk map of workplace has been prepared in terms of safety and health at work in general and some suggestions for resolution have been provided.

Science Code : 20511

Keywords : Call center, cross-sectional, electromagnetic area, safety and health at work

Page Number : 144

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa Necmi İLHAN

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecimde desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen ve beni doğru hamlelere yönlendiren tez danışmanım Sn. Prof.Dr. Mustafa Necmi İLHAN'a, tez çalışmamda önemli bulgular elde etmeme yardım eden elektromanyetik alan ölçüm cihazının temininde bana yardımcı olan Başkent Üniversitesi Öğretim Görevlisi hocam Sn.Arzu FİRLARER'e, tezimin yazım aşamasında biçimsel düzenlemelerin yapılmasında bana yardımcı olan hocam Sn. Tufan BEKMEZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Bu zamana gelmemde her zaman ve en büyük desteklerini gördüğüm aslında birkaç kelimeyle teşekkürün yeterli olmadığı AİLEME şükran ve sevgilerimi her zaman sunuyorum.

Çalışmanın sonuçlarının çağrı merkezi çalışma yaşamında iş sağlığı ve güvenliği ile gereken önlemlerin alınmasında yol göstermesini umut ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GEREÇ VE YÖNTEM	27
2.1. Çalışma Bölgelerinin Tanıtılması	27
2.2. Çalışmanın Tipi	32
2.3. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi.....	32
2.4. Çalışmanın Hipotezleri	33
2.5. Çalışmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	34
2.5.1. Bağımlı değişkenler	34
2.5.2. Bağımsız değişkenler	34
2.6. Araştırmanın Uygulanması	35
2.6.1. İzinler ve etik	35
2.6.2. Ölçümler	35
2.6.3. Çalışmanın veri kaynakları	35
2.6.4. Çalışma verilerinin düzenlenmesi ve analizi	36
2.7. Çalışmanın Kısıtları	39
2.8. Çalışma Zamanlaması.....	39

3. BULGULAR	41
3.1. Ölçüm Sonucu Bulunan Elektrik Alan Değerleri	41
3.2. Çağrı Merkezi Çalışanlarının Fizyolojik Özellikleri	44
3.2.1. Tanımlayıcı özellikler	44
3.3. Analiz Sonuçları	48
3.3.1. Çapraz tablolar	49
3.3.2. Sağlık yakınmalarının çalışma ortamı şartları ve çeşitli maruziyetlerle ilişkisi	54
3.3.3. Ortam çalışma şartları ile ilgili korelasyonlar	65
3.3.4. Sağlık yakınmalarının birbirleri arasındaki korelasyonu	68
3.3.5. Çalışanların fiziksel durumları ile sağlık yakınmaları arasındaki ilişki	74
3.3.6. Birliktelik analizi	78
3.3.7. Yapay sinir ağı	83
3.3.8. Karar ağacı modeli	91
3.3.9. Regresyon analizi	98
4. TARTIŞMA	109
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	111
KAYNAKLAR	117
EKLER	129
EK-1. Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu	130
EK-2. Birinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri	136
Ek-3. İkinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri	139
ÖZGEÇMİŞ	142

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerine Etkileri.....	22
Çizelge 1.2. Elektromanyetik alan şiddeti limit değerleri (Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü ve Denetimi Hakkında Yönetmeli, Madde:16) .	24
Çizelge 3.1. Birinci ve ikinci yerleşke ölçüm yerleri ve örnek ölçüm sonuçları.....	42
Çizelge 3.2. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının eğitim durumları	46
Çizelge 3.3. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının görev durumları	47
Çizelge 3.4. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında kronik hastalık ile sağlık yakınması arasındaki ilişki	49
Çizelge 3.5. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında cinsiyet ile sigara kullanma arasındaki ilişki	50
Çizelge 3.6. Birinci yerleşke çalışanlarında sigara kullanımı, cinsiyet, kronik rahatsızlık ve eğitim durumu arasındaki ilişki	51
Çizelge 3.7. İkinci yerleşke çalışanlarında sigara kullanımı, cinsiyet, kronik rahatsızlık ve eğitim durumu arasındaki ilişki	52
Çizelge 3.8. Birinci yerleşke çalışanlarının cinsiyetlerine göre dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamalarının grup istatistik değerleri.....	53
Çizelge 3.9. Çizelge 3.8 için bağımsız örneklem testi	54
Çizelge 3.10. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının radyasyona maruziyetleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki	55
Çizelge 3.11. İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrı içeriğindeki kızgınlık ile sağlık yakınmaları arasındaki ilişki.....	56
Çizelge 3.12. Birinci yerleşke çalışanlarının bölümde çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki.....	58
Çizelge 3.13. İkinci yerleşke çalışanlarının günlük çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki.....	59
Çizelge 3.14. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki	60
Çizelge 3.15. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile ses kısıklıkları arasındaki ilişki	61
Çizelge 3.16. Birinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık içeriği ve çalışanların ses kısıklığı arasındaki ilişki	63
Çizelge 3.17. Birinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrılardaki kızgınlık içeriği ile sağlık yakınmalarından çarpıntı ve adet düzensizliği arasındaki ilişki	63

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.18. İkinci yerleşke çalışanlarından sağlık yakınması olanların eşit derecede iyonlaşmayan ortam radyasyonuna maruz kalıp kalmama durumlarının grup istatistik bilgileri	64
Çizelge 3.19. Çizelge 3.18 değerinin bağımsız örneklem testi	65
Çizelge 3.20. Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile ortamda maruz kaldıkları iyonlaşmayan radyasyon arasındaki ilişki	66
Çizelge 3.21. İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrı içeriğindeki kızgınlık ile sigara içme durumları.....	66
Çizelge 3.22. İkinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile kilolu olma ve kronik hastalık görülme durumu arasındaki ilişki.....	67
Çizelge 3.23. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından sırt ağrısı ile nefes darlığı arasındaki ilişki.....	68
Çizelge 3.24. Birinci yerleşke çalışanlarının kulak rahatsızlıkları ile işitme azlığı arasındaki ilişki	69
Çizelge 3.25. Birinci yerleşke çalışanlarının omuz-dirsek-sırt ağrısı arasındaki ilişki .	70
Çizelge 3.26. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından dirsek-el bileği-boyun-sırt ve omuz ağrısı arasındaki ilişki	71
Çizelge 3.27. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından çarpıntı-sırt ağrısı-sinirlilik ve nefes darlığı arasındaki ilişki	73
Çizelge 3.28. Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı-el bileği-sırt ağrısı-çarpıntı ve nefes darlığı arasındaki ilişki.....	74
Çizelge 3.29. Birinci yerleşke çalışanlarının sinirlilik durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı arasındaki ilişki.....	75
Çizelge 3.30. Grup istatistikleri.....	76
Çizelge 3.31. Bağımsız örnek testi	76
Çizelge 3.32. Birinci yerleşke için oluşturulan karar ağacı modelinin başarısı	93
Çizelge 3.33. İkinci yerleşke çalışanları için yapılan regresyon analizi.....	103
Çizelge 3.34. İkinci yerleşke için yapılan regresyon analizine ait ANOVA tablosu	104
Çizelge 3.35. Modeldeki değişken katsayılarına ilişkin bilgiler	105
Çizelge 3.36. Modelde sinirliliği etkileyen değişken katsayılarına ilişkin bilgiler	106

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Çağrı merkezi çalışma ortamı	3
Şekil 1.2. Klavye ile çalışma pozisyonları	11
Şekil 1.3. Çalışanın yanlış duruş pozisyonları	12
Şekil 1.4. Bilgisayar karşısında doğru oturma pozisyonu	13
Şekil 1.5. Kadın çalışanın her iki eline ait kızılötesi termogram görüntüsü	15
Şekil 1.6. Elektromanyetik alanın dalga özelliklerine göre spektrumu.....	20
Şekil 2.1. Birinci yerleşke görünümü.....	29
Şekil 2.2. İkinci yerleşke görünümü.....	30
Şekil 2.3. Elektromanyetik alan ölçüm cihazı	32
Şekil 3.1. Birinci çalışma yerleşkesi cinsiyete göre dağılım grafiği	44
Şekil 3.2. İkinci çalışma yerleşkesi cinsiyete göre dağılım grafiği	44
Şekil 3.3. Birinci yerleşke yaş dağılım grafiği	45
Şekil 3.4. İkinci yerleşke yaş dağılım grafiği.....	46
Şekil 3.5. Birinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları birliktelik analizi.....	78
Şekil 3.6. Birinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları spesifikleştirilmiş birliktelik analizi	79
Şekil 3.7. İkinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları birliktelik analizi	81
Şekil 3.8. İkinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları spesifikleştirilmiş birliktelik analizi	81
Şekil 3.9. Birinci yerleşke için yapılan yapay sinir ağı model özeti	84
Şekil 3.10. Kurulan yapay sinir ağında değişkenlerin önemlilik düzeyleri	85
Şekil 3.11. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları için sınıflandırma tablosu	85
Şekil 3.12. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerin yapay sinir ağı modeli	86
Şekil 3.13. İkinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrısını etkileyen faktörleri hesaplamak için izlenen yol akışı.....	87
Şekil 3.14. İkinci yerleşke için yapılan yapay sinir ağı model özeti	88
Şekil 3.15. Kurulan yapay sinir ağında değişkenlerin önemlilik düzeyleri	88
Şekil 3.16. İkinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrılarını etkileyen faktörlerin yapay sinir ağı modeli	90
Şekil 3.17. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörler ile oluşturulan karar ağacı modeli	92
Şekil 3.18. Karar ağacı modelinde seçilen değişkenlerin önemlilik sıralaması	93

Şekil	Sayfa
Şekil 3.19. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerin detaylı karar ağacı modeli	95
Şekil 3.20. İkinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrısı ile halsizlik ve halsizlik ile baş ağrısı şikayetlerinin karar ağacına göre profillenmesi.....	97
Şekil 3.21. Birinci yerleşke için yapılan regresyon analizinde değişkenlerin önemlilik sıralaması	99
Şekil 3.22. Birinci yerleşke regresyon modeline eklenen ve modelden çıkarılan değişkenler	100
Şekil 3.23. Birinci yerleşke modelinin özeti	100
Şekil 3.24. Sekizinci model detayı	101
Şekil 3.25. Sekizinci model detayı	102

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

G	Gauss
Hz	Hertz
mG	mili Gauss
MHz	MegaHertz

Açıklamalar

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CRT	Classification and Regression Tree
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
ECCCO	European Confederation of Contact Center Organisations
EMA	Elektromanyetik Alan
EMEA	Avrupa, Ortadoğu, Kuzey Amerika, Latin Amerika ve Asya-Pasifik Bölgesi
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICNIRP	Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi
MLP	Multi Layer Perceptron
MLP	Multi Layer Perceptron
NIEHS	National Institute of Environmental Health Sciences
RBFN	Radial Basis Function Network
RBFN	Radial Basis Function Network
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VIF	Varyans Genişletme Faktörü
VOIP	Voice Over Internet Protocol

1. GİRİŞ

Çağrı merkezi tanımı

Günümüzde şirketler; müşterileriyle ve birbirleriyle olan ilişkilerini devam ettirmek için teknolojinin değişik avantajlarından yararlanmaktadır. İlişkilerin sürekliliğinde çağrı merkezleri önemli yer tutmaktadır. Tanım olarak; çağrı merkezi, kurumların temasta oldukları kişi ve/veya kurumlarla olan ve tüm iletişim kanalları ile gerçekleşen “Etkileşimlerini” yönettikleri, “İnsan, Teknoloji, İş Süreçleri ve Stratejinin” koordineli şekilde bütünleştirildiği “İletişim Yönetim Sistemlerini” ifade eder. Çağrı merkezleri ilk olarak 1960’ların sonlarında istek ve şikayet iletme aracı olarak ortaya çıkmıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’de “ücretsiz hatlar” birçok şirket tarafından devreye alınarak, bir hizmet statüsü olarak sunulmuştur. 1970’lerin başında Continental Havayolları ilk ACD (Automatic Call Distributor) Otomatik Çağrı Dağıtımıcısı’nı kullanmıştır (Çağrı Merkezleri Derneği, <http://www.cagrimerkezleridernegi.org/>). Gelişen teknolojinin getirdiği iletişim kanalları ile çağrı merkezleri, sunulan hizmetin niteliği ve kanal çeşitliliğine göre “müşteri etkileşim merkezi, müşteri temas merkezi, müşteri destek merkezi, müşteri iletişim merkezi, müşteri hizmetleri merkezi, destek hattı, teknik destek merkezi bilgi masası, yardım masası” gibi farklı adlarla nitelendirilmeye başlanmıştır. Telefonla alınan çağrılarının yanında zamanla belgeç, posta, e-mail, internet üzerinden canlı yazışma (Chat) gibi kanalların açılması ile çağrı merkezleri tüm kanallardaki iletişimi yöneten birer “Müşteri Temas Merkezi” (Contact Center) haline dönüşmüşlerdir.

Çağrı merkezlerinde çalışanların en yoğun görüldüğü ülke; Güneydoğu Asya ve Hindistan olarak kaydedilmiştir. Öyle ki her geçen yıl çalışan sayısı %40 oranında artmaktadır (Schneider-Stickler ve diğerleri, 2012). 2010 yılı itibariyle Dünyada yaklaşık 340 milyar dolarlık bir pazar oluşturan çağrı merkezi sektöründe 130,000 çağrı merkezi, 8,8 milyon çağrı masası, 11,5 milyon çağrı merkezi çalışanı ile hizmet verilmektedir.

Çalışma ortamı olarak bir çağrı merkezi; büyük ofis ortamı içerisinde açık alanda bulunan çok sayıda kübik oturaklar, kulaklıklılı telefonlar, monitörleriyle bilgisayarlar olarak sayılabilir. Çalışanlar en genel haliyle müşteri temsilcileri olarak adlandırılırlar fakat çağrı merkezi operatörleri, çağrı merkezi çalışanları, müşteri servis temsilcileri olarak da adlandırılabilirler. Çağrı merkezlerinde müşteri temsilcileri genellikle; monitör, klavye,

telefon ve kulaklıktan oluşan çalışma üniteleriyle çalışmaktadırlar. Bu kadar hızlı gelişen ve emek yoğun sektör olması nedeniyle; çağrı merkezleri çalışma ortamındaki mevcut riskler iş kaynaklı stres faktörleri ve çalışanların olumsuz sağlık durumları birçok çalışmaya konu olmuştur. Yapılan bu çalışmalarda çağrı merkezleri çalışma ortamlarında görülen bir takım olumsuz durumlar; işyeri ortamında gerginlik, monoton çalışma ortamı, tekrarlanan hareketler, olumsuz ergonomik çalışma ortamları, aşırı/yetersiz aydınlatma, yetersiz havalandırma ve ortam gürültüsü olarak kaydedilmiştir.

Çağrı merkezlerinin işleyişinde yazılım (software) sürükleyici güç olmaktadır. Yazılımın sağladığı olanaklar;

- Müşteri bilgisinin alınması,
- Oluşan sıranın düzenlenmesi,
- Ürün bilgisinin sağlanması,
- Geri-ofis uygulamalarında ara bağlayıcı olarak çalışması

şeklinde sıralanabilir.

Çağrı merkezleri; mail, web-chat, faks, telefon, VOIP (Voice Over Internet Protocol) olmak üzere çeşitli iletişim araçlarıyla müşterilere hizmet vermektedir.

Çağrı merkezleri kurulurken; yer seçimi, ağ bağlantısı ve işletim sistemi kurulumu önem taşımaktadır.

Günümüzde çağrı merkezlerinde meslek yüksekokulu, lisans ve hatta yüksek lisans mezunları çalışabilmektedir. Bu da çağrı merkezi çalışanlarının iyi eğitim düzeyinde olduklarını göstermektedir. Çağrı merkezlerinin yapısı teknolojiye paralel olarak sürekli değişmektedir.

Bir çağrı merkezinde üç tip çalışan vardır. Bunlar; birim yöneticisi, takım lideri ve müşteri/vatandaş temsilcisidir. Birim yöneticisi tüm çalışanların çalışma zamanları, yönetim şekli, tatil zamanları ve tüm diğer organizasyonları yapmakla görevlidir. Takım lideri; belirli sayıdaki müşteri temsilcisini yönetmekle görevlidir. Takım liderleri; çağrı merkezi çalışma ortamında iş tecrübeleri ve liderlik vasıflarına göre görevlendirilirler. Müşteri temsilcisi ise;

gelen çağrıları yanıtlar, çoğunlukla da işleri bilgisayarla ilgilidir. Birim yöneticileri ve takım liderleri çağrı yanıtlamazlar. Müşteri temsilcileri; direkt olarak müşterilerle görüşme yapan operatörlerdir. Bu görüşmeler çoğunlukla karşı tarafı görmeksizin gerçekleşmektedir. Şekil 1.1’de bir çağrı merkezinin çalışma ortamı görülmektedir.



Şekil 1.1. Çağrı merkezi çalışma ortamı

Çağrı merkezi sektörünün dünyadaki dağılımı

Çağrı merkezi sektörü Dünyada İngilizce ‘EMEA’ (Asia Pasific, Americas, Europe, Middle East and Africa) olarak kısaltılan Avrupa, Ortadoğu ve Afrika Bölgesi, Kuzey Amerika Bölgesi, Latin Amerika Bölgesi ve Asya-Pasifik Bölgesi olmak üzere 4 bölge şeklinde değerlendirilmektedir. Ülkemiz de ‘EMEA’ içerisinde yer almakta ve sektörün %29,7’lik payına sahip konumdadır. Dünya çapında çağrı masası dağılımında Kuzey Amerika Bölgesi sektörün %42’sine sahip olarak, liderliği elinde bulundurmaktadır.

Asya-Pasifik Bölgesi Dünya Çağrı Merkezi pazarının %19,7’sini oluşturmaktadır. Bölgenin en büyük paya sahip çağrı merkezi ülkeleri; Hindistan %30, Çin %23, Japonya %21 ve Avustralya-Yeni Zelanda %10’dur.

Latin Amerika Bölgesi Dünya çağrı merkezi pazarının %8,6’sını oluşturmakta olup, bölgedeki en büyük paya sahip ülkeler %56 ile Brezilya ve %24 ile Meksika’dır (Çağrı Merkezleri Derneği, <http://www.cagrimerkezleridernegi.org>).

Dünya çağrı merkezlerinde sektörel dağılım

Dünya genelinde çağrı merkezlerinin hizmet verdiği sektörlerin başında sırasıyla %25 ile finans, %18 ile telekomünikasyon ve %9 ile kamu sektörü gelmektedir. Sektörel

büyümelerde finans sektöründe %3'lük büyüme öngörülürken, telekomünikasyon, teknoloji, sağlık ve medyada büyüme oranı 2016 yılı için %4 olarak tahmin edilmektedir.

Ülkemizin de içinde bulunduğu EMEA bölgesinde sektörel dağılım yukarıda belirtilen dünya geneli ile aynı olmakla birlikte, büyümesi ortalamanın üstünde beklenen sektörler sırasıyla kamu, telekomünikasyon, alt yapı ve sağlık sektörleridir. Ancak dünyada büyümede ilk sırayı medya eğlence sektörü alırken EMEA bölgesinde kamu sektörü ilk sırayı almaktadır (Çağrı Merkezleri Derneği, <http://www.cagrimerkezleridernegi.org>).

Türkiye’de çağrı merkezi sektörü

Çağrı merkezi sektörünün ülkemizdeki geçmişi 8-10 yıla dayanmakta olup çok eski değildir fakat sektör, telekomünikasyon ve finans alanında son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte hızla büyüme göstermektedir. 2010 yılında sektördeki büyüme bir önceki yıla göre %4 oranında gerçekleşmiştir. 2015 yılında da çağrı merkezlerinde çalışan sayısı yaklaşık olarak 85.000 olarak kaydedilmiştir (Çağrı Merkezleri Derneği, 2015).

Türkiye’de sektörü oluşturan 35.000’in üzerindeki çağrı masasının %45’inin dış kaynak servis sağlayıcı firmalara, sektörün yaklaşık 1,4 milyar TL olan pazar büyüklüğünün %45’inin de dış kaynak servis sağlayan işyerlerine ait olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye çağrı merkezlerinde sektörel dağılım

Türkiye’de çağrı merkezlerinin sektörel dağılımında dünya geneline paralel olarak finans, telekomünikasyon ve kamu ilk üç sırayı almaktadır.

Mesleksel örgütlenme

Çağrı merkezi sektörünün ülkemizdeki başlangıcının bankacılık sektöründe 1990’lı yıllarda gelişmeye başlaması, iç kaynak ve özellikle dış kaynak çağrı merkezi hizmeti veren işyerlerinin farklı işkolları ve sektörlerde faaliyet göstermesi gibi nedenlerle gerek çalışan gerekse işveren kesiminde mesleki birlik, meslek odası ve sendika düzeyinde mesleki bir örgütlenme sistemi bulunmamaktadır. Çalışan ve işveren kesiminde örgütlenme dernek düzeyindedir.

Çağrı merkezleri derneği

Çağrı Merkezleri Derneği Kasım 2008’de çağrı merkezi sektörünün sağlıklı gelişimine katkı sağlamak, faaliyet ve etki alanını genişletmek ve işte birlik sağlamak amacıyla 8 üye firma tarafından kurulmuş olup, 2014 yılında üye işyeri sayısı itibariyle sektörün %70’ini temsil etmektedir.

Çağrı Merkezleri Derneği, 2002 yılında Avrupa’daki müşteri iletişim merkezi derneklerini tek çatı altında toplayarak temsil etmek üzere kurulan bir konfederasyon olan ECCCO (European Confederation of Contact Center Organisations) üyesidir.

Çağrı merkezlerinde kullanılan terimler (Çağrı Merkezleri Derneği)

Call Center: Çağrı Merkezi.

Call: Çağrı / arama.

Inbound Call: Gelen çağrı / arama.

Outbound Call: Giden çağrı / dış arama.

Müşteri Temsilcisi (M/T Agent): Müşterilerden gelen çağrıları karşılayarak çözüm ve aksiyon üreten ya da müşterilere belirli amaçlar doğrultusunda yapılacak dış aramaları gerçekleştiren çalışanlardır. Müşteri temsilcileri uzmanlık ve tecrübelerine göre belirli bir hizmet türünde veya hizmet kanalında uzmanlaşmış ve yalnız o alanda çalışabildiği gibi, karma olarak her türlü çağrıyı yönetecek bir yapıda da çalışabilir.

Takım Lideri (TL): Çağrı merkezi operasyonunda genellikle 3-20 müşteri temsilcisinden oluşan takımlara liderlik eden kişidir. Müşteri temsilcilerine gerek operasyonel konularda, gerekse yetkililerin geliştirilmesi ve kariyer planlarının oluşturulmasında yol gösteren, performansları değerlendiren ve operasyonu yöneten pozisyonudur.

Back Office: Çağrılarının yönetilmesi sürecinde müşteri temsilcisi tarafında, çağrı esnasında ve sonrasında, kullandığı sistemler üzerinden tam olarak tamamlanması mümkün olmayan arka plan işlemlerin gerçekleştirildiği ve yönetildiği operasyonel birimdir.

Operasyon: Belirli bir konudaki ya da karma çağrılarını yönetmek için kurulmuş ekipler ve süreçler için kullanılan tanımdır.

Lokasyon: Çağrı merkezi hizmetlerinin sunulduğu her bir yer, bina, tesis için kullanılan tanımdır.

Dış Kaynak (Outsource) Hizmet: Tüm çağrı hizmet sürecini kurumsal firmalar adına profesyonel olarak yöneten hizmet sağlayıcı tedarikçi firmalarca verilen hizmettir. Bu hizmetin yürütüldüğü yer ana müşteri firmanın bünyesinde ya da dış kaynak hizmet sağlayıcı firmanın bünyesinde olabileceği gibi, bazı hizmetler günümüzde teknolojinin yardımıyla müşteri temsilcileri tarafından uzaktan erişim ile evlerden de verilebilmektedir.

Offshore: Çağrı merkezi hizmetinin, hizmetin sunulduğu ülke dışında uzak bir coğrafyadan sağlanmasıdır. Offshore hizmetin iki temeli; hizmete ev sahipliği yapan ülkede maliyetlerin daha düşük olması ve insan kaynağı potansiyelini oluşturan bölge halkının hizmetin sunulduğu ülkenin dilinde aksanına uygun özelliklere sahip olmasıdır (Örnek Nike Amerika müşterilerine çağrı merkezi hizmetinin Hindistan'dan sağlanması gibi).

Onshore: Çağrı hizmetinin, hizmetin sunulduğu ülke içinde bir lokasyondan sağlanmasıdır (Örnek: Microsoft Türkiye müşterilerine teknik destek hizmetlerinin İstanbul'dan sağlanması).

Homeshore: Çağrı hizmetinin teknolojik alt yapı yardımıyla müşteri temsilcisinin evi ve benzeri bağımsız lokasyonlardan ana sisteme uzaktan erişimli olarak verilmesidir.

Çağrı merkezleri çalışma ortamı ve iş sağlığı ve güvenliği yönünden riskler

Çağrı merkezlerinin çalışma ortamı ve bu çalışma ortamından kaynaklı iş sağlığı ve güvenliği yönünden riskli durumlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Haftanın 7 günü ve günün 24 saati boyunca sürekli çalışma olan işyerlerinde belirli bir düzeni olmayan çalışma süreleri, vardiyalı çalışma dönemlerinin olması. Sürekli postalar halinde çalışma yapılması ve bu durumun gastronomik (sindirim/mide ile ilgili) problemler başta olmak üzere tüm vücutta çeşitli olumsuz sağlık sorunlarına yol açabilmesi. 7 gün 24 saat çalışanlarda vardiyalı çalışma söz konusudur. Gece saatlerine

rastlayan çalışma dönemleri, yapay ışıkta çalışmayı gerektirir. Bu durum çalışanlarda; düzensiz yemek yeme alışkanlıkları, aile ve sosyal yaşamlarında bir takım bozukluklar, çalışma aktivitesinde düşme ve iş kazalarına yatkınlık, süregelen çeşitli sağlık yakınmaları, uyku bozuklukları, metabolik bozukluklar ve kardiyovasküler rahatsızlıkların görülmesine neden olabilir (Waterhouse ve diğerleri, 2003).

2. Devamlı suretle gelen çağrıyı yanıtlamak üzere oluşturulmuş çalışma düzeninin olması ve bu durumun yoğun iş yükü ve iş stresine yol açması.
3. İş stresinin çalışanların işe devamlarını engellemesi (House, 1981).
4. Ara dinlenmesi yapacak kişinin yerine çalışacak kişinin temininde zorluklar yaşanması ve bu durumun diğer çalışanlarda yetersiz ara dinlenmesine yol açması.
5. Ülkemizde çağrı merkezlerinde çalışanların yaş ortalaması 26-30 arasında olup çalışanların büyük kısmını genç çalışanlar oluşturmaktadır. Dünyada ise bu aralık 21-68 olarak kaydedilmiştir. Yani ülkemizde genç çalışanlar çağrı merkezlerinde çalışmayı tercih ederken dünyada bu durum daha geniş yaş aralığındaki çalışanlarda görülmektedir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2014: 25-30).
6. Sektörde sirkülasyonun da olduğu bilinmektedir. Fakat erken yaşlarda sektörde çalışmaya başlayan kişi eğer uzun yıllar bu işte çalışırsa işyeri ortamındaki iş sağlığı ve güvenliği yönünden olumsuz etkenlere daha fazla maruz kalacaktır.
7. Ücretlendirme sistemi performansa dayalı olduğundan çağrı merkezinde çağrı yanıtlayan müşteri/vatandaş temsilcileri daha fazla çağrı yanıtlamak için baskı hissedebilmektedirler. Bu durum da işyeri ortamında strese neden olabilmektedir (Keser 2006).
8. Uzun süreli oturarak çalışma, tekrarlayan hareketler, ergonomik olmayan çalışma koşulları, iş stresi gibi faktörler çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülmesine yol açabilir (Crawford ve diğerleri, 2008).
9. Uzun süreli oturarak çalışmak durumunda olan çağrı merkezi çalışanlarında hareketsizlikten dolayı kilo problemi oluşabilmektedir. Kilo problemi başta kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olmak üzere birçok sağlık sorununun gelişmesini hızlandırabilmektedir. Örneğin Weener ve diğerleri; vücut kütle indeksi 29'u aşan kişilerin karpal tünel sendromuna yakalanma olasılıklarının bu indeksin 20'den küçük olduğu insanlara göre daha yüksek olduğunu çalışmalarında belirtmişlerdir (Ming ve Zaproudina, 2003).
10. Çağrı merkezi sektöründe kadın çalışan istihdam oranı %70 kadardır. İş sağlığı ve güvenliği risk gruplarındaki kırılgan gruplar düşünüldüğünde kadın çalışanlar hassas

grup içerisinde yer aldığından ve bu çalışanlar özel ihtimam gösterilmesi gereken gruplar olduğundan gereken ihtimam gösterilmediğinde bu çalışanlar sağlık ve güvenlik açısından daha fazla risk altında olabilirler (Çağrı Merkezleri Derneği, 2015).

11. Uzun süreli çağrı yanıtlayan vatandaş/müşteri temsilcilerinde seslerini kullanmalarından dolayı ses tellerinde rahatsızlıklar görülebilir (Piwowarczyk ve diğerleri, 2006).
12. Gelen çağrıları kulaklıkla alan vatandaş/müşteri temsilcilerinde işitme problemleri olabilir.
13. Çalışma süresi boyunca kulaklık kullanmak zorunda kalan çağrı merkezi çalışanları için kulaklık dışında işitmeyi olumsuz yönde etkileyecek bir diğer sorun da ortam gürültüsüdür. Çağrı merkezlerinde çok sayıda çalışan bir arada çalışmaktadır, bu kişilerin hemen hemen aynı zamanlarda çağrı yanıtladıkları düşünüldüğünde ortamda rahatsız edici bir uğultu duyulmaktadır. Yapılan bir araştırmada; çağrı merkezinde gürültü seviyesi 50-100 dB arasında değiştiği kaydedilmiştir (Raimo ve Kataja, 2002).
14. Kızgınlık ya da hakaret içeren çağrı yanıtlayan vatandaş/müşteri temsilcilerinde iş kaynaklı stres oluşabilir (Tuten ve Neidermeyer 2004).
15. Birçok çalışanın bir arada çalıştığı çağrı merkezi çalışma ortamlarında bulaşıcı hastalıklar ve enfeksiyon önemli bir tehdittir (Coşar, 2012).
16. Birçok çalışanın bir arada çalıştığı çağrı merkezi çalışma ortamlarında bir arada bulunan çok sayıda ofis mobilyası, otomatik havalandırma sistemlerindeki birikimler, kullanılan fotokopi makineleri ve günlük kullanılan temizlik malzemelerinden uçucu organik bileşikler, tozlar ve partikül maddeler ortam havasına salınabilmektedir. Genellikle otomatik havalandırma sistemlerinin bulunduğu çağrı merkezi ortamlarında bu havalandırma sistemlerinin kontrolü düzenli olarak yapılmamaktadır.
17. Çok sayıda elektronik cihazın aynı ortamda bulunduğu çağrı merkezi çalışma ortamlarında bu cihazlardan yayılan iyonlaşmayan (non-iyonizan) radyasyona (elektromanyetik alan-EMA) maruziyet çalışanlar için risk unsuru oluşturabilir (Barger ve Culver-Schultz, 2011).
18. Çoğunlukla bilgisayar ile çalışan çağrı merkezi çalışanlarında ekran koruyucusu olmayan monitöre uzun süreli bakmalarından dolayı göz rahatsızlıkları görülebilir.
19. Çağrı merkezi sektörü henüz çok yeni olduğundan dolayı sektör için iş sağlığı ve güvenliği risklerinden korunmaya yönelik herhangi bir standart bulunmamaktadır. Örneğin oturan çalışanların arasında bulunan seperatörler, çalışanların kullandıkları kulaklıklar, masa ya da sandalyeler için herhangi bir standart bulunmadığından dolayı her işyeri sayılanlardan farklı tipte olanları kullanabilmektedir.

20. Emek yoğun iş olması, çalışma ortamının çalışanlar tarafından çok stresli olduğunun belirtilmesi ve yukarıda sayılan diğer nedenler dolayısıyla yapılan araştırmalar sonucunda da çağrı merkezi çalışanlarının yaklaşık %50 kadarının işlerinden memnun olmadıkları sonucu elde edilmiştir (Girolama ve Kivitoys, 2011).

Ayrıca ülkemizdeki çağrı merkezleri çalışma ortamlarının kapsamlı olarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirmesinin yapıldığı çalışma sayısı oldukça azdır.

Çağrı merkezi sektörünün yapılanmasının çok yeni olduğu, iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili standartların henüz oluşmadığı göz önüne alındığında çalışanlarda çeşitli mesleki riskler hakkında farkındalığın olmaması da yadsınamayacak bir sonuçtur. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliği yönünden oldukça risk barındıran çağrı merkezleri çalışma ortamlarında ulusal mevzuat ve standartlarda, iş sağlığı ve güvenliği şartlarını özel olarak belirleyecek düzenlemeler bulunmamaktadır. Çok sayıda elektronik cihazın bir arada bulunmasından ve kullanılmasından dolayı çağrı merkezlerinde elektromanyetik alan maruziyeti önemli bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bunlar mevcutken ne yazık ki hem çalışanlar hem de işverenler tarafından bu durum ve olumsuz sonuçları göz ardı edilmektedir.

Çağrı merkezi çalışanlarında en sık gözlenen sağlık yakınmaları

Sadece çağrı merkezi çalışanları değil, uzun süreli bilgisayar karşısında oturarak çalışmak durumunda olan ofis çalışanlarında da bu çalışma şartlarından dolayı bir takım rahatsızlıklar görülebilmektedir. Bu rahatsızlıkların başında hiç şüphesiz kas iskelet sistemi rahatsızlıkları gelmektedir. Uzun süreli bilgisayar kullanımı gözlerde bir takım rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Çalışma süresi boyunca kulaklık kullanan, çağrı yanıtlayan çağrı merkezi çalışanlarında işitme problemleri, seslerini yoğun kullanmalarından dolayı da ses tellerinde sağlık yakınmaları gözlenebilir. Haftanın 7 günü ve günün 24 saati hizmet veren çağrı merkezlerinde çalışanlar günün ve gecenin farklı saatlerinde çalışmak zorunda oldukları için beslenme düzenleri farklılaşır bu da gastronomik rahatsızlıklara yol açabilir.

Konu ile ilgili literatürde yapılmış diğer araştırmalar da bu bulguları destekler niteliktedir. Örneğin; çağrı merkezleri ile ilgili yapılmış tüm çalışmalar; çalışanlarda yüksek oranda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülmesiyle sonuçlandırılmıştır (Bernard ve diğerleri, 1994; Ferreira ve diğerleri, 1997; Rocha ve diğerleri, 2005). Aynı zamanda çoğunlukla

oturur vaziyette ve klavye ile çalışan ofis çalışanlarının kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yakalanma olasılıkları diğer insanlara göre 12 kat daha fazladır (Shackleton ve diğerleri, 1997). Yapılan araştırmalar, psikolojik faktörlerin de kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. NIOSH 1997 verilerine göre; aşağıda sayılan beş adet faktör işyerlerinde çalışanları psikolojik olarak olumsuz yönde etkilemektedir.

1. İş tatminsizliği
2. Yoğunlaştırılmış iş yükü
3. Monotonlaşmış iş
4. Düzensiz iş kontrolü
5. Yetersiz sosyal destek

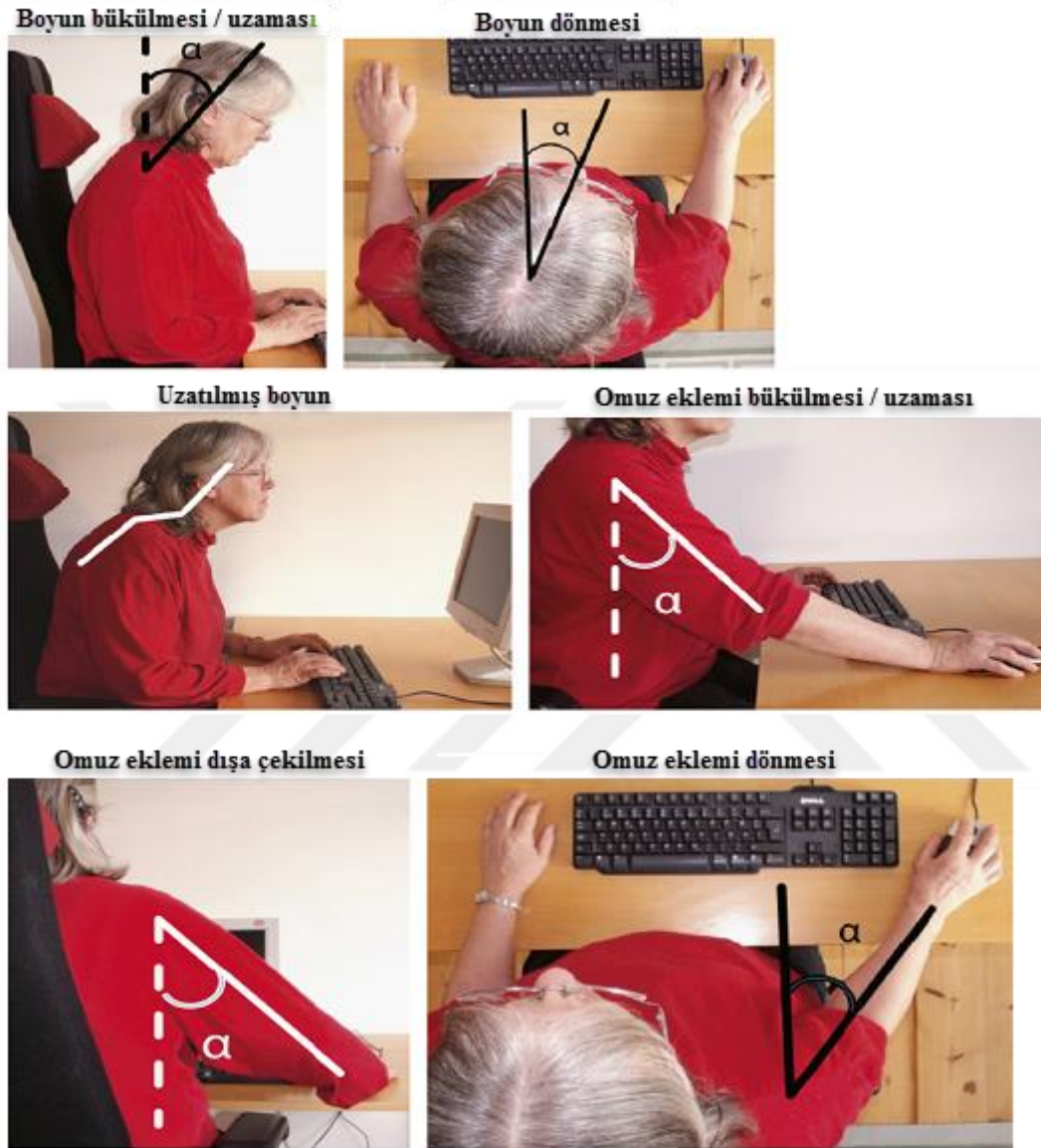
Yukarıda sayılanlardan hemen hemen tümü çağrı merkezi çalışanlarının karşı karşıya kaldığı ve şikayetçi oldukları sorunlardır. Bundan dolayı çağrı merkezi çalışanları çalışma ortamından psikolojik olarak olumsuz etkilenmektedirler.

Hopkins (1990) yaptığı araştırmada; iş tatminsizliği ile kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu bulmuştur (Hopkins, 1990). Linton (1990) ise; monoton çalışma temposunun boyun ve omuz ağrılarıyla ilişkili olabileceğini göstermiştir. Kullanılan bilgisayarın rengi ve boyutları ergonomi için önemli olduğundan kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülmesinde de ciddi anlamda etki etmektedir. Yapılan birçok çalışma sonucunda da iş yükünün kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını arttırdığı kanıtlanmıştır (Linton, 1990).

Telekomünikasyon sektöründe çalışanlarda gözlenen kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını araştırmak üzere yürütülen çalışmalarda çalışanların %80'inin çağrı merkezi sektöründe istihdam edildiği anlaşılmıştır (Crawford, 2008). Yapılan anket sonuçlarına göre semptomların prevalansı %17 - %75 arasında değişmektedir (Norman ve diğerleri, 2004).

Dinlenme aralarını düzenli olarak vermek kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında önemli ölçüde azalma sağlamaktadır (Dul ve diğerleri, 1994). Monitör yüksekliğinin 80-120 cm arasında olması, postürde uygun boyun açısını yakalama ve kas ağrılarının azalmasında olumlu yönde etkisinin olduğu saptanmıştır (Villanueva ve diğerleri, 1996).

Şekil 1.2’de bir çağrı merkezi çalışanın oturma halindeyken duruş pozisyonları, boyun, kol ve dirsek açıları görülmektedir.



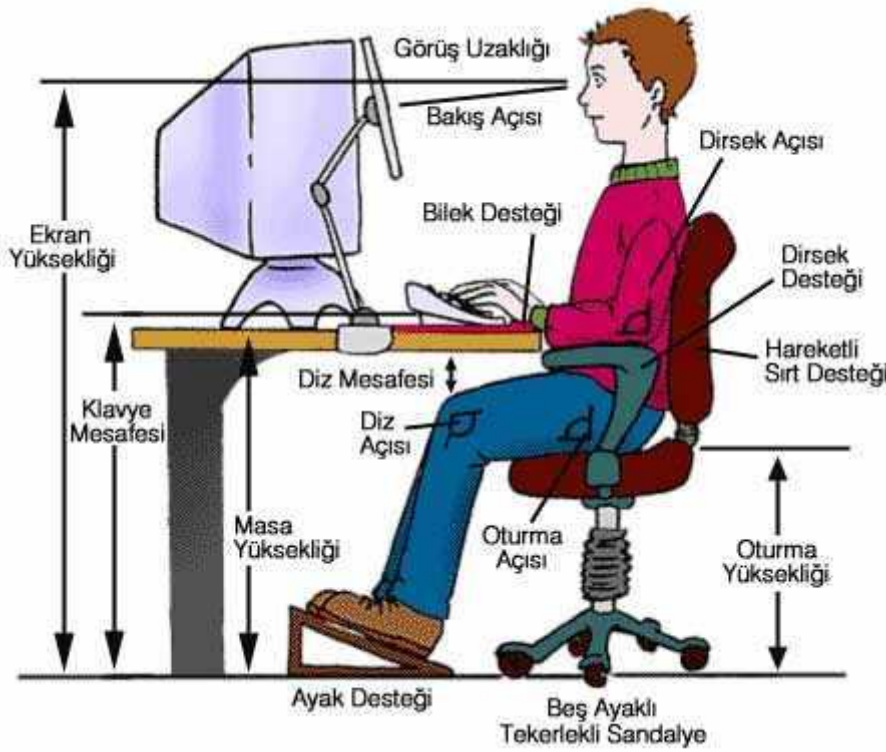
Şekil 1.2. Klavye ile çalışma pozisyonları (Norman ve diğerleri, 2008)

Şekil 1.2’de anlatılmak istenen monitör karşısında klavye ile çalışırken el, kol, omuz ve boyun açılarının doğru şekilde ayarlanması gerektiğidir. Durulan her yanlış pozisyon ya da yanlış açı kas-iskelet sisteminde herhangi bir yerde hasara yol açabilmektedir. Yapılan araştırmalarda bir noktada oluşan rahatsızlığın bağlantılı diğer noktalarda da sağlık şikayetlerine yol açabileceği ortaya koymuştur. Şekil 1.3 ise Şekil 1.2’nin devamı olup yine çalışma süresi boyunca bir çalışanın bulunabileceği yanlış pozisyonlar gösterilmektedir.



Şekil 1.3. Çalışanın yanlış duruş pozisyonları (Norman ve diğerleri, 2008)

Şekil 1.4'te ise bilgisayar karşısında doğru pozisyonda nasıl oturulması gerektiği gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Bilgisayar karşısında doğru oturma pozisyonu (<http://www.bal-pkm.gov.tr/dosyalar/bilgisayar/4.hafta.pdf>)

Bilgisayar karşısında durağan otururken yapılması gerekenler:

- ✓ Bilgisayar ekranı direkt olarak kol uzunluğunda yerleştirilmeli.
- ✓ Ekran üst kısmı göz seviyesinin çok yukarısında olmamalıdır (Çift odaklı gözlük kullanmamak şartıyla).
- ✓ Fare klavyenin yanında ve kullanıcı oturma pozisyonundayken dirsek yüksekliği ile aynı yükseklikte olmalı.
- ✓ Dizler rahat bir şekilde bükülmeli, ayaklar rahatça yüzeye dayanmalıdır.
- ✓ Eğer klavye yüksekliği dirsek yüksekliğine sandalye ayarlanarak yükseltilebiliyorsa bir ayak desteği kullanılmalı.
- ✓ Oturma yüksekliği üst kol dikey olarak asılabilecek şekilde ayarlanmalı.
- ✓ Dirsekler 90 derece bükülmüş, omuzlar rahatlamış, kol bilekleri oldukça düz olmalı.
- ✓ Sırtın küçük bir bölümüne sağlam bir destek sağlayacak şekilde arka desteği ayarlanmalı (Thomsen ve diğerleri, 2008).

Şekil 1.2-1.4'te açıkça ifade edildiği gibi kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek için çalışırken duruş pozisyonlarının önemli olmasının yanında kullanılan iş ekipmanlarının da ergonomik ve kişiye uygun boyutlarda olması önem taşımaktadır. Bu noktada kastedilen

masa ve sandalyenin uygun yüksekliği, monitörün kişiden uygun uzaklığı, masaların uygun genişliği, olarak sayılabilir. Ayrıca desteksiz bir şekilde ön kollarla klavye kullanımı; boyun/omuz ya da el/kol ağrılarına neden olabilir (Pascarelli ve Kella, 1993). Yapılan laboratuvar çalışmaları ve pratik uygulamalar, uzun süreli klavye kullanımlarında destek kullanılması gerektiğini göstermiştir. Buna rağmen pratikte uzun süreli klavye kullanan ofis çalışanlarının olası rahatsızlıkları engelleyebilecek söz konusu destekleri kullanmadıkları görölmektedir. Marcus ve diğerleri (2002), yaptıkları bir araştırmada sadece klavyenin masanın köşesinden 12 cm uzağına yerleştirilmesiyle bile el-kol rahatsızlıklarının önlenebileceğini göstermiştir (Marcus ve diğerleri, 2002). Yapılan bu araştırmada ön kol desteği kullanan çağrı merkezi çalışanlarının tüm kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında 12 hafta sonunda ciddi anlamda bir düşüş gözlenmiştir. Ayrıca çalışanların %75'i ön kol desteği kullanarak çalışmanın daha önceki çalışma pozisyonlarına göre daha konforlu olduğunu söylemişlerdir. Yine aynı çalışmayla; iç dirsek açılarının 121 dereceden yüksek tutulduğu duruşlarda boyun ve omuz ağrısı şikayetlerinde düşüş olduğu gözlenmiştir. İlave olarak, sürekli bilgisayarla çalışan bir ofis çalışanın her 15-20 dakikada ellerini serbest bırakıp gerekli rahatlatma hareketlerini yaptığında kas-iskelet sistemi ile ilgili rahatsızlıklarının azaldığı görölmüştür (Hagberg ve Wegman, 1987).

Rahatsızlıkların görölmesi cinsiyete göre de farklılık göstermektedir. Kadın ve erkek çağrı merkezi çalışanlarında uygulanan anket çalışması sonuçlarına göre; kadın ve erkek çalışanlar arasında kas - iskelet sistemi rahatsızlıkları, ses kısıklığı, boğazda çatallanma, göz rahatsızlıkları gibi fiziksel yakınmaların çağrı merkezi kadın çalışanlarında daha sık gözlendiği sonucuna varılmıştır. Zorlu müşterilerle uğraşmak ise en önemli psikolojik risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Psikolojik etkilenmenin büyüklüğüne göre fiziksel rahatsızlıklarda da artış görölmektedir. Yetersiz ara dinlenmeleri, anlayışsız müşteri aramaları, işverenin çalışan üzerindeki baskısı, performansa dayalı çalışma sistemi, diğer çalışanlarla ilişkiler ve tüm çalışanların açık ofis şeklindeki ortamda bir arada çalışması olumsuz psikolojik faktörler olarak sayılabilir. şekil 1.5'te günde 6 saatten fazla bilgisayar kullanan bir kadın çalışanın kızılötesi termogram görüntüsü görölmektedir. Kadın çalışanın sağ elinde ölçölen sıcaklık değerleri daha yüksek bulunmuştur. Kadının sağ ön kolda özellikle el bileğinde ağrı şikayeti bulunmaktadır. Diğer sağlık yakınmaları gibi kas-iskelet sistemi yakınmalarının kadınlarda erkeklerden daha fazla görölmesinde fizyolojik yapı farklılığının etkisi vardır (Juster ve Lupien, 2012).



Şekil 1.5. Kadın çalışanın her iki eline ait kızılötesi termogram görüntüsü (Ming ve Zaproudina, 2003)

Daha önce de bahsedildiği üzere çağrı merkezi çalışanlarının sağlık durumlarını olumsuz etkileyecek bir diğer husus da vardiyalı çalışma düzenidir. Sağlık problemlerinin görülme durumu karşılaştırmasında vardiyalı düzende çalışanlarda birtakım sağlık problemleri normal düzende çalışanlara göre daha sıklıkla görülebilir. Vardiyalı çalışanlar; genellikle gastronomik rahatsızlıklardan şikayetçilerdir. Ayrıca uzun süreli vardiyalı çalışma düzeni, diyabete neden olarak da sayılabilir. (Morikawa ve diğerleri, 2005). Uyku bozuklukları vardiyalı çalışanlarda görülen başlıca problemidir. Vardiyalı çalışanların sağlık problemlerinin yanı sıra sosyal hayatlarında da bir takım aksaklıklar görülebilir. Tüm bunların sonucunda genel olarak çağrı merkezi çalışanlarının sağlık problemleri; gastronomik rahatsızlıklar, seksüel performansta azalma, düşük iş performansı şeklinde sıralanabilir (Kesavachandran ve diğerleri, 2006).

Çalışma süreleri boyunca sıklıkla seslerini kullanan çağrı merkezi çalışanlarında ses tellerinde bir takım rahatsızlıkların görülmesi de yadsınamayacak bir sonuçtur. Yapılan

araştırmalarda çağrı merkezi çalışanlarının şikâyet ettiği sağlık yakınmaları içinde ses rahatsızlıkları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından sonra en çok gözlenen sağlık yakınmaları olmuştur. Çalışma ortamındaki nem dengesinin sağlanamaması ve ortamdaki toz gibi olumsuz faktörler de çalışanların ses yapısında oluşacak olumsuzlukları arttırabilmektedir (Vilkman, 1999). Stresli çalışma ortamı ve yoğun çalışmayla birlikte yetersiz ara dinlenmeleri; çağrı merkezi çalışanlarında ses problemlerinin görülmesinin diğer nedenleri olarak sayılabilir (Datta, 2013).

Mesleki kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

Mesleki ya da işle ilgili kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları genel olarak tekrarlı hareket ile birikimsel özellikteki gerilme sonucu oluşan sağlık sorunları şeklinde tanımlanabilir (Aptel ve diğerleri, 2002). Rahatsızlıkların en sık görüldüğü yerler, boyun, omuz, kol, el, bilek, parmak, sırt, diz, kalça ve ayak olarak sayılabilir (Bernard, 1997). Bel ağrısı, çalışan popülasyonu etkileyen en yaygın kas iskelet sistemi şikayetidir. Tetik parmak, başparmakta ve el bileğinde tendon iltihaplanması, boyun/sırt ağrısı, tenisçi dirseği, golfçü dirseği, ulnar sinirin tuzaklanması, omuz ağrısı, karpal tünel sendromu en sık görülen yakınmalardır (Wahlström ve diğerleri, 2003). Boyun ağrısı uzun süreli aynı pozisyonda olmayı gerektiren işlerde, başın önde olması ve boyunun arkaya doğru aşırı zorlanması, baş üstü yapılan işlerde görülebilir. Boyun ağrısı, genellikle masada boynu uzun süre sabit pozisyonda kalan kişilerde sıklıkla oluşur. Yanlış boyun pozisyonu; boyun kaslarında erken yorgunluğa neden olur. Boyun ve sırtın üst kısmında ağrı oluşur, baş ağrısı sıktır, aynı zamanda dirsek, önkol ve ele doğru yayılan ağrı oluşabilir (Bernaards ve diğerleri, 2007). İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarında en sık görülen hastalıklardan biri de karpal tünel sendromudur. Bu duruma el-el bileğinin vibrasyonu, doğru olmayan pozisyonu, avuç içine lokal basınç ve zorlu el-el bileği hareketleri neden olur. İlk 3 parmakta uyuşma, karıncalanma, yanma veya ağrı gibi belirtiler oluşabilir. Rahatsızlıkların en büyük nedeni %76,5 oranla burkulma, zorlanma ve gerilme şeklinde sayılmaktadır. Sinirlerin bası altında kalması sonucu etkilenen sinir dağılımı boyunca uyuşukluk, güçsüzlük ve ağrı oluşabilir. Kas kasılmasının uzun süre devam etmesi kas yorgunluğu ve ağrıya neden olur. İş yerindeki ısı değişikliği de hastalıkları tetikleyebilir. Isının 20 derecenin altında olması dokunma duyusunu etkiler, el becerilerini ve dolaşımı yavaşlatabilir. Güç kaybı, hareket kısıtlılığı, ağrı, yorgunluk ve halsizlik, hareket kaybı, duyu kaybı, şişlik ve yanma hissi genel bulgulardır (Van Rijn ve diğerleri, 2009). Aşağıda kas-iskelet sistemine neden olacak risk etkenleri sıralanmıştır.

- Tekrarlama
- Zorlayıcı güç verme
- Yanlış ve durağan postür
- Titreşim
- Isı
- Kondisyon yetersizliği
- İş memnuniyetsizliği,
- Ağır iş yükü ve iş stresi
- İş monotonluğu ve yetersiz iş organizasyonu olarak sayılabilir.

Dünyada çalışanlarda görülen iş ve meslek hastalıkları içerisinde kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, %40 gibi bir payı kaplamaktadır (Staal ve diğerleri, 2003). Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları tehlike sınıfı gözetmeksizin (az tehlikeli, tehlikeli, çok tehlikeli), hemen hemen her iş türünde büyük oranda görülebilmektedir.

Ülkemizin nüfus piramidine bakıldığında geçmişe göre yaşlı nüfusun arttığı söylenebilir (<http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/index.html>). Yaşlı nüfusun artması istihdamda da nüfusun yaşlanması anlamına gelecektir. Çalışma yaşının artmasından dolayı da kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları görülme oranında artış gözlenebilmektedir.

Mesleki korunma tedaviden çok daha kolay olduğundan iş yerlerinde gerekli tedbirler alınmalıdır. Bilgisayar ekranına bakış uzaklığı 50-70 cm olmalı, ekranın üst kenarı göz hizasında olmalıdır. Monitör ve klavye kullanıcının tam karşısında olmalıdır. Klavyenin yeri dirsek seviyesinde olmalı, dirsek bükülümü 70-90 derece üzerinde olmamalı, önkol ve bilekler yere paralel ve doğru düzlemde olmalıdır. Klavyenin tuşlarına hafifçe dokunulmalıdır. Mouse hafifçe kavranmalıdır. Çift tüm fonksiyonlar iki elle yapılmalıdır. İskemle kişinin boy ve kilosuna uygun olmalıdır. İskemle yüksekliği ayarlanabilir, tekerlikli, eksen etrafında dönebilen, kolçaklı ve bel-sırt destekli olmalıdır. Dizler 90-105 derece arasında tutulmalı, oturulduğunda ayaklar yerdeyken uyluklar yere paralel olmalıdır (Dempsey ve diğerleri, 2005).

Radyasyon

Radyasyon, en temel anlamda “ortamda yol alan enerji” olarak tanımlanabilir. Doğal ya da yapay radyoaktif çekirdeklerin kararlı yapıya geçebilmek için dışarı saldıkları hızlı parçacıklar ve elektromanyetik dalga şeklinde taşınan fazla enerjileri de “radyasyon” olarak adlandırılır. Radyasyon esas olarak; “parçacık” ve “dalga” tipi radyasyon olarak iki kısımda incelenebilir. Parçacık radyasyonu; belli bir kütle ve enerjiye sahip çok hızlı hareket eden parçacıkları ifade eder. Dalga tipi radyasyon; belli bir enerjiye sahip ancak kütesiz radyasyondur. Dalga tipi radyasyon, titreşim yaparak ilerleyen elektrik ve manyetik enerji dalgaları gibidir. Bütün dalga tipi radyasyonlar ışık hızıyla (3×10^8 m/saniye) hareket ederler. Parçacık ve dalga tipi radyasyonları da yine iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlar, “iyonlaştırıcı” ve “iyonlaştırıcı olmayan” radyasyonlardır (<http://www.taek.gov.tr/slide/1538-turkiye-de-radyasyon-kaynaklari-2015.html>). Gruplandırmak gerekirse;

İyonlaşmayan radyasyon (Non-İyonizan):

- Radyo dalgaları
- Mikrodalga
- Kızıl ötesi ışınları (ısı)
- Görünen ışık
- Mor ötesi ışınlar

İyonlaştırıcı radyasyon (İyonizan):

- X-ışınları
- Gama ışınları
- Kozmik ışınlar

Partiküler radyasyon (İyonizan):

- Beta parçacıkları
- Alfa parçacıkları
- Nötronlar

Daha önce de bahsedildiği üzere elektrik kabloları, kablosuz telefonlar, wi-fi internet bağlantıları, bilgisayarlar ve cep telefonları çağrı merkezlerindeki elektrik ve elektromanyetik alanların kaynağı olarak düşünüldüğünde bu alanlarda iyonlaşmayan (non-iyonizan) radyasyona maruziyet kaçınılmaz olacaktır.

İyonlaşmayan radyasyon

Hareketli ve elektrik yüklü parçacıkların, atomların içindeki elektronların çekirdek etrafında ve kendi etraflarında dönmeleri sonucu manyetik alan oluşur. Kendisi doğrudan gözle görülemediği halde etkileri gözlenebilir ya da hissedilebilir. Manyetik alan ölçülebilir bir büyüklüktür. Canlı ya da cansız tüm maddelerin zayıf ya da güçlü manyetik alanları vardır. İnsanın da bir manyetik alanı bulunmaktadır. İnsanlar kendi manyetik alanları yanında doğal olarak yaşadıkları çevrenin de manyetik alanları etkisi altındadırlar. Bu manyetik alanın faydaları yanında dengenin bozulması ile birlikte zararları da olabilmektedir.

Elektrik prizine bağlı bir cihaz açıldığında, içinden elektrik akımı geçerek, verilen elektrik kaynağı gücü ile orantılı olarak manyetik alan oluşmaktadır. Manyetik alan elektrikli cihaza çok yakın oluşmakta, cihazın yakınında çok güçlü olmakta, uzaklaştıkça şiddeti azalmaktadır. Bu alan kolaylıkla ortadan kaldırılamamakta ve şiddeti azaltılamamaktadır (Persson, 1966).

Elektromanyetik Alanlar EMA kısaltması ile gösterilmektedir; İngilizce'deki "electromagnetic fields" ve "electric and magnetic fields" sözcüklerinin kısaltması olarak kullanılmaktadır.

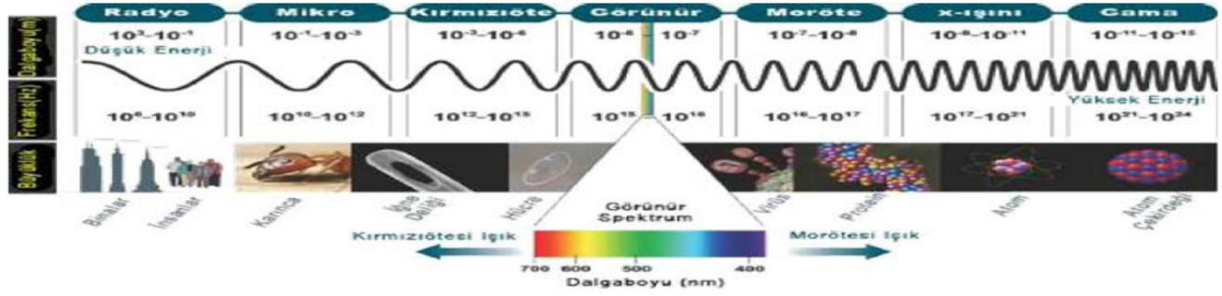
Elektriksel ve manyetik alanlar tek başına ve birlikte oluşabilirler; ancak elektrik ve manyetik alanların biyolojik etki biçimleri ve özellikleri birbirinden farklıdır. Elektrik alanlar, iletici bazı maddeler (ağaç, bina, deri vb) ile zayıflatılabilirken; manyetik alanlarda böyle bir durum söz konusu değildir. Ortak özellikleri ise kaynaktan uzaklaştıkça azalmalarıdır (Abraham ve Pound, 1953).

Elektrik alanlar, elektrik yüklerinin birbirini etkilemesi ile oluşmaktadır. Manyetik alanları ise elektrik akımının akışı oluşturur. Bir lamba fişe sokulduğunda frekans gücünde bir elektriksel alan meydana gelir, lamba yakıldığında ise kordonda akan elektriğe bağlı olarak bir manyetik alan oluşur.

Doğada var olan iç ve dış manyetik alan yanında insanlar kendi ürettikleri cep telefonları, elektrikli ev cihazları ve yüksek gerilim hatları gibi manyetik alan kirliliği etkisi altındadırlar.

Bireylerin EMA ile karşılaşması elektrik enerjisinin kullanımı veya elektrik iletimi olan cihazların etrafında bulunulması ile gerçekleşir (Levallois, 2002).

Şekil 1.6'da elektromanyetik alanın dalga özelliklerine göre spektrumu görülmektedir.



Şekil 1.6. Elektromanyetik alanın dalga özelliklerine göre spektrumu

Dalga boyu ile elektromanyetik alanın etki özelliği ters orantılıdır. Yani dalga boyu uzadıkça ve dolayısıyla frekans değeri arttıkça elektromanyetik radyasyonun etki değeri de azalır. Bu nedenle, biyolojik bir yapının örneğin insan; elektromanyetik alan ile etkileşimi kaynağın frekansı ile ilişkilidir. Frekans elektromanyetik dalganın tam bir döngüyü tamamlama hızıdır ve Hertz (Hz) ile gösterilir. 1 Hz; 1 saniyede 1 döngü tamamlandığını ifade eder. Elektrik gücünün saniyede 60 Hz olması, sistemdeki akımın saniyede 60 kez yön değiştirdiğini göstermektedir. Mikrodalga fırınları 2450 MHz, X ışınları 1 milyon MHz'dir. Hücresel telefonlar 860-900 MHz'de çalışmaktadır (Vaizoğlu, 2001).

Gözle görülememesi, etkisinin bilimsel olarak kesin bir biçimde tanımlanmaması ve maruziyet sonuçlarının uzun yıllarda ortaya çıkması nedeniyle insanlar elektromanyetik alana maruziyeti önemsememektedirler. Oysa ki yaşamın her anında elektromanyetik alana sunuk kaldığı düşünülürse, bir de buna ilave olarak işyerlerinde yüksek orandaki maruziyet sonucunda çalışan sağlığının olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır.

Günlük hayatta, düşük frekanstaki elektrik ve manyetik alanlara çeşitli şekillerde maruz kalınmaktadır. Bu maruziyet değerleri, elektrik alan için 5-50 V/m manyetik alan için ise; 0,01-0,2 μ T arasında değişmektedir. Bu değerler, ülkenin elektrik akımını kullanma durum değerlerine göre değişiklik gösterir (Avrupa'da 50 Hz, Amerika'da 60 Hz gibi) (Gobba ve diğerleri, 2003).

Yapılan çalışmalarla; yaklaşık 20 yıldır, halen düşük frekanstaki elektromanyetik alanların insan sağlığına net olarak olumsuz bir etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır. Ayrıca, düşük frekanstaki elektromanyetik alanların kanserin direkt değil, dolaylı yoldan oluşumunda etkisinin olduğunu belirtilmiştir. Bu araştırmalara dayanarak, elektromanyetik radyasyonun bütünleşik ve tek başına etkilerinin olduğu söylenebilir (Floderus ve diğerleri, 1993).

Literatürde yayımlanmış elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerine olası olumsuz etkileri

Yaklaşık 20 yıldır yapılan çalışmalar; halen düşük frekanstaki elektromanyetik alanların insan sağlığına net olarak olumsuz bir etkisinin olup olmadığı araştırmaktadır. Yapılan bazı çalışmalar da düşük frekanstaki elektromanyetik alanların kanser oluşumuna direkt değil, dolaylı olarak etkisinin olduğunu belirtmektedir. Yapılan araştırmalara dayanarak elektromanyetik radyasyonun bütünleşik ve tek başına etkilerinin olduğu söylenebilir. Aşağıda elektromanyetik alanın literatürde yayımlanmış bir takım olumsuz sağlık etkileri sıralanmıştır.

- Kanser riskini artırır (WHO, 1984).
- Hücrel genetik mutasyonu artırır (Speers ve diğerleri, 1988).
- Embriyo ya da fetüste potansiyel olumsuz etki yapar (Pediaditis ve diğerleri, 2008).
- Beyin uruyla mobil ya da kablosuz telefon kullanımı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (Reif ve diğerleri, 1989).
- Sperm kalitesinde EMA'nın etkileri gözlenmiştir (Gye ve Park, 2012).
- Kısa süreli EMA maruziyetinin baş ağrısı ve kalp atım ritminde değişikliğe sebep olmaktadır (Chu ve diğerleri, 2011).
- Cep telefonunun uzun süreli kullanımından kaynaklı baş ağrısı, mide bulantısı, halsizlik, baş dönmesi gibi şikayetlerin olduğu kaydedilmiştir (Sivani ve Sudarsanam, 2012).
- EMA maruziyeti sonucunda 10°C artan beyin sıcaklığına karşılık; kan-beyin bariyeri geçirgenliği artar (Ng, 2003).

Çizelge 1.1'de elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerine kısa ve uzun vadedeki etkileri belirtilmiştir.

Çizelge 1.1. Elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerine Etkileri (Kaplan, 2000:104)

Kısa Vadedeki Etkileri	Uzun Vadedeki Etkileri
• Stres	• Beyin Hücrelerinde Hasar veya Ölüm
• Kalp Piliinin Bozulma Riski	• Beyaz Kan Hücresi Kanseri Riski
• Yorgunluk Hissi	• Kalp Rahatsızlıkları
• Konsantrasyon Bozulması	• Hafızada Zayıflama
• Baş ağrısı	• Embriyo Gelişiminin Zarar Görmesi
• Sersemlik	• Kadınlarda Düşük Riskinin Artması

Elektromanyetik alanların insan vücudundaki etki mekanizması henüz tam açıklanmış değildir. Fakat hücre zarındaki reseptör moleküllerin elektromanyetik radyasyona çok duyarlı olduğu bilinmektedir. Elektromanyetik alan; hücrenin iyonik bileşimini değiştirmekte, DNA sentezini, RNA transkripsiyonunu ve hücrenin hormon ve nörotransmitterlere yanıtını değiştirmektedir. Sözü geçen etkilerin çoğu yüksek şiddetli ve uzun süreli sunuk kalma sonucu ortaya çıkmaktadır (Ruiz-Gómez ve Martínez-Morillo, 2009).

İnsan vücudu da elektrik bir organizmadır ve vücuttaki kimyasal reaksiyonların çoğu aslında elektriksel reaksiyonlardır. Yeryüzü gibi insan bedeni de elektrik alan oluşturur ve oluşan elektrik alan alternatif akımlı cihazlar ve yüksek gerilim hatlarından etkilenebilmektedir. Fizik kurallarına göre, küçük bir elektrik akımı büyük bir elektromanyetik alana çok yakınsa değişime uğrayabilmektedir (Fife, 1998).

Tüm verileri değerlendiren NIEHS [National Institute of Environmental Health Sciences] ve IARC, [International Agency for Research on Cancer] ÇDF (Çok Düşük Frekans)-EMA'ları 2B sınıftan olası kanserojen etken olarak kabul etmiştir (<https://www.iarc.fr/en/research-groups/sec6/index.php>). Kanıtlar EMA'nın doğrudan kanser oluşturmadığını; ancak başka bir etken nedeni ile başlayan kanserin ilerlemesine neden olduğunu savunmaktadır. Bu nedenle EMA'ya maruz kalma ile kanserli vaka sayısının korelasyon gösterdiği savunulmaktadır. Bağışıklık sisteminin baskılanması ile bu etkinin ortaya çıktığı ileri sürülmektedir (Vaizoğlu, 2001).

Elektromanyetik alan sıklıkla kadın üreme sistemini etkilemektedir. Hamilelik sırasında düşük yapma ve doğumsal anomalili bebek doğumuna neden olmaktadır (Frank ve Slesin, 1998). DSÖ, elektronik endüstrisinde çalışanlarda prematürite, düşük doğum ağırlığı vb.

sağlık sorunları görüldüğünü bildirmektedir, ancak benzer etkilerin işyerindeki solvent vb. maddeler tarafından da oluşturulabileceğini de belirtmektedir. Ayrıca, elektromanyetik alanın en çok etkilediği organ göz olarak kaydedilmiştir. Gençlik dönemlerinde uzun süreli elektromanyetik alana maruz kalan kişilerde ileriki yaşlarda katarakt daha fazla görülmektedir (Fernie ve Reynolds, 2005).

Elektromanyetik alana mesleki maruziyet

Herhangi bir şekilde (mesleki ya da günlük hayatta) elektromanyetik alana maruziyetin önlenmesi ve azaltılması kaynaktan olabildiğince uzakta durulmasına bağlıdır. Çalışanların periyodik sağlık muayeneleri ile erken tanı sağlanabilir (Cohen, 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) elektromanyetik alana maruz kalmada baş ağrısı, anksiyete, intihar girişimi, depresyon, bulantı, yorgunluk ve libido kaybının raporlandığını bildirmektedir (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>).

Elektromanyetik alan ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler

Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) şok, yanık gibi ani sağlık etkileri için çalışanlarda 5000 mG (miliGauss) değerini sınır olarak kabul etmektedir (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>).

Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) Rehberinde elektromanyetik alan maruziyet sınır değerleri tüm gün çalışanlarda 5G (Gauss) olarak belirlenmiştir (<http://www.icnirp.org/en/frequencies/visible/index.html>).

Ulusal mevzuat

Ülkemizde iyonlaşmayan (non-iyonizan) radyasyona çalışma ortamlarında maruziyet ve çalışanların bu maruziyetten korunulmasına yönelik olarak mevzuat bulunmamaktadır. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ilgili yönetmeliklerinde de söz konusu maruziyet ele alınmamıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 24/07/2010 tarih ve 27651 sayı ile yayımlanan ‘İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik’te belirtilen sınır değerler çevre ve toplum sağlığı ele alınarak düzenlenmiştir. Ayrıca Bilgi

Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından 21/04/2011 tarih ve 27912 sayı ile yayımlanan ‘Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü ve Denetimi Hakkında Yönetmelik’ te de çevre ve insan sağlığı düşünülerek belirtilen frekans aralıklarında elektrik alan sınır değerleri belirtilmiştir. Çizelge 1.2’de bu değerler gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. Elektromanyetik alan şiddeti limit değerleri (Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü ve Denetimi Hakkında Yönetmeli, Madde:16)

Frekans Aralığı (MHz)	E-alan şiddeti (V/m)		H-Alan şiddeti (A/m)	
	Tek cihaz için limit değeri	Ortam için limit değeri	Tek cihaz limit değeri	Ortamın toplam limit değeri
0,010-0,15	19,3	65,25	1,1	3,75
0,15-1	19,3	65,25	0,16/f	0,54/f
1-10	19,3/f ^{1/2}	65,25/ f ^{1/2}	0,16/f	0,54/f
10-400	6,2	21	0,016	0,054
400-2 000	0,305f ^{1/2}	1,03 f ^{1/2}	0,00082 f ^{1/2}	0,0027 f ^{1/2}
2 000-60 000	13,5	45,75	0,035	0,12

f= frekans (MHz)

Daha önce de bahsedildiği üzere yukarıda sözü edilen yönetmelikler, çevre ve toplum sağlığına yönelik hazırlanmış olan mevzuat olup, ulusal mevzuatımızda çalışanların çalışma ortamlarındaki maruziyetlerini önlemeye yönelik sınır değerlerin belirlendiği mevzuat bulunmamaktadır.

Elektromanyetik alan ölçümü

Elektromanyetik alan ölçümü; EMA metre, SDF metre veya gausmetre ile yapılır. Elektromanyetik alan ortam ölçümleri yapılırken ölçümlerin köşeler ve orta noktalardan alınması önemlidir. Ayrıca kişisel maruziyet ölçümlerinin yerden yaklaşık 90 cm yükseklik yani bel hizasından alınması önemlidir (Riley, 1995). Sözü geçen yükseklik kişi otururken solunum bölgesi hizasına denk gelmektedir.

Gerekçe ve amaç

Daha önce de bahsedildiği gibi çağrı merkezi sektörü yeni yeni gelişim göstermekte ve geçmişi çok eskiye dayanmamaktadır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak da günden güne ilerleme kaydetmektedir. Günümüzde kurum ve kuruluşlar gerek yurt içi gerek yurt dışındaki müşteri/vatandaş ile ilişkilerini çağrı merkezlerinin sunduğu imkânlarla yürütmektedir. Bu açıdan bakılacak olursa kurumsal iletişimin vazgeçilmez ajanı olan çağrı merkezlerinin daha da gelişim göstermesi kaçınılmaz olacaktır.

Ticari ilişkilerdeki rolünün bu kadar büyük olması ve gerekliliğinin yanında, çağrı merkezleri çalışma ortamları iş sağlığı ve güvenliği yönünden çeşitli riskler taşımaktadır. Fakat ne yazık ki işveren ya da çalışanlar tarafından söz konusu riskler önemsenmeyip, gereken tedbirler alınmamaktadır.

Çalışmanın temel amacı çağrı merkezleri çalışma ortamlarında elektromanyetik alan ölçümü ve sonrasında elektromanyetik alana kişisel maruziyetin değerlendirilmesi ile birlikte genel anlamda iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk haritasının çıkarılması ve mevcut olumsuz şartlara yönelik çözüm önerilerinin sunulması, ayrıca çalışan ve sorumlu kişilerde (işveren, iş sağlığı ve iş güvenliği uzmanları) söz konusu riskler ve bu risklerden korunma konusunda bir bilinç oluşmasının sağlanmasıdır.



2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Bölgelerinin Tanıtılması

Çalışma, temsili olarak seçilen iki adet çağrı merkezinde gerçekleştirilmiştir. Bu çağrı merkezlerinden biri İç Anadolu Bölgesinde, diğeri ise Güneydoğu Anadolu Bölgesindedir. Söz konusu çağrı merkezlerinin seçim kriterleri ulaşılabilirlik ve diğr çağrı merkezlerini genel anlamda temsil edebilme olarak belirlenmiştir.

Çağrı merkezleri çalışma ortamı teknik anlamda “lokasyon” olarak adlandırılmaktadır. Türkçe karşılığı olarak metinde “yerleşke” ifadesi kullanılmıştır.

Birinci çağrı merkezi yerleşkesi (Güneydoğu Anadolu Bölgesi)

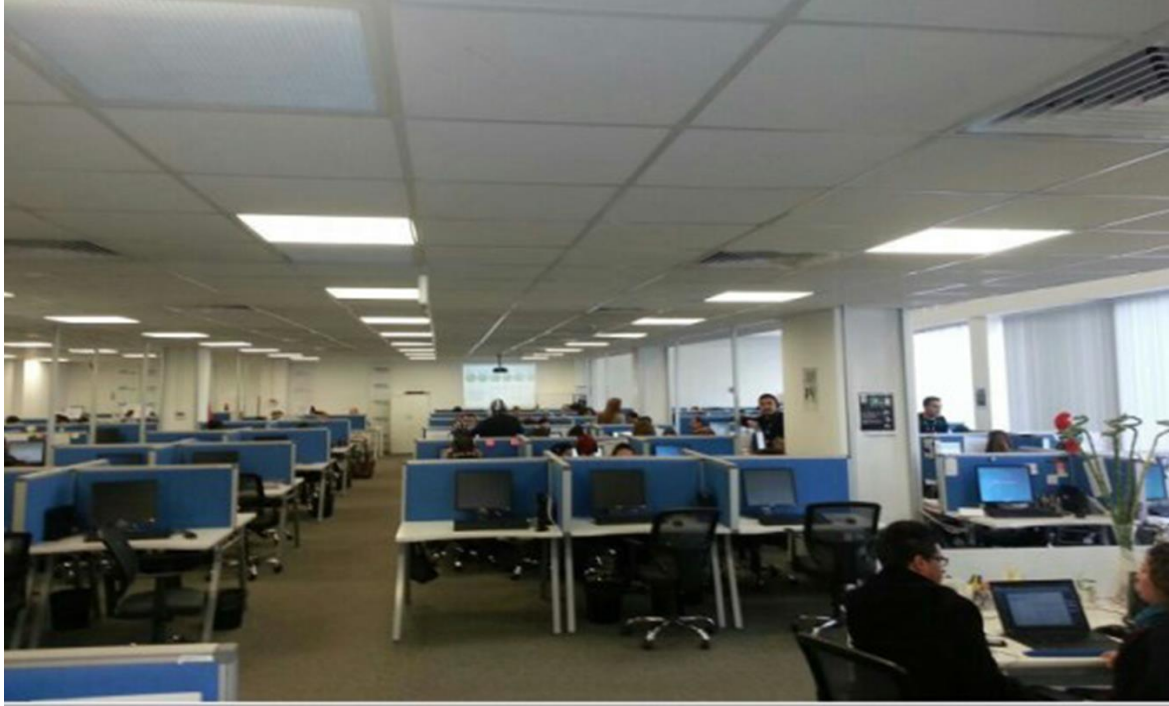
Bu yerleşke; 1250 m² kapalı alandan ibaret olup; giriş ve asma kattan oluşmaktadır. Giriş katta operasyonun ana işlem merkezi, kafeterya, elektrik panosu ve teknik odalar, revir, uzman odası ve tuvalet bulunmaktadır. Asma katta ise; diğr operasyon işlem merkezi, eğitim salonları, toplantı odası, emzirme odası, mescit, dinlenme odası, idari ofis, depo ve tuvalet bulunmaktadır.

İş ekipmanı olarak 80 adet bilgisayar (monitör, klavye, mouse), 1 yazıcı, 180 adet kulaklık bulunmaktadır. İşyerinde 86 erkek, 125 kadın (toplam 211) çalışan istihdam edilmektedir. İşyerinde ayrıca 8 engelli çalışan istihdam edilmektedir. Çağrı merkezlerinde yapılan iş, 18/04/2014 tarih ve 28976 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Tebliği”ne göre “Tehlikeli” olarak nitelendirilmektedir.

Araştırmaya dahil edilen yerleşke çalışanları giriş ve asma kattaki operasyon işlem merkezlerinde çalışmaktadırlar. Giriş katta asma kata nazaran daha fazla çalışan bulunmaktadır. Bu yerleşkenin her iki operasyon merkezinde de dış ortama açılan pencere bulunmamaktadır. Havalandırma cebri çekişli (mekanik güç kullanılarak yürütülen) sistemle sağlanmaktadır. Sistemdeki hava akımı manuel ayarla gerçekleşmekte ve bu da zaman zaman karışıklıklara neden olabilmektedir. Mesela bir çalışan hava akımının fazla olduğunu düşünerek ayarı kısarken diğr çalışan bu işlemin tersini yapabilmektedir. Çalışanlara uygulanan 39 soruluk ankette anketi yanıtlayan 153 çalışanın %87’si (133 çalışan)

havalandırmanın yetersiz olduğundan yakınmaktadır. Sürekli oturarak çalışan çağrı operatörleri için ara dinlenmeleri çok önemlidir. Bu sürelerde operatörlerin hafif yürüyüş ve egzersiz yapmaları önem arz etmektedir. Bu egzersizler işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı gözetiminde çalışanlara bilinçli olarak yaptırılmalı ve bu konuda çalışanlara gereken eğitimler verilmelidir. Bazı operatörler de bu sürelerde ayaklarını uzatarak dinlenmek isteyebilirler. Birinci yerleşkede dinlenme bölümü çalışan sayısına göre yetersiz bulunmuştur. Havalandırmanın yetersizliğinden dolayı operasyon merkezlerinde bir diğer sorun da iç ortam hava kirleticilerinin konsantrasyonlarıdır. Bu bakımdan ortam havasında ozon da dahil uçucu organik kimyasalların ölçülmesi önem taşımaktadır. Fakat birinci yerleşkede iç ortam hava kalitesi ölçümü yapılmamıştır. İşyerinde çalışan 8 engelli operatörden 7 tanesi fiziksel engelli 1 tanesi doğuştan genetik olarak ışığa duyarlı durumdadır. Bu işyerinde çalışan bir çağrı operatörü günde ortalama 80-100 çağrı almaktadır.

Asma katta bulunan operasyon merkezinde 3 adet 4'lü sit diye tabir edilen oturma sistemi, 9 adet de 6'lı oturma sistemi (sit) bulunmaktadır. Yan yana oturan 2 operatör arasında 55 cm yüksekliğinde ses izolasyon belgeli ayırıcılar yerleştirilmiştir. Operatörlerin çalıştıkları masalar 120 cm genişliğindedir. Yan yana oturan iki operatörün monitörleri arasında 120 cm mesafe bulunmaktadır. 4'lü oturma sistemi (sit) için yerleşme planı; yan yana ve karşılıklı 2'şer kişi şeklindedir. Oturan 1 operatörün karşı ve tek yan tarafında ayırıcı bulunmakta, diğer yan kısmı ise boşluktur. 6'lı oturma sistemi (sit) için oturma planı; 4 operatörün karşı ve tek yan taraflarında ayırıcı bulunmakta, 2 operatör için ise karşı ve iki yan tarafında ayırıcı bulunmaktadır. Giriş kat operasyon merkezinde 16 adet 6'lı oturma sistemi (sit), 8 adet 4'lü oturma sistemi (sit), 7 adet 8'li oturma sistemi (sit) bulunmaktadır. 6 ve 4'lü oturmaların oturma planı asma kat planıyla aynıdır. 8'li oturma sistemi (sit) için ise; 2 operatörün karşı ve tek yan taraflarında ayırıcı bulunmakta, 2 operatör için ise karşı ve iki yan tarafında ayırıcı bulunmaktadır. Şekil 2.1'de birinci yerleşke görülmektedir.



Şekil 2.1. Birinci yerleşke görünümü

Birinci yerleşkede ayırıcılar oturur pozisyonda iken kişinin kafa hizasına kadar yükselmektedir. Ayırıcıların malzemesi suntaadır ve ses geçirmez özelliktedir. Fakat çağrı merkezlerinde bu tip ayırıcılar için uygulanan herhangi bir standart yoktur (belirli bir yükseklik, ende ya da ses geçirmez özellikte olması açısından). Bu nedenle her çağrı merkezinde farklı tipte bir ayırıcı görülebilmektedir.

Birinci yerleşkede dış ortam, koridorlar, elektrik panosunun önü, operasyon merkezlerinde çalışanların baş hizası monitör önü, baş hizası köşe noktalar, orta alan, işyerine ana giriş kapısı, ana girişte bulunan güvenlik çalışma noktası, metal dedektör kapı çevresi elektrik alan ölçüm noktaları olarak belirlenmiştir. Buna göre en yüksek değer 371 V/m bulunurken, en düşük değer 6 V/m bulunmuştur.

Birinci yerleşkede, en yüksek değerler binanın ana giriş kapısında yer alan metal dedektör cihazının çevresinde ölçülmüştür. Ayrıca bu çevrede bulunan güvenlik görevlisinin bulunduğu masada 3 adet monitör ve 2 adet kablosuz telefonla 1 adet cep telefonu bulunmaktadır. Bu bakımdan bu noktada bulunan güvenlik görevlisi çalışanı daha fazla risk altındadır. Ayrıca operasyon merkezinde ölçülen değerler içerisinde çağrı geldiği andaki ölçüm değerleri daha yüksek bulunmuştur. Yine bilgisayar kasası ve elektrik kablolarının yoğun olduğu alandaki değerler göreceli olarak yüksek bulunmuştur. Ölçümler Başkent

Üniversitesinden temin edilen SPECTRAN (1Hz - 1MHz, 10 MHz – 6 GHz) marka alçak-yüksek ve nokta frekans ölçüm aletiyle yapılmıştır. Şekil 2.3’de kullanılan cihaz gösterilmiştir.

İkinci çağrı merkezi yerleşkesi (İç Anadolu Bölgesi)

Bu yerleşke, 4500 m² açık; 500 m² kapalı alandan oluşmaktadır. Yerleşke giriş ve birinci kattan ibarettir. Birinci yerleşkeyle kıyaslandığında ikinci yerleşkenin alanı daha geniştir ve bu bina çağrı merkezi olarak kullanılması amacıyla inşa edilmiştir. Giriş katta; operasyon merkezi, yemekhane, kafeterya, toplantı odası, konferans salonu, elektrik pano odası, güvenlik odası, kazan dairesi, revir, iş güvenliği uzmanı odası, tuvalet, emzirme odası, ulaştırma odası, dinlenme odası bulunmaktadır. İşyerinde 160 adet bilgisayar (monitör, klavye, mouse), 1 adet yazıcı, 204 adet kulaklık bulunmaktadır.

Şekil 2.2’de ikinci yerleşke gösterilmiştir.



Şekil 2.2. İkinci yerleşke görünümü

Araştırmaya dahil edilen yerleşke çalışanlarının tümü giriş katta çalışmaktadır. Bu da yaklaşık 200 kişinin aynı ortamda çalıştığını gösterir. Araştırma dışında bina içerisinde giriş katta bir adet, birinci katta bir adet olmak üzere toplamda 2 adet operasyon merkezi vardır fakat bu merkezlere ulaşım ayrıca izin gerektirdiğinden sözü edilen merkezler araştırmaya

dahil edilmemiştir. Araştırmanın yapıldığı giriş katın üst katındaki operasyon merkezinde yaklaşık 750 çalışan bir arada çalışmaktadırlar.

İkinci yerleşkede 83 erkek, 121 kadın (toplam 204) çalışan çalışmaktadır. İşyerinde 6 engelli çalışan istihdam edilmektedir.

Bu yerleşkede hem dışarıya açılan pencereler hem de cebri çekişli havalandırma sistemi bulunmaktadır. Fakat yapılan anket değerlendirildiğinde; çalışanların yaklaşık % 85'inin yetersiz havalandırmadan şikayet ettikleri görülmüştür. Her iki yerleşkede de ekranlı araçlarla çalışanlarda gözleri korumak amacıyla ekran koruyucusu bulunmamaktadır. Her iki yerleşkede de çalışanlar el bileği destekleyicisi, sırt ya da ayak desteği kullanmamaktadır. Birinci yerleşkede olduğu gibi ikinci yerleşkede de çalışanların düzenli olarak fiziksel aktivite yapmaları sağlanmamıştır. İkinci yerleşkedeki oturma düzeni; giriş kısmında 1 adet 4'erliden karşılıklı 8'li oturma grubu (sit), arada 8 adet 9'arlıdan karşılıklı 18'lik oturma grubu (sit), ve son bölümde 5' erliden karşılıklı 10' lu oturma grubu (sit) yer almaktadır. Bir oturma grubunda oturan çalışanlar arasında ahşap çerçeveli, ses yalıtımlı kauçuk iç malzemeli, 110 cm eninde (karşı ayırıcılar için) ve 50 cm yüksekliğindeki ayırıcılar bulunmaktadır. Yan ayırıcıların eni 68 cm, masa genişliği 110 cm'dir. Oturan çalışanın karşısında bulunan ayırıcı genişliği masa genişliğiyle aynı olup 110 cm'dir. Oturma grubunun en dış kısmında oturan çalışanların da koridora bakan kısımları (yanında çalışan yok) da ayırıcılarla kapanmıştır.

İkinci yerleşkede bulunan ayırıcılar birinci yerleşkedekinden daha farklı yapıdadır. Birinci yerleşkenin ayırıcı yapısı sert sunta iken ikinci yerleşkede ayırıcılar yumuşak cam yününden yapılmıştır.

Operasyon merkezi orta alan, müşteri temsilcileri çağrı aldığı esnada baş hizası, kablo bağlantıları tarafı, bilgisayar kasası, ayırıcı kenarları, dış metal dedektör kapı alanı, güvenlik çalışma masası, bina dış alanı, kapısı kapalıyken elektrik odası kapısı önünde elektromanyetik alan ölçümleri yapılmış ve bulunan en yüksek değer 466 V/m, en düşük değer de 48 V/m olarak kaydedilmiştir. Yine bu merkezde de en yüksek değerler giriş kısmında bulunan metal dedektör kapısının etrafında bulunmuştur. Genel olarak değerler birinci yerleşkeye göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi; üst katta bulunan operasyon merkezinden etkilenme olarak düşünülebilir. Birinci yerleşkede çalışanların ayak

hizalarında bulunan kablolar, ikinci yerleşkede bir boru içerisinden geçirilerek duvarlardan geçmeleri sağlanmıştır.

Genel olarak her iki yerleşke çalışanları elektromanyetik alanın olumsuz sağlık etkilerinin farkında değillerdir.

2.2. Çalışmanın Tipi

Temsili olarak seçilen iki adet çağrı merkezinde 2015 yılında yürütülen çalışma, kesitsel tiptedir.

2.3. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın evreni; anket uygulaması için seçilen her iki çağrı merkezindeki toplam çalışanlar (birinci yerleşke toplam 211 kişi; ikinci yerleşke toplam 204 kişi); elektromanyetik alan ölçümleri için ise her iki çağrı merkezi binalarıdır. Binaların dış alanları da ölçüm dahilindedir.

Ölçümler Başkent Üniversitesinden temin edilen SPECTRAN (1Hz - 1MHz , 10 MHz – 6 GHz) marka alçak-yüksek ve nokta frekans ölçüm aletiyle (kalibre edilmiş) yapılmıştır.

Şekil 2.3’de kullanılan cihaz gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Elektromanyetik alan ölçüm cihazı

Ayrıca çalışanların sağlık yakınmaları ve çalışma ortamından kaynaklanan şikayetlerini tespit etmek amacıyla her iki çağrı merkezi çalışanlarına gerekli etik izinler alınarak 39 soruluk anket uygulanmıştır. Ankete katılım, kişinin inisiyatifine bırakılmıştır. Anket

uygulamasında çalışanlara ulaşma oranı birinci yerleşke için %73 (153 kişi); ikinci yerleşke için ise %87'dir (178 kişi). Ankete o anda işyerinde olan tüm çalışanlar katılmıştır. Katılmak istemeyen olmamıştır. Tüm çalışanların içinde ankete katılmayanlar anketin uygulandığı zamanda yıllık izin ya da sağlık raporu dolayısıyla işyerinde olmayan çalışanlardır. Araştırma kapsamında çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan 39 soruluk anket örneği Ek-1 de sunulduğu gibidir.

2.4. Çalışmanın Hipotezleri

Çalışmanın hipotezleri literatür bilgisi de esas alınarak aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- ✓ Çoğunlukla uzun sürekli oturarak çalışmak durumunda olan çağrı merkezi çalışanlarında hareketsizlikten kaynaklı kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları sıklıkla görülmektedir.
- ✓ Çalışma süresi boyunca seslerini sık ve uzun süreli kullanan çağrı merkezi çalışanlarında ses ile ilgili sağlık problemleri yoğun olarak görülür.
- ✓ Çağrı merkezlerinde elektromanyetik alan düzeyinin yüksek olması ve çalışanların bu alana maruziyetinden dolayı; alerjik hastalıklar, akciğer hastalıkları, böbrek hastalıkları, kalp hastalıkları, diyabet, hipertansiyon, kanser, kısırlık, migren gibi hastalıkların görülme olasılığı fazladır.
- ✓ Çağrı merkezlerinde elektromanyetik alan düzeyinin yüksek olması ve çalışanların bu alana maruziyeti nedeni ile; baş ağrısı, bulanık görme, gözde batma, kaşıntı, sulanma, kulakta ağrı, çınlama, vücutta sıcaklık hissi, işitme azlığı, çarpıntı, halsizlik, yorgunluk, deride döküntü, mide rahatsızlığı, nefes darlığı, sersemlik, sinirlilik, unutkanlık, cinsel isteksizlik yakınmaları görülebilir.
- ✓ Çağrı merkezi, stresli çalışma ortamı olduğundan çalışanlarda; işten kaynaklı stres ve bunun yol açtığı psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıkların oluşma ihtimali yüksektir.
- ✓ Çoğunlukla uzun sürekli oturarak çalışmak durumunda olan çağrı merkezi çalışanlarında hareketsizlikten dolayı obeziteye eğilim görülebilir.
- ✓ Çalışma süreleri boyunca kulaklıkla çalışan çağrı merkezi çalışanlarında kulaklıktan gelen ses ve ortam gürültüsünden kaynaklı işitme ile ilgili sağlık yakınmaları görülebilir.
- ✓ Fazla sayıda çalışanın bir arada açık ofis ortamı şeklinde çalışmaların yapıldığı çağrı merkezi çalışma ortamlarında enfeksiyonlardan kaynaklı bulaşıcı hastalık riskleri fazladır.

- ✓ Ortamdaki yüksek düzeyde elektromanyetik alana maruziyet nedeni ile çağrı merkezleri kadın çalışanlarında; üreme sağlığında problemler görülebilir.
- ✓ Elektromanyetik alan kaynağından uzaklaştıkça elektromanyetik alan şiddeti azalır.
- ✓ Ekranlı araçlarla çalışmaların yoğun olduğu (bilgisayar monitör) çağrı merkezi çalışma ortamlarındaki çağrı merkezi çalışanlarında göz ile ilgili sağlık yakınmaları gözlenebilir.

2.5. Çalışmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Yapılan çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri aşağıda belirtildiği gibidir.

2.5.1. Bağımlı değişkenler

- ✓ Tanısı konmuş hastalıkların varlığı (alerjik hastalıklar, akciğer hastalıkları, böbrek hastalıkları, kalp hastalıkları, diyabet, hipertansiyon, kanser, kısırlık, migren)
- ✓ Çeşitli sağlık yakınmalarının varlığı (baş ağrısı, bulanık görme, gözde batma, kaşıntı, sulanma, kulakta ağrı, çınlama, vücutta sıcaklık hissi, işitme azlığı, çarpıntı, halsizlik, yorgunluk, deride döküntü, mide rahatsızlığı, nefes darlığı, sersemlik, sinirlilik, unutkanlık, cinsel isteksizlik, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, kilo problemi)
- ✓ Kadın ve erkeklerin üreme sağlıkları

2.5.2. Bağımsız değişkenler

- ✓ Elektrik /elektromanyetik alana maruz kalıp kalmama durumu
- ✓ Döngülü çalışma düzeninde (vardiya) çalışma zamanları
- ✓ Günlük çalışma süresi
- ✓ Ara dinlenmeleri
- ✓ Çalışılan cihazın günlük çalışma süresi
- ✓ Çalışılan yer ile cihaz arasındaki mesafe
- ✓ Ortam gürültüsü ve kulaklıktan gelen gürültüye maruz kalma süresi ve gürültünün seviyesi
- ✓ Çalışma süresi içerisinde hareketli geçen süre
- ✓ Sigara kullanma durumu ve süresi
- ✓ Kaynakta, solunum bölgesinde, ortamda ölçülen elektrik alan değerleri (V/m)
- ✓ Çalışma süresi boyunca telefonla çağrı alan çalışanların seslerini kullanma düzeyi ve ses kalitelerinin durumu

- ✓ Çalışma süresi boyunca maruz kalınan iş stresi
- ✓ Çalışanların çalışma ortamında elektrik alan maruziyeti ile birlikte maruz kaldıkları tüm iş sağlığı ve güvenliği riskleri farkındalıkları

2.6. Araştırmanın Uygulanması

2.6.1. İzinler ve etik

Çalışmanın içeriğini oluşturan çağrı merkezlerinde elektrik/elektromanyetik alan ölçümü ve çalışanların sağlık durumlarını saptamak amacıyla çalışanlara anketin uygulanabilmesi için gerekli “Etik Kurul Onayı” Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından 08/04/2015 tarih ve 775 sayılı karar ile alınmıştır. Ayrıca ankete katılım çalışanların insiyatiflerine bırakılmıştır.

2.6.2. Ölçümler

Elektrik alan ölçümleri Başkent Üniversitesi’nden temin edilen SPECTRAN (1Hz - 1MHz, 10 MHz – 6 GHz) marka alçak-yüksek ve nokta frekans ölçüm aletiyle yapılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü çağrı merkezlerinde elektrik/elektromanyetik alan bakımından maruziyetin yüksek olabileceği bölgeleri tespit etmek için kaynaklara yakın bölgelerde (kaynağa 1-2 cm uzaklıkta), çalışanları oturur vaziyetteyken baş hizalarının yakınından-yerden 90 cm yükseklikten (Riley, 1995), operasyon merkezi orta alandan (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), sistem odasından (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), trafo odası yakınından (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), giriş metal dedektör kapısı yakınından (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), girişte bulunan güvenlik görevlisi çalışanın maruz kalabileceği uzaklıktan, bina içerisinde bulunan bankamatik yakınından (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), giriş kattan asma kata çıkan bölümden (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten), bina dışından binaya yakın ve daha uzak yerlerden (yerden yaklaşık 90 cm yüksekten) ve olabildiğince fazla noktadan numune alınmıştır.

2.6.3. Çalışmanın veri kaynakları

Çalışmaya konu olan çağrı merkezi çalışanlarının sağlık durumlarının değerlendirilmesi ve çalışma ortamı ve/veya çalışma şartları hakkındaki şikayetlerinin belirlenmesi için daha önce de belirtildiği üzere gerekli etik izinler alındıktan sonra çalışanlara 39 soruluk bir anket

uygulanmıştır. Uygulanan anket örneği Ek-1 de sunulmuştur. Çalışanların ankete katılım durumları kendi inisiyatiflerine bırakılmıştır. Sonuç olarak anketin yapıldığı zamanda işyerinde bulunan tüm çalışanlar ankete katılmışlardır. Ankete katılmayanlar; sağlık durumu ya da yıllık izin dolayısıyla işyerinde bulunmayan çalışanlardır. Bir gün dağıtılan anketler ertesi günü toplanmıştır. Anket uygulaması ile elektrik alan ölçümü eş zamanlı yapılmıştır.

Uygulanan anketle; ilk olarak çalışanların demografik özellikleri belirlenmiştir. Çalışanların sağlık durumlarını ortaya koymak için çalışanlara doktor tarafından tanısı konulmuş kronik hastalıklarının olup olmadığı, kapsamlı olarak sağlık yakınmaları hakkında sorular ve kullandıkları ilaçların neler olduğu sorulmuştur. Daha sonra bölümde çalışma süreleri, günlük çalışma süreleri, günlük ne kadar süreli bilgisayarda çalıştıkları, dinlenme aralıkları vb. durumları sorgulanmıştır. Ayrıca ergonomik şikayetler başta olmak üzere çalışma ortamından kaynaklanan şikayetleri sorulmuştur. Son olarak da elektromanyetik alana iş ortamında ya da dışarıda ne şekilde maruz kaldıklarını tespit edecek sorular sorulmuştur.

Elektrik alan ölçümleri olabildiğince çok noktadan örnek alınmaya çalışılarak gerçekleştirilmiştir. Benzer noktalardan doğrulamak amacıyla ikili numuneler alınmıştır. Kişisel maruziyet ölçmek için çalışanların solunum bölgesine yakın yerlerden numune alınmasına dikkat edilmiştir. Çalışma ortamındaki numuneler ise, orta noktadan, köşelerden, bina dışından olmak üzere alınmıştır.

2.6.4. Çalışma verilerinin düzenlenmesi ve analizi

Bu çalışma IBM SPSS Statistics 23 ve Modeller 17 kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel karşılaştırmalarda, niceliksel değişkenler için Mann-Whitney U testi, t testi ve varyans analizi, niteliksel değişkenler için ki-kare testi ve Fisher testi kullanılmıştır. Ayrıca sonuçların değerlendirilmesinde yapay sinir ağları, karar ağacı metodu ve regresyon analizi kullanılmıştır. $p < 0,05$ olması istatistiksel olarak farklı kabul edilmiştir.

Analizlerde; yapay sinir ağı, karar ağacı metodu ve regresyon analizinin tercih edilmesinin en temel sebebi, çalışmada özgünlük yaratmaktır. Benzer çalışmalar incelendiğinde, farklı yelpazedeki analiz sonuçlarına rastlanılmamıştır. Bir diğer neden ise, anket sorularının yanıtlarından oluşan eldeki verilerin çoğunluğunun kategorik olması, parametrik veri sayısının az olmasıdır. Regresyon analizi bu nedenle tercih edilmiştir. Yapay sinir ağlarının amacı, kategorik veya sürekli bir hedef alan ile veri kümesi arasındaki ilişkinin ortaya

çıkarılmasıdır. Tanımına uygun olarak, eldeki veri serisinin özelliği doğrultusunda yapay sinir ağı tercih edilmiştir. Yapay sinir ağlarının güçlü yanları, doğrusal olmayan karışık ilişkileri yakalayabilmesi ve genellikle güçlü tahmin vermesidir (<http://pages.cs.wisc.edu/~bolo/shipyard/neural/local.html>).

Analizlerde; multilayer karar ağacı metodu kullanılmıştır. Karar ağaçları; büyük miktardaki heterojen kayıtların tek bir hedef değişkene bağlı olarak daha küçük ve homojen alt gruplara bölünmesini sağlayan kurallar kümesi olarak tanımlanabilir. Yorumlanması kolaydır ve genellikle güçlü tahminler verir. Geniş veri seti içinden, oluşturulabilecek en basit istatistiksel modelin uygulanabilmesi için yararlı açıklayıcı değişkenlerin seçilmesini sağlar. Kategorik ve sürekli değişkenleri en az veri kaybı ile yeniden kodlanmasını sağlar.

Kullanılan karar ağacı metodu; tahminci (bağımsız) değişkenleri kullanarak hedef değişkeni tahmin edecek bir karar ağacı yapısı ortaya koymaya çalışır (Emel ve Taşkın, 2005).

Bağımsız değişkenlerdeki optimal bölünmeyi bulmak için ki-kare istatistiğini kullanan karar ağacı algoritmasıdır.

En önemli değişkeni seçerek ağacı geliştirir. Hedef değişkenin kayıp değer aldığı kayıtlar modelde kullanılmaz. Ağacın büyütülmesi merging ve splitting işlemleri kullanılarak gerçekleştirilir.

Merging: Her bir bağımsız değişkenin kategorileri hedef değişken ile ilişki düzeyleri göz önünde bulundurularak birleştirilir.

- ✓ Birleştirilebilecek kategori çiftlerinin tüm kombinasyonları tespit edilir ve her bir çift için hedef değişken ile ilişkisini gösteren p değeri hesaplanır.
- ✓ En büyük “p” değerine sahip çiftin bu değeri α_{merge} değerinden yüksek ise bu kategoriler birleştirilir.
- ✓ Kullanıcı “Allow Splitting of Merged Categories” seçeneğini seçer ise birleştirilmiş kategoriye ait p değeri $\alpha_{\text{merge-split}}$ değerinden küçük ise tekrar bölünebilir.
- ✓ Birleştirme işlemi kalan tüm kategoriler α_{merge} seviyesinde anlamlı ve etkili olduğunda sona erer.

Splitting: Tüm açıklayıcı değişkenler için kategori birleştirmeleri tamamlandıktan sonra en ilişkili açıklayıcı değişken kırım için seçilir.

- ✓ En düşük p değerine sahip değişken α split değeri ile karşılaştırılarak kırımda yeni birer “child node” oluşturulur.
- ✓ Child node’un her biri için merge/split işlemleri tekrar uygulanır.

Merge ve Split işlemlerinde;

Hedef değişken sürekli ise F,

Hedef değişken kategorik ise Ki-Kare testi kullanılır (http://ccnmtl.columbia.edu/projects/qmss/the_chisquare_test/about_the_chisquare_test.html).

Birliktelik analizi ise; bütün değişkenleri alarak sonuçta birbirleriyle anlamlı olanları çıktı olarak vermektedir (Timor ve Şimşek, 2008).

Regresyon analizi; bir ya da daha fazla değişken kullanarak bağımlı değişkeni tahmin etmeye yarayan istatistiksel bir prosedür.

Bağımlı ve bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır.

Doğrusal regresyonda tahmin etmek istenilen şey sayısal olmalıdır. Regresyon analizindeki amaç, sayısal bir değişkenin başka hangi sayısal değişkenlerle açıklanabileceğidir. Çalışmada da tüm sayısal değişkenler hedef olarak konulmuş, bu değişkenin başka hangi sayısal değişkenle açıklanabileceğine bakılmıştır. Analizlerde adımsal regresyon metodu kullanılmıştır. Adımsal regresyon, sırayla ilişkili olan değişkenleri almaktadır. Anlamsızları atarak anlamlıların kendi içerisinde gruplandırmaktadır. Model katman katman gittiği için en sonuncu model en anlamlı olarak ele alınmaktadır. Durbin Watson katsayısı, hata terimleri arasında otokorelasyon olup olmadığına bakmaktadır (Montgomery ve diğerleri, 2001).

Sayısal verilerden regresyon analizi, kategorik verilerden de karar ağacı modellemesi yapılabilir. Eldeki verilerin çok azı sayısal olduğundan sayısal verilerle regresyon analizi, kategorik verilerle de karar ağacı modellemesi yapılmıştır. Birinci ve ikinci yerleşke için

yapılan her iki regresyon da temelde aynı fakat farklı paket programlar kullanıldığından tabloların görünümüleri farklı elde edilmiştir.

2.7. Çalışmanın Kısıtları

Bilgi güvenliği açısından çağrı merkezlerine ulaşım kolay olmadığından iki adet çağrı merkezi pilot çalışma bölgesi olarak seçilmiştir. Daha fazla sayıda çağrı merkezine ulaşılması daha çok çalışana ulaşmak ile aynı anlama geleceğinden daha fazla çalışana ulaşılmasıyla anket verilerinin güvenilirliği daha yüksek olacaktır. Mesela ergonomik olarak çalışma ortamı değerlendirildiğinde; örneklem hacminin artırılması korelasyon katsayısını arttıracaktır. Bu bakımdan bu çalışma bir başlangıç olarak düşünülüp, ileriki çalışmalara yol gösterici olacaktır.

Uygulanan ankete katılım tüm çalışanlar bakımından %90 olup, anketin uygulandığı gün işyerinde olanlar açısından ise %100'dür. İşyerinde olmayanlar ya izinli, ya sağlık raporlu olan çalışanlardır. Çalışmanın bu konudaki kısıtı; anketin uygulandığı günde işyerinde daha fazla çalışanın olmasının beklentisidir.

Anket sonuçları değerlendirilirken kayıp verilerin olduğu anlaşılmıştır. Kayda değer olmasa da bu durum analiz sonuçlarını etkilemiştir.

2.8. Çalışma Zamanlaması

Araştırmada konu seçimi 2014-2015 öğretim döneminin güz yarısında yapılmış, tez önerisi verilmiş ve literatür araştırmalarına başlanılmıştır. 2015 yılının Ocak ayında çalışmanın yapılacağı pilot bölge seçimine gidilmiş ve çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli izinler alınmıştır. 2015 yılının Mart ayında elektrik alan ölçümlerinin yapıldığı cihaz için araştırmalar başlatılarak ölçümün gerçekleştirildiği cihaz temin edilmiştir. 2015 yılının Nisan ve Mayıs aylarında çalışmanın yapıldığı çağrı merkezlerine gidilmiş ve anket uygulaması ve elektrik alan ölçümleri gerçekleştirilmiştir. 2015 yılının Eylül ayında elde edilen sonuçların analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Analizler de tamamlandığında, tez yazım süreci başlamıştır. Eylül 2015-Ekim 2016 tez yazım süresini oluşturmaktadır.



3. BULGULAR

3.1. Ölçüm Sonucu Bulunan Elektrik Alan Değerleri

Çalışmanın yürütüldüğü birinci çağrı merkezi yerleşkesinde yapılan ölçümlerde en yüksek elektrik alan değeri 371 V/m, en düşük değer ise 32 V/m olarak ölçülmüştür. En yüksek değerler genel olarak kablo bağlantılarının yoğun olduğu bölgeler, sistem odası, trafo odasının yakınları, bina içerisinde bulunan bankamatik civarı ve bina girişinde bulunan ve güvenlik görevlisinin sürekli yakınında yer aldığı metal dedektör cihazı civarındır. Dış alanda yapılan ölçümlerde değerler bina yakınlarında yüksekken, binadan uzaklaştıkça düşme eğilimi göstermiştir. Çalışanların maruziyet düzeylerini belirlemek için yapılan ölçümlerde ise, çağrı geldiği anda elde edilen ölçüm değeri çağrının olmadığı zamana göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük değer ise bir çalışanın yakınında ölçülmüştür. Bu çalışanın her iki yanında da başka çalışan bulunmamaktadır ve ölçüm çalışanın solunum hizasından alınmıştır.

İkinci çağrı merkezi yerleşkesinde yapılan ölçümlerde en yüksek elektrik alan değeri 370V/m, en düşük değer ise 61 V/m olarak ölçülmüştür. Diğer yerleşkede olduğu gibi en yüksek değerler kaynağa yakın yerlerde ölçülmüş, kaynaktan uzaklaştıkça ölçülen değerlerde de düşüş gözlenmiştir.

Genel olarak ikinci yerleşkede ölçülen değerler daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Birinci yerleşkeyle kıyaslandığında ikinci yerleşke çağrı merkezi olarak kullanılmak üzere inşa edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü ilk yerleşke ise, ticari amaçlı kullanılmak üzere inşa edilmiştir. Bu binanın birinci ve asma katlarına çalışanlar yerleştirilmiştir. İkinci yerleşke iki katlı olup, çalışma giriş katta yürütülmüştür. Binanın birinci katında başka bir şirkete ait, aynı iş yapılmaktadır. Binanın birinci katı başka bir şirkete ait olduğundan burada ölçüm yapılmamıştır fakat yaklaşık 750 çalışanın birinci katta çalıştığı bilgisi alınmıştır. İkinci yerleşkedeki bu binada daha fazla bilgisayar, telefon gibi elektronik cihazlar olduğu düşünüldüğünde; etkilenimden dolayı; elektrik alan değerlerinin ikinci yerleşkede daha yüksek bulunması beklenen bir sonuç olacaktır. Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de ölçülen değerlerden örnek olarak seçilen sonuç değerleri ve ölçüm yerleri birinci ve ikinci çalışma yerleşkesi için gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Birinci ve ikinci yerleşke ölçüm yerleri ve örnek ölçüm sonuçları

Ölçüm Yeri	Birinci yerleşke ölçülen değer (V/m)	İkinci yerleşke ölçülen değer (V/m)
Elektrik panosu önü	80	116
Bina içi operasyon merkezi girişi, kapı önü	45	65
Bankamatik atm önü	117	-
Metal dedektör cihazı yakını	371	370
Bina dışı (binaya yakın)	130	265
Bina dışı (binadan uzak)	50	89
Operasyon merkezi kapıdan giriş	49	68
Çağrı almayan çalışan solunum hizası	32	61
Çağrı alan çalışan solunum hizası	360	369
Bilgisayar kasası ve kablolar hizası	100	248
Orta alan boşluk	52	86

Çizelge 3.1’de çalışmanın yürütüldüğü birinci ve ikinci yerleşkelerde yapılan ölçümlerden birkaç önemli olanı fikir vermesi açısından gösterilmiştir. Ölçümlerin her iki yerleşkede de benzer noktalardan alınmasına özen gösterilmiştir. Bulunan değerlerden, metal dedektör cihazının yakınında ölçülen 371 ve 310 V/m lik bölgeler riskli olarak işaretlenmelidir. Bu değerler mevzuat sınır değerlerinin üzerindedir. Metal dedektör cihazının yakınında sürekli bulunan güvenlik görevlisi vardır. Bu bakımdan çalışanın risk altında olduğu söylenebilir.

Her iki çalışma yerleşkesinde de benzer noktalarda ölçülen değerler birbirine yakın bulunmuştur. Bu durum ölçümlerin doğruluğunu destekler niteliktedir.

İkinci yerleşkede bilgisayar kasaları ve kabloların yakınında, çağrı alan ve almayan çalışanların solunum bölgeleri hizalarında yapılan ölçümler birinci yerleşke ile kıyaslandığında daha yüksek olarak bulunmuştur. Daha önce de belirtildiği gibi ikinci yerleşkede birinci yerleşkeye kıyasla daha fazla sayıda çalışan bir arada çalışmaktadır. Aynı zamanda bu binada ölçüm yapılan alanın üzerinde başka bir şirkete ait olan başka bir operasyon merkezi bulunmakta ve burada da yaklaşık 750 çalışan aynı ortamda çalışmaktadır. Burada etkilenim dolayısıyla sonuçların daha yüksek bulunduğunu düşünülmektedir. İkinci yerleşkede elektronik cihazların kabloları duvar stunlarındaki kapalı borulardan geçmekte ve bu da çalışanların solunum hizasına denk gelmektedir. Bu durum da ikinci yerleşkede ölçülen ortam değerlerinin daha yüksek olduğunu açıklayan bir veridir. Birinci yerleşkede ise bu bağlantılar yer döşemesinden geçmektedir. İkinci yerleşkede kablolu internet hattı yer döşemesinden geçirilmiştir.

Her iki yerleşkede de genellikle çağrı geldiği zamanlarda elektrik alan değerleri yüksek olarak bulunmuştur.

Literatür araştırmaları incelendiğinde; analog sistemli mobil telefonlar için kullanılan frekans değerleri 450 MHz civarında olduğu görülmüştür. Dijital sistemlerde bu değer, 1900-2200 MHz değerlerini bulabilmektedir (Khurana ve diğerleri, 2010).

Baz istasyonlarından salınan elektromanyetik alan frekans bandı ise; 935-960 MHz aralığındadır (Laughron ve diğerleri, 2005). Bu bölgede elektrik alan ölçümü yapılırken, kaynaktan 15'er metre uzaklaşılarak ölçüm alınmış ve her uzaklaşmada ölçülen elektrik alanda düşüş gözlenmiştir. Belirli bir noktadan ölçülen elektrik alan değeri 65 V/m iken, 15 metre uzağında 5 katı düşüş gözlenmiş ve 13 V/m olarak ölçülmüştür (Baltrėnas ve Buckus, 2013).

Mesleksel maruziyet araştırıldığında 1960 yılının ortalarında, Rusya'da metro inşaatı işçilerinde yüksek voltaj maruziyetiyle karşılaşılmıştır (Asanova ve Rakov, 1972). Söz konusu voltaja maruz kalan çalışanlarda gözlenen sağlık yakınmaları, baş ağrısı, halsizlik ve genel gastronomik şikayetler olarak sayılabilir. Bundan sonra yapılan çalışmalarda; elektrik alana maruz kalan erkek çalışanlarda; libido azalması, sinir sisteminde, kardiyovasküler sistemde ve sindirim sisteminde çeşitli rahatsızlıklardan şikayet hususları tespit edilmiştir (Jauchem, 2002). Gönüllü olarak çalışmaya dahil edilen, 0-30 kV/m elektrik alana maruz bırakılan çalışanlarla yürütülen bir araştırmada; 5 kV/m'nin üzerindeki elektrik alana maruz kalanlarda bir süre sonra hematolojik değişikliklerin meydana geldiği gözlenmiştir (Fillippov, 1972).

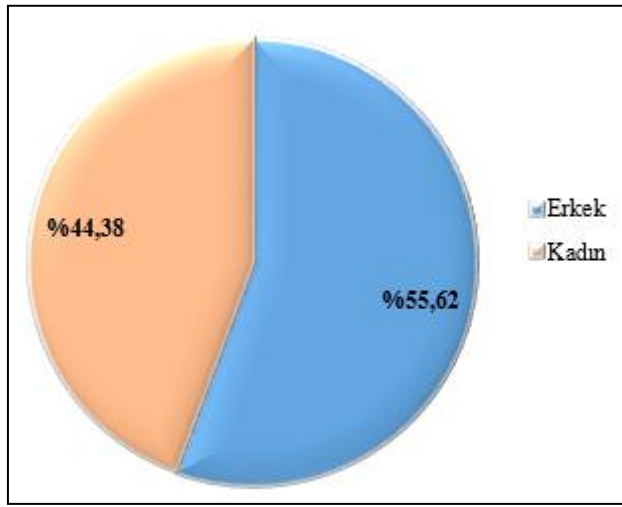
Maruz kalınan elektromanyetik alanın insan vücudundaki ilerlemesi frekans değeriyle ters orantılıdır. Alanın frekans değeri arttıkça, radyasyonun kaslarda daha derine penetre olma durumu azalır. Mesela, 900 MHz'lik radyasyonun kaslara penetre olma ihtimali 2500 MHz'lik radyasyondan iki kat daha fazladır (Michaelson, 1974).

3.2. Çağrı Merkezi Çalışanlarının Fizyolojik Özellikleri

3.2.1. Tanımlayıcı özellikler

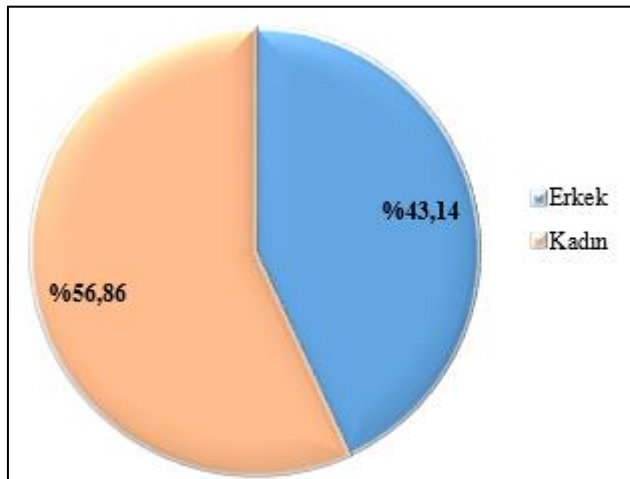
Çalışmaya dahil edilen birinci yerleşkede 178, ikinci yerleşkede ise 153 çalışan bulunmaktadır. Bu çalışanların tümü elektrik alan ve elektromanyetik alana maruz kalmaktadır. İçlerinden daha az ve daha çok maruz kalanlar vardır.

Birinci çalışma yerleşkesinde; cinsiyete göre dağılım Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Birinci çalışma yerleşkesi cinsiyete göre dağılım grafiği

Grafiğe göre, birinci yerleşkede erkek çalışan oranı kadın çalışandan daha fazladır. Dağılım %44’e karşılık %56’dır. İkinci yerleşkenin kadın-erkek dağılım oranı ise Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

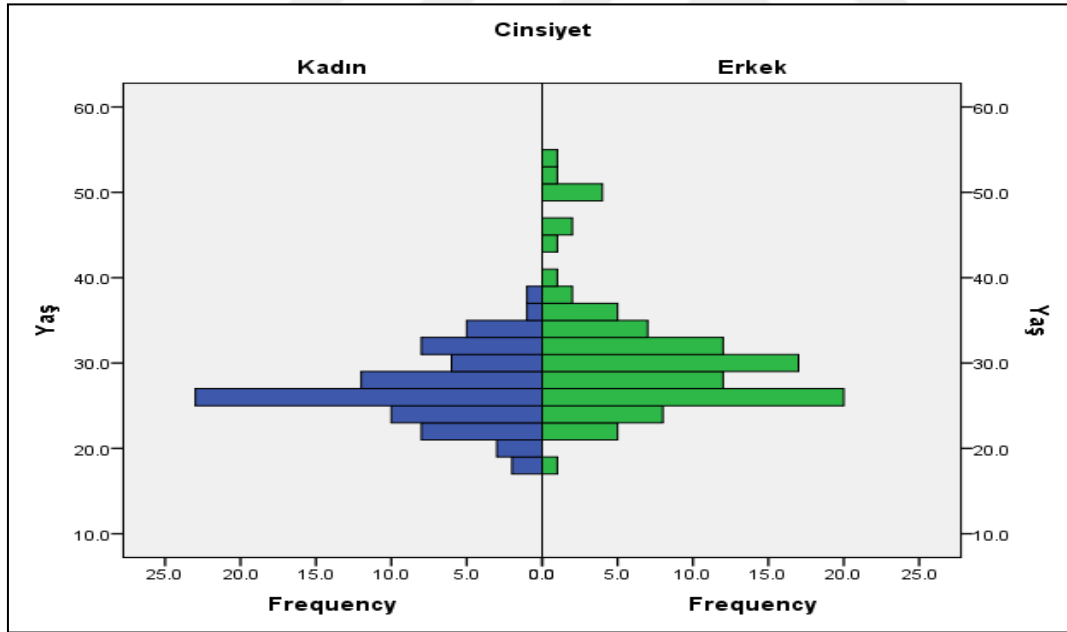


Şekil 3.2. İkinci çalışma yerleşkesi cinsiyete göre dağılım grafiği

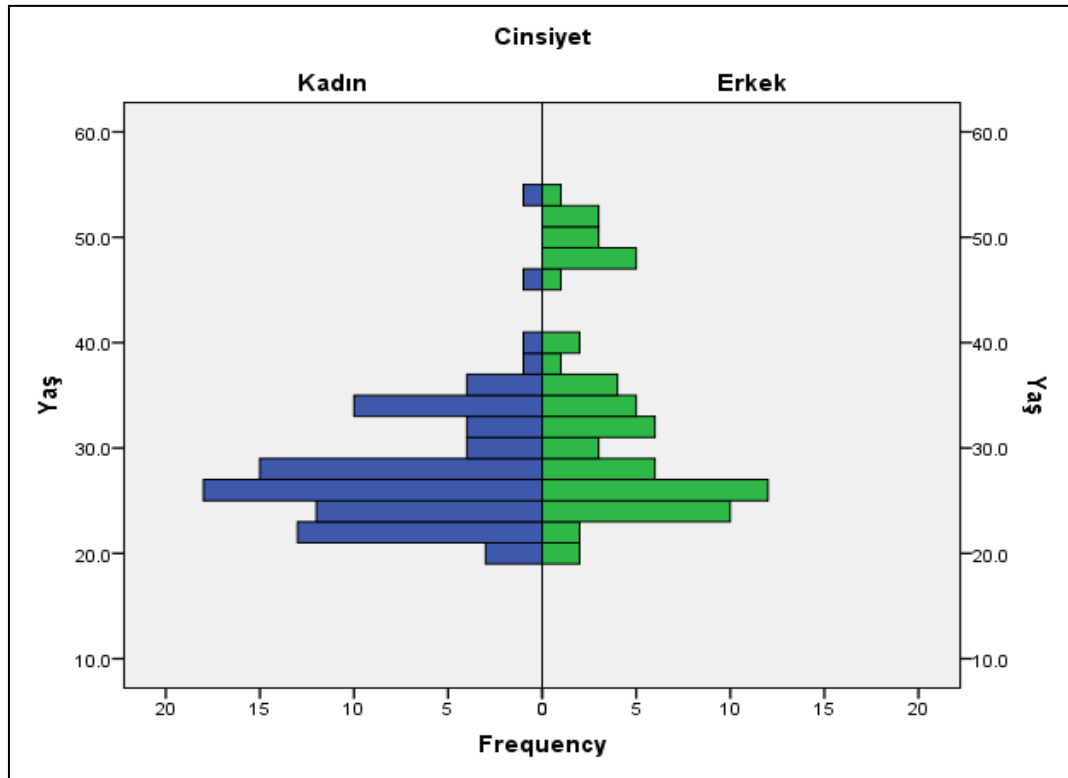
İkinci yerleşkede ise kadın çalışan oranı daha fazladır. Oranın dağılımı; %44'e karşılık %56'dır.

Fiziksel özellikler bakımından incelenecek olunursa; çalışanların yaş ortalamaları birinci yerleşke için; $(28,6 \pm 6,3)$; ikinci yerleşke için ise $(29,4 \pm 7,9)$ olarak bulunmuştur. Çağrı merkezleri çalışanlarının demografik özelliklerini araştıran literatür çalışmalarına bakıldığında; çalışanların yaş ortalamaları ve kadın çalışanların daha yüksek oranda bulunması, yürütülen bu çalışmada bulunanlarla paralellik göstermektedir. Mesela Avusturya'da çağrı merkezi çalışanlarının seslerini kullanmalarının araştırıldığı bir çalışmada, çalışma grubunun yaş ortalaması, $(29,1 \pm 7,9)$ olarak bulunmuştur ve çalışanların %71,8'i de kadın çalışanlardan oluşmaktadır (Schneider-Stickler ve diğerleri, 2012).

Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'te ise her iki yerleşkeye ait yaşa göre cinsiyet dağılım grafiği görülmektedir.



Şekil 3.3. Birinci yerleşke yaş dağılım grafiği



Şekil 3.4. İkinci yerleşke yaş dağılım grafiği

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının eğitim durumu bilgileri Çizelge 3.2’de gösterildiği gibidir.

Çizelge 3.2. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının eğitim durumları

	Eğitim Durumu	Frekans	Yüzde
Birinci Yerleşke	Lise	53	29,8
	Önlisans	19	10,7
	Meslek Yüksek Okulu	16	9,0
	Lisans	83	46,6
	Yüksek Lisans	7	39,9
	Toplam	178	100,0
İkinci Yerleşke	Lise	49	32,0
	Önlisans	16	10,5
	Meslek Yüksek Okulu	24	15,7
	Lisans	62	40,5
	Yüksek Lisans	2	1,3
	Toplam	153	100,0

Çizelge 3.2 incelendiğinde, her iki yerleşke çalışanlarında oransal olarak en yüksek yüzdede olan çalışanlar lisans mezunlarından oluşmaktadır. Yani, çalışmanın yürütüldüğü her iki çağrı merkezi çalışanlarının eğitim seviyelerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Konuyla ilgili literatür bilgilerine bakıldığında; çoğunluk çağrı merkezi çalışanlarının yüksek eğitilmiş oldukları görülmektedir. Hatta çoğu ülkedeki çağrı merkezi çalışanları, en az lise mezunu seviyesindedir. %25 oranında ise üniversite mezunlarına rastlamak mümkündür. Mesela Amerika’da %60 kadar çağrı merkezi çalışanı en az bir yıl üniversiteye devam etmiştir. Hollanda’da ise bu oran %52’dir. Karşılaştırmalarda Fransa üniversiteye gitmiş %72’lik çağrı merkezi çalışanı oranıyla en fazla paya sahiptir. İşverenler de artık yüksekokul mezunu çalışanı tercih etmektedirler (Friginal, 2013).

Medeni durum bilgileri incelendiğinde ise; birinci yerleşkede çalışanların %63,5’inin evli; ikinci yerleşke çalışanlarının ise %38,3’ünün evli olduğu gözlenmiştir. Medeni durum açısından her iki çağrı merkezi incelendiğinde evli-bekar çalışan olarak bir genelleme yapılamamıştır. Çünkü bir yerleşkede bekar oranı düşükken diğer yerleşkede evlilerin oranı daha düşük olarak bulunmuştur. Çizelge 3.3’te her iki yerleşke çalışanlarının görev dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının görev durumları

	Görev Durumları	Frekans	Yüzde
Birinci Yerleşke	İş ve Meslek Danışmanı	39	21,9
	İşçi	1	0,6
	Memur	24	13,5
	Mevzuat Uzmanı	10	5,6
	Psikolog	3	1,7
	Tercüman	2	1,1
	Takım Lideri	4	2,2
	Vatandaş Temsilcisi	95	53,4
	Toplam	178	100,0
İkinci Yerleşke	İş ve Meslek Danışmanı	9	5,9
	Memur	14	9,2
	Mevzuat Uzmanı	6	3,9
	Tekniker	1	0,7
	Tercüman	6	3,9
	Vatandaş Temsilcisi	117	76,5
	Toplam	153	100,0

Çizelge 3.3'e göre her iki yerleşkede de görev dağılımları içerisinde en fazla yüzdeye sahip vatandaş temsilcileridir. Vatandaş temsilcileri çağrı merkezlerinde asıl işi yapan yani çalışma süreleri boyunca çağrı yanıtlayan çalışanlardır.

3.3. Analiz Sonuçları

Her iki çağrı merkezinde de yapılan elektrik alan ölçümlerden, çalışanlara uygulanan anketlerden ve genel olarak çağrı merkezlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili gözlemler sonucu elde edilen bulguların analizi, IBM SPSS Statistics 23 ve Modeler 17 kullanılarak yapılmıştır.

Analizlere başlanmadan önce her iki grup verileri için örneklem yeterliği ve güvenilirlik testleri yapılmıştır.

Her iki yerleşke için; yapılacak analizlerin örneklem yeterliliği Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği testine göre yapılmıştır. Bu test istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu takdirde faktör analizine geçilmesi uygun olacaktır (Tatlıdil, 2002). Field, 2000 KMO için alt sınırın 0,50 olması gerektiğini, $KMO < 0,50$ değerleri için veri kümesinin faktörlenemeyeceğini ifade etmiştir (Field, 2000). Çalışmadaki amaç çağrı merkezi çalışanlarının çalışma ortamlarının iş güvenliği de dahil olmak üzere çoğunlukla iş sağlığı yönünden araştırmak ve sonrasında değerlendirmeleri yapmak olduğu için çalışanlara uygulanan 39 soruluk anket, çalışanların sağlık yakınmalarının belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu nedenle sağlık yakınmaları olan örneklem yeterliliği 0,62 olarak bulunmuştur. Bu durumda örneklem yeterli olduğu söylenebilir.

Araştırmanın güvenilirliğini ölçmek için yapılan test sonucunda elde edilen Cronbach's Alpha değeri 0,678 çıkmıştır. %60'ın üzerindeki değerler kabul edilebilir seviyedir (Nunnally, 1994). Bunun sonucunda da yapılan çalışmanın güvenilir olduğu söylenebilir.

İkinci yerleşke için örneklem yeterliği 0,68; çalışmanın güvenilirliği ise 0,672 olarak bulunmuştur. İkinci yerleşke için de örneklem yeterliği ve çalışmanın güvenilirliği kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğundan çalışmanın analizlerinin yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

3.3.1. Çapraz tablolar

Her iki yerleşkede de çalışanların sağlık yakınmalarının nedenlerinin çalışma ortamından kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamak için çalışanlara mevcut sağlık yakınmaları, kronik hastalıklarının ne olduğu ve bu hastalıkların ya da çeşitli sağlık yakınmalarının ay bazında ne kadar süredir devam ettiği sorulmuştur.

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının kronik hastalık varlığıyla sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Çizelge 3.4'te, birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında belirli bir süredir var olan kronik rahatsızlıkları ile sağlık yakınmalarının olup olmama durumu arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.4. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında kronik hastalık ile sağlık yakınması arasındaki ilişki

			Sağlık Yakınmaları		Toplam
			Yok	Var	
Birinci Yerleşke	Kronik Hastalık	Var	33	96	129
	Kronik Hastalık	Yok	2	47	49
	Toplam		35	143	178
İkinci Yerleşke	Kronik Hastalık	Var	37	85	122
	Kronik Hastalık	Yok	5	26	31
	Toplam		42	111	153

Çizelge 3.4'e göre birinci yerleşkede, kronik hastalığı olan 47 kişinin aynı zamanda sağlık yakınmasının da olduğu görülmektedir. Kronik hastalığı olup da sağlık yakınması olmayan kişilerin sayısı 2 olup bu değer 47 ile kıyaslandığında oldukça düşüktür. Yapılan ki kare testine göre de; kronik hastalığı olanların sağlık yakınmaları olduğu da söylenebilir. Çünkü %95 güven düzeyinde iki değişken arasında 0,242 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır, (Sig=0,001 < 0,05 H_0 red edilir). (H_0 = kronik hastalık varlığıyla sağlık yakınmaları arasında anlamlı ilişki yoktur). İkinci yerleşke için ise bulunan sonuçlar birinci yerleşke ile paraleldir. İkinci yerleşke için de kronik hastalığı ve sağlık yakınması olan çalışanların sayısı, kronik hastalığı ve sağlık yakınmaları olmayan çalışanlara kıyasla fazladır. Yine %95 güven aralığında, ikinci yerleşke için söz konusu iki değişken arasında 0,185 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır, (Sig=0,003 < 0,05 H_0 red edilir).

Yapılan araştırmalarda, koroner kalp hastalığı, diyabet, osteoporoz gibi kronik hastalıkları olan kişilerin depresyona meyilli oldukları, bu nedenle de bu kişilerde çeşitli somatik şikayetlerin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu kişiler sağlıksız davranışlar da sergilemektedirler (Ford, 2008).

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında cinsiyet ile sigara kullanma durumları arasındaki ilişki

Araştırmada 60 aydan az süreli sigara içenler “az sigara içen”, 60 aydan fazla süreli sigara içenler “çok sigara içen” olarak tanımlanmıştır. Çizelge 3.5’de birinci ve ikinci yerleşke için cinsiyetin sigara kullanma ile ilişkisi gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında cinsiyet ile sigara kullanma arasındaki ilişki

Sigara Kullanma					
	Cinsiyet	Hiç İçmiyor	Az İçiyor	Çok İçiyor	Toplam
Birinci Yerleşke	Kadın	66	8	5	79
	Erkek	54	7	38	99
	Toplam	120	15	43	178
İkinci Yerleşke	Kadın	56	18	7	81
	Erkek	22	8	32	62
	Toplam	78	26	39	143

Çizelge 3.5’e göre; birinci yerleşkede çalışanlar arasında erkekler kadınlara nazaran daha fazla sigara içmektedirler. Öyle ki oran değerlerine bakıldığında çok sigara içen kadınlar %6,32 iken çok sigara içen erkeklerin oranı %38,38’dir. Ki-kare testine göre cinsiyet ile sigara içme değişkeni arasındaki Pearson ilişki katsayısı 0 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,005’ten küçük olduğu için H_0 reddedilir, bu durumda iki değişken arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir (H_0 = Sigara içme ile cinsiyet arasında ilişki yoktur).

Birinci yerleşkede olduğu gibi, ikinci yerleşke çalışanları arasında çok sigara içen erkek sayısı çok sigara içen kadın sayısından oldukça fazladır. Oran değerleri karşılaştırıldığında, kadınlarda çok sigara içme oranı, %8,64 iken, erkeklerde bu oran %51,61’dir. Birinci yerleşkede olduğu gibi, ikinci yerleşkede de yapılan ki kare testinde Pearson ilişki katsayısı 0 olarak bulunmuştur. Bu durumda yine sıfır hipotezi (H_0) reddedilir ve sigara içme ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki olduğu durumu kabul edilir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine bakıldığında (2014) sigara içme oranının erkeklerde %47,9; kadınlarda ise %15,2 olduğu bulunmuştur (<http://www.resmiiistatistik.gov.tr>).

‘3 Farklı Bölgedeki Çağrı Merkezi Çalışanlarında Genel Sağlık Durumu ve Tükenmişlik Düzeyi’ (2015) başlıklı tez çalışmasında çalışanların cinsiyetlerine göre sigara kullanma durumları incelenmiş ve erkeklerin sigara içme oranları (%47,8) kadınlarınkinden (%37,6) daha fazla bulunmuş ve aradaki fark anlamlı şekilde daha fazla hesaplanmıştır ($p < 0,001$) (Tüfekçioğlu 2015).

Çizelge 3.6’da birinci yerleşke için ‘Sigara Kullanımı, Cinsiyet, Kronik Rahatsızlık ve Eğitim Durumu Arasındaki İlişki’nin ortak düzeyde belirlenmesi amacıyla yapılan “Pivot Tablosu” analiz sonuçları görülmektedir. Çizelgedeki verileri değerlendirmek için çalışanların kronik hastalığı olanlar/olmayanlar şeklinde iki gruba ayrılması ile başlamak doğru olacaktır. Kronik hastalığı olmayan kadın ve erkeklerde her ne kadar lisans mezunu olanlarda sigara içme durumunda bir artış gözlenirse de eğitim seviyesi arttıkça çok sigara içme durumunun azaldığı görülmektedir. Benzer şekilde kronik hastalığı olan çalışanların da her ne kadar lisans seviyesinde sigara içme durumunda artış gözlenirse de eğitim seviyesi arttıkça sigara içme durumunda azalma görülmektedir.

Çizelge 3.6. Birinci yerleşke çalışanlarında sigara kullanımı, cinsiyet, kronik rahatsızlık ve eğitim durumu arasındaki ilişki

				Sigara Kullanma					
				Hiç		Az		Çok	
				Cinsiyet		Cinsiyet		Cinsiyet	
				Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
				Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı
Kronik Hastalığı Var mı?	Yok	Eğitim	Lise	12	12	4	2	0	8
			Önlisans	7	2	0	0	0	4
			Meslek Yüksek Okulu	4	2	1	1	1	0
			Lisans	22	26	0	2	1	14
			Yüksek Lisans	1	1	0	0	0	2
	Var	Eğitim	Lise	5	2	1	0	1	6
			Önlisans	6	0	0	0	0	0
			Meslek Yüksek Okulu	2	3	0	0	1	1
			Lisans	5	5	2	2	1	3
			Yüksek Lisans	2	1	0	0	0	0

Çizelge 3.6’da birinci yerleşke çalışanları için incelenen değişkenler, Çizelge 3.7’de ikinci yerleşke çalışanları için incelenmiştir.

Çizelge 3.7. İkinci yerleşke çalışanlarında sigara kullanımı, cinsiyet, kronik rahatsızlık ve eğitim durumu arasındaki ilişki

				Sigara Kullanma					
				Hiç İçmiyor		Az İçiyor		Çok İçiyor	
				Cinsiyet		Cinsiyet		Cinsiyet	
				Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
				Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı
Kronik Hastalığı Var mı?	Hayır	Eğitim	Lise	12	3	6	2	4	8
			Önlisans	4	2	2	1	0	2
			Meslek Yüksek Okulu	8	1	2	1	0	3
			Lisans	18	10	3	1	1	12
			Yüksek Lisans	0	0	0	0	0	0
	Evet	Eğitim	Lise	6	2	2	1	1	2
			Önlisans	1	0	0	2	1	1
			Meslek Yüksek Okulu	3	1	1	0	0	1
			Lisans	4	3	2	0	0	3
			Yüksek Lisans	0	0	0	0	0	0

Çizelge 3.7’nin yorumlanması da Çizelge 3.6’ya benzer şekilde yapılmalıdır. Yine ikinci yerleşke çalışanları kronik hastalığı olanlar/olmayanlar şeklinde iki gruba ayrılmalıdır. Çizelge 3.6’da olduğu gibi Çizelge 3.7’de de kronik hastalığı olmayan kadın ve erkek çalışanlarda lisans seviyesindekilerde sigara içme durumu artış gösterse bile genel olarak eğitim seviyesi arttıkça çok sigara içme durumunun azaldığı yorumu yapılabilir. Aynı yorum kronik hastalığı olan çalışanlar için de geçerlidir.

Literatür incelendiğinde; sigara içme alışkanlıkları ile eğitim seviyesi arasındaki ilişki sağlık çalışanlarında araştırılmıştır. Burada çalışmaya dahil edilen grup, tıp fakültesi öğrencileri, hemşireler, doktorlar ve uzman doktorlardan oluşmaktadır. Tıp fakültesi öğrencileri en yüksek oranda sigara içerken, bu oran uzman doktor seviyesinde daha düşük bulunmuştur (Tezcan ve Yardım, 2003).

Birinci yerleşke çalışanlarının cinsiyetlerine göre dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamalarının karşılaştırılması

Aşağıdaki çizelgede birinci yerleşke çalışanlarının cinsiyetlerine göre dirsek ağrısı, işitme azlığı ve halsizlik şikayetlerinden süregelen durumlarının ay bazında ortalama süreleri karşılaştırılmıştır. Çizelge 3.8’de ilk önce grup istatistiklerine bakılmıştır.

Çizelge 3.8. Birinci yerleşke çalışanlarının cinsiyetlerine göre dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamalarının grup istatistik değerleri

	Cinsiyet	Toplam	Ortalama	Standart sapma	Ortalamaların standart hatası
Dirsek ağrısı süresi	Kadın	79	0,37	1,66	0,19
	Erkek	99	2,92	8,84	0,89
İşitme azlığı süresi	Kadın	79	1,04	3,40	0,38
	Erkek	99	4,33	17,07	1,72
Halsizlik süresi	Kadın	79	5,94	13,92	1,57
	Erkek	99	12,54	24,61	2,47

Çizelgeden çıkarılacak sonuç; erkeklerin şikayetçi olduğu dirsek ağrısı, işitme azlığı ve halsizlik yakınmalarının süre ortalamalarının kadınlardan daha uzun olduğudur. Sonucun test edilmesi de Levene Testi¹ ile yapılmıştır. Çizelge 3.9’da ise sonucun doğruluğunun test edilmesi için yapılan Levene testi görülmektedir.

Van Wijk ve diğerleri (1999) günlük fiziksel semptomların cinsiyete göre değişiminin araştırıldığı bir çalışmada; olumsuz fiziksel semptomları en fazla etkileyen değişkenin olumsuz ruh hali olduğu belirtilmiştir. Ayrıca halsizlik, sırt ağrısı, öksürük, kas kasılması, baş ağrısı ve kulak çınlaması gibi toplam semptomların skorlanmasında kadınların daha yüksek değerde bulunurken mutlak cinsiyet farkı düşük değerde bulunmuştur (Van Wijk ve diğerleri, 1999).

¹ İstatistik biliminde Levene Testi; en az iki grup arasındaki varyansların eşitliğini değerlendirmek için kullanılır. Bilinen bazı istatistik prosedürleri, farklı gruplardaki varyansları eşit kabul etmektedir. Levene testi ise bu varsayımı değerlendirir. Populasyon varyanslarının eşit olduğu sıfır hipotezi Levene Testiyle test edilir. Genel olarak p değeri 0,05’ten küçüktür (https://en.wikipedia.org/wiki/Levene%27s_test, Son Erişim Tarihi:17/08/2016).

Çizelge 3.9. Çizelge 3.8 için bağımsız örneklem testi

		Varyansların Eşitliği İçin Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği İçin t-testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-kuyruku)	Ortalamaların Farklılığı	Standart Hata Farkı	%95 Güven Aralığındaki Fark	
									Alt	Üst
Dirsek Ağrısı Süre	Eşit varyans varsayımı	26,958	0,000	-2,528	176	0,012	-2,5521	1,0094	-4,5443	-0,5600
	Eşit Varyans Varsayılmaması			-2,810	106,560	0,006	-2,5521	0,9082	-4,3526	-0,7516
İşitme Azlığı Süre	Eşit varyans varsayımı	12,260	0,001	-0,688	176	0,093	-3,295	1,952	-7,148	0,557
	Eşit Varyans Varsayılmaması			-1,874	107,660	0,064	-3,295	1,758	-6,781	0,190
Halsizlik Süre	Eşit varyans varsayımı	10,377	0,002	-2,126	176	0,035	-6,599	3,103	-12,723	-0,475
	Eşit Varyans Varsayılmaması			-2,254	160,003	0,026	-6,599	2,927	-12,380	-0,817

Çizelge 3.9’da Levene testine göre üç değişkende de varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Bu durumda, t-test Sig. değerlerinden ikinci satırdakilere bakılır. Bu değerler 0,05 (H_0 değerinden) küçük olduğu için ayrı ayrı kurulacak olan H_0 hipotezleri red edilir.

Yani %95 güven düzeyinde; dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamaları cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Erkeklerin bu sağlık şikayetlerinden daha uzun süre şikayetçi olmaları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

İstatistik biliminde Levene Testi; en az iki grup arasındaki varyansların eşitliğini değerlendirmek için kullanılır. Levene testi farklı gruptaki varyansların eşitliğini değerlendirir. Populasyon varyanslarının eşit olduğu sıfır hipotezi Levene Testiyle test edilir. Genel olarak p değeri 0,05’ten küçüktür (Mendeş, 2003).

3.3.2. Sağlık yakınmalarının çalışma ortamı şartları ve çeşitli maruziyetlerle ilişkisi

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında ölçülen ortalama radyasyon değerlerinin çeşitli sağlık yakınmalarına etkisi

Çizelge 3.10’da birinci ve ikinci yerleşkede ortamda ölçülen ortalama radyasyon (elektromanyetik alan) değerlerinin çalışanlarda belirli bir süredir (ay bazında) var olan sağlık yakınmalarına etkisi incelenmiştir.

Çizelge 3.10. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının radyasyona maruziyetleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

			Mide yakınması süresi	İşitme azlığı süresi	Kronik hastalık görülme süresi	Boyun ağrısı süresi
Birinci yerleşke	Ölçülen ortalama radyasyon değerleri	Pearson Korelasyon	0,165*	0,212*	0,387**	
		Sig. (2-tailed)	0,028	0,004	0,006	
		N	178	178	178	-
İkinci yerleşke	Ölçülen ortalama radyasyon değerleri	Pearson Korelasyon				0,188*
		Sig. (2-tailed)				0,020
		N	-	-	-	153

(*: 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)), (**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Tabloda; birinci yerleşke çalışanlarının ortamda ölçülen ortalama elektromanyetik alan değerlerine maruziyetleri ile sağlık şikayetlerinden sırasıyla ne kadar süredir mide yakınması, işitme azlığı, kronik hastalık görülme durumunun olduğu; ikinci yerleşke çalışanlarında ise ortamda ölçülen ortalama elektromanyetik alan değerlerine maruziyetleri ile ne kadar süredir boyun ağrısı sağlık yakınması olduğu arasındaki ilişki incelenmiştir. Çizelge 3.10'daki değerler incelendiğinde; birinci yerleşkede ortamda ölçülen radyasyon değeri ile mide yakınması arasında 0,165 düzeyinde, işitme azlığı arasında 0,212 ve çalışanlarda kronik hastalık görülme durumu arasında 0,387 düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Tüm değişkenler için $p < 0,05$ olduğundan H_0 (H_0 =Elektromanyetik alan maruziyeti ile adı geçen sağlık yakınmaları arasında ilişki yoktur) hipotezi reddedilmiştir.

İkinci yerleşke için ise, ortamda ölçülen ortalama radyasyon maruziyeti ile çalışanların şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarından boyun ağrısı arasında %90 güven aralığında 0,188 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır. Yine $p = 0,02 < 0,05$ olduğundan H_0 reddedilir.

Yaklaşık 35 yıldır 50-60 Hz aralığındaki elektromanyetik alanın insan sağlığına olası olumsuz etkileri bilim insanları başta olmak üzere genel toplumun da dikkatini çekmektedir. 1970 lerin sonları, 1980 başlarında elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koyan epidemiyolojik çalışmalar mevcuttur. Yapılan bu çalışmalarda elektromanyetik alanın olumsuz sağlık etkileri; üreme sistemi ile ilgili bozukluklar, doğumsal anomaliler ve kanser riskinin artması olarak sayılabilir. Elektromanyetik alanın kansere neden olması ya da kanser oluşumunu tetiklemesi aşağıda gösterilen mekanizmaya göre gerçekleşir:

- ✓ Genetik toksisite (DNA'nın zarar görmesi)
- ✓ Gen diziliminde değişikliklerin meydana gelmesi
- ✓ Hücre yapısıyla ilgili biyokimyasal değişiklikler
- ✓ Bağışıklık sisteminde meydana gelen değişiklikler
- ✓ Melatonin seviyesinde ve aktivasyonunda değişiklikler

Çocukluk döneminde kan kanserinin de elektromanyetik alanla ilişkili olabileceği sonuçları literatürde mevcuttur (Slusk ve diğerleri, 2014).

Yapılan başka bir çalışmada ise elektromanyetik alana maruz kalan sağlık çalışanlarında baş dönmesi, bulantı, metalik tat, kan basıncı ve nabızda değişiklik, ektopik atım ve geri dönüşümlü aritmi, göz-el eşgüdümlü çalışmasında bozulma saptandığı ortaya konulmuştur (Kheifets ve diğerleri, 2007).

İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrıların içeriğindeki kızgınlık ile şikayetçi oldukları sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Çizelge 3.11'de ikinci yerleşkede alınan çağrıların kızgınlık içeriği ile şikayetçi olunan genel sağlık yakınmaları (ay bazında ne kadar süredir olduğu) arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.11. İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrı içeriğindeki kızgınlık ile sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

		Sağlık yakınmaları		Toplam
		Yok	Var	
Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık	Yok	23	36	59
	Var	15	79	94
Toplam		38	115	153

Çizelge 3.11 incelendiğinde; ikinci yerleşkedeki tüm çalışanlarının %61,43'ü yanıtladığı çağrıların kızgınlık içerdiğini ve çeşitli sağlık yakınmalarının olduğunu beyan etmişlerdir. Sağlık yakınması olan çalışanların %68,70'i ise yanıtladıkları çağrıların kızgınlık içerdiğini ifade etmişlerdir.

Ki kare testi sonucuna göre Pearson katsayısı 0,02 olarak bulunmuştur. $0,02 < 0,05$ olduğundan yanıtlanan çağrılar içeriğindeki kızgınlık ile sağlık yakınmaları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı ilişki olduğu söylenebilir.

Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık ile kişilerin sağlık yakınmaları arasındaki ilişkinin boyutu ise simetrik ölçüm testine göre 0,259 düzeyindedir. Buna göre yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık ile kişilerin sağlık yakınmaları arasındaki ilişkinin birbirleri üzerindeki etkisinin 0,259 olduğu söylenebilir.

Çağrı merkezlerinde müşteri temsilcisi pozisyonunda çalışanlar hakaret ya da kızgınlık içeren çağrılarla karşılaştıklarında; doğal tepki verememelerinden dolayı vücut bayılma, kasılma, göz seğirmesi, kramplar gibi şikayetlerle işyeri hekimine başvurdıkları ve buradan da psikoloğa yönlendirildikleri yapılan benzer çalışmalarda belirtilmiştir (<http://www.slideshare.net/CCMGSA/health-safety-ccmg>).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2001 raporunda ruhsal sağlık ile fiziksel sağlık arasında ayrılmaz ve önemli bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir. Ruhsal ve fiziksel sağlığın her ikisi de biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerden etkilenmektedir. Davranış, düşünce ve hislerin fiziksel sağlık üzerine direkt etkisinin olduğu saptanmıştır. Bu durumun tam tersi olarak fiziksel sağlığın ruhsal sağlık üzerindeki direkt etkisi de mevcuttur (Brundtland, 2001).

Fido ve Ghali (2008) işten kaynaklı stresin çalışanlarda çoğunlukla sağlık şikâyetleriyle sonuçlandığını ortaya koymuşlardır (Fido ve Ghali, 2008).

Birinci yerleşke çalışanlarının bölümde çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Çizelge 3.12'de birinci yerleşke çalışanlarının çalıştıkları çağrı merkezinde ne kadar süredir çalıştıklarıyla (ay bazında) şikayetçi oldukları çeşitli sağlık yakınmalarının ay bazında ne kadar süredir devam ettiği arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.12. Birinci yerleşke çalışanlarının bölümde çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

			Dirsek ağrısı süre	Sırt ağrısı süre	Diz ağrısı süre	Bel ağrısı süre	Boyun ağrısı süre	Çarpıntı süre	Nefes darlığı süre
Birinci yerleşke	Bölümde çalışma süresi (ay)	Pearson Korelasyon	0,238**	0,174*	0,167*	0,162*	0,290**	0,145**	0,205*
		Sig. (2- tailed)	0,001	0,020	0,026	0,031	0,000	0,044	0,006
		N	178	178	178	178	178	178	178

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)); (**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.12 incelendiğinde, çağrı merkezinde çalışanların bölümde ne kadar süredir çalıştıklarıyla (ay bazında) şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarının sürelerinden; dirsek ağrısı arasında 0,238 seviyesinde; sırt ağrısı arasında 0,174 seviyesinde; diz ağrısı arasında 0,167; bel ağrısı arasında 0,162; çarpıntı arasında 0,145 ve nefes darlığı arasında 0,205 seviyesinde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Analiz edilen değişkenlerin hepsi için Sig. değerleri 0,05'ten küçük olduğu için H_0 ; tabloda adı geçen tüm sağlık yakınmaları için reddedilir. Tablo genel olarak değerlendirildiğinde; bölümde çalışma süresinin kas-iskelet sistemini ilgilendiren sağlık yakınmalarını etkilediği anlaşılmaktadır. Nefes darlığı ve çarpıntı sağlık yakınmaları da bölümde çalışma süresi arttıkça şiddetlenen sağlık şikayetleridir.

Vardiyalı çalışmaların da yürütüldüğü çağrı merkezlerinde, işten kaynaklı stres, yetersiz uyku süreleri, uyku düzeni bozuklukları gibi nedenlerden dolayı çalışanlarda çeşitli sağlık şikâyetleri görülmektedir (Smith ve diğerleri, 2001). Yapılan benzer çalışmalarda, çağrı merkezlerinde ne kadar uzun süre çalışılırsa çalışanlardaki sağlık yakınmalarının da o kadar yoğun olduğu kaydedilmiştir. Çağrı merkezlerinde iki yıldan az çalışanlarda gastronomik şikâyetler ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkların görüldüğü gözlenmiştir. Bu çalışanlar genellikle genç yaşta, bekar çalışanlardır ve henüz aile sorumluluğunu almamışlardır. Bu çalışmada elde edilen bulgular; vardiyalı çalışan diğer sektör çalışanlarında görülen olumsuz sağlık durumlarını da destekler niteliktedir (Barnes-Farrell ve diğerleri, 2008). Bu ve benzer çalışmalardaki en önemli bulgu, çalışanlarda yetersiz uyku durumlarının çeşitli sağlık sorunlarına yol açmasıdır (Costa, 1996).

İkinci yerleşke çalışanlarının günlük çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Çizelge 3.13'te ikinci yerleşke çalışanlarının günlük çalışma süreleri ile (saat bazında) şikâyetçi oldukları çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki verilmiştir.

Çizelge 3.13. İkinci yerleşke çalışanlarının günlük çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

			Dirsek ağrısı	El bileği ağrısı	Sırt ağrısı	Diz ağrısı	Bel ağrısı	Omuz ağrısı
İkinci yerleşke	Günlük çalışma süresi (saat)	Pearson Korelasyon	0,238**	0,174*	0,167*	0,162*	0,290**	0,310**
		Sig. (2-tailed)	0,001	0,020	0,026	0,031	0,000	0,00
		N	153	153	153	153	153	153

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)); (**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.13 incelendiğinde; ikinci yerleşke çalışanlarının çağrı merkezinde günlük çalışma süreleri ile (saat bazında), ay bazında süregelen dirsek ağrısı arasında 0,238; el bileği ağrısı arasında 0,174; sırt ağrısı arasında 0,167; diz ağrısı arasında 0,162; bel ağrısı arasında 0,290 ve omuz ağrısı arasında ise 0,310 seviyesinde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Tüm değişkenler için Sig. değerleri 0,05'ten küçük olduğu için H_0 reddedilir. Ayrıca; günlük çalışma süresi ile ergonomiden kaynaklanabilecek sağlık yakınmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edildiği için, örneklem hacmi artırıldığında yani daha fazla çalışana ulaşılabildiğinde Pearson korelasyon katsayısı da artabilir yani ilişkilerin gücü de yüksek çıkabilir. Dolayısıyla, ileriki çalışmalarda ergonomik faktörler ve bunun etkilediği sağlık problemleri üzerinde durulması faydalı olacaktır. Sonuç olarak her iki çağrı merkezinde de çalışma süreleri arttıkça (günlük olarak saat bazında ya da ay bazında ne kadar süredir çalıştığı) kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında da artış gözlenmektedir.

Halford ve Cohen (2003) tarafından ABD'de 67 çağrı merkezinde ankete dayalı yapılan bir çalışmada, çoğunlukla bilgisayarla çalışanlarda kas-iskelet sistemi yakınmalarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada sağlık ve güvenlik yönünden zayıf şartlarda olan çağrı merkezi çalışma ortamlarının uzun süreli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açtığı da ortaya konulmuştur (Halford ve Cohen, 2003).

Armstrong ve diğerleri tarafından yapılan bir başka çalışmada ise (1993), çalışma süresince uzun süreli bilgisayar ve klavye kullanan çalışanlarda kas-iskelet sistemi hastalıklarının görülme prevalansı 76% olarak bulunmuştur (Armstrong ve diğerleri, 1993).

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Çizelge 3.14'te birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile (saat bazında) şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarından birinci yerleşke için unutkanlık ve sinirlilik (bu şikayetlerin birbirleri arasındaki korelasyon da dahil); ikinci yerleşke için ise baş ağrısı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.14. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile çeşitli sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

			Baş ağrısı süre	Unutkanlık süre	Sinirlilik süre
Birinci yerleşke	Günlük bilgisayarla çalışma süresi	Pearson Korelasyon		0,135*	0,146*
		Sig. (2-tailed)	-	0,032	0,042
		N		178	178
	Unutkanlık süre	Pearson Korelasyon	-	1	0,325**
		Sig. (2-tailed)			0,000
		N		178	178
	Sinirlilik süre	Pearson Korelasyon	-	0,325**	-
		Sig. (2-tailed)		0,000	
		N		178	
İkinci yerleşke	Günlük bilgisayarla çalışma süresi	Pearson Korelasyon	0,185*	-	-
		Sig. (2-tailed)	0,022		
		N	153		

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)) ;(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.14 incelendiğinde; birinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile sağlık yakınmalarının sürelerinden (ay bazında) unutkanlık arasında 0,135 düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu, sinirlilik arasında ise 0,146 seviyesinde anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmektedir. Sig. (2-tailed) değeri 0,05'ten küçük olduğundan H_0 reddedilir. Birinci yerleşke çalışanları için sinirlilik ve unutkanlık arasında da 0,325 seviyesinde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

İkinci yerleşke için tablo incelendiğinde; günlük bilgisayarla çalışma süresi ile çalışanların baş ağrısı sağlık yakınmaları arasında 0,185 seviyesinde anlamlı bir ilişki olduğu göze çarpmaktadır. Sig. (2-tailed) değeri 0,05'ten küçük olduğundan H_0 reddedilir.

Sonuç olarak, günlük en az 8 saatlik çalışma sürelerini bilgisayar karşısında geçiren çağrı merkezi çalışanlarında bu durumdan kaynaklı unutkanlık, baş ağrısı ve sinirlik görülebilmektedir. Bilgisayardan yayılan başta elektromanyetik alan olmak üzere çeşitli zararlı ışınların bu duruma yol açtığı da söylenebilir. Sato ve diğerleri tarafından Japonya'da yürütülen bir çalışmada haftalık 35-45 saat çalışan ofis çalışanlarında ayda en az bir kere başağrısı şikayetlerinin gözlemlendiği saptanmıştır. 701 çalışandan 307 tanesi başağrısı şikayeti olduğunu bildirmiştir. Uzun süreli çalışmaya bir de fiziksel inaktivite eklendiğinde başağrısı şikayeti olan çalışanların oranı daha da artmıştır (Sato ve diğerleri, 2012).

Ayrıca, çalışanlarda unutkanlık durumu ile sinirli olma durumunun da birbiriyle ilişkili olduğu söylenebilir.

Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile şikayetçi oldukları ses kısıklığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.15'de her iki yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarından ses kısıklığının ay bazında ne kadar süredir devam ettiği arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.15. Birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile ses kısıklıkları arasındaki ilişki

			Ses kısıklığı süre
Birinci yerleşke	Günlük cevaplanan çağrı sayısı	Pearson Korelasyon	0,167*
		Sig. (2-tailed)	0,026
		N	178
İkinci yerleşke	Günlük cevaplanan çağrı sayısı	Pearson Korelasyon	0,223**
		Sig. (2-tailed)	0,010
		N	153

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)) ;(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.15'e göre; birinci ve ikinci yerleşke çalışanlarında günlük çalışma süreleri boyunca cevapladıkları çağrı sayısı arttıkça sürekli seslerini kullanmalarından dolayı şikâyetçi oldukları sağlık yakınmalarından ses kısıklığında artış görülmesi beklenen bir sonuçtur. Birinci yerleşke için günlük cevaplanan çağrı sayısı ile çalışanların şikâyetçi oldukları ses kısıklığı arasında 0,167 seviyesinde anlamlı ilişki varken, ikinci yerleşkede söz konusu ilişki 0,223 seviyesindedir. Çağrı merkezi çalışanlarının çeşitli sağlık problemlerinden biri de performanslarının seslerini kullanmaya dayanması sonucunda ses tellerinde olacak aksaklıklardır. Dolayısıyla günlük cevaplanan çağrı sayısının artmasıyla ses kısıklığının artması doğal bir sonuçtur.

Piwowarczyk ve diğerleri (2012) Brezilya'da 157 telemarket çağrı merkezi çalışanı üzerinde yapılan bir araştırmada; çalışanlarda mesleki faktörlerden kaynaklanan ses problemlerinin çağrı merkezlerinde çalışmayan popülasyonda görülen ses problemlerinden 6 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Piwowarczyk ve diğerleri, 2012). Ayrıca son 20 yıldır çağrı merkezi çalışanlarının sesleriyle ilgili problemlerinin yaşam kalitelerine olumsuz etkileri araştırılmaktadır (Ma ve diğerleri, 2001). Yapılan araştırmada kadın çalışanların uzun yıllar seslerini kullanmaları sonucunda ses kullanımı ile ilgili şikayetlerin arttığı ortaya konulmuştur (Jones ve diğerleri, 2002).

Birinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık içeriği ve çalışanların ses kısıklığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.16'da birinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile çalışanların yanıtladıkları çağrılardaki kızgınlık içeriği ile çalışanların ne kadar süredir (ay bazında) ses kısıklığından şikayetçi olma durumları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge incelendiğinde; günlük cevaplanan çağrı sayısı ile cevaplanan çağrılardaki kızgınlık arasında ve günlük cevaplanan çağrı sayısı ile ses kısıklığı arasında anlamlı bir ilişki varken yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık ile ses kısıklığı arasında ilişki olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.16. Birinci yerleşke çalışanlarının günlük cevapladıkları çağrı sayısı ile yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık içeriği ve çalışanların ses kısıklığı arasındaki ilişki

		Günlük cevaplanan çağrı sayısı	Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık	Ses kısıklığı süre
Günlük cevaplanan çağrı sayısı	Pearson Korelasyon	1	0,334**	0,167*
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,026
	N	178	178	178
Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık	Pearson Korelasyon	0,334**	1	0,007
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,927
	N	178	178	178
Ses kısıklığı	Pearson Korelasyon	0,167*	0,007	1
	Sig. (2-tailed)	0,026	0,927	
	N	178	178	178

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)) ;(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Literatür çalışmalarında çağrı merkezi çalışanlarında ses problemlerinin görüldüğü bir önceki başlıkta belirtilmişti. Bu sonuçlarla da desteklendiğinde günlük cevaplanan çağrı sayısı ile çalışanlarda görülen ses kısıklığı arasında anlamlı ilişkinin olması beklenen sonuçtur.

Birinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrılardaki kızgınlık içeriği ile sağlık yakınmalarından çarpıntı ve adet düzensizliği arasındaki ilişki

Çizelge 3.17’de birinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrıların içeriğindeki kızgınlık ve bu durumun etkilediği çalışanların sağlık yakınmalarından çarpıntı ve adet düzensizliğinin ay bazında ne kadar süredir devam ettiği durumu arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.17. Birinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrılardaki kızgınlık içeriği ile sağlık yakınmalarından çarpıntı ve adet düzensizliği arasındaki ilişki

		Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık	Çarpıntı süre	Adet Düzensizliği süre
Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık	Pearson Korelasyon	1	0,201**	0,387**
	Sig. (2-tailed)		0,007	0,000
	N	177	177	78
Çarpıntı	Pearson Korelasyon	0,201**	1	-0,045
	Sig. (2-tailed)	0,007		0,693
	N	177	178	79
Adet Düzensizliği	Pearson Korelasyon	0,387**	-0,045	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,693	
	N	78	79	79

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Çizelge 3.17'ye göre; yanıtlanan çağrıların kızgınlık içeriği ile sağlık yakınmalarından çarpıntı (ay bazında ne kadar süredir var olduğu) ve yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık içeriği ile sağlık yakınmalarından adet düzensizliği (ay bazında ne kadar süredir var olduğu) arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Yanıtlanan çağrıların kızgınlık içermesi, çalışanlarda stres faktörünün oluşmasında temel nedendir. Stres durumu da çalışanların hormon dengesini bozabilir, stresten kaynaklı adet düzensizliği beklenen bir durumdur.

Stres adet düzenini değiştiren bir durumdur. Özellikle kadınlarda stres faktörü hormonal düzeni olumsuz etkilemektedir. Stres, adet süresini de değiştirmektedir. Stres, kadınlarda kortikorpin hormonu salınımını etkiler ve bu da adet düzensizliğine neden olur. Sood ve diğerleri tarafından 2009-2011 yılları arasında prospektif tipte 254 adet kadın tıp öğrencileri arasında stres faktörünün de ölçekle belirlendiği bir araştırmada öğrencilerde stres faktörünün artmasıyla adet periyotlarında ve sürelerinde düzensizliklerin yaşandığı belirtilmiştir (Sood ve diğerleri, 2012).

Çarpıntı ile adet düzensizliği arasında anlamlı fakat ters yönlü bir ilişki vardır. Adet düzensizliği ile çarpıntı arasında ise ilişki yoktur.

İkinci yerleşke çalışanlarından sağlık yakınması olanların eşit derecede ortam radyasyonuna maruz kalıp kalmadıklarının analizi

Çizelge 3.18'de ikinci yerleşke çalışanlarından genel olarak sağlık yakınması olan ve olmayan kişilerin ortamdaki ortalama elektromanyetik alan (iyonlaşmayan radyasyon) değerlerine eşit derecede maruz kalıp kalmadıkları araştırılmıştır.

Çizelge 3.18. İkinci yerleşke çalışanlarından sağlık yakınması olanların eşit derecede iyonlaşmayan ortam radyasyonuna maruz kalıp kalmama durumlarının grup istatistik bilgileri

	Sağlık Yakınmaları	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ölçülen Radyasyon Değerleri Ortalamaları	Yok	38	202,852	102,4325	9,5519
	Var	115	235,655	102,4466	16,6189

Çizelgeden edinilen bilgiler ışığında; sağlık yakınması olmayanların maruz kaldıkları ortam radyasyon değerleri ortalaması; 202,852 iken sağlık yakınması olanların maruz kaldıkları ortam radyasyon değerleri ortalaması; 235,655 bulunmuştur. Yani sağlık yakınması

olmayanların radyasyona daha az maruz kaldıkları söylenebilir. Bu sonucun test edilmesi gerekir ve söz konusu test Tablo 3.19'da Levene testi ile yapılmıştır.

Çizelge 3.19. Çizelge 3.18 değerinin bağımsız örneklem testi

		Varyansların Eşitliği İçin Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği İçin t-testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalamaların Farkı	Std. Hata Farkı	% 95 Güven Aralığındaki Fark	
									Üst	Alt
Ölçülen Radyasyon Değerleri Ortalamaları	Eşit varyans varsayımı	0,145	0,704	1,711	151	0,089	32,8034	19,1671	-5,0669	70,6738
	Eşit varyans varsayılmaması			1,711	63,244	0,092	32,8034	19,1684	-5,4987	71,1055

Çizelge 3.19'da açıklaması yapılan Levene testine göre; varyansların homojen olduğu söylenebilir. Bundan dolayı Levene Testinin ilk satırındaki Sig. değerlerine bakmak gereklidir. %95 güven düzeyine göre $0,089 > 0,05$ (hata payı) olduğundan H_0 red edilemezken, %90 güven düzeyinde $0,089 < 0,1$ olduğu için H_0 red edilir. Yani %90 güvenle, sağlık yakınması olanlar ile olmayanların maruz kaldıkları ortam radyasyon değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Ayrıca bu fark, sağlık yakınmasıyla iyonlaşmayan radyasyona maruziyet açısından orantı gösteren bir fark olarak ifade edilebilir. Yani daha fazla radyasyona maruz kalanların daha fazla sağlık yakınması olduğu ifade edilebilir. Daha önceki açıklamalarda elektromanyetik radyasyonun çeşitli sağlık problemlerine yol açabileceği literatür bulguları verildiğinden bu başlıkta elektromanyetik radyasyonun olumsuz sağlık etkilerinin literatür bulgularından bahsedilmemiştir.

3.3.3. Ortam çalışma şartları ile ilgili korelasyonlar

Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile maruz kaldıkları ortam iyonlaşmayan radyasyon değerleri arasındaki ilişki

Çizelge 3.20'de birinci yerleşke çalışanlarının kilolu olma durumları ile maruz kaldıkları ortam elektrik alan değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Çizelge 3.20. Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile ortamda maruz kaldıkları iyonlaşmayan radyasyon arasındaki ilişki

		Ölçülen radyasyon değerleri ortalaması	Kilo
Ölçülen radyasyon değerleri ortalaması	Pearson Korelasyon	1	0,125
	Sig. (2-tailed)		0,097
	N	178	178
Kilo	Pearson Korelasyon	0,125	1
	Sig. (2-tailed)	0,097	
	N	178	178

Çizelge 3.20'ye göre; %90 güven aralığında çalışanların kilolu olma durumları ile ortamda ölçülen ortalama radyasyon değeri yani maruz kalınan radyasyon değeri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçtan yağ oranı fazla olan vücutların radyasyonu emme miktarlarının daha fazla olduğu düşünülebilir. Su oranının yüksek olduğu kas dokusuna kıyasla, su oranının düşük olduğu yağ dokusuna elektromanyetik alanın penetre olma ihtimali daha yüksektir. Elektromanyetik alan, yağ dokusunda daha derinlere kolayca penetre olabilmektedir. Bu absorpsiyon farklılığından dolayı da vücudun farklı bölgeleri elektromanyetik alandan farklı türde etkilenebilmekte ve radyasyondan kaynaklı vücutta ısınma vücudun farklı bölgelerinde farklı miktarlarda olmaktadır. Normal şartlarda; 100 W/m²'nin aşağısındaki radyasyonun vücut tarafından emiliminde; vücutta yaklaşık 1°C'lik bir sıcaklık artışı söz konusudur (Schwan ve Li 1956).

İkinci yerleşke için yanıtlanan çağrıların içeriğindeki kızgınlık durumu ile sigara kullanma arasındaki ilişki

Çizelge 3.21'de ikinci çağrı merkezi çalışanlarının sigara kullanma alışkanlıklarının sıklığı ile yanıtladıkları çağrıların kızgınlık içeriği arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.21. İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrı içeriğindeki kızgınlık ile sigara içme durumları

		Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık		Toplam
		Var	Yok	
Sigara kullanma	Hiç içmiyor	30	48	78
	Az içiyor	7	19	26
	Çok içiyor	17	32	49
Toplam		54	99	153

Çok sigara içen (60 aydan fazla süreli sigara içenler) toplamdaki 39 kişiden 17 tanesi yanıtladığı çağrılarının içeriğinde kızgınlık olduğunu söylemiştir. Bu oran yaklaşık olarak %56'ya denk gelmektedir. Genel olarak insanların stresli oldukları zaman sigara içtiklerini düşünürsek; yanıtladıkları çağrılarının içeriğinde kızgınlık oranı fazla olan çalışanların daha çok sigara içmeye meyilli oldukları söylenebilir.

Altunay ve diğerleri tarafından (2011) insanların stresli oldukları dönemlerde çok sigara içip içmediklerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, %40,4 oranındaki sigara içenler stresli olduklarında daha da fazla sigara içtiklerini belirtmişlerdir (Altunay ve diğerleri, 2013).

İkinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile kilolu olma ve kronik hastalıkların görülmesi durumları arasındaki ilişki

Çizelge 3.22'de ikinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri (saat bazında) ile kilolu olma, kilo alma ya da kronik hastalık görülme durumları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.22. İkinci yerleşke çalışanlarının günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile kilolu olma ve kronik hastalık görülme durumu arasındaki ilişki

		Kilo durumu	Kronik hastalık görüme durumu
Günlük bilgisayarla çalışma süresi	Pearson Korelasyon	0,408**	0,168*
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,038
	N	153	153

(* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed)) ;(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Günlük bilgisayarla çalışma süresi ile kilolu olma durumu ya da kilo almaya yatkınlık durumu arasında 0,408 seviyesinde anlamlı bir ilişki olduğu tablodan görülmektedir. Sig = $0 < \alpha = 0.05$ olduğundan H_0 reddedilir. Daha önceki değerlendirmelerde de belirtildiği üzere bilgisayar karşısında çoğunlukla oturarak, hareketsiz şekilde çalışan çağrı merkezi çalışanlarının kilo alamaya yatkın oldukları ya da kilolu oldukları söylenebilir.

Luckhaupt ve diğerleri tarafından 2010 yılında Amerika'da çeşitli sektörlerde çalışanların obeziteye meyilli olmasının incelendiği bir çalışmada, haftada 40 saatten fazla çalışanlarda, masa başı iş yapanlarda obezite prevalansının yüksek olduğu görülmüştür. İşle ilgili faktörlerin obeziteye etki eden en önemli etkenlerden olduğu ortaya konulmuştur. Bu

nedenle aynı çalışmada, çalışanlara kontrollü olarak uygulanması gereken diyet ve egzersiz programları tavsiyesinde bulunulmuştur (Luckhaupt ve diğerleri, 2014).

Kronik hastalıklar bakımından ise; günlük bilgisayarla çalışma süreleri ile çalışanlarda kronik hastalık görülme durumu arasında 0,168 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır. $Sig=0,038<0,05$ (H_0) olduğundan H_0 reddedilir. Bu durumda, uzun süreli bilgisayarla çalışanlarda kronik hastalık görülme ihtimalinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Uzun süreli bilgisayarla çalışma sonucu ortama yayılan elektromanyetik alanın çeşitli sağlık sorunlarına yol açtığı ve bunun literatürde yayımlanmış pek çok araştırmada bahsi geçtiği daha önceki başlıklarda belirtilmişti. İlave olarak; 1998 yılında ABD’de yayınlanan Ulusal Çevresel Sağlık Bilimleri Enstitüsü raporunda elektromanyetik alanın çocukluk çağı lösemisinde (eve yakın elektrik hatları ile 24 saat etkilenim devam ettiği sürece), kronik lenfositik lösemide, beyin tümöründe, meme kanserinde başlatıcı faktör olarak rol oynayabileceği belirtilmiştir (İlhan, 2008; <http://www.niehs.nih.gov/research/programs/gulfspill/index.cfm#a749058>).

3.3.4. Sağlık yakınmalarının birbirleri arasındaki korelasyonu

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından sırt ağrısı ile nefes darlığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.23’te birinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrısı ile nefes darlığından şikayetçi olma süreleri arasındaki korelasyon incelenmiştir.

Çizelge 3.23. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından sırt ağrısı ile nefes darlığı arasındaki ilişki

		Sırt ağrısı süre	Nefes darlığı süre
Sırt ağrısı süre	Pearson Korelasyon	1	0,332**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N	178	178
Nefes darlığı süre	Pearson Korelasyon	0,332**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	
	N	178	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Sırt ağrısı ile nefes darlığı arasında 0,332 düzeyinde anlamlı bir ilişki vardır. Sırt ağrısı çeken çalışanların nefes darlığı da çekebilecekleri ya da nefes darlığı olan çalışanlarda sırt ağrısının da görülebileceği çıkarılabilecek bir sonuçtur.

Nefes darlığı çeken hastalarda göğüs ağrısının da gözlemlendiği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Şiddetli göğüs ağrıları sırt ağrısına da neden olabilmektedir. Bu durumda nefes darlığı çeken kişilerde sırt ağrısının da olabileceği yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (Liliang ve diğerleri, 2007).

Birinci yerleşke çalışanlarında sağlık problemlerinden kulak rahatsızlığı ile işitme azlığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.24'te birinci yerleşke çalışanlarının kulak rahatsızlığı ile işitme azlığı çekme süreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.24. Birinci yerleşke çalışanlarının kulak rahatsızlıkları ile işitme azlığı arasındaki ilişki

		Kulak rahatsızlığı süre	İşitme azlığı süre
Kulak rahatsızlığı süre	Pearson Korelasyon	1	0,366**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N	178	178
İşitme azlığı süre	Pearson Korelasyon	0,366**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	
	N	178	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Beklenildiği üzere; çalışma saatlerinin büyük bölümünde kulaklık kullanan, ortam gürültüsüne maruz kalan çağrı merkezi çalışanlarında kulak rahatsızlığı ve buna bağlı olarak da işitme azlığı süreleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çağrı merkezi çalışanlarında sürekli kulaklık kullanmaktan dolayı kulaklara direkt etki eden gürültüden kaynaklı kulakta problemler yaşanabilir. Kulağa direkt etki eden gürültüden dolayı iç kulakta problemler oluşabilir. Kenneth ve diğerleri iç kulakta yaşanan problemlerin işitme azlığı ve hatta ileri safhalarda işitme kaybına neden olabileceğini belirtmişlerdir (Kenneth ve Lalwani, 2000).

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından omuz-dirsek-sırt ve diz ağrısı arasındaki ilişki

Çizelge 3.25. Birinci yerleşke çalışanlarının omuz-dirsek-sırt ağrısı arasındaki ilişki

		Omuz ağrısı süre	Dirsek ağrısı süre	Sırt ağrısı süre	Diz ağrısı süre
Omuz ağrısı süre	Pearson Korelasyon	1	0,296**	0,366**	0,577**
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,000
	N	178	178	178	178
Dirsek ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,296**	1	0,350**	0,187*
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,000	0,012
	N	178	178	178	178
Sırt ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,366**	0,350**	1	0,344**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000		0,000
	N	178	178	178	178
Diz ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,577**	0,187*	0,344**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,012	0,000	
	N	178	178	178	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed)), (* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.25'te birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından omuz-dirsek-sırt ve diz ağrıları çekme sürelerinin birbirleri arasındaki korelasyonu incelenmiştir. Çizelgeye göre omuz ağrısı ile dirsek ağrısı arasında 0,296 seviyesinde; omuz ağrısı ile sırt ağrısı arasında 0,366 seviyesinde; omuz ağrısı ile diz ağrısı arasında da 0,577 seviyesinde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Sağlık yakınmalarının birbirleri ile ilişkileri incelendiğinde; Sig.(2-tailed) değerlerinin tümü 0,005'ten küçük olduğundan dolayı H_0 reddedilir.

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından dirsek-el bileği-boyun ve sırt ağrıların birbirleri arasındaki ilişki

Çizelge 3.26'da birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından dirsek, el bileği, boyun ve sırt ağrıları çekme sürelerinin birbirleri arasındaki korelasyonu incelenmiştir.

Çizelge 3.26. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından dirsek-el bileği-boyun-sırt ve omuz ağrısı arasındaki ilişki

		Dirsek ağrısı süre	El bileği ağrısı süre	Boyun ağrısı süre	Sırt ağrısı süre	Omuz ağrısı süre
Dirsek ağrısı süre	Pearson Korelasyon	1	0,663**	0,330	0,350*	0,296**
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,000	0,000
	N	178	178	178	178	178
El bileği ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,663**	1			0,212**
	Sig. (2-tailed)	0,000				0,005
	N	178	178	-	-	178
Boyun ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,330		1	0,218**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	-		0,004	
	N	178		178	178	-
Sırt ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,350*		0,218**	1	
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,004		
	N	178	-	178	178	-
Omuz ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,296**	0,212**			1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,005			
	N	178	178	-	-	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed)), (* 0,05 düzeyinde korelasyon anlamlı (2-tailed))

Çizelge 3.26'ya göre; birinci yerleşke çalışanlarının kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından dirsek ağrısı ile el bileği ağrısı arasında 0,663 seviyesinde; dirsek ağrısı ile boyun ağrısı arasında 0,330 seviyesinde; dirsek ağrısı ile sırt ağrısı arasında 0,218 seviyesinde; omuz ağrısı ile dirsek ağrısı arasında 0,296 seviyesinde; omuz ağrısı ile el bileği ağrısı arasında 0,212 seviyesinde anlamlı ilişki olduğu söylenebilir. Bu sağlık yakınmalarının birbirleriyle aralarındaki ilişki incelendiğinde; en güçlü ilişkinin dirsek ile el bileği ağrısı arasında olduğu gözlenmektedir. Çalışma süreleri boyunca çoğunlukla oturan, hareketsiz kalan, ergonomik olmayan çalışma ortamlarında çalışan çağrı merkezi çalışanlarında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülmesi ve bunların çoklukla birbirini etkilemesi beklenen bir durumdur.

Kas-iskelet sistemi dahilinde herhangi bir bölgedeki ağrının bir başka bölge ağrısıyla ilişkisini saptayan literatür bilgisi

Bir önceki iki başlıkta çalışanların kas-iskelet sistemlerini ilgilendiren ve bir noktadaki ağrılarını etkileyen başka bir noktada da ağrılarının olduğu yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Yani kas-iskelet sistemi içerisinde bir noktada oluşan bir ağrı, bağlantılı bir başka noktada da ağrıya neden olabilmektedir.

Brink ve diğerkleri tarafından 2010-2011 yılları arasında prospektif tipte yapılan bir çalışmada, bilgisayarla çalışan öğrencilerde üç boyutlu oturma postürleri ve açılarının üst ekstremite kas-iskelet sistemi ağrılarını etkileyip etkilemediği araştırılmıştır. Öğrencilerden % 34,2'si oturma şartlarından şikayetçi olduklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla sınıf ergonomisi ve postüral hijyenin öğrencilerde özellikle üst ekstremite kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını tetiklediği ve bir noktadaki bir ağrının bu noktayla bağlantılı başka noktalarda da ağrıya yol açabileceği ortaya konulmuştur (Brink ve diğerkleri, 2015).

Nordander ve diğerkleri tarafından yapılan bir başka çalışmada ise (2011), benzer işleri yapan kadın (1891 birey) ve erkeklerden (761 birey) oluşan iki çalışan grup seçilmiş ve her iki grup için çalışanların el bileği postürleri, el bileklerini kullanırken duruş açıları, kas yüklenmesi, psikolojik faktörler ilgili ölçeklerle ölçülerek fiziksel iş yükü başta olmak üzere ölçülen diğerk ölçeklerin çalışanlardaki el bileği ve el rahatsızlıklarını ne şekilde etkilediği araştırılmış ve etkileyen faktörlerden iş yükü, cinsiyet ve çalışma şartlarının el bileği ve el ağrılarını tetiklediği, el bileği ve el ağrılarının birbiriyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Kadın çalışanlarda söz konusu şikayetler daha fazla görülmüştür (Nordander ve diğerkleri, 2013).

Boyun, omuz, el bileği, dirsek, el ağrıları bilgisayarla ilişkili üst ekstremite ağrıları olarak adlandırılır. Kas-iskelet sistemi kapsamındaki bu şikayetler, multifaktöryelli şikayetlerdir. Söz konusu şikayetler mesleksi olabilir, kişisel olabilir veya sosyal faktörlerden kaynaklanabilir. (Ming ve Zaproudina, 2003). Ofiste çoğunlukla bilgisayarla çalışanların %27'si boyun ve omuz ağrılarından şikayet etmektedir (Sauter ve diğerkleri, 1991).

Bilgisayar kullanıcılarında; tekrarlayan ve kasları zorlayan hareketler, yanlış postürler, yoğun iş yükü ve işten kaynaklı stres üst ekstremite ağrılarını tetiklemektedir (Lincoln ve diğerkleri, 2000; Martin, 2000). Bilgisayar klavyesine tekrarlayan vuruşlar yapmak, bilgisayar faresini ileri geri hareketlerle sürüklemek gibi hareketler boyun, omuz, el ve kol kaslarını zorlamaktadır ve eklemlere yük binmesine neden olabilmektedir. Bir noktada oluşan ağrı, bir diğerk noktayı da olumsuz etkilemekte ve burada da ağrı oluşumuna sebep olabilmektedir (Hagberg, 1996).

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından çarpıntı-sırt ağrısı-sinirlilik-nefes darlığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.27’de birinci yerleşke çalışanlarının şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarından çarpıntı-sırt ağrısı-sinirlilik ve nefes darlığı çekme süreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.27. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından çarpıntı-sırt ağrısı-sinirlilik ve nefes darlığı arasındaki ilişki

		Çarpıntı süre	Sırt ağrısı süre	Sinirlilik süre	Nefes darlığı süre
Çarpıntı süre	Pearson Korelasyon	1	0,222**	0,370**	0,269**
	Sig. (2-tailed)		0,003	0,000	0,000
	N	178	178	178	178
Sırt ağrısı süre	Pearson Korelasyon	0,222**	1		
	Sig. (2-tailed)	0,003		-	-
	N	178	178		
Sinirlilik süre	Pearson Korelasyon	-	-	1	0,546**
	Sig. (2-tailed)				0,000
	N			178	178
Nefes darlığı süre	Pearson Korelasyon	0,269**	-	-	-
	Sig. (2-tailed)	0,000			
	N	178			

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Çizelge 3.27’ye göre; çarpıntı ile sırt ağrısı arasında 0,222 seviyesinde; çarpıntı ile sinirlilik arasında 0,370 seviyesinde; çarpıntı ile nefes darlığı arasında 0,269 seviyesinde ve sinirlilik ile nefes darlığı arasında 0,546 seviyesinde anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Değişkenler arasındaki Sig. (2-tailed) değerleri 0,005’ten küçük olduğu için H_0 reddedilir.

Nefes darlığı ile göğüs kafesi ve sırt ağrısı arasındaki ilişkinin literatür desteği daha önceki başlıkta belirtilmişti (Liliang ve diğerleri, 2007).

34 yaşında ve yaklaşık 9 aydır nefes darlığı çeken bir kadın atletin yapılan muayenesinde; göğüs ağrısı şikayetinin olmadığı, herhangi bir kalp rahatsızlığının olmadığı, kadın hastanın göğüs filmleri ve elektrokardiyam sonuçları da normal çıkmıştır. Tüm muayene ve test sonuçları temiz çıkıp da nefes darlığının herhangi bir sonucu bulunamayınca söz konusu şikayetin psikolojik olabileceği sonucuna varılmıştır. Kadın hasta yaklaşık 3 yıl boyunca gözlem altında tutulmuş, bu arada kontrolleri düzenli olarak yapılmış ve özellikle antreman

dönemlerinde moralinin üst seviyelerde tutulması sağlanmıştır. Sürecin sonunda, kadın hastanın şikayetinde azalma görülmüştür. Bu durumda stresin bir çok sağlık sorununa yol açtığı gibi nefes darlığına da yol açabileceği bulunmuştur (Jiamsripong ve diğerleri, 2010). Çağrı merkezlerinde de çalışanlar kızgınlık içeren çağrı aldıklarında ya da çalışma ortamında işten kaynaklı sinirlenecekleri bir durumla karşılaştıklarında, doğal tepkiler verememelerinden dolayı stresli olabilirler. Kızgınlık hali ve dolayısıyla stresli olmaları nefes darlığı veya çarpıntı problemlerine yol açabilmektedir.

3.3.5. Çalışanların fiziksel durumları ile sağlık yakınmaları arasındaki ilişki

Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı-el bileği ağrısı-sırt ağrısı-çarpıntı ve nefes darlığı arasındaki ilişki

Çizelge 3.28’de birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı, el bileği ağrısı, sırt ağrısı, çarpıntı ve nefes darlığı çekme süreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çizelge 3.28. Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı-el bileği-sırt ağrısı-çarpıntı ve nefes darlığı arasındaki ilişki

		Dirsek ağrısı süre	El bileği ağrısı süre	Sırt ağrısı süre	Çarpıntı süre	Nefes darlığı süre
Kilo durumu	Pearson Korelasyon	0,363**	0,303**	0,257**	0,346**	0,298**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
	N	178	178	178	178	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Çizelgeye göre; çalışanların kilolu olma durumları ile dirsek ağrısı şikayetleri arasında 0,363 seviyesinde; el bileği ağrısı arasında 0,303 seviyesinde; sırt ağrısı arasında 0,257 seviyesinde; çarpıntı arasında 0,346 seviyesinde ve nefes darlığı arasında 0,298 seviyesinde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Tüm değişkenler için Sig. (2-tailed) değeri 0,005’ten küçük olduğundan H_0 reddedilir. Bu durumda çalışanların kilolu olma durumlarının özellikle kas-iskelet sistemine yük olarak baskı yapması sonucu çeşitli ağrılara sebep olması ve dolaşım problemlerine neden olması beklenen bir sonuç olmuştur.

Çalışanlarda kilolu olma ve obezite durumu, sağlık bakımı harcamalarının artması ve işe devamsızlıkların artmasına neden olur (Jans ve diğerleri, 2007). Kilolu veya obez olmak

başta kronik hastalıklar olmak üzere çeşitli akut rahatsızlıklara da neden olmaktadır. Neden olduğu çeşitli akut ve kronik rahatsızlıkların yanında kilolu olmak kas-iskelet sistemine yük bindireceğinden söz konusu sistemde de çeşitli rahatsızlıkların oluşmasına neden olabilir (Bodenheimer ve Handley, 2009).

Birinci yerleşke çalışanlarının sinirlilik durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı arasındaki ilişki

Çizelge 3.29’da birinci yerleşke çalışanlarının psikolojik hallerinden sinirli olma durumlarıyla sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı çekme süreleri arasındaki korelasyon incelenmiştir.

Çizelge 3.29. Birinci yerleşke çalışanlarının sinirlilik durumları ile sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı arasındaki ilişki

		Dirsek Ağrısı süre	Sinirlilik süre
Dirsek Ağrısı süre	Pearson Korelasyon	1	0,438**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N	178	178
Sinirlilik süre	Pearson Korelasyon	0,438**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	
	N	178	178

(**0,01 düzeyinde korelasyon anlamlıdır (2-tailed))

Dirsek ağrısı ile sinirli olma durumu arasında 0,438 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır. Bu durumda, dirsek ağrısı olan çalışanların sinirli de olabilecekleri ya da sinirli olan çalışanlarda dirsek ağrısının da görülebileceği yapılacak yorumlar arasındadır.

Vücuttaki herhangi bir ağrı çalışanlarda psikolojik problemler veya strese neden olabilmektedir. Tedavi süresince de psikososyal faktörler süreci olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Eldeki ciddi yaralanmalar; bireyde önemli olumsuz psikososyal, sosyal ve ekonomik neticeler doğurabilmektedir (Dzwierzynski ve diğerleri, 1999). Söz konusu yaralanma veya tahribat sonucu oluşan ağrı, kişide ciddi anlamda strese neden olabilmektedir. Stres sonucunda da insanlarda sinirlilik hali gözlenir. Sinirlilik ve stresli olma durumu söz konusu hastalığı olanlarda tedavi sürecini de olumsuz yönde etkilemektedir (Woolhandler ve diğerleri, 2003). Kişinin herhangi bir yerindeki ağrı, kişide

sinirlilik hali gözlenmesi ve dolayısıyla stres oluşumuna neden olabilir (Flaten ve al'Absi, 2016).

Birinci yerleşke çalışanları için cinsiyete göre dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamalarının karşılaştırılması:

Çizelge 3.30'da birinci yerleşke çalışanlarının cinsiyetlerine göre sağlık yakınmalarından dirsek ağrısı, işitme azlığı ve halsizlik süreleri ortalamalarının karşılaştırılması incelenmiştir.

Çizelge 3.30. Grup istatistikleri

	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Dirsek Ağrısı Süre	Kadın	79	0,367	1,657	0,186
	Erkek	99	2,919	8,844	0,888
İşitme Azlığı Süre	Kadın	79	1,040	3,402	0,383
	Erkek	99	4,330	17,074	1,716
Halsizlik Süre	Kadın	79	5,940	13,918	1,566
	Erkek	99	12,540	24,611	2,473

Çizelgede görüldüğü üzere; her üç değişken ortalamasında birinci yerleşke çalışanlarından erkeklerin daha fazla süre söz konusu rahatsızlıklardan şikâyetçi oldukları görülmektedir. Bu durumun test edilmesi gerekir. Çizelge 3.31'de test sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 3.31. Bağımsız örnek testi

		Değişkenler İçin Levene Eşitlik Testi		Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ort. Farkı	Standart Hata Farkı	Farkın %95 Güven Aralığı	
									Aşağı	Yukarı
Dirsek Ağrısı Süre	Eşit Değişken Tahmini	26,958	0,000	-2,528	176	0,012	-2,552	1,009	-4,544	-0,560
	Eşit Olmayan Değişken Tahmini			-2,810	106,560	0,006	-2,552	0,908	-4,353	-0,751

Çizelge 3.31. (Devam) Bağımsız örnek testi

		Değişkenler İçin Levene Eşitlik Testi		Ortalamaların Eşitliği İçin t Testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ort. Farkı	Standart Hata Farkı	Farkın %95 Güven Aralığı	
									Aşağı	Yukarı
İşitme Azlığı Süre	Eşit Değişken Tahmini	12,260	0,001	-1,688	176	0,093	-3,295	1,952	-7,148	0,557
	Eşit Olmayan Değişken Tahmini			-1,874	107,660	0,064	-3,295	1,758	-6,781	0,190
Halsizlik Süre	Eşit Değişken Tahmini	10,377	0,002	-2,126	176	0,035	-6,599	3,103	-12,723	-0,475
	Eşit Olmayan Değişken Tahmini			-2,254	160,003	0,026	-6,599	2,927	-12,380	-0,817

Levene testi sonuçlarına göre üç değişkende de varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Buna göre t-test Sig. değerlerinden ikinci satırdakilere bakılır. Bu değerler 0,05'ten küçük olduğu için ayrı ayrı kurulacak olan H_0 hipotezleri red edilir.

Yani %95 güven düzeyinde dirsek ağrısı, işitme azlığı, halsizlik süreleri ortalamaları cinsiyete göre farklılık arz etmektedir. Erkeklerin daha uzun süre bu rahatsızlıklara maruz kalmaları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Cinsiyetin çeşitli sağlık yakınmalarını etkilediği bilinen bir gerçektir (Johnson ve diğerleri, 2007). Subklinik şikayetlerin kadınlarda genellikle daha fazla görüldüğü söylenebilir. Wijk ve Kolk tarafından yapılan 20'ye yakın araştırmada kadınların erkeklere nazaran daha fazla fiziksel sağlık şikayetinde bulundukları gözlenmiştir (Van Wijk ve Kolk, 1997). Williams ve Wiebe; kadınların hastalıktan kaynaklı işe devamsızlıklarının daha fazla olduğunu, sağlık durumlarının daha zayıf olduğunu ve doktor ziyaretlerinin erkeklere nazaran daha sık olduğunu ortaya koymuşlardır (Verbrugge, 1985).

Juster ve diğerleri tarafından yapılan bir başka çalışmada ise; kadınlarda maskülenitenin artmasıyla fiziksel şikâyetlerin de arttığı ortaya konulmuştur (Juster ve Lupien, 2012). Bu çalışmada yapılan analizlerde ise literatürde bulunanlardan farklı olarak, bir takım fiziksel sağlık şikâyetlerinin erkeklerde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

3.3.6. Birliktelik analizi

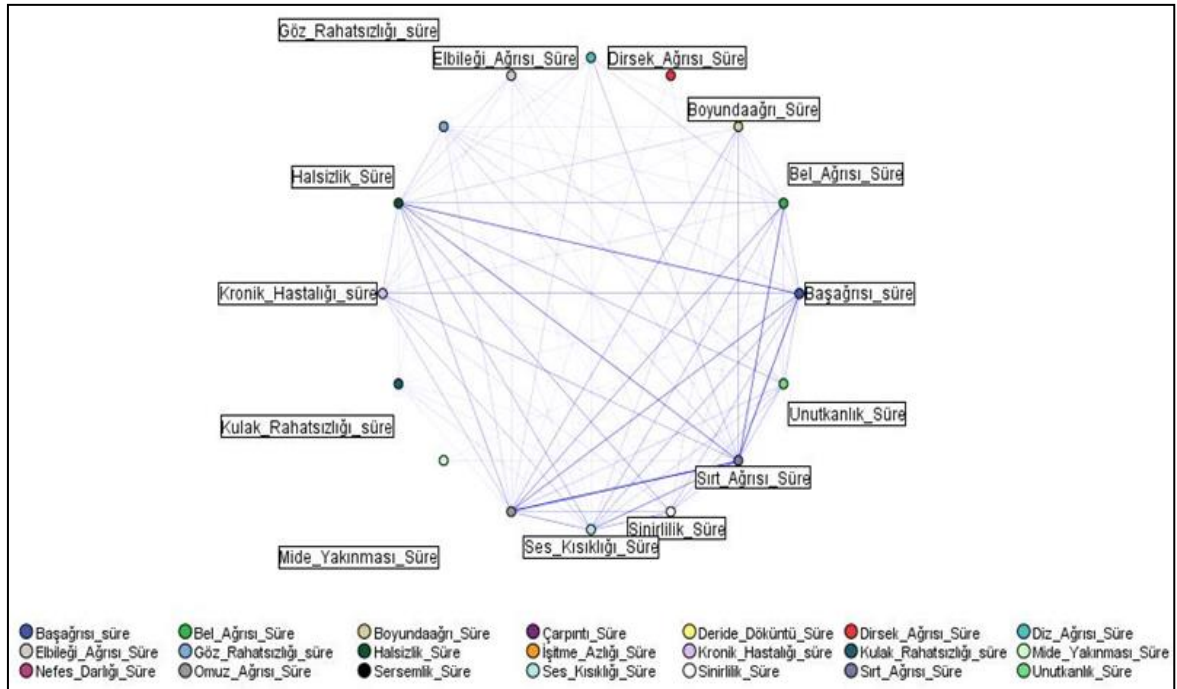
Korelasyonlar tamamlandıktan sonra çalışmanın asıl amaçlarından olan çağrı merkezi çalışanlarının sağlık yakınmalarının daha detaylı değerlendirilmesi birliktelik analizlerinin yapılmasıyla sağlanmıştır. Birliktelik analizinin yapılmasındaki amaç, büyük veri kümesi içerisinde birbiriyle yakın ilişkide olan değişkenleri saptamaktır. Birliktelik analiziyle geniş yelpazedeki sonuçlara daha özel çerçeveden bakılabilir.

Analiz yapılırken, proses girdisi tüm değişkenlerden oluşurken, çıktılar sadece birbirleriyle ilişkisi olanlardan oluşmaktadır.

Bu çalışmada da çağrı merkezi çalışanlarının çeşitli sebeplerden kaynaklanan geniş yelpazedeki sağlık yakınmalarının birbirleriyle daha yakından ilişkili olanların ortaya konulması için değişkenler arasında birliktelik analizi yapılmıştır.

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları birliktelik analizi

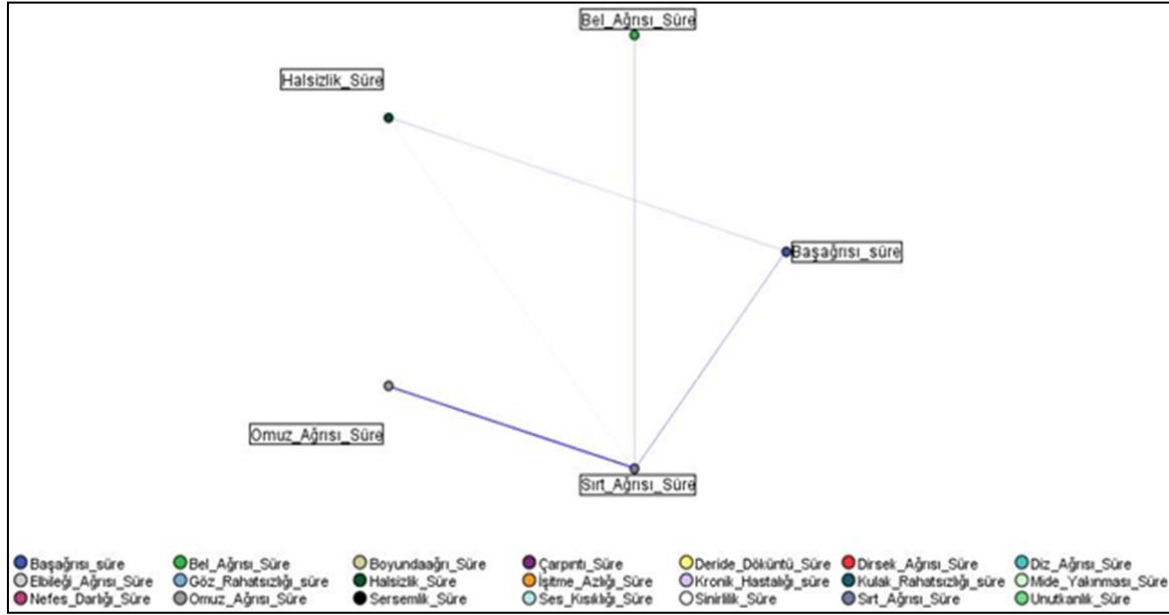
Şekil 3.5'te birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından birbirleriyle ilişkili olanların birliktelik analizi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Birinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları birliktelik analizi

Şekilde, birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından el bileği ağrısı, dirsek ağrısı, boyun ağrısı, bel ağrısı, baş ağrısı, unutkanlık, sırt ağrısı, sinirlilik, ses kısıklığı, mide yakınması, kulak rahatsızlığı, kronik hastalık, halsizlik ve göz rahatsızlığı şikayetlerinin birbirleriyle ilişkili olabilecekleri gösterilmiştir.

Şekil 3.6’da ise; bu ilişki biraz daha spesifikleştirilmiştir.



Şekil 3.6. Birinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları spesifikleştirilmiş birliktelik analizi

Bu analizde; bir önceki analizde belirtilen sağlık yakınmalarından bir kısmı elenerek birbirleriyle daha ilişkili olabilecek şikayetler gösterilmiştir. Burada bel ağrısı, baş ağrısı, sırt ağrısı, omuz ağrısı ve halsizlik şikayetlerinin birbirleriyle daha ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Şema sonuçlarına göre;

- Halsizlik ve baş ağrısı şikayeti olan: 38 kişi,
- Bel ağrısı ve sırt ağrısı şikayeti olan: 38 kişi,
- Halsizlik ve sırt ağrısı şikayeti olan: 35 kişi,
- Omuz ağrısı ve sırt ağrısı şikayeti olan: 46 kişi,
- Sırt ağrısı ve baş ağrısı şikayeti olan: 40 kişi,
- Baş ağrısı ve halsizlik şikayeti olan: 38 kişi olarak izlenimi yapılmıştır.

Özelleştirilmiş birliktelik analizi Microsoft Office Excel 2013 programında yapılmıştır (Ek-2). Bu analizde; omuz, baş ve sırt ağrıların birliktelikte görülebileceği sonucu görülmüş ve

analizinin yapılarak yorumlanması uygun bulunmuştur. Analiz tablosunda bu sağlık şikayetleri 'Kural 4' olarak kayda alınmıştır.

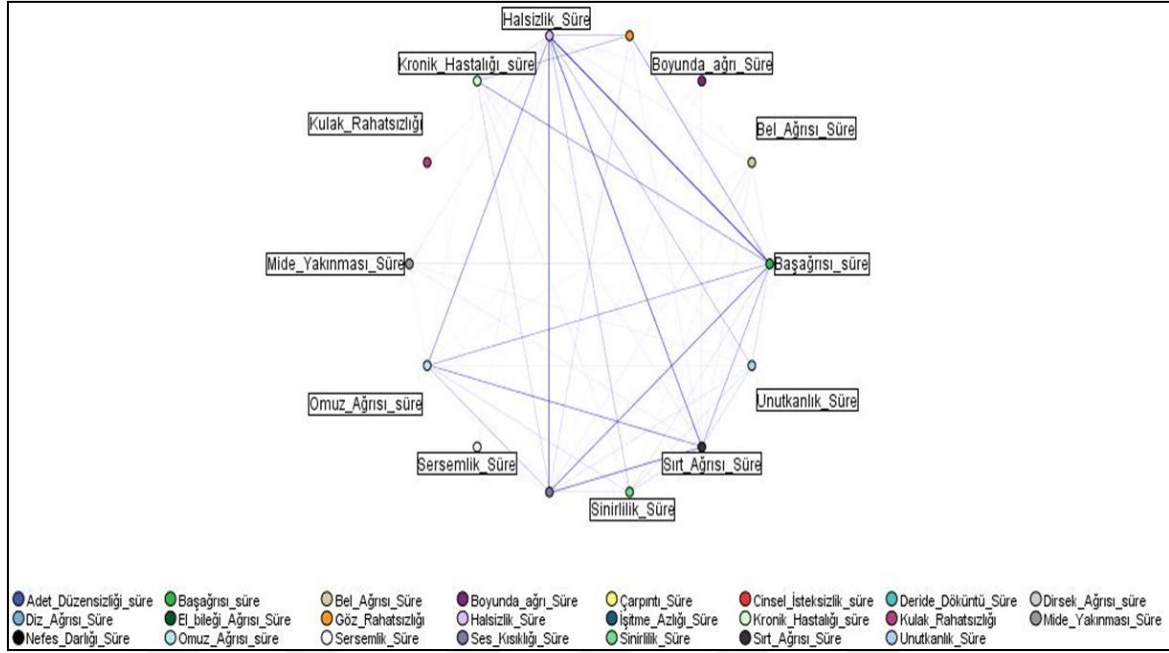
Kural 4'e göre başağrısı ve sırt ağrısı sorunu yaşayan ve analize tabi tutulan tüm çalışanların %22,5'ini oluşturmaktadır. Bu çalışanların %77,5'i aynı zamanda omuz ağrısı çekmektedir. Bu 3 şikayete de maruz kalan 40 kişi analizi yapılan tüm çalışanların %17,4'ünü oluşturmaktadır.

Nilsson ve diğerleri sağlık çalışanları ve özellikle de hemşirelerin omuz ve sırt ağrısından yakınmalarını yaptığı çalışmada ortaya koymuştur. 2003-2006 yılları arasında bir grup hemşirenin izlenmesiyle yürütülen çalışmada, ağrı, hareket kısıtlılığı ve sağlık sebeplerinden dolayı işe devamsızlık faktörleri incelenmiştir. Katılımcılardan yarısı ağrı yakınmaları ve bundan kaynaklanan hareket kısıtlarının olduğunu belirtmiştir (Nilsson ve diğerleri, 2010).

Sjögren ve diğerleri tarafından ofis çalışanları üzerinde yürütülen bir çalışmada; çalışma ortamı, çalışanlar tarafından fiziksel egzersiz yapıp yapılamama durumunun omuz, boyun ve başağrısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 53 çalışandan 41 tanesi başağrısı şikayeti, 37 adedi boyun ağrısı şikayeti, 41 adedi ise omuz ağrısı şikayeti çektiğini belirtmiştir. Ayrıca bu şikayetlerin günlük aktivitelerini engellediğini de belirtmişlerdir. Çalışanlarda ağrı sendromları; ölçek kullanılarak belirlenmiştir. Düzenli fiziksel egzersiz yapan çalışanlarda, başağrısı ve boyun ağrıların daha az göeüldüğü saptanmıştır. Boyun ağrıları şiddetiyle başağrısı şiddeti paralellik göstermiştir. Çalışma sonunda boyun ve başağrılarından tamamen kurtulmak için spesifik egzersiz modelleri tavsiye edilmiştir (Sjögrena ve diğerleri, 2005).

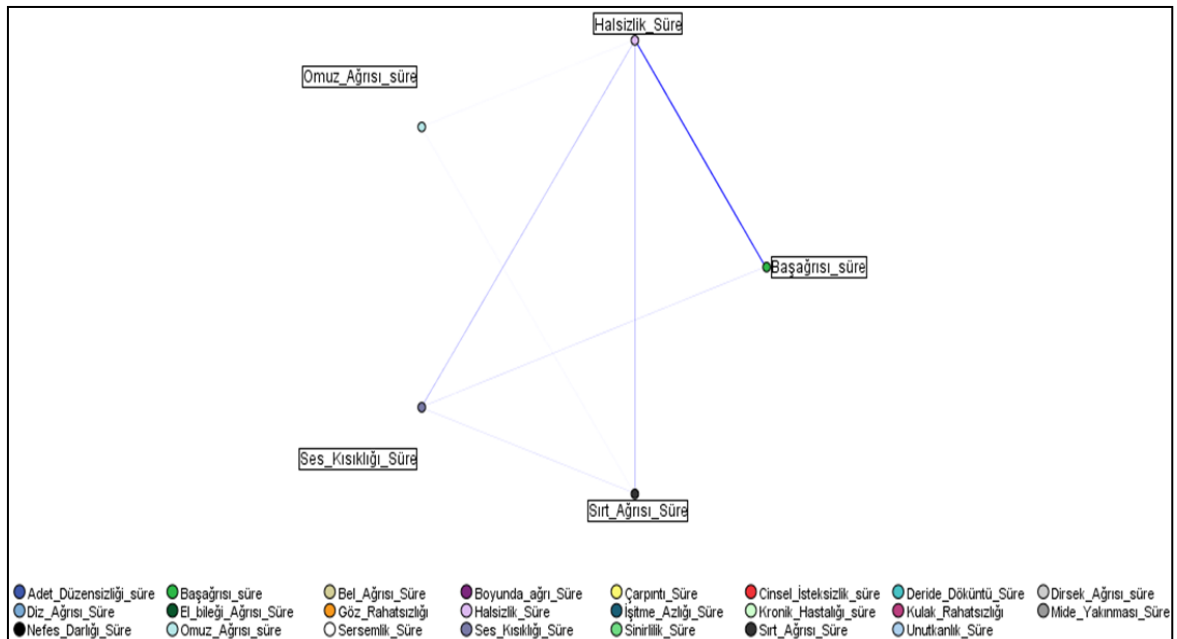
İkinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları birliktelik analizi

Birinci yerleşkedeki amaç doğrultusunda ikinci yerleşke çalışanlarının da sağlık yakınmalarının birbirleriyle ilişkisini görmek için birliktelik analizi yapılmıştır. Şekil 3.7'de ikinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarının birliktelik analizi görülmektedir.



Şekil 3.7. İkinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları birliktelik analizi

Şekil 3.7'ye göre ikinci yerleşke çalışanlarının şikayetçi oldukları sağlık yakınmalarından halsizlik, baş ağrısı, sırt ağrısı, unutkanlık, sinirlilik, omuz ağrıları'nın birbirleriyle ilişkisi olduğu yorumu yapılabilir. Birinci yerleşkede olduğu gibi, ikinci yerleşke için de hangi sağlık yakınmalarının birbirleriyle daha yakın ilişkilerinin olduğunu anlamak için de özelleştirilmiş birliktelik analizi yapılmış ve sonuç Şekil 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.8. İkinci yerleşke çalışanları sağlık yakınmaları spesifikleştirilmiş birliktelik analizi

Özelleştirilmiş birliktelik analizi sonuçlarına göre; halsizlik, başağrısı ve sırt ağrısının birbirleriyle daha yakın ilişkide oldukları ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre;

- Omuz ağrısı ve halsizlik şikayeti olan: 22 kişi,
- Halsizlik ve başağrısı şikayeti olan: 27 kişi,
- Halsizlik ve sırt ağrısı şikayeti olan: 24 kişi,
- Ses kısıklığı ve başağrısı şikayeti olan: 23 kişi,
- Sırt ağrısı ve ses kısıklığı şikayeti olan: 23 kişi,
- Omuz ağrısı ve sırt ağrısı şikayeti olan: 22 kişi,
- Ses kısıklığı ve halsizlik şikayeti olan 24 kişi olduğu görülmüştür.

Özelleştirilmiş birliktelik analizi Microsoft Office Excel 2013 programında yapılmıştır (Ek-3). Özelleştirilmiş birliktelik analizinde; halsizlik, omuz ağrısı ve sırt ağrısının birbirleriyle güçlü ilişkilerinin olduğu görülmüştür ve bu sağlık şikayetleri analizde ‘Kural 10’ olarak kaydedilmiştir. Kural 10’a göre analize dahil edilen tüm çalışanların %15,7’si sırt ağrısı ve halsizlik şikayeti çekmekte, bu %15,7’lik kısmın %70,8’i aynı zamanda omuz ağrısı şikayeti çekmekte, sırt ağrısı, omuz ağrısı ve halsizlik şikayeti olan çalışanlar da tüm çalışanların %11,1’lik kısmını oluşturmaktadır.

Daha önceki başlıkların içeriğinde çağrı merkezi çalışanları başta olmak üzere ofis çalışanları, sağlık çalışanları gibi çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla görüldüğü, bu rahatsızlıklardan bir noktada olan rahatsızlığın bağlantılı başka bir noktayı etkilediği ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının birbirleriyle ilişkilerinin literatürde yapılan çalışma örnekleri verilmişti.

Waongenngarm ve diğerleri tarafından bir saat süreyle değişik postürlerde oturan 30 ofis çalışanı üzerinde yürütülen araştırmada; çalışanlarda boyun, omuz, alt ve üst sırt bölümlerinde ağrı şikayetlerinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca uzun süreli oturarak çalışma, çalışanların kaslarında halsizlik de yapabilmektedir. Bir saat boyunca hareketsiz oturan ofis çalışanlarında boyun, omuz, sırt ağrıları görülürken, çalışanlarda 20 dakika sonra kas ağrılarının başladığı kaydedilmiştir (Waongenngarm ve diğerleri, 2016).

3.3.7. Yapay sinir ağı

Yapay sinir ağları, insan beyninin çalışma prensibinden esinlenerek geliştirilen bilgi işlem teknolojisidir. Yapay sinir ağları ile basitçe sinir sistemi taklit edilmektedir. Taklit edilen sinir hücreleri nöronlardan meydana gelmiştir ve bu nöronlar çeşitli şekillerde birbirlerine bağlanarak ağı oluşturmaktadırlar. Söz konusu ağlar, öğrenme, hafızaya alma ve veriler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilme kapasitesine sahiptirler. Yapay sinir ağları, ağırlıklandırılmış şekilde birbirlerine bağlanmış birçok işlem biriminden oluşan matematiksel sistemlerdir. Bir işlem birimi, diğer nöronlardan sinyalleri alır; bunları birleştirir, dönüştürür ve sayısal bir sonuç ortaya çıkarır. Yapay sinir ağının çalışma prensibi, hedef değişkeni açıklayacak olan değişkenleri modele koyarak, açıklama yüzdesi düşük olan değişkenleri dışarıda bırakmaktır (<http://ube.ege.edu.tr/~cinsdiki/UBI521/Chapter-1/cinsdikici-neural-net-giris.pdf>).

Yapay sinir ağlarının amacı; kategorik veya sürekli bir hedef alan ile veri kümesi arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasıdır. IBM SPSS Modeller’da Multi Layer Perceptron (MLP) ve Radial Basis Function Network (RBFN) isimli iki farklı danışmanlı sinir ağları yöntemi içermektedir. Çalışmanın yapay sinir ağı modellemesi, Multilayer Perceptron kullanılarak yapılmıştır (<http://pages.cs.wisc.edu/~bolo/shipyard/neural/local.html>).

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerle kurulan yapay sinir ağı modeli

Birinci yerleşke için oluşturulan sinir ağı modelinde, çalışanların sağlık yakınmalarını etkileyen değişkenler analiz edilmiştir.

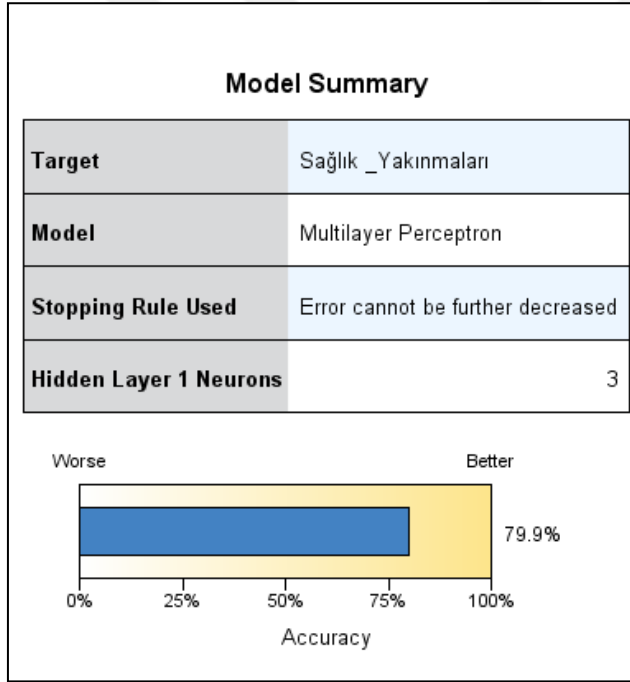
Sinir ağı modellemesine hedef ve açıklayıcı değişkenler belirlenerek başlanmıştır. Değişkenlerin hedef ya da açıklayıcı değişken olmasına karar verilirken sonucun anlamlılığı ve değişkenler arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmuştur. Çalışanlara uygulanan anketin büyük bir kısmı çalışanların sağlık yakınmalarını öğrenmek amacıyla oluşturulduğundan ve çalışmanın genelinde çalışma ortamındaki mevcut risklere maruziyet sonucu çalışanlarda oluşan sağlık yakınmaları ortaya konulup değerlendirildiğinden hedef değişken olarak sağlık yakınmaları seçilmiştir. Açıklayıcı değişkenler de sağlık yakınmalarını etkileyebilecek fiziksel özellikler, demografik özellikler ve çalışma ortamında çalışmadan kaynaklı ve çalışanların sağlık durumlarını olumsuz etkileyecek değişkenler

olarak seçilmiştir. Bu doğrultuda sağlık yakınmalarını etkileyebilecek tüm değişkenler modele konulmuştur.

Hedef (Target) Değişken: Sağlık Yakınmaları

Açıklayıcı değişkenler: Cinsiyet, Yaş, Boy, Kilo, Görev, Medeni durum, Bölümde Çalışma Süresi, Sigara Kullanma, Kronik hastalığı olup olmama, Günlük cevaplanan çağrı sayısı, haftalık çalışma süresi, günlük bilgisayarla çalışma süresi, yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık olarak seçilmiştir.

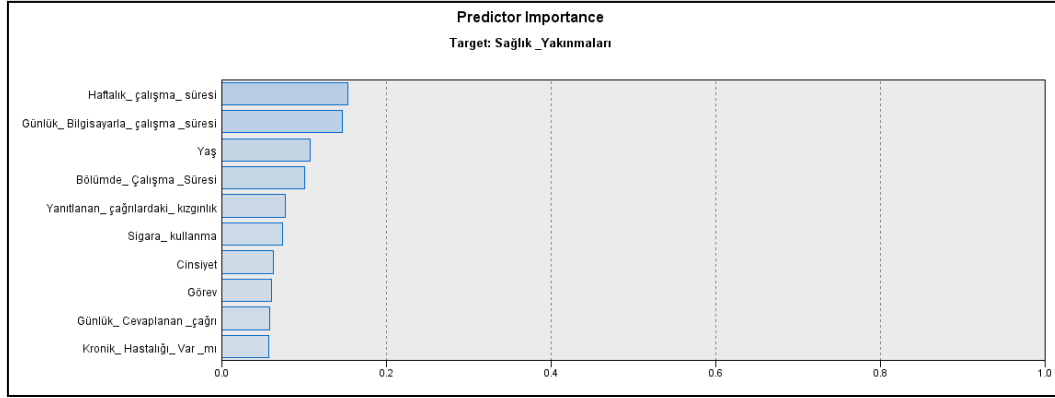
Modelin özeti Şekil 3.9’da gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Birinci yerleşke için yapılan yapay sinir ağı model özeti

Daha önce de belirtildiği gibi, kurulan sinir ağı modeli ‘Multilayer Perceptron’ algoritması olup modelin doğruluk seviyesi %79,9 olarak bulunmuştur.

Şekil 3.10’da ise; kurulan modeldeki hedef değişkenini tahmin etmek için açıklayıcı değişkenlerin önemlilik seviyeleri gösterilmektedir. Şemada görüldüğü üzere; en önemli değişken haftalık çalışma süresi iken en az öneme sahip değişken ise çalışanın kronik hastalığı olup olmadığıdır.



Şekil 3.10. Kurulan yapay sinir ağında değişkenlerin önemlilik düzeyleri

Şekil 3.11’de birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları için yapılan sınıflandırma tablosu görülmektedir.

Classification for Sağlık_Yakınmaları
Overall Percent Correct = 80.5%

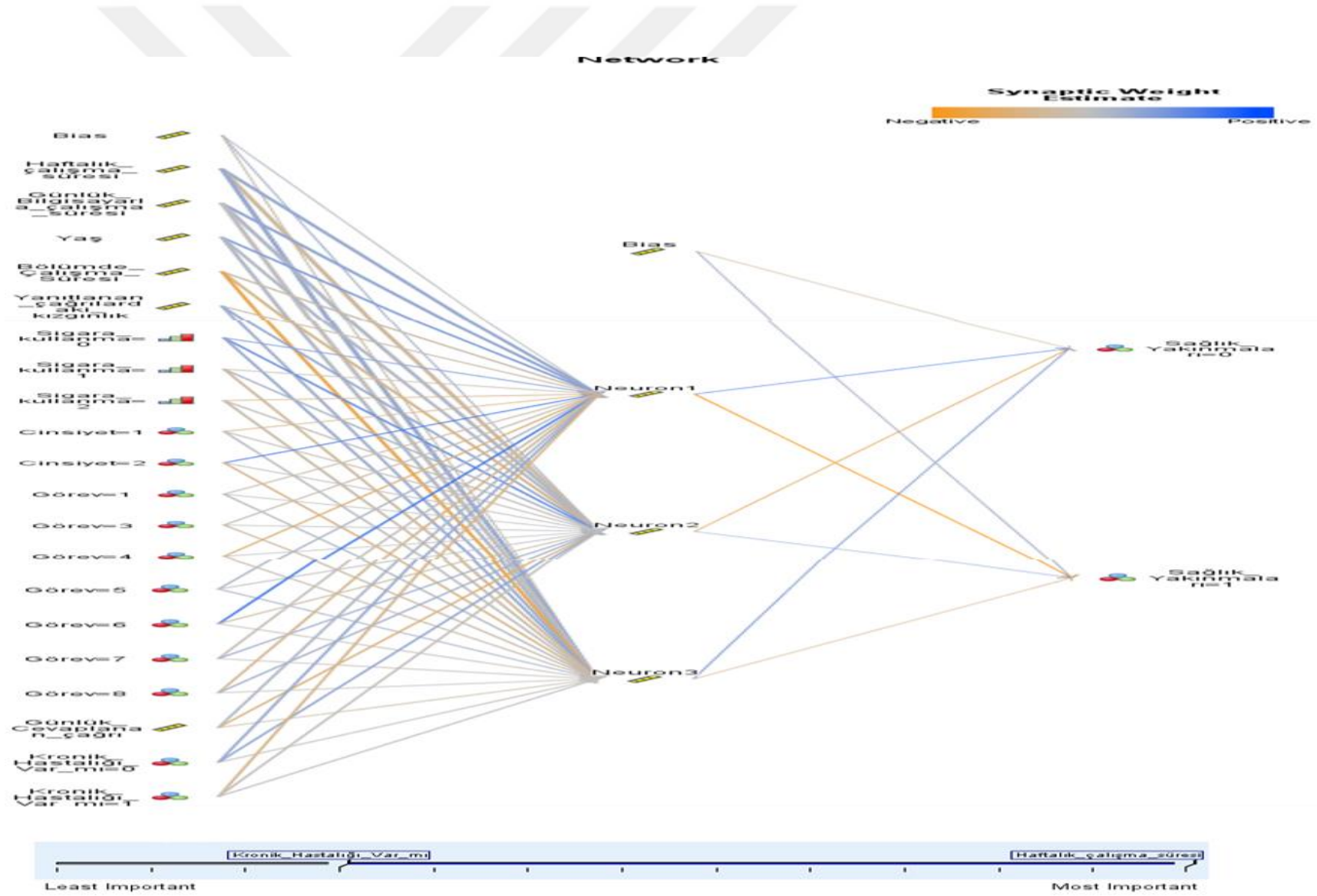
Observed	Predicted		Row Percent
	0.000	1.000	
0.000	82.5%	17.5%	100.00
1.000	20.9%	79.1%	80.00

Şekil 3.11. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları için sınıflandırma tablosu

Kurulan yapay sinir ağı modelinin doğru tahmin etme seviyesi %80,5 olup sağlık yakınması olanlardaki doğruluğu %79,1 ve sağlık yakınması olmayanlardaki doğruluğu ise %82,5’tir.

Kurulan sinir ağı modelinde hedef değişken olan sağlık yakınmalarını etkileyen açıklayıcı değişkenler; haftalık çalışma süresi, günlük cevaplanan çağrı sayısı, çalışanların yaşı, çalışanların bölümde çalışma süresi (ay bazında), yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık derecesi, çalışanların sigara kullanma durumu, çalışanların cinsiyeti, çalışanların görev çeşitliliği, çalışanların kronik hastalığı olup olmama durumu olarak sıralanmıştır.

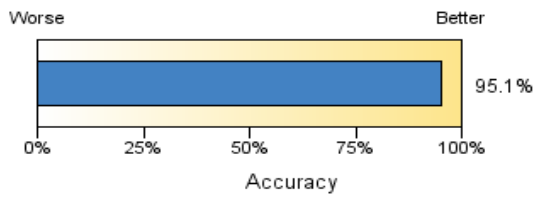
Şekil 3.12’de birinci yerleşke için kurulan sinir ağı modeli gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerin yapay sinir ağı modeli

Nihayetinde de ‘Sinir Ağı’ algoritması uygulanmıştır. Kullanılan ‘Multilayer Perceptron’ algoritmasının model özeti Şekil 3.14’de gösterildiği gibidir.

Model Summary	
Target	Sırt_Ağrısı_Süre
Model	Multilayer Perceptron
Stopping Rule Used	Error cannot be further decreased
Hidden Layer 1 Neurons	2

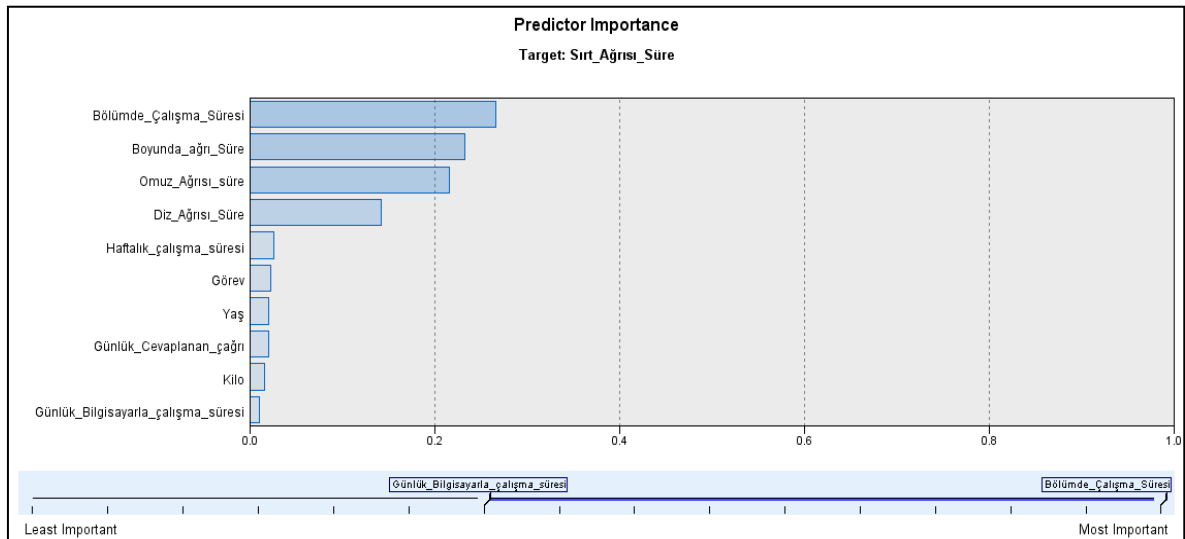


Şekil 3.14. İkinci yerleşke için yapılan yapay sinir ağı model özeti

Şekil 3.14’de görülen ‘accuracy’ terimi modelin doğruluk oranını göstermektedir. Hedef değişken; çalışanların ay bazında ne kadar süredir sırt ağrısından şikayetçi olduklarıdır.

Açıklayıcı Değişkenler; yaş, kilo, boy, görev, bölümde ya bazında çalışma süresi, haftalık çalışma süresi, günlük cevaplanan çağrı sayısı, günlük bilgisayarda çalışma süresi (saat bazında), çeşitli ergonomik rahatsızlıklar (dirsek, sırt, bel, el bileği ağrısı vb.)

Şekil 3.15’de kurulan sinir ağı modellemesinde açıklayıcı değişkenlerin önemlilik sırası gösterilmektedir.

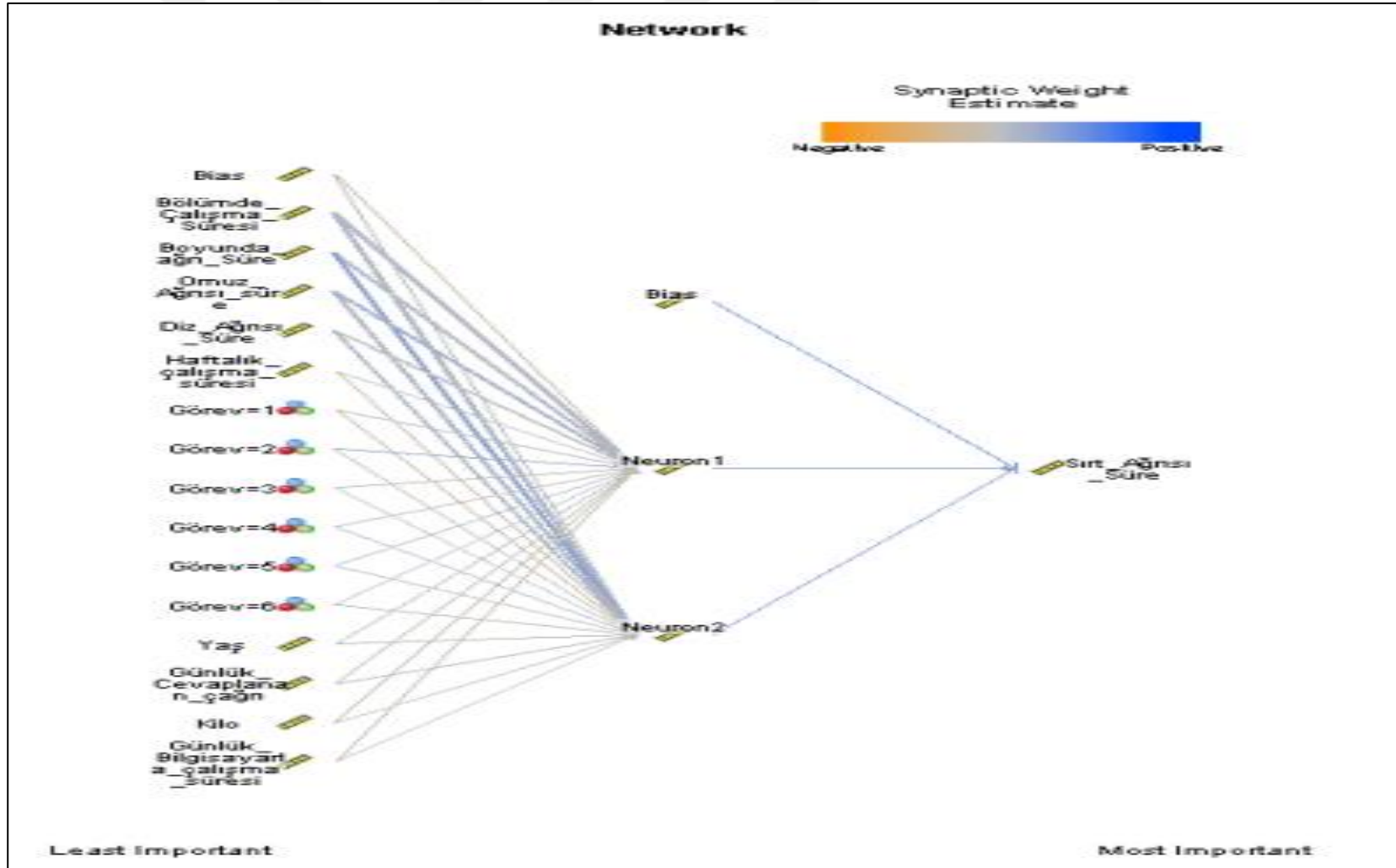


Şekil 3.15. Kurulan yapay sinir ağında değişkenlerin önemlilik düzeyleri

Şekil 3.15’te görüldüğü üzere; sırt ağrısını etkileyen değişkenlerden en önemlisi çalışanların ay bazında bölümde ne kadar süredir çalıştıklarıdır. Daha sonra boyunda ağrı ve omuz ağrısı sırt ağrısını etkilemektedir. Daha önce de belirtildiği gibi kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından bir noktadaki ağrı ilgili başka bir bölgeyi de olumsuz yönde etkilemektedir.

Şekil 3.16’da ise ikinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından sırt ağrısını etkileyen faktörleri belirlemek için kurulan yapay sinir ağı modeli görülmektedir.





Şekil 3.16. İkinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrılarını etkileyen faktörlerin yapay sinir ağı modeli

İkinci yerleşke için kurulan ve Şekil 3.16’da gösterilen sinir ağı algoritmasında bir adet gizli katman ve bu gizli katmanda iki adet sinir hücresi (neuron) oluşmuştur. Şekilde turuncu çizgilerin çıktığı girdi değişkenleri negatif katsayıyı gösterirken, maviler pozitif katsayıları göstermektedir. Ağırlığı yüksek olan değişkenlerden gelen çizgiler nispeten daha kalındır.

Şekil 3.12’de birinci yerleşke için oluşturulan modelin çıktı tabakası (output layer) iki başlı iken Şekil 3.16’da ikinci yerleşke için oluşturulan modelde çıktı tabakası (output layer) tek başlıdır. Aynı tipte oluşturulan iki model için böyle bir farklılık merak konusu olabilir.

İkinci yerleşkede hedef değişken sağlık yakınmalarından sırt ağrısı olarak alınmışken, birinci yerleşkede hedef değişken genel sağlık yakınmaları olarak alınmıştır. Yani ikinci yerleşkedeki hedef değişkenin, birinci yerleşkenin alt birimi olduğu söylenebilir. Birinci yerleşkede ele alınan hedef değişkenin çalışanların genel olarak sağlık yakınmalarının olup olmadığı durumudur. Bu durumda birinci yerleşke için modeldeki kategorik değişkenler (evet/hayır cevapları) ‘1’ ve ‘0’ olarak kodlanmıştır. Evet cevabı verenler ‘1’, hayır cevabı verenler ‘0’ olarak kodlanmıştır. Yani birinci yerleşkede modeli oluşturan sinir hücreleri (neuron) iki adet iken, ikinci yerleşkede modeli oluşturan sinir hücreleri (neuron) tektir. Dolayısıyla ikinci yerleşke için modeli oluşturan sinir hücreleri tek bir değişkene yönelmiştir. Birinci yerleşkede ise kategorik değişkenler iki adet olduğundan sinir hücreleri iki değişkene yönelmiştir.

3.3.8. Karar ağacı modeli

Birden fazla olaylar kümesi içerisinde, birden fazla noktada bir eylem seçiminin söz konusu olduğu durumlarda matris yerine karar ağacı modelinin kullanılması uygun olacaktır.

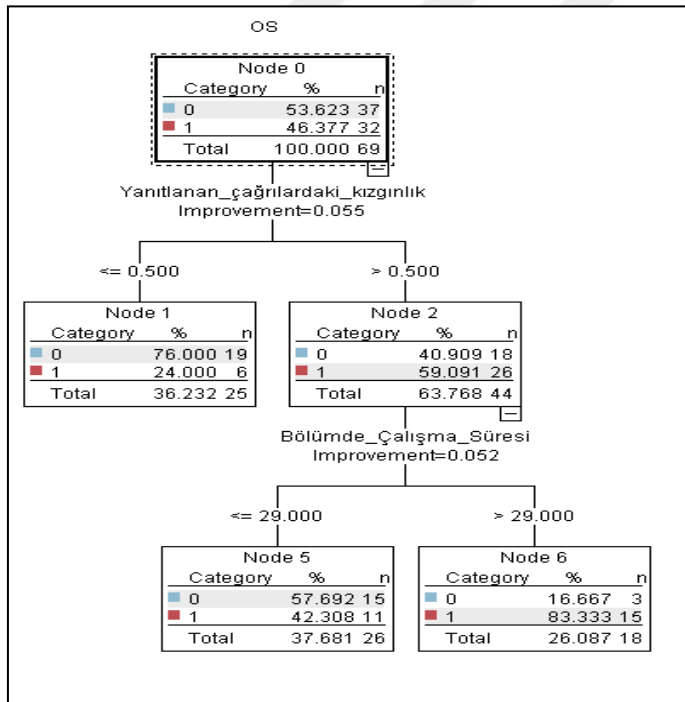
Karar ağacı algoritması, veri madenciliği sınıflandırma algoritmalarındandır ve bilgi teorisi ilkelerine dayanır. Karar ağaçlarının yapısı düğüm dallarından oluşur. Bir karar ağacı da bu düğüm dallarından ve yaprak düğümlerinden oluşur.

Ağacın üst düğümü kök düğümdür, içindeki düğümler ise testleri temsil eder. Dallar da testler üzerindeki farklı sonuçlar ve yaprak düğümleri örneklerin sınıfını temsil eder (Yang ve diğerleri, 2008).

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarının karar ağacı metoduyla modellenmesi

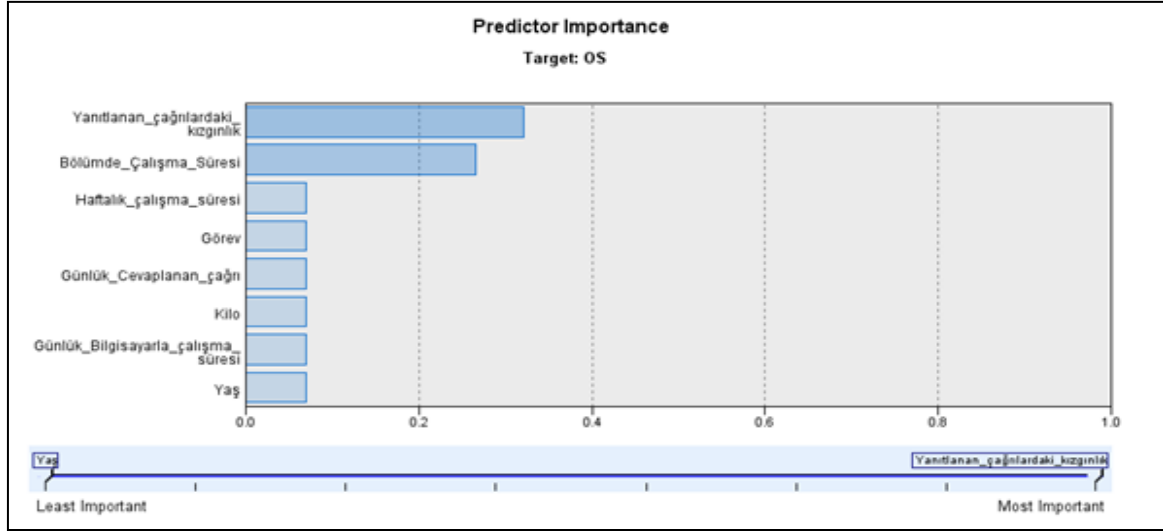
Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmaları birliktelik analizi sonuçlarından en sık karşılaşılan sağlık yakınmasının omuz ve sırt ağrısı olduğu elde edilmiştir. Bu iki sağlık yakınmasını en çok etkileyen değişkenleri belirlemek için karar ağacı algoritmalarından CRT (Classification and Regression Tree) kullanılmıştır. Şekil 3.17’de birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerle kurulan karar ağacı modeli gösterilmiştir. Bu modelde omuz ve sırt ağrısı (OS) olarak kodlanmıştır.

Şekildeki karar ağacı modelinde; omuz ve sırt ağrısı şikayeti olan çalışanları en fazla yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık seviyesinin etkilediği görülmektedir. Buna göre yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık seviyesinin artmasının, omuz ve sırt ağrısı yakınmalarını da arttırdığı söylenebilir. Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık seviyesinin de en fazla bölümde çalışma süresinden etkilendiği söylenebilir.



Şekil 3.17. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörler ile oluşturulan karar ağacı modeli

Şekil 3.18’de ise, birinci yerleşke için oluşturulan karar ağacı modelinde seçilen değişkenlerin önemlilikleri görülmektedir.



Şekil 3.18. Karar ağacı modelinde seçilen değişkenlerin önemlilik sıralaması

Seçilen değişkenlerin önemlilik sırası; yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık, bölümde çalışma süresi, haftalık çalışma süresi, çalışanın çalışma ortamındaki görevi, günlük cevaplanan çağrı sayısı, kilo, günlük bilgisayarla çalışma süresi ve yaş şeklindedir. Yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık seviyesinin değişkenler içinde en önemli sırada olduğu görülmektedir. Kızgınlık içeren çağrıyla muhatap olan çağrı merkezi çalışanlarında stres oluşumundan daha önce bahsedilmiştir.

Alhasan ve diğerleri tarafından üç üniversite hastanesinin radyoloji bölümünde çalışanlar üzerinde yapılan bir araştırmada, çalışanlarda stres faktörünün kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını arttırdığı ve özellikle de çalışanlarda sırt ağrılarını arttırdığı ortaya konulmuştur. Bu sonuç doğrultusunda da çalışanlarda iş stresinin azaltılması için stres yönetimi programı uygulamaya konulmuştur (Alhasan ve diğerleri, 2014).

Çizelge 3.32’de oluşturulan modelin başarısı gösterilmiştir.

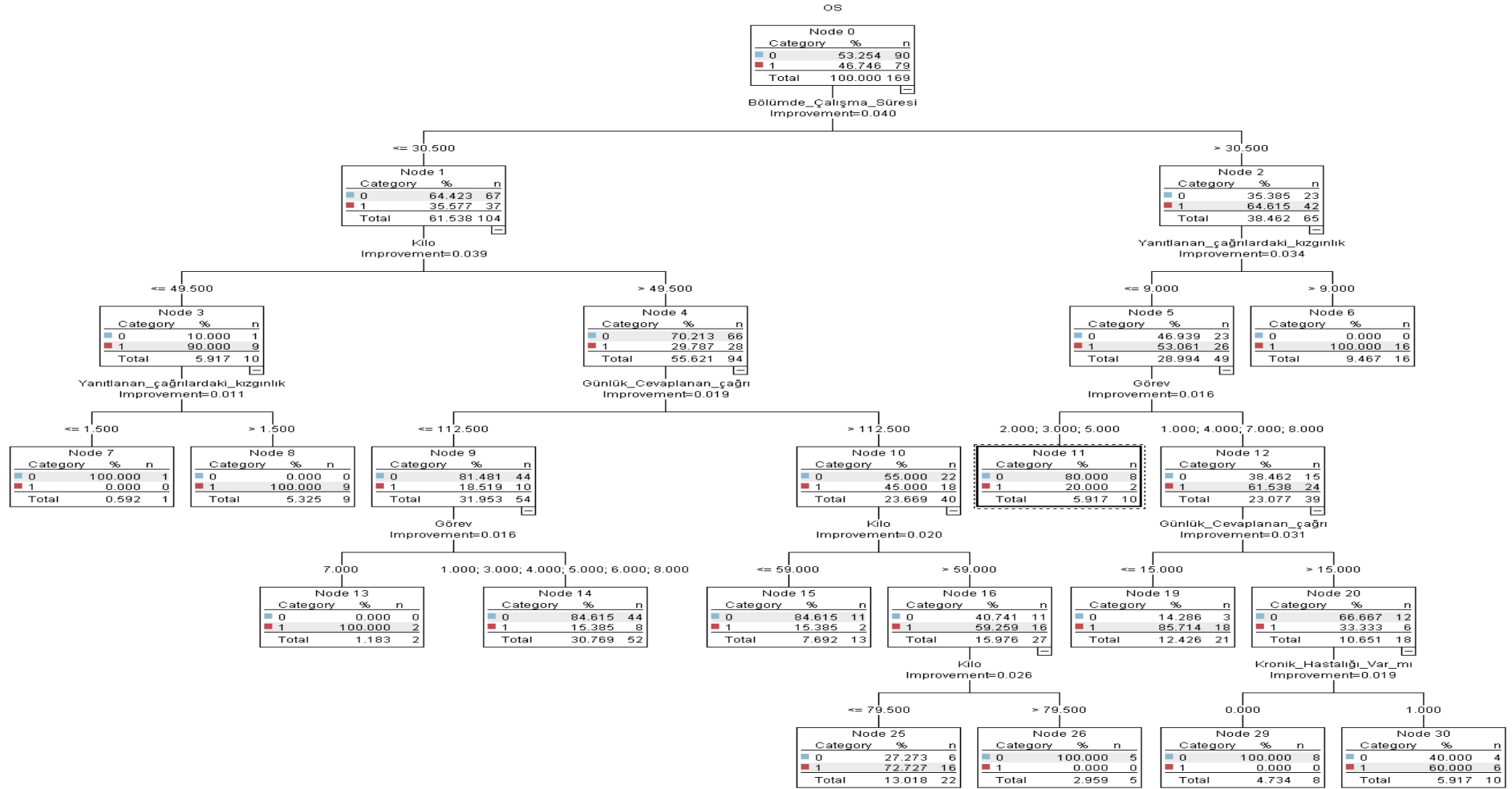
Çizelge 3.32. Birinci yerleşke için oluşturulan karar ağacı modelinin başarısı

OS (Omuz ve Sırt Ağrısı)		0	1
0	Sayı	112	20
	Sıra %	84,848	15,152
1	Sayı	56	57
	Sıra %	49,558	50,442

Çizelge 3.32’ye göre; omuz ve sırt ağrısı çeken çalışanların profillemesi için kurulan karar ağacı algoritmasında bu iki yakınmadan şikayet etmeyen çalışanların tahminindeki başarı

oranı %84,9 iken şikayetçi olan çalışanlardaki başarı oranı %50,4'tür. Bu sonuçtaki en büyük etken bu iki yakınmadan şikayet eden çalışanların araştırmaya dahil edilen tüm çalışanlar arasındaki oranının düşük olmasıdır. (Ulaşılan çalışan sayısı 178; omuz ve sırt ağrısı çeken çalışan sayısı 46'dır). Bunun için veri manipölasyonu tekniğı uygulanarak bu tutarsızlık engellenmeye çalışılmıştır ve ikinci bir model kurulmuştur. Bu model de Şekil 3.19'da gösterilmiştir.



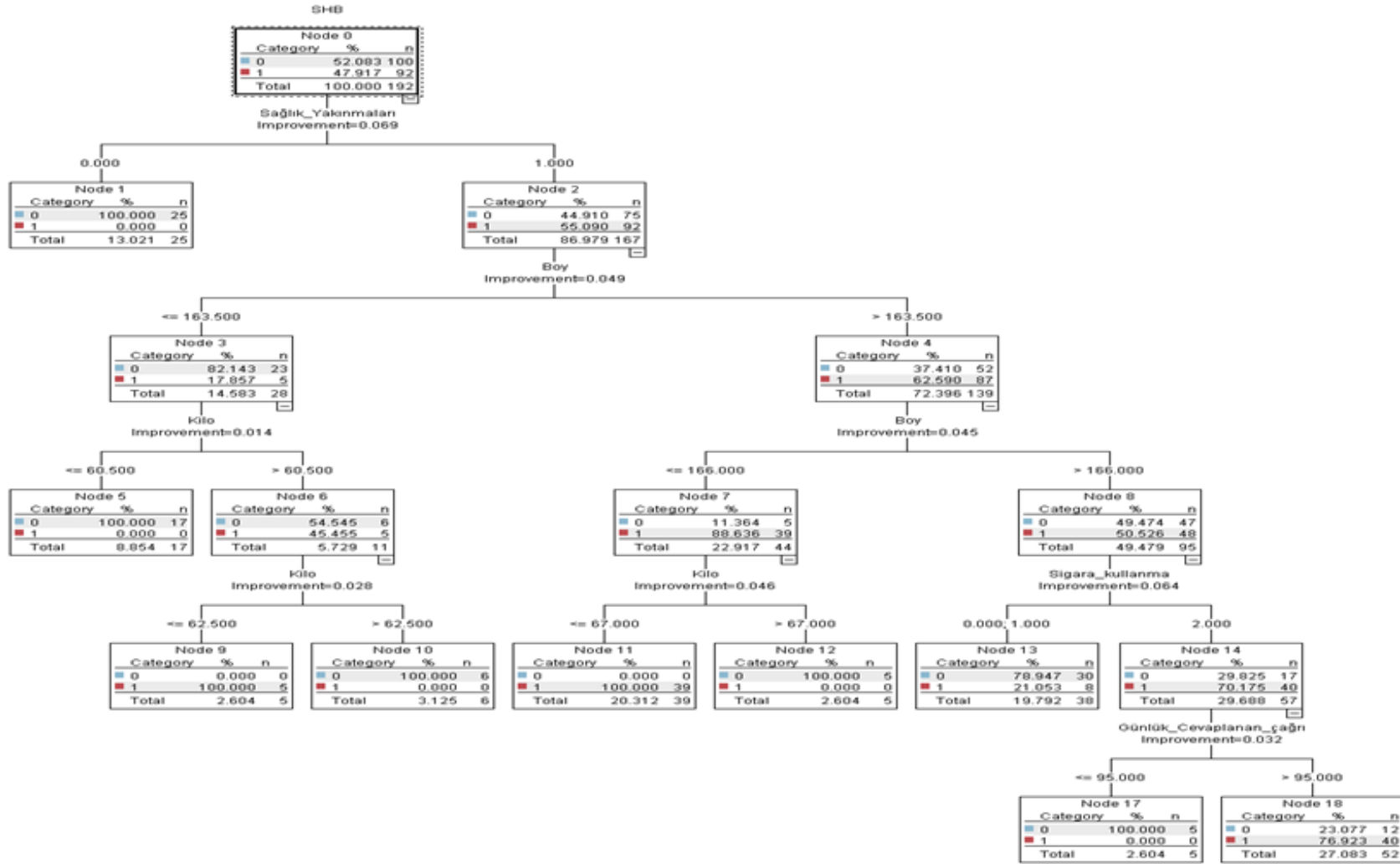


Şekil 3.19. Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarını etkileyen faktörlerin detaylı karar ağacı modeli

Şekil 3.19’da detaylı karar ağacı modelinde, bölümde çalışma süresinin sağlık yakınmalarından omuz ve sırt ağrısını etkileyen en önemli faktör olduğu görülmüştür. Ay bazında bölümde çalışma süresi arttıkça yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık sağlık yakınmalarını etkileyen en önemli değişken halini almaktadır. Daha sonra bölümdeki görev önemli hale gelmektedir. Görevin değişkenliğine göre; günlük cevaplanan çağrı sayısı etkili duruma geçmektedir. Cevaplanan çağrı sayısı arttıkça kronik hastalıkların görülme sıklığı azalmaktadır. Aslında beklenen çağrı sayısı arttıkça kronik hastalıkların görülme sıklığının artmasıdır. Fakat kronik hastalıkları çok çeşitli faktörler etkilediğinden yanıtlanan çağrılar da dolaylı yoldan etkiliyor olabilir ya da etkilememesi de normal olarak karşılanabilir.

İkinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarının karar ağacı metoduyla modellenmesi

İkinci yerleşke çalışanları için de birliktelik analizi sonuçları temel alınarak karar ağacı modellemesi yapılmıştır. Birliktelik analizine göre sırt ağrısı, halsizlik ve baş ağrısı çalışanlarda en sık görülen sağlık yakınmalarıdır. Şekil 3.20’de ikinci yerleşke çalışanlarında sırt ağrısı ile halsizlik ve halsizlik ile baş ağrısı şikayetlerinin karar ağacına göre profillenmesi görülmektedir. Modelde sırt ağrısı, halsizlik ve baş ağrısı ‘SHB’ olarak kodlanmıştır.



Şekil 3.20. İkinci yerleşke çalışanlarının sırt ağrısı ile halsizlik ve halsizlik ile baş ağrısı şikayetlerinin karar ağacına göre profillenmesi

Karar ağaçları, altında dallanma olmayan her kutucuktan başlanarak yorumlanabilir. Şekil 3.20 açıklanacak olursa; Node 18 yani en son kutucuktan başlamak doğru olacaktır. Buna göre, sağlık yakınması olan, boyu 166 cm'den fazla olan, çok sigara kullanan ve günlük çağrı cevaplama sayısı 95'ten fazla olan çalışanların yaklaşık %77'si sırt ağrısı ile halsizlik ve halsizlik ile baş ağrısı şikayetlerinin olduğu söylenebilir.

3.3.9. Regresyon analizi

Regresyon analizi; bağımlı değişkeni tahmin etmek için kullanılan, bir ya da daha fazla değişken kullanılarak yürütülen bir prosedürdür. Bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenle yapılan regresyona 'Basit Regresyon' denir.

Regresyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı, eğer ilişki var ise bunun gücü hakkında bilgi edilebilir. Regresyonda, değişkenlerden biri bağımlı diğerleri bağımsız değişken olmalıdır. Regresyon, iki (ya da daha çok) değişken arasındaki doğrusal ilişkinin fonksiyonel şeklini, biri bağımlı diğeri bağımsız değişken olarak bir doğru denklemi olarak, göstermekle kalmaz, değişkenlerden birinin değeri bilindiğinde diğeri hakkında kestirim yapılmasını sağlar. Genellikle bu iki (veya çok) değişkenlerin hepsinin niceliksel ölçekli olması zorunluluğu vardır. Regresyon analizindeki amaç, sayısal bir değişkenin başka hangi sayısal değişkenlerle açıklanabileceğidir (http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/802/mod_resource/content/2/Regresyon%20Analizi.pdf).

Regresyon analizi sayısal değişkenler için, karar ağacı modeli ise kategorik değişkenler için kullanılmaktadır. Eldeki veriler hem sayısal hem de kategorik veri türünde olduğundan analizlerde hem regresyon analizi hem de karar ağacı modellemesi kullanılmıştır.

Birinci yerleşke çalışanlarının sinirli olma hallerini etkileyen değişkenlerin regresyon analizi

Çalışmada, regresyon analizi olarak adımsal (stepwise) regresyon kullanılmıştır. Çalışmada da tüm sayısal değişkenler hedef olarak konulmuş, bu değişkenin başka hangi sayısal değişkenle açıklanabileceğine bakılmıştır. Sonuç olarak 'sinirlilik' anlamlı çıkmıştır.

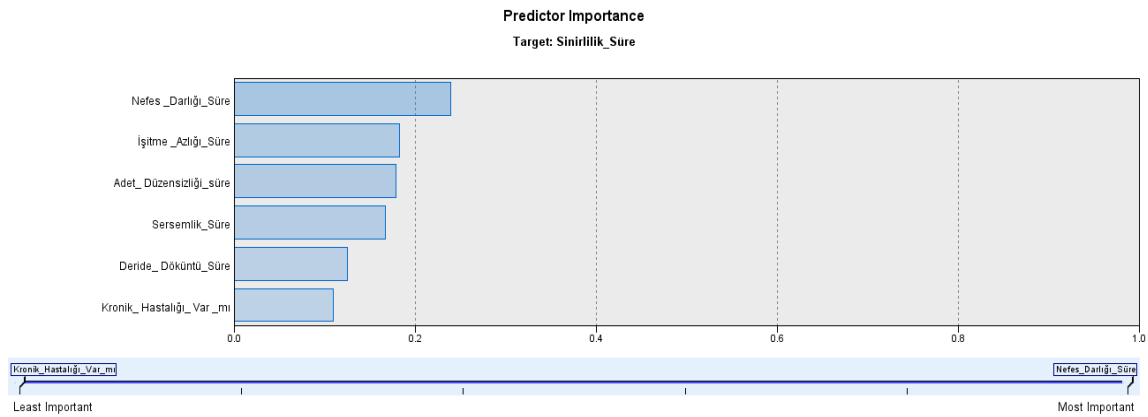
Açıklayıcı değişken olarak; Yaş, boy, kilo, bölümde çalışma süresi, haftalık çalışma süresi, günlük çalışma süresi, günlük cevaplanan çağrı sayısı, günlük bilgisayarla çalışma süresi, yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık içeriği, göz rahatsızlığından yakınma süresi, kulak

rahatsızlığından yakınma süresi, baş ağrısından yakınma süresi, omuz ağrısından yakınma süresi, dirsek ağrısından yakınma süresi, el bileği ağrısından yakınma süresi, sırt ağrısından yakınma süresi, diz ağrısından yakınma süresi, bel ağrısından yakınma süresi, deride döküntü görülme süresi, iştite azlığından yakınma süresi, mide yakınmasından yakınma süresi, çarpıntı rahatsızlığının görülme süresi, nefes darlığı görülme süresi, unutkanlık görülme süresi, sersemlik hissedilme süresi, boyunda ağrı görülme süresi, ses kısıklığı geçirme süresi, halsizlikten yakınma süresi adet düzensizliğinin yaşanma süresi, ölçülen ortalama radyasyon değerleri, ne kadar süre önce düşük yaşanmış olduğu, ne kadar süre önce ölü doğum yapmış olduğu, sigara kullanma durumu, kronik hastalığının olup olmama durumu, genel olarak sağlık yakınmalarının olup olmadığı alınmıştır.

Analizde açıklayıcı değişkenler olarak bütün sayısal değişkenler alınmıştır. Buradaki amaç, bir sayısal değişkenin başka hangi sayısal değişkenle açıklanabileceğidir.

Adımsal regresyon modeli, sırayla hedef değişkenle ilişkili olan değişkenleri alarak anlamsızları modelden atar. Anlamlılar içerisinde de en anlamlısını ele alır.

Şekil 3.21’de değişkenlerin önemlilik sırası gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Birinci yerleşke için yapılan regresyon analizinde değişkenlerin önemlilik sıralaması

Buna göre çalışanların sinirlilik durumlarını en fazla etkileyen değişken çalışanların nefes darlığı şikayetleridir.

Şekil 3.22 ve Şekil 3.23’de regresyon modeli için kullanılan değişkenler gösterilmiştir.

Variables Entered/Removed(a)

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Nefes_Darlığı_Süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	Sersemlik_Süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Deride_Döküntü_Süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	Kulak_Rahatsızlığı_süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
5	Kronik_Hastalığı_Var_mı	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
6	Adet_Düzensizliği_süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
7	İşitme_Azlığı_Süre	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
8	.	Kulak_Rahatsızlığı_süre	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
a. Dependent Variable: Sinirlilik_Süre			

Şekil 3.22. Birinci yerleşke regresyon modeline eklenen ve modelden çıkarılan değişkenler

Modelde 1-8 arasındaki değişkenler önemlilik arz etmektedir. Bu durumda, 1 numaralı değişkenden 8 numaralı değişkene kadar olanlar yorumlanacaktır. Model, adım adım ilerlediği için en anlamlısı en sonuncu model olmaktadır. Şekil 3.22 ve Şekil 3.23 modele giren ve çıkan değişkenleri ölçmektedir.

Model Summary(a)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.560(b)	.314	.304	.340609	
2	.672(c)	.452	.437	.306375	
3	.727(d)	.528	.509	.286248	
4	.748(e)	.559	.535	.278606	
5	.763(f)	.583	.553	.272976	
6	.789(g)	.622	.589	.261688	
7	.803(h)	.644	.608	.255569	
8	.794(i)	.630	.599	.258730	2.049
a. Dependent Variable: Sinirlilik_Süre					
b. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre					
c. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre					
d. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre					
e. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre, Kulak_Rahatsızlığı_süre					
f. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre, Kulak_Rahatsızlığı_süre, Kronik_Hastalığı_Var_mı					
g. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre, Kulak_Rahatsızlığı_süre, Kronik_Hastalığı_Var_mı, Adet_Düzensizliği_süre					
h. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre, Kulak_Rahatsızlığı_süre, Kronik_Hastalığı_Var_mı, Adet_Düzensizliği_süre, İşitme_Azlığı_Süre					
i. Predictors: (Constant), Nefes_Darlığı_Süre, Sersemlik_Süre, Deride_Döküntü_Süre, Kronik_Hastalığı_Var_mı, Adet_Düzensizliği_süre, İşitme_Azlığı_Süre					

Şekil 3.23. Birinci yerleşke modelinin özeti

8 numaralı modelde açıklayıcı değişkenlerin hedef değişkeni açıklama oranı %60'tır.

Durbin-Watson test istatistiği, bir regresyon modeli tahmin edildikten sonra artık terimlerin korelasyon halinde olup olmadığını test etmeye yarayan bir sayıdır. Bu sayının 2 civarında çıkması, “otokorelasyon vardır” boş hipotezini reddedemeyeceğimizi gösterir (Uysal ve Günay, 2001).

Durbin–Watson, regresyonda hata terimleri arasında otokorelasyon olup olmadığını ölçmektedir. Bir terimin hatası, başka bir terimi etkilememelidir. Çalışma için yapılan güvenilirlik analizinde değer, 2,049 olarak bulunmuştur ve bu yeterli bir değerdir. Modelin anlamlılığı ANOVA tablosu ile ölçülür. Yani ANOVA tablosu ile model kurmak anlamlı olacaktır. Anova tablosunda (Şekil 3.25) 2. stuna göre denklem kuruluyor (β tablosu) ve burada görülen katsayılar alınıyor. Tabloda sondan 3. satırda β katsayılarının anlamlılığı görülmektedir. Bu tablo programın anlamlı değerleri almasıyla oluşturulmuş tablodur.

Tablo oluşturulurken değişkenlerin bağımsız olduğu varsayımı yapılmaktadır. Çoklu doğrusal regresyonda herhangi bir bağlantı sorunu olmamalıdır. Çoklu doğrusal bağlantı ile ilgili bilgiye VIF (Varyans Genişletme Faktörü) veya Tolerans değerlerine bakılarak karar verilebilir (Orhunbilge, 2002: 241). Tolerans değeri, çoklu korelasyon olmaması durumunda bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı düşük olacağı için Tolerans değeri bire yaklaşacak, VIF'ler ise sıfıra yaklaşacak; bağımsız değişkenler arasında güçlü bir ilişkinin olması durumunda tolerans değeri sıfıra, VIF değerleri sonsuza gidecektir. Tolerance = $1/VIF$ olarak tanımlanması yapılabilir. Tolerance < 0,1 veya VIF > 10 olmamalıdır. Bu şartlar sağlanıyorsa çoklu bağlantı sorunu yaşanmaz (Orhunbilge, 2010).

Şekil 3.24'te sekizinci model analizi detaylı gösterilmiştir.

8	Regression	7.989	6	1.332	19.892	.000(i)
	Residual	4.686	70	.067		
	Total	12.675	76			

Şekil 3.24. Sekizinci model detayı

'Sıfır hipotezi H_0 = Model anlamsızdır'. Sig. değeri 0,00 olarak bulunduğundan oluşturduğumuz modelin anlamlı olduğu söylenebilir.

'Sig = 0.000 → Model anlamlıdır'.

Şekil 3.25'de ise; sekizinci modelin açıklaması gösterilmiştir.

	(Constant)							
		-.021	.040		-.515	.608		
	Nefes_Darlığı_Süre	.487	.112	.366	4.346	.000	.743	1.346
	Sersemlik_Süre	.231	.113	.183	2.035	.046	.656	1.524
8	Deride_Döküntü_Süre	.559	.198	.219	2.828	.006	.881	1.135
	Kronik_Hastalığı_Var_mı	.202	.068	.231	2.962	.004	.871	1.148
	Adet_Düzensizliği_süre	.278	.094	.249	2.955	.004	.745	1.343
	İşitme_Azlığı_Süre	.290	.116	.218	2.500	.015	.696	1.438

a. Dependent Variable: Sinirlilik_Süre

Şekil 3.25. Sekizinci model detayı

Katsayı (Coefficient) tablosu, kurulan modelin katsayılarının anlamlı olup olmadığını ifade etmektedir.

H_0 : Katsayı anlamsızdır $\rightarrow$ Sabit olan hariç bütün katsayılar anlamlıdır. Sabit katsayılar anlamsız da olsa modelde yer alabilmektedir. Onun için sabit modele eklenmiştir.

Tolerans ve VIF değerleri regresyonun varsayımlarından çoklu bağlantı sorununu test etmek için kullanılır. Burada sorun olmadığı görülmüştür.

Modeldeki hata terimleri 'Residual Statics' ile ölçülmüştür. Regresyon varsayımı olarak hata terimleri ortalamasının (Residual) sıfır olması gerektiği kabul ediliyor (Wiggins ve diğerleri, 1976). Önemli olan regresyon modelinin kurulması değil, modelin anlamlı olup olmadığının ölçülmesidir. Yapılan değerlendirmede modelin hata terimleri ortalaması sıfıra yakın bulunduğundan (0,008068) modelin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

İkinci yerleşke çalışanlarının sinirli olma hallerini etkileyen değişkenlerin regresyon analizi

Birinci yerleşke çalışanlarında olduğu gibi ikinci yerleşke çalışanlarında da hedef değişken sinirlilik olarak alınmış ve regresyon analizleri yapılmıştır. Birinci ve ikinci yerleşkede yapılan regresyon analizleri temelde aynı olup farklı paket programlarda işlem yürütüldüğü için tablo görünümüleri farklı olmuştur. Çizelge 3.33'de regresyon analizi sonucunda bulunmuş, ikinci yerleşke çalışanlarının sinirlilik durumlarını etkileyen önemlilik sırasına göre 7 adet değişken görülmektedir. Analizde açıklanması gereken 7. model olmuştur.

Gerçekleştirilen analiz, birinci yerleşkede yapıldığı gibi adım adım (stepwise) analizdir. Bağımlı değişken, çalışanların ne kadar süredir (ay bazında) sinirli olduklarını bildirmeleridir.

Çizelge 3.33. İkinci yerleşke çalışanları için yapılan regresyon analizi

Model	Giren değişkenler	Çıkan değişkenler	Metot
1	Sırt ağrısı		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
2	Boyunda ağrı		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
3	Dirsek ağrısı		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
4	Sersemlik		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
5	Günlük cevaplanan çağrı sayısı		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
6	Ölü doğum		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).
7	Nefes darlığı		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter $\leq$.050, Probability-of-F-to-remove $\geq$.100).

Çizelge 3.33’de görüldüğü üzere ikinci yerleşke çalışanlarının sinirli olma durumlarını etkileyen en önemli değişken çalışanların ay bazında ne kadar süredir sırt ağrısı çektikleridir. Yapılan model özetine göre Durbin-Watson katsayısı 2,194 olarak bulunmuştur. Bir önceki başlıkta (birinci yerleşke için yapılan analiz değerlendirmelerinde), katsayının 2 civarında çıkmasının, "otokorelasyon vardır" boş hipotezinin reddedilemeyeceği belirtilmişti (Montgomery ve diğerleri, 2001). Bu durumda; yapılan analizde otokorelasyon probleminin olmadığı söylenebilir.

Modelin anlamlılığı ANOVA tablosu ile ölçülmüştür. Çizelge 3.34’de yapılan ANOVA testi görülmektedir.

Çizelge 3.34. İkinci yerleşke için yapılan regresyon analizine ait ANOVA tablosu

Model		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	Sig.
1	Regresyon	66506,977	1	66506,977	325,523	0,000 ^b
	Hata (Regresyon)	2676,384	131	204,308		
	Toplam	93271,361	132			
2	Regresyon	76692,906	2	38346,453	300,694	0,000 ^c
	Hata (Regresyon)	16578,455	130	127,527		
	Toplam	93271,361	132			
3	Regresyon	82789,963	3	27596,654	339,646	0,000 ^d
	Hata (Regresyon)	10481,398	129	81,251		
	Toplam	93271,361	132			
4	Regresyon	83262,934	4	20815,733	266,217	0,000 ^e
	Hata (Regresyon)	10008,427	128	78,191		
	Toplam	93271,361	132			
5	Regresyon	83777,928	5	16755,586	224,151	0,000 ^f
	Hata (Regresyon)	9493,433	127	74,51		
	Toplam	93271,361	132			
6	Regresyon	84302,929	6	14050,488	197,399	0,000 ^g
	Hata (Regresyon)	8968,432	126	71,178		
	Toplam	93271,361	132			
7	Regresyon	84588,903	7	12084,129	173,973	0,000 ^h
	Hata (Regresyon)	8682,458	125	69,460		
	Toplam	93271,361	132			
a. Bağımlı Değişken: Sinirlilik						
b. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı						
c. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı						
d. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı, Dirsek ağrısı						
e. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı, Dirsek ağrısı, Sersemlik						
f. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı, Dirsek ağrısı, Sersemlik, Günlük cevaplanan çağrı						
g. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı, Dirsek ağrısı, Sersemlik, Günlük cevaplanan çağrı, Ölü doğum						
h. Tahminler: (Sabit), Sırt ağrısı, Boyunda ağrı, Dirsek ağrısı, Sersemlik, Günlük cevaplanan çağrı, Ölü doğum, Nefes darlığı						

Modelin işleyişinde modelde en fazla anlamlı bulunan 7 adet değişkenin sinirlilik ile arasındaki en fazla ilişkiye sahip olandan en ilişkisizine doğru modele eklenerek ilerlenmiştir. Son model, ana modeldir. Bu modelin anlamlılığını ölçen Sig. değeri 0,05'ten küçük olduğu için modelin genel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

' H_0 = Model anlamsızdır' , ' H_a = Model anlamlıdır' şeklinde tanımlanmıştır.

Modelin anlamlılığını değerlendirmek için katsayı tablosu oluşturulmuştur. Çizelge 3.35'te değişkenlere ilişkin katsayı değerleri görülmektedir.

Çizelge 3.35. Modeldeki değişken katsayılarına ilişkin bilgiler

Model		Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Standart hata	Beta		
1	(Sabit)	0,439	1,280		0,343	0,732
	Sırt ağrısı	0,656	0,036	0,844	18,042	0,000
2	(Sabit)	0,480	1,011		0,475	0,636
	Sırt ağrısı	0,432	0,038	0,557	11,361	0,000
	Boyunda ağrı	0,524	0,059	0,438	8,937	0,000
3	(Sabit)	0,612	0,807		0,758	0,450
	Sırt ağrısı	0,508	0,032	0,655	16,078	0,000
	Boyunda ağrı	0,696	0,051	0,582	13,689	0,000
	Dirsek ağrısı	-0,519	0,060	-0,338	-8,663	0,000
4	(Sabit)	0,022	0,827		0,027	0,979
	Sırt ağrısı	0,511	0,031	0,658	16,457	0,000
	Boyunda ağrı	0,694	0,050	0,580	13,920	0,000
	Dirsek ağrısı	-0,518	0,059	-0,337	-8,815	0,000
	Sersemlik	0,620	0,252	0,071	2,459	0,015
5	(Sabit)	6,133	2,465		2,488	0,014
	Sırt ağrısı	0,481	0,032	0,619	14,810	0,000
	Boyunda ağrı	0,705	0,049	0,589	14,403	0,000
	Dirsek ağrısı	-0,481	0,059	-0,313	-8,117	0,000
	Sersemlik	0,663	0,247	0,076	2,685	0,008
	Günlük cevaplanan çağrı	-0,054	0,021	-0,080	-2,625	0,010
6	(Sabit)	6,217	2,405		2,585	0,011
	Sırt ağrısı	0,481	0,032	0,619	15,177	0,000
	Boyunda ağrı	0,705	0,048	0,589	14,764	0,000
	Dirsek ağrısı	-0,479	0,058	-0,311	-8,277	0,000
	Sersemlik	0,680	0,241	0,078	2,821	0,006
	Günlük cevaplanan çağrı	-0,058	0,020	-0,085	-2,847	0,005
	Ölü doğum	0,209	0,077	0,075	2,716	0,008

Çizelge 3.35. (Devam) Modeldeki değişken katsayılarına ilişkin bilgiler

Model		Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Sig.
		B	Standart hata	Beta		
7	(Sabit)	6,044	2,378		2,542	0,012
	Sırt ağrısı	0,481	0,031	0,620	15,388	0,000
	Boyunda ağrı	0,703	0,047	0,587	14,894	0,000
	Dirsek ağrısı	-0,476	0,057	-0,309	-8,323	0,000
	Sersemlik	0,632	0,239	0,073	2,643	0,009
	Günlük cevaplanan çağrı	-0,058	0,020	-0,086	-2,898	0,004
	Ölü doğum	0,212	0,076	0,076	2,789	0,006
	Nefes darlığı	0,574	0,283	0,056	2,029	0,045

Tablo 3.35’de 7. model ana model olduğundan, buradaki modelin incelenmesi doğru olacaktır. Bu 7. modeldeki her bir değişkene ait katsayıların değeri 0,005’ten küçük olduğundan bütün katsayıların anlamlı olduğu söylenebilir ($H_0 = \text{Katsayı/Değişken anlamsızdır}$).

Çizelge 3.36’da ise, modelin VIF ve tolerans değerlerine bakılmıştır.

Çizelge 3.36. Modelde sinirliliği etkileyen değişken katsayılarına ilişkin bilgiler

Model		Doğrusal istatistikler	
		Tolerans	VIF
1	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	1,000	1,000
2	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,569	1,757
	Boyunda ağrı	0,569	1,757
3	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,525	1,904
	Boyunda ağrı	0,483	2,072
	Dirsek ağrısı	0,573	1,744
4	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,525	1,905
	Boyunda ağrı	0,482	2,073
	Dirsek ağrısı	0,573	1,744
	Sersemlik	0,999	1,001

Çizelge 3.36. (Devam) Modelde sinirliliği etkileyen değişken katsayılarına ilişkin bilgiler

Model		Doğrusal istatistikler	
		Tolerans	VIF
5	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,459	2,179
	Boyunda ağrı	0,479	2,087
	Dirsek ağrısı	0,540	1,852
	Sersemlik	0,994	1,006
	Günlük cevaplanan çağrı	0,853	1,172
6	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,459	2,179
	Boyunda ağrı	0,479	2,087
	Dirsek ağrısı	0,540	1,852
	Sersemlik	0,994	1,006
	Günlük cevaplanan	0,850	1,176
	Ölü doğum	0,995	1,005
7	(Sabit)		
	Sırt ağrısı	0,459	2,179
	Boyunda ağrı	0,479	2,088
	Dirsek ağrısı	0,540	1,853
	Sersemlik	0,984	1,016
	Günlük cevaplanan	0,850	1,176
	Ölü doğum	0,995	1,005
	Nefes darlığı	0,988	1,012

Açıklaması yapılacak 7. modele bakıldığında, VIF değerlerinin hepsi 10'dan küçük, Tolerans değerlerinin hepsi de 0,1'den büyüktür. Bu durumda modelin anlamlı olduğu söylenebilir (Orhunbilge, 2010).

Hata terimlerine bakıldığında ise, ortalama değerin 0,000 olduğu görülmüştür. Bu durumda modelin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Wiggins ve diğerleri, 1976).



4. TARTIŞMA

İlk olarak 1960'lı yılların sonlarında ortaya çıkan ve günümüzde teknolojinin gelişimiyle birlikte son derece hızlı yayılma gösteren çağrı merkezlerinde elektromanyetik alan ölçümü ve maruziyetinin değerlendirilmesi ve çağrı merkezleri çalışma ortamlarının genel olarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesinin yapıldığı çalışmalar oldukça az olduğundan sonuçların tartışılmasında zorluklar yaşanmıştır.

Çalışma sırasında her iki çağrı merkezi yerleşkesinde de metal dedektör civarında ölçülen 370 V/m civarındaki iyonlaşmayan radyasyon değerleri literatürde kablolu telefonların olduğu alanda yapılan ölçümlerde bulunan sonuç (100-200 V/m civarı) ile mevzuat değerlerinin üzerinde bulunmuş ve bu noktalar her iki çağrı merkezinde de riskli kabul edilmiştir (Baltrėnasve Buckus, 2013). Ayrıca yine riskli noktalar; çağrı alan çalışanın solunum bölgesindeki değerler (360-369 V/m); kabloların yoğun olduğu bilgisayar kasasının etrafı (100-248 V/m) olarak bulunmuştur. Orta alanda bulunan 52-86 V/m lik değerler, literatürdeki benzer noktalarda yapılan ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldığında (80-100 V/m civarı) nispeten daha az risklidir (Baltrenas ve diğerleri, 2011).

Çağrı merkezlerinde iş sağlığı ve güvenliği risklerinin değerlendirildiği benzer çalışmalarda çağrı merkezi çalışanlarının ya çok genel anlamda ve bilinen iş sağlığı ve güvenliği yönünden riskler üzerinde durulmuş, veya birkaç önemli risk faktörlerine değinilmiştir. Örneğin; Yaşar ve diğerleri tarafından yapılan bir çalışmada; çalışma ortamında herhangi bir ölçüm yapmadan veya çalışanlara anket uygulanmadan, daha önce çağrı merkezleri için tanımlanmış vardiyalı çalışma, olumsuz ergonomik koşullar, gürültü ve stres faktörlerinden genel olarak bahsedilmiş ve çalışanlarda bu risklerden dolayı görülebilecek herhangi bir sağlık problemine çalışmada yer verilmemiştir (Yaşar ve diğerleri, 2016).

Ben-David ve diğerleri tarafından yapılan bir başka çalışmada ise çağrı merkezi çalışanlarının seslerini yoğun kullanmalarından kaynaklanan, ses tellerinde hasara neden olan ve seslerini kullanmalarıyla ilgili çeşitli sağlık sorunlarından bahsedilmiştir (Ben-David ve Icht, 2016).

Rameshbabu ve diğerkleri tarafından yapılan bir çalışmada da; ağrı merkezlerinde vardiyalı çalışma düzeninden kaynaklı yetersiz uyku ve iş stresi gibi faktörlerin olumsuz fiziksel rahatsızlıklara neden olabileceği ortaya konulmuştur (Rameshbabu ve diğerkleri, 2013).

Gavhed ve Toomingas tarafından İsvç'te 16 adet ağrı merkezinde yürütülen bir çalışma oldukça detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ağrı merkezi ortamlarında; termal konfor ölçülmüş, ergonomik faktörler analiz edilmiş, aydınlatma değerleri, ortam grltş, iç ortam hava kalitesi (ortamdaki CO₂ miktarı), çok düşük ve düşük frekanslardaki manyetik ve elektrik alan değerleri llmştir. Ölçümler 1,5 yılda tamamlanmıştır. Ayrıca alışanlara çalışma ortamının mevcut fiziksel koşullarından kaynaklı şikayetleri ve başağrısı, göz problemleri, deri problemleri, kulak rahatsızlıklarıyla ilgili herhangi sağlık yakınmalarının olup olmadığı sorulmuştur. Ortamın fiziksel olumsuzluklarıyla çalışanların sağlık yakınmaları arasındaki ilişki de belirtilmiştir. Buna göre; ortam havası çalışanlarda deri problemlerine, ortam radyasyon değerleri yine çalışanlarda deri problemlerine, ortamdaki nem çalışanlarda göz, deri ve boğazda tahriş problemlerine, ortamdaki CO₂ miktarı çalışanlarda başağrısına, ortam gürültü seviyesi, çalışanlarda başağrısı, kulak problemleri ve boğaz ağrısına, ortamda aydınlatmadan kaynaklanan olumsuzluklar da çalışanlarda göz rahatsızlıklarına neden olduğu ortaya konulmuştur (Gavhed ve Toomingas, 2007).

Gavhed ve diğerkleri tarafından yapılan çalışma, bu tez çalışmasıyla büyük oranda benzerlik göstermektedir. Fakat tez çalışmasında Gavhed tarafından yapılan çalışmadan farklı olarak; ortam hava kalitesi ölçümü, gürültü ölçümü, termal konfor ve aydınlatma değerleri ölçülmemiştir. lm yapılmamış fakat bu değerlerle ilgili çalışanların şikayetleri anket ile sorulmuştur. İleride yapılacak benzer çalışmalarda söz konusu ölçümlerin de yapılması yerinde olacaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada pilot olarak seçilen iki adet çağrı merkezi çalışma ortamında elektromanyetik alan ölçümü yapılarak çağrı merkezlerinin genel olarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden mevcut haritasının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Her iki yerleşke için ilk olarak çalışanların demografik özellikleri, eğitim durumları, çalışma ortamındaki görev bilgileri çıkarılmıştır.

Birinci yerleşke için elektrik alan değerleri 32-371 V/m aralığında bulunurken, ikinci yerleşkede bu değerler 61-370 V/m aralığında bulunmuştur. Birinci yerleşkede en düşük değerler çağrı almayan, yanında başka çalışan oturmeyan çalışanın solunum bölgesi hizasında ölçülürken, en yüksek değerler bina kapısı ana girişinde bulunan metal dedektör cihazı etrafında bulunmuştur. İkinci yerleşke için ise en düşük değerler yine yanında başka bir çalışan olmayan ve çağrı almayan bir çalışanın solunum bölgesi hizasında ölçülürken, en yüksek değerler bina ana girişi metal dedektör cihazı civarında bulunmuştur. Bu sonuca göre her iki yerleşkede bulunan değerler birbirleriyle paraleldir.

Ortam fiziksel şartlarının çalışanların sağlık yakınmalarını ne şekilde etkilediğini belirlemek amacıyla yapılan korelasyonlarda; ortamda maruz kalınan iyonlaşmayan radyasyonun birinci yerleşke çalışanlarında mide yakınması, işitme azlığı gibi sağlık şikayetleri ile kronik hastalıkların görülmesini arttırdığı; ikinci yerleşke çalışanlarında ise boyun ağrısı şikayetini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca dolaylı olarak ortamda maruz kalınan iyonlaşmayan radyasyonun birinci yerleşke çalışanlarında nefes darlığı, unutkanlık, çarpıntı ve sinirlilik gibi sağlık şikayetlerine neden olduğu; ikinci yerleşke çalışanları için ise dolaylı olarak baş ağrısı sağlık yakınmasına neden olduğu ortaya konulmuştur.

Her iki yerleşkede de kronik hastalıkların varlığı, çalışanların sağlık yakınmalarını arttırdığı görülmüştür.

Her iki yerleşke için de cinsiyete bağlı sigara kullanma durumlarına bakıldığında erkeklerin kadınlardan daha fazla sigara kullandıkları görülmüştür. Her iki yerleşkede de eğitim seviyesi arttıkça sigara kullanma oranının düştüğü görülmüştür.

İkinci yerleşke için çalışanların yanıtladıkları çağrının içeriğindeki kızgınlık seviyesi arttıkça sağlık yakınmalarının da arttığı görülmüştür.

Her iki yerleşkede de olumsuz ergonomik şartlar dolayısıyla çalışanlarda dirsek, sırt, diz, bel, boyun, el bileği ve omuz ağrısı şikayetlerinin arttığı gözlenmiştir.

Her iki yerleşkede de günlük cevaplanan çağrı sayısı arttıkça çalışanların ses kısıklığı şikayetleri de artmaktadır.

Birinci yerleşkede yanıtlanan çağrılardaki kızgınlık seviyesi arttıkça kadın çalışanlarda adet düzensizlikleri şikayeti de artmaktadır.

Birinci yerleşkede çalışanların kilo durumları arttıkça maruz kaldıkları radyasyon seviyesi de artmaktadır.

İkinci yerleşke çalışanlarının yanıtladıkları çağrı içeriğindeki kızgınlık seviyesi arttıkça çalışanların sigara kullanma alışkanlıkları da artmaktadır.

İkinci yerleşke çalışanlarında günlük bilgisayarla çalışma süresi arttıkça çalışanların kiloları da artmaktadır.

Birinci yerleşke çalışanlarında sırt ağrısı ile nefes darlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Birinci yerleşke çalışanlarının kulak rahatsızlıkları ile işitme azlığı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Birinci yerleşke çalışanlarının sağlık yakınmalarından omuz, dirsek, sırt, el bileği, diz, boyun ağrıları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Birinci yerleşke çalışanlarının kilo durumlarıyla dirsek, el bileği, sırt ağrıları, çarpıntı ve nefes darlığı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Literatürde yapılan araştırmalardan farklı olarak, birinci yerleşkedeki erkek çalışanlarda sağlık şikayetlerinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Korelasyon analizleri bittikten sonra sağlık yakınmalarından hangilerinin birbirleriyle kuvvetli ilişkisinin olduğunu bulmak için birliktelik analizine geçilmiştir. Birliktelik analizinde hangi sağlık yakınmalarının birbirleriyle yakın ilişkide olduğuna bakılmıştır. Birinci yerleşke için bel, baş, sırt ve omuz ağrıları ile halsizlik şikayeti arasında yakın ilişki bulunurken; ikinci yerleşke için baş ve sırt ağrısı ile halsizlik şikayetlerinin birbirleriyle yakın ilişkide olduğu görülmüştür.

Kategorik değişkenler için yapılan sinir ağı modellemesinde birinci yerleşke için sağlık yakınmalarını, ikinci yerleşke için ise sırt ağrısını en çok hangi değişkenlerin etkilediği araştırılmıştır.

Kurulan karar ağacı modeliyle; birinci yerleşke için omuz ve sırt ağrısını; ikinci yerleşke için ise halsizlik, sırt ve baş ağrısını etkileyen faktörler araştırılmıştır.

Son olarak her iki yerleşke için yapılan regresyon analizinde hedef değişken çalışanlarda görülen sinirlilik halini açıklayan değişkenler araştırılmıştır.

Yapılan tüm ölçüm ve analizler sonucunda çağrı merkezi çalışma ortamı için iş sağlığı ve güvenliği açısından mevcut riskler ve yol açabileceği olumsuz sağlık sorunları hakkında bir harita çizilmiştir. Çağrı merkezi çalışma ortamlarında stres faktörünün başı çektiği sebeplerden dolayı çalışanlarda çeşitli sağlık sorunları görülebilmektedir. Bunun yanında elektromanyetik alan maruziyetinin de çalışan sağlığında ciddi olumsuz etkileri mevcuttur. Seslerini yoğun olarak kullanmak durumunda olan çağrı merkezi çalışanlarında ses kısıklığı ve ses ile ilgili birtakım başka rahatsızlıklar görülebilmektedir. Ortam gürültüsü ve kullandıkları kulaklıktan kaynaklanan direkt gürültü nedeniyle çalışanlarda iştime problemleri, kulak rahatsızlıkları görülebilir.

Olumsuz ergonomik şartlar ve hareketsizlikten kaynaklı çalışanlarda kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yoğun olarak görülmektedir.

Yapılması gerekenler

Elektromanyetik alan maruziyetinde kalkanlama, teknolojinin gelişmesiyle önemli koruma şekli olmuştur. Kalkanlama, ortam için boya maddesi, kişisel kullanımda tekstil malzemeleri

olabilmektedir. Kalkanlama özelliği olan ürünlerin koruma etkinliği % 99' a kadar olabilmektedir (Lu ve diğerleri, 2010).

Bunun yanında kişilerin elektrikli cihazları kullanırken dikkat edecekleri birkaç nokta, maruziyetin azaltılmasında önem taşıyacaktır.

Çalışanlarda düzenli sağlık muayeneleri maruziyetten kaynaklı herhangi bir sağlık problemini erken teşhis etmede önem taşıyacaktır.

Ergonomik olumsuz faktörlere karşı tedbir almak da önem taşımaktadır. İşyeri ortamında yapılacak birkaç küçük değişikliğin kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemede önemli etkisi olacaktır. Ayrıca yoğun iş temposu ile birlikte sürekli oturarak çalışan çağrı merkezi çalışanlarında ara dinlenmeleri ve uzman kontrolünde (işyeri hekimi/iş güvenliği uzmanı) yapılacak ufak egzersizler çalışanların kaslarını rahatlatmaları açısından önemli olacaktır.

Gürültü faktörünün sorun olduğu çağrı merkezlerinde ortam gürültüsünü azaltacak önlemler alınmalıdır. Bir diğer gürültü kaynağı olan kulaklıktan direkt kulağa gelen gürültü için çalışanın kulağını gereksiz gürültülerden koruyacak kulaklık kullanmak önemli bir adım olacaktır. Ayrıca ortam gürültü ölçümleri yapılarak riskli bölgeler belirlenmelidir. Çalışanların düzenli kulak odyogramları çekilmelidir.

Sürekli ekrana bakarak çalışmaktan yorulan gözler için ekran koruyucusu önemlidir. Çalışanların düzenli göz muayeneleri yapılmalıdır.

Çağrı merkezi çalışanlarının şikayetçi oldukları bir konu da yetersiz havalandırmadır. Bu konuda işyeri ortamında uygun iklimlendirmenin yapılması, mevcut havalandırmaların bakım ve kontrolleri önem taşımaktadır. Ayrıca ortam havası ölçümleri yapılarak çalışanların havadan neye maruz kaldıkları belirlenerek gereken önlemler alınmalıdır.

Sürekli seslerini kullanarak çalışmak zorunda kalan çağrı merkezi çalışanlarında zaman zaman yapılacak ses terapileri görülebilecek ses kısıklıklarının önüne geçecektir.

Çok sayıda çalışanın bir arada çalışması dolayısıyla çalışma ortamında bakteri ya da mikroorganizma üremesi, bulaşıcı hastalıkların görülmesi kaçınılmazdır. Bu durumu

önlemek açısından çalışma ortamında gereken hijyenin sağlanması ve çalışanlara hijyen eğitiminin verilmesi önem taşımaktadır.

Bilindiği üzere iş sağlığı ve güvenliği açısından alınması gereken önlemlerin başında tehlikeyi kaynağında yok etmek gelir. Toplu korunma önlemleri ve son olarak kişisel koruyucu önlemler bunu izleyecektir. Bu yaklaşımla mevcut riskler uzman kontrolünde minimize edilmelidir.

Ayrıca çalışanlarda maruz kaldıkları risklere karşı farkındalık çok önemlidir. Özellikle elektromanyetik alan varlığı çalışanlar ve sorumlu uzmanlar tarafından tamamen yok sayılmaktadır. Bu konuda bilinçlendirme ve korunmak için gerekli bilgiyi verecek eğitim çok önemlidir.

TS ENV 50166 ‘İnsanların Elektromanyetik Alana Maruz Kalması Yüksek Frekanslar’ ve TS ENV 50166 ‘İnsanların Elektromanyetik Alana Maruz Kalması Düşük Frekanslar’ standartları dışında ulusal mevzuatımızda elektromanyetik alan ölçüm yöntemlerini belirten, çalışanlar ve toplumun kişisel maruziyet sınır değerlerini düzenleyen mevzuat bulunmamaktadır. Adı geçen bu mevzuatlar da şu an için yürürlükte değildir. Ayrıca 6331 sayılı kanunun ilgili yönetmeliklerinde de çağrı merkezleri gibi farklı riskleri bir arada bulunduran çalışma ortamları için bir yasal düzenleme mevcut değildir. Bu nedenle söz konusu çalışma ortamları için yapılacak yasal düzenlemelerle uygulama birliğinin sağlanması yerinde olacaktır. Çağrı merkezleri çalışma ortamında iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında alınması gereken özel önemler ulusal mevzuatımıza eklenmelidir.

Bu çalışma çağrı merkezlerinde geniş anlamda iş sağlığı ve güvenliği açısından bir risk haritası çıkartmak amacıyla yapılmıştır. Eksik yönleri; termal şartlar, iç ortam hava kalitesi, aydınlatma şartlarının ölçümle belirlenmeyip çalışanlara anket aracılığıyla soru olarak sorulmasıdır. Çalışmanın bir amacı da ileride yapılacak çalışmalara yol göstermesidir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda çerçeve daha fazla genişletilip, daha çeşitli ölçümler yapıp, daha fazla çağrı merkezi ve daha fazla sayıda çalışana ulaşıldığında konuyla ilgili daha detaylı bilgileri içeren bir harita ortaya konulabilecektir.



KAYNAKLAR

- Abraham, A. and Pound, R. V. (1953). Influence of electric and magnetic fields on angular correlations. *Physical Review*, 92(4), 943.
- Alhasan, M., Abdelrahman, M., Alewaidat, H., Almhdawi, K., and Nazzal, M. (2014). Work-related stress, musculoskeletal disorder complaints, and stress symptoms among radiographers in the Northern Part of Jordan. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 45(3), 291-298.
- Altunay, I., Doner, N., Mercan, S., and Demirci, G. T. (2013). Stress coping mechanisms in smoking psoriatics. *Dermatologica Sinica*, 31(3), 130-133.
- Aptel, M., Aublet-Cuvelier, A., and Cnockaert, J. C. (2002). Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine*, 69(6), 546-555.
- Armstrong, T. J., Buckle, P., Fine, L. J., Hagberg, M., Jonsson, B., Kilbom, A., ve Viikari-Juntura, E. R. (1993). A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 73-84.
- Asanova, T. P. and Rakov, A. N. (1972). The state of health of persons working in the electric field of outdoor 400 kV and 500 kV switchyards. *Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronic Engineers Power Engineering Society*, 10.
- Baltrenas, P. Buckus, R. and Vasarevicius, S. (2011). Modelling of the computer classroom electromagnetic field. *Elektronika ir elektrotechnika*, 109(3), 75-80. P., Buckus, R., & Vasarevicius, S. (2011). Modelling of the computer classroom electromagnetic field. *Elektronika Ir Elektrotechnika*, 109(3), 75-80.
- Baltrėnas, P. and Buckus, R. (2013). Measurements and analysis of the electromagnetic fields of mobile communication antennas. *Measurement*, 46(10), 3942-3949.
- Barger, R. L. and Culver-Schultz, C. (2011). Implementation of a 24-Hour Radiation Safety Call Center: One Institution's Initial Experience. *Journal of the American College of Radiology*, 8(5), 362-365.
- Barnes-Farrell, J. L., Davies-Schriels, K., McGonagle, A., Walsh, B., Di Milia, L., Fischer, F. M. and Tepas, D. (2008). What aspects of shiftwork influence off-shift well-being of healthcare workers? *Applied Ergonomics*, 39(5), 589-596.
- Ben-David, B. M. and Icht, M. (2016). Voice changes in real speaking situations during a day, with and without vocal loading: assessing call center operators. *Journal of Voice*, 30(2), 247-e1.

- Bernaards, C. M., Ariëns, G. A., Knol, D. L. and Hildebrandt, V. H. (2007). The effectiveness of a work style intervention and a lifestyle physical activity intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *Pain*, 132(1), 142-153.
- Bernard, B., Sauter, S., Fine, L., Petersen, M. and Hales, T. (1994). Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 417-426.
- Bodenheimer, T. and Handley, M. A. (2009). Goal-setting for behavior change in primary care: an exploration and status report. *Patient Education and Counseling*, 76(2), 174-180.
- Brink, Y., Louw, Q., Grimmer, K. and Jordaan, E. (2015). The relationship between sitting posture and seated-related upper quadrant musculoskeletal pain in computing South African adolescents: A prospective study. *Manual Therapy*, 20(6), 820-826.
- Bruce, P. Bernard, M. D. (Ed). (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. Atlanta: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Publication, No:97, 1-516.
- Brundtland, G. H. (2001). Mental health: new understanding, new hope. *Jama*, 286(19), 2391-2391.
- Chu, M. K., Song, H. G., Kim, C. and Lee, B. C. (2011). Clinical features of headache associated with mobile phone use: a cross-sectional study in university students. *BMC Neurology*, 11(1), 115.
- Cohen, C. (2004). *Injuries Caused by Physical Hazards, Current Occupational and Environmental Medicine* (Third edition). J. LaDou (Ed.). New York: McGraw-Hill, 122-152.
- Costa, G. (1996). The impact of shift and night work on health. *Applied Ergonomics*, 27(1), 9-16.
- Coşar, Ş. (2012). *Toplu çalışma alanlarında biyolojik ajanlar ve çalışan üzerine etkileri önleme yöntemleri*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Crawford, J. O., Laiou, E., Spurgeon, A. and McMillan, G. (2008). Musculoskeletal disorders within the telecommunications sector: a systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(1), 56-72.

- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2014). *Çağrı Merkezlerinde Çalışma Koşullarının İyileştirilmesine ve Sosyal Tarafların Bilinçlendirilmesine Yönelik Teftiş Programı Genel Değerlendirme Raporu*. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı. 1-90.
- Datta, R. (2013). Occupational hazards of the emerging voice professions. *Journal of Laryngology and Voice*, 3(1), 1.
- Dempsey, P. G., McGorry, R. W. and Maynard, W. S. (2005). A survey of tools and methods used by certified professional ergonomists. *Applied Ergonomics*, 36(4), 489-503.
- Dul, J., Douwes, M. and Smitt, P. (1994). Ergonomic guidelines for the prevention of discomfort of static postures based on endurance data. *Ergonomics*, 37(5), 807-815.
- Dzwierzynski, W. W., Grunert, B. K., Rusch, M. D., Zader, G. and Keller, D. (1999). Psychometric assessment of patients with chronic upper extremity pain attributed to workplace exposure. *The Journal of Hand Surgery*, 24(1), 46-52.
- Emel, G. G. and Taşkın, Ç. (2005). Veri madenciliğinde karar ağaçları ve bir satış analizi uygulaması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 221-239.
- Fernie, K. J. and Reynolds, S. J. (2005). The effects of electromagnetic fields from power lines on avian reproductive biology and physiology: a review. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 8(2), 127-140.
- Ferreira, M., Conceição, G. M. D. S. and Saldiva, P. H. N. (1997). Work organization is significantly associated with upper extremities musculoskeletal disorders among employees engaged in interactive computer-telephone tasks of an international bank subsidiary in São Paulo, Brazil. *American Journal of Industrial Medicine*, 31(4), 468-473.
- Fido, A. and Ghali, A. (2008). Detrimental effects of variable work shifts on quality of sleep, general health and work performance. *Medical Principles and Practice*, 17(6), 453-457.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. (Fourth edition). London: Sage Publications.
- Fife, B. (1998). *Health hazard of electromagnetic radiation*. Colorado: Health Wise Publication.
- Fillippov, V. (1972). Second international colloquium on prevention of occupational risks due to electricity, *International Social Security Association*, Cologne, 70-80.

- Flaten, M. A. and al'Absi, M. (2016). *Stress and Pain: Conclusions and Future Directions. In Neuroscience of Pain, Stress, and Emotion, Psychological and Clinical Implications*, Chapter 13, Amsterdam: Academic Press, 283-289.
- Floderus, B., Persson, T., Stenlund, C., Wennberg, A., Öst, Å. and Knave, B. (1993). Occupational exposure to electromagnetic fields in relation to leukemia and brain tumors: a case-control study in Sweden. *Cancer Causes & Control*, 4(5), 465-476.
- Ford, D. E. (2008). Optimizing outcomes for patients with depression and chronic medical illnesses. *The American Journal of Medicine*, 121(11), S38-S44.
- Frank, A. L. and Slesin, L. (1998). Nonionising radiation, Maxcy Rosenau-Last. *Public Health and Preventive Medicine, Wallace RB Ed*, 14, 526-35.
- Friginal, E. (2013). Evaluation of oral performance in outsourced call centres: An exploratory case study. *English for Specific Purposes*, 32(1), 25-35.
- Gavhed, D. and Toomingas, A. (2007). Observed physical working conditions in a sample of call centres in Sweden and their relations to directives, recommendations and operators' comfort and symptoms. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(9), 790-800.
- Girolama, N. and Kivitovs, A. (2011). Call centers. *In Computers and industrial Engineering*, V.312, France: Elsevier, 311-315.
- Gobba, F., Roccatto, L., Vandelli, A. M., Besutti, G., Ghersi, R., and Nicolini, O. (2003). [Occupational exposure to 50 Hz magnetic fields in workers employed in various jobs]. *La Medicina Del Lavoro*, 95(6), 475-485.
- Gye, M. C. and Park, C. J. (2012). Effect of electromagnetic field exposure on the reproductive system. *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*, 39(1), 1-9.
- Hagberg, M. (1996). ABC of work related disorders. Neck and arm disorders. *BMJ: British Medical Journal*, 313(7054), 419.
- Hagberg, M. and Wegman, D. H. (1987). Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *British Journal of Industrial Medicine*, 44(9), 602-610.
- Halford, V. and Cohen, H. H. (2003). Technology use and psychosocial factors in the self-reporting of musculoskeletal disorder symptoms in call center workers. *Journal of Safety Research*, 34(2), 167-173.
- Hopkins, A. (1990). Stress, the quality of work, and repetition strain injury in Australia. *Work & Stress*, 4(2), 129-138.

House, J. S. (1981). *Work stress and social support*. Boston: Addison-Wesley Publishing.

İlhan, M. N. (2008). *Bir tıp fakültesi hastanesinde elektromanyetik alan haritası çıkarılması ve sağlık çalışanlarında sağlık etkilerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İnternet: Biyoistatistik Dersi, Bölüm 6. Regresyon ve Korelasyon Analizi. URL: http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Ffacikders.ankara.edu.tr%2Fpluginfile.php%2F802%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2FRegresyon%2520Analizi.pdf&date=2016-11-10, Son Erişim Tarihi: 24.08.2016.

İnternet: Çağrı Merkezleri Derneği, URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.cagrimerkezleridernegi.org%2F&date=2016-11-10>, Son Erişim tarihi: 15.06.2015.

İnternet: Cinsdikici, M. 4. Bölüm: Yapay Sinir Ağları. Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü. <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fube.ege.edu.tr%2F%7Eci%2Fnsdiki%2FUBI521%2FChapter-1%2Fcinsdikici-neural-net-giris.pdf&date=2016-11-10>. Son Erişim Tarihi: 23.08.2016.

İnternet: Balıkesir Valiliği Projeler Koordinasyon Merkezi, Bilgisayar ve Sağlık. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.bal-pkm.gov.tr%2Fdosyalar%2Fbilgisayar%2F4.hafta.pdf&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 20.06.2016.

İnternet: WHO, International Agency for Research on Cancer, Section of Environment and Radiation. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.iarc.fr%2Fen%2Fresearch-groups%2Fsec6%2Findex.php&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 28/08/2016.

İnternet: ICNIRP International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Visible Radiation. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.icnirp.org%2Fen%2Ffrequencies%2Fvisible%2Findex.html&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 24/08/ 2016.

İnternet: Sağlık Bakanlığı, Sağlık Durumu ve Risk Faktörleri İstatistikleri, URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.resmiistatistik.gov.tr%2F&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 17/08/2016.

İnternet: TAEK Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Türkiye’de Radyasyon Kaynakları-2015. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.taek.gov.tr%2Fslide%2F1538-turkiye-de-radyasyon-kaynaklari-2015.html&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi 09.08.2016.

İnternet: TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu, Seçilmiş Göstergelerle Türkiye 2013. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FIlGostergeleri%2Findex.html&date=2016-11-10>, Son Erişim tarihi: 02.08.2016.

İnternet: WHO World Health Organization, Electromagnetic fields and public health: mobile phones. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Fmediacentre%2Ffactsheets%2Ffs193%2Fen%2F&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 25/08/2016.

İnternet: University of Wisconsin-Madison, A Basic Introduction To Neural Networks. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fpages.cs.wisc.edu%2F%7Ebolo%2Fshipyard%2Fneural%2Flocal.html&date=2016-11-10>, Son Erişim Tarihi: 10.08.2016.

İnternet: QMSS e-Lessons, About the Chi-Square Test. URL: http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fccnmtl.columbia.edu%2Fprojects%2Fqmss%2Fthe_chisquare_test%2Fabout_the_chisquare_test.html&date=2016-11-10, Son Erişim Tarihi: 10.08.2016.

Jans, M. P., van den Heuvel, S. G., Hildebrandt, V. H. ve Bongers, P. M. (2007). Overweight and obesity as predictors of absenteeism in the working population of the Netherlands. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 49(9), 975-980.

Jauchem, J. R. (2002). A literature review of medical side effects from radio-frequency energy in the human environment: involving cancer, tumors, and problems of the central nervous system. *The Journal of microwave power and electromagnetic energy: a publication of the International Microwave Power Institute*, 38(2), 103-123.

Jiamsripong, P., Mookadam, M., and Mookadam, F. (2010). An uncommon cause of dyspnoea. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 103(5), 340-341.

Johnson, J. L., Greaves, L. and Repta, R. (2009). Better science with sex and gender: facilitating the use of a sex and gender-based analysis in health research. *International Journal for Equity in Health*, 8(1), 1.

Jones, K., Sigmon, J., Hock, L., Nelson, E., Sullivan, M. and Ogren, F. (2002). Prevalence and risk factors for voice problems among telemarketers. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 128(5), 571-577.

Juster, R. P. and Lupien, S. (2012). A sex-and gender-based analysis of allostatic load and physical complaints. *Gender Medicine*, 9(6), 511-523

Kaplan, S. B. (2000). Health effects of electromagnetic fields: The state of the science and government response. *The Electricity Journal*, 13(1), 25-33.

Kenneth, C. Y. and Lalwani, A. K. (2000). Inner ear malformations and hearing loss in linear nevus sebaceous syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 56(3), 211-216.

- Kesavachandran, C., Rastogi, S. K., Das, M. and Khan, A. M. (2006). Working conditions and health among employees at information technology-enabled services: A review of current evidence. *Indian Journal of Medical Sciences*, 60(7), 300.
- Keser, A. (2006). Çağrı merkezi çalışanlarında iş yükü düzeyi ile iş doyumu ilişkisinin araştırılması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 100-119.
- Kheifets, L., Ahlbom, A., Johansen, C., Feychting, M., Sahl, J. and Savitz, D. (2007). Extremely low-frequency magnetic fields and heart disease, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 5-12.
- Khurana, V. G., Hardell, L., Everaert, J., Bortkiewicz, A., Carlberg, M. ve Ahonen, M. (2013). Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 16(3), 263-267.
- Levallois, P. (2002). Hypersensitivity of human subjects to environmental electric and magnetic field exposure: a review of the literature. *Environmental Health Perspectives*, 110 (Suppl 4), 613.
- Liliang, P. C., Lu, K., Liang, C. L., Tsai, Y. D., Hsieh, C. H. and Chen, H. J. (2007). Dyspnoea and chest pain associated with pulmonary polymethylmethacrylate embolism after percutaneous vertebroplasty. *Injury*, 38(2), 245-248.
- Lin, Y. H., Chen, C. Y. and Lu, S. Y. (2009). Physical discomfort and psychosocial job stress among male and female operators at telecommunication call centers in Taiwan. *Applied Ergonomics*, 40(4), 561-568
- Lincoln, A. E., Vernick, J. S., Ogaitis, S., Smith, G. S., Mitchell, C. S. and Agnew, J. (2000). Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome. *American Journal of Preventive Medicine*, 18(4), 37-50.
- Linton, S. J. (1990). Risk factors for neck and back pain in a working population in Sweden. *Work & Stress*, 4(1), 41-49.
- Loughran, S. P., Wood, A. W., Barton, J. M., Croft, R. J., Thompson, B. and Stough, C. (2005). The effect of electromagnetic fields emitted by mobile phones on human sleep. *Neuroreport*, 16(17), 1973-1976.
- Lu, Y., Jiang, S. and Huang, Y. (2010). Ultrasonic-assisted electroless deposition of Ag on PET fabric with low silver content for EMI shielding. *Surface and Coatings Technology*, 204(16), 2829-2833.
- Luckhaupt, S. E., Cohen, M. A., Li, J. and Calvert, G. M. (2014). Prevalence of obesity among US workers and associations with occupational factors. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(3), 237-248.

- Ma, E. P. and Yiu, E. M. (2001). Voice Activity and Participation Profile Assessing the Impact of Voice Disorders on Daily Activities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(3), 511-524.
- Marcus, M., Gerr, F., Monteilh, C., Ortiz, D. J., Gentry, E., Cohen, S. and Kleinbaum, D. (2002). A prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *American Journal of Industrial Medicine*, 41(4), 236-249.
- Martin, D. S. (2000). A rational approach to the management of carpal tunnel syndrome in the workplace. *Tennessee Medicine: Journal of the Tennessee Medical Association*, 93(6), 205-207.
- Mendes, M., (2003). Levene Bartlett, Neyman-Pearson ve Bartlett 2 testlerinin 1. tip hata olasılıkları bakımından karşılaştırılması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2003, 9(2) 143-146.
- Michaelson, S. M. (1974). Effects of exposure to microwaves: problems and perspectives. *Environmental Health Perspectives*, 8, 133.
- Ming, Z. and Zaproudina, N. (2003). Computer use related upper limb musculoskeletal (ComRULM) disorders. *Pathophysiology*, 9(3), 155-160.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A. and Vining, G. G. (2001). *Introduction to Linear Regression Analysis*. (Third edition), New York: John Wiley & Sons.
- Morikawa, Y., Nakagawa, H., Miura, K., Soyama, Y., Ishizaki, M., Kido, T. and Nogawa, K. (2005). Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 179-183.
- Ng, K. H. (2003). *Non-ionizing radiations—sources, biological effects, emissions and exposures*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Non-Ionizing Radiation at UNITEN, Kuala Lumpur.
- Nilsson, A., Lindberg, P. and Denison, E. (2010). Predicting of pain, disability, and sick leave regarding a non-clinical sample among Swedish nurses, *Scandinavian Journal of Pain*, 1(3), 160-166.
- Nordander, C., Ohlsson, K., Åkesson, I., Arvidsson, I., Balogh, I., Hansson, G. Å., Strömberg, U. Skerfving, S. (2013). Exposure–response relationships in work-related musculoskeletal disorders in elbows and hands—A synthesis of group-level data on exposure and response obtained using uniform methods of data collection. *Applied Ergonomics*, 44(2), 241-253.
- Norman, K., Floderus, B., Hagman, M., Toomingas, A. and Tornqvist, E. W. (2008). Musculoskeletal symptoms in relation to work exposures at call centre companies in Sweden. *Work*, 30(2), 201-214.

- Norman, K., Nilsson, T., Hagberg, M., Tornqvist, E. W. ve Toomingas, A. (2004). Working conditions and health among female and male employees at a call center in Sweden. *American Journal of Industrial Medicine*, 46(1), 55-62.
- Nunnally, J. C., Bernstein, I. H. and Berge, J. M. T. (1967). *Psychometric Theory* (Vol. 226). New York: McGraw-Hill.
- Orhunbilge, N. (2002). *Uygulamalı regresyon ve korelasyon analizi*, (2. Baskı), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basım Yayın.
- Orhunbilge, N. (2010). *Çok değişkenli istatistik yöntemler*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No:4942.
- Pascarelli, E. F. and Kella, J. J. (1993). Soft-Tissue Injuries Related to Use of the Computer Keyboard: A Clinical Study of 53 Severely Injured Persons. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 35(5), 522-532.
- Pediaditis, M., Leitgeb, N. and Cech, R. (2008). RF-EMF exposure of fetus and mother during magnetic resonance imaging. *Physics in Medicine and Biology*, 53(24), 7187.
- Persson, H. (1966). Electric field parallel to the magnetic field in a low-density plasma. *Physics of Fluids (1958-1988)*, 9(6), 1090-1098.
- Piwowarczyk, T. C., Oliveira, G., Lourenço, L. and Behlau, M. (2012). Vocal symptoms, voice activity, and participation profile and professional performance of call center operators. *Journal of Voice*, 26(2), 194-200.
- Raimo, M. and Kataja, A. (2002). Risks for call centers. *Journal Of Business Research*, (104), New York: Elsevier, 268-282.
- Rameshbabu, A., Reddy, D. M. and Fleming, R. (2013). Correlates of negative physical health in call center shift workers. *Applied Ergonomics*, 44(3), 350-354
- Reif, J. S., Pearce, N. and Fraser, J. (1989). Occupational risks for brain cancer: a New Zealand Cancer Registry-based study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 31(10), 863-867.
- Riley, K. (1995). Tracing EMFs in Building wiring and grounding. *Magnetic Sciences International*, Tucson, Ariz.
- Rocha, L. E., Glina, D. M. R., Marinho, M. D. F. and Nakasato, D. (2005). Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in Sao Paulo, Brazil. *Industrial Health*, 43(4), 637-646.

- Ruiz-Gómez, M. J. and Martínez-Morillo, M. (2009). Electromagnetic fields and the induction of DNA strand breaks. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 28(2), 201-214.
- Sato, K., Hayashino, Y., Yamazaki, S., Takegami, M., Ono, R., Otani, K. and Fukuhara, S. (2012). Headache prevalence and long working hours: The role of physical inactivity. *Public Health*, 126(7), 587-593.
- Sauter, S. L., Schleifer, L. M. and Knutson, S. J. (1991). Work posture, workstation design, and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 33(2), 151-167.
- Schneider-Stickler, B., Knell, C., Aichstill, B. and Jocher, W. (2012). Biofeedback on voice use in call center agents in order to prevent occupational voice disorders. *Journal of Voice*, 26(1), 51-62.
- Schwan, H. P. and Li, K. (1956). Hazards due to total body irradiation by radar. *Proceedings of the IRE*, 44(11), 1572-1581.
- Shackleton, T. L., Harburn, K. L. and Noh, S. (1997). Pilot study of upper-extremity work and power in chronic cumulative trauma disorders. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 17(1), 3-24.
- Sivani, S. and Sudarsanam, D. (2012). Impacts of radio-frequency electromagnetic field (RF-EMF) from cell phone towers and wireless devices on biosystem and ecosystem- a review. *Biology and Medicine*, 4(4), 202.
- Sjögren, T., Nissinen, K. J., Järvenpää, S. K., Ojanen, M. T., Vanharanta, H. and Mätkiä, E. A. (2005). Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain*, 116(1), 119-128.
- Slusky, D. A., Does, M., Metayer, C., Mezei, G., Selvin, S. and Buffler, P. A. (2014). Potential role of selection bias in the association between childhood leukemia and residential magnetic fields exposure: A population-based assessment. *Cancer Epidemiology*, 38(3), 307-313.
- Smith, C., Gibby, R., Zickar, M., Crossley, C., Robie, C., Folkard, S. and Barton, J. (2001). Measurement properties of the shiftwork survey and standard shiftwork index. *Journal of Human Ergology*, 30(1/2), 191-196.
- Sood, M., Devi, A., Daher, A. M., Razali, S., Nawawi, H. and Tahir, H. M. (2012). Menses and Stress Related Changes in Female Medical Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 123-127.

- Speers, M. A., Dobbins, J. G. and Miller, V. S. (1988). Occupational exposures and brain cancer mortality: a preliminary study of East Texas residents. *American Journal of Industrial Medicine*, 13(6), 629-638.
- Staal, J. B., Hlobil, H., Van Tulder, M. W., Waddell, G., Burton, A. K., Koes, B. W. and van Mechelen, W. (2003). Occupational health guidelines for the management of low back pain: an international comparison. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(9), 618-626.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz*, Ankara: Akademi matbaası.
- Tezcan, S. ve Yardım, N. (2003). Türkiye’de çeşitli sağlık kurumlarında doktor, hemşire ve tıp fakültesi öğrencilerinin sigara içme boyutu. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 51(4), 390-397.
- Thomsen, J. F., Gerr, F. and Atroshi, I. (2008). Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9(1), 1.
- Timor, M. ve Şimşek, U. T. (2008). Veri Madenciliğinde Sepet Analizi ile Tüketici Davranışı Modellemesi. *Yönetim*, 19(59), 3-10.
- Tuten, T. L. ve Neidermeyer, P. E. (2004). Performance, satisfaction and turnover in call centers: The effects of stress and optimism. *Journal of Business Research*, 57(1), 26-34.
- Tüfekçioğlu, E. Y. (2015). *3 Farklı bölgedeki çağrı merkezi çalışanlarında genel sağlık durumu ve tükenmişlik düzeyi*. Halk Sağlığı Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uysal M. ve Günay S. (2001). Durbin-Watson ölçütüne göre kararsızlık bölgesinde bulunan negatif otokorelasyon için bazı testler. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 277-284.
- Van Rijn, R. M., Huisstede, B. M., Koes, B. W. and Burdorf, A. (2009). Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome: a systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 19-36.
- Van Wijk, C. M. G. and Kolk, A. M. (1997). Sex differences in physical symptoms: the contribution of symptom perception theory. *Social Science & Medicine*, 45(2), 231-246.
- Van Wijk, C. M. G., Huisman, H. and Kolk, A. M. (1999). Gender differences in physical symptoms and illness behavior: A health diary study. *Social Science & Medicine*, 49(8), 1061-1074.

- Vazioğlu, S. A. (2001). *Yüksek gerilim hatlarına ve diğer faktörlere bağlı düşük frekanslı elektromanyetik kirlilik durumunun belirlenmesi ve bazı sağlık etkilerinin belirlenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Verbrugge, L. M. (1985). Gender and health: an update on hypotheses and evidence. *Journal of Health and Social Behavior*, 156-182.
- Vilkman, E. (1999). Voice problems at work: a challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia phoniatica et Logopaedica*, 52(1-3), 120-125.
- Villanueva, M. B. G., Sotoyama, M., Jonai, H., Takeuchi, Y. and Saito, S. (1996). Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in the screen height of the visual display terminal. *Ergonomics*, 39(7), 933-945.
- Wahlström, J., Lindegård, A., Ahlborg Jr, G., Ekman, A. and Hagberg, M. (2003). Perceived muscular tension, emotional stress, psychological demands and physical load during VDU work. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 76(8), 584-590.
- Waongenngarm, P., Rajaratnam, B. S. and Janwantanakul, P. (2016). Internal Oblique and Transversus Abdominis Muscle Fatigue Induced by Slumped Sitting Posture after 1 Hour of Sitting in Office Workers. *Safety and Health At Work*, 7(1), 49-54.
- Waterhouse, J., Buckley, P., Edwards, B and Reilly, T. (2003). Measurement of, and some reasons for, differences in eating habits between night and day workers. *Chronobiology International*, 20(6), 1075-1092.
- Wiggins, R. A., Larner, K. L. and Wisecup, R. D. (1976). Residual statics analysis as a general linear inverse problem. *Geophysics*, 41(5), 922-938.
- Woolhandler, S., Campbell, T. and Himmelstein, D. U. (2003). Costs of health care administration in the United States and Canada. *New England Journal of Medicine*, 349(8), 768-775.
- Yang, D. P., Li, J.L., Ran, L. and Zhou, C. (2008). Applications of data mining methods in the evaluation of client credibility. Applications of Data Mining in E-Business and Finance C. Soares et al. (Eds.), IOS Press, Amsterdam, pp.35-43) *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 35.
- Yaşar A., Alpsoy F. ve Taçgın E., (2016). Çağrı merkezlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 1-29.



EKLER

EK-1. Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

[Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ALO 170 (Urfa-Sivas) Çalışanlarının Elektromanyetik Alan Maruziyeti de Dahil Olmak Üzere İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Çalışma Ortamlarının Değerlendirilmesi Anketi]

Değerli ALO 170 Çalışanı,

Bu araştırma çalışma ortamınızda elektromanyetik alan haritası çıkarılması ve elektromanyetik alanların çağrı merkezi çalışanlarında sağlık etkilerinin belirlenmesi ve çağrı merkezi çalışma ortamlarının iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Kişisel bilgiler, anketin sadece çağrı merkezi operatörleri tarafından doldurulduğunun teyidi için alınır. Kişisel bilgileriniz (Anketi yanıtlayıp yanıtlamadığınız, isminiz, bildirdiğiniz sağlık yakınmalarınız, çalışma pozisyonunuz vb.) kesinlikle paylaşılmaz, oluşturulacak istatistik bilgilerde yer almaz. Anket tıbbi, teknik zorunluluklar nedeniyle çok sayıda soru içermektedir. Lütfen soruları dikkatlice okuyup yanıtlayınız. Anketin sonuçlarının çalışma ortamının iyileştirilmesine katkı yapacağı düşünülmektedir. Doğru sonuçlara ulaşılabilmesi için tüm soruları eksiksiz olarak yanıtlamanız çok önemlidir. Katılımınız için teşekkür ederiz...

Gazi Üniversitesi Kazaların Çevresel ve Teknik Araş. Anabilim Dalı

Soru ve katkılarınız için iletişim adresi:

Dilşad AKAL

Tel:0553 606 09 18 e-posta: dilsadakal@gmail.com

1. Ad-Soyad:..... 2. Çalıştığı Bölüm ve

Birim:

3. Cinsiyet:..... Tel:.....

4. Yaş:.....

5. Boy:..... 6. Kilo:

7. En sık kullandığınız el:

8. En son bitirdiğiniz okul:

9. Meslek:

10. Görev:.....

11. Medeni Durumunuz:.....

EK-1. (devam) Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

12. Bu bölümde ve bu görevde çalışma süreniz:.....yıl ve yıl

13. Sigara kullanıyor musunuz ?

Evet.....yıldır.....adet/gün Kullandım,.....yıl önce bıraktım Hayır

14. Haftada kaç gün işyerinde çalışıyorsunuz?.....

15. Yemek molası hariç günde ortalama kaç saat çalışıyorsunuz?.....

16. Günde ortalama kaç çağrı yanıtlıyorsunuz?.....

17. Çalışma süreleri ile ilgili bir sorun yaşıyor musunuz?.....

18. Günlük yanıtladığınız çağrıların kaçında kızgınlık/sinirli ses tonu ifadesi var?

.....

19. Günde ortalama kaç saat bilgisayarla çalışıyorsunuz?.....

20. Günde ortalama kaç saat kablosuz telefonla konuşuyorsunuz?

.....saat/işte saat/işdışı

21. a) Aşırı aydınlatma/aşırı sıcak b) yetersiz aydınlatma c) gürültü d) yetersiz mola süresi e) vardiyalı çalışma saatleri f) yetersiz havalandırma seçeneklerinden hangileri işyerinde sizi en çok rahatsız etmektedir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

22. İşe girerken sağlık raporu aldınız mı?.....

23. İşinizle ilgili düzenli sağlık kontrollerinden geçiyor musunuz?.....

24. Aşağıda yer alanlar içinde tanısı konmuş hastalığınız varsa işaretleyiniz (birden fazla seçenek olabilir).

a. Bir hastalığım yok

b. Şeker hastalığı yıldır

c. Yüksek tansiyon yıldır

EK-1. (devam) Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

- d. Kalp hastalığı (..... hastalığı).....yıldır
- e. Böbrek hastalığı (..... hastalığı).....yıldır
- f. Akciğer hastalığı (.....hastalığı).....yıldır
- g. Kanser (.....kanseri).....yıldır
- h. Allerjik hastalık (.....allerjisi).....yıldır
- i. Migren yıldır
- j. Kısırlık yıldır
- k. Diğer yıldır

25. Halen kullanmakta olduğunuz ilaç varsa adını ve kullanma süresini aşağıya yazınız.

İlacın adı:..... Kullanma süresi:.....yıl

.....yıl

.....yıl

26. Aşağıdaki yakınmalardan sizde olanlar varsa işaretleyiniz:

- a. Göz rahatsızlığı (bulanık görme, batma, kaşıntı, sulanma vb) yıldır
- b. Kulak rahatsızlığı (ağrı, sıcaklık hissi, çınlama vb) yıldır
- c. Baş ağrısı yıldır
- d. Halsizlik yıldır
- e. Omuz bölgesinde ağrı/sızlanma/yakınma aydır/yıldır
- f. Dirsek bölgesinde ağrı/yakınma aydır/yıldır
- g. El bileği bölgesinde ağrı/sızlanma/uyuşma aydır/yıldır
- j. Sırt bölgesinde ağrı/sızlanma aydır/yıldır

EK-1. (devam) Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

k. Diz bölgesinde ağrı/sızlanma aydır/yıldır

l. Bel bölgesinde ağrı/sızlanma aydır/yıldır

m. Günlük harcadığınız eforla uyumlu olmadığını düşündüğünüz bir ağrınız var mı?
.....

n. Deride döküntü yıldır

o. İşitme azlığı yıldır

ö. Mide yakınması yıldır

p. Çarpıntı yıldır

r. Nefes darlığı yıldır

s. Cinsel isteksizlik yıldır

t. Unutkanlık yıldır

u. Sersemlik yıldır

ü. Yorgunluk yıldır

v. Boyunda ağrı/sızlama/uyuşma aydır/yıldır

y. Sinirlilik aydır/yıldır

z. Ses kısıklığı/boğazda çatallanma oluyor mu?.....

27. ve 34. soru arasındaki sorular yalnızca kadınlar tarafından yanıtlanacaktır.

27. Adet düzensizliğiniz var mı?

Evet yıldır Hayır

28. Menapoza girdiniz mi?

Evet yıl önce Hayır

EK-1. (devam) Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

29. Hiç ölü doğum yaptınız mı?

Evet kez Hayır

30. Ölü doğum yaptıysanız ne zaman olduğunu yazınız.

1. ölü doğum.....yıl önce
2. ölü doğum.....yıl önce
3. ölü doğum.....yıl önce

31. Hiç istemsiz düşük yaptınız mı ?

Evet kez Hayır

32. İstemsiz düşük yaptıysanız ne zaman olduğunu yazınız.

1. düşük.....yıl önce
2. düşük.....yıl önce
3. düşük.....yıl önce

33. Hiç doğuştan sakat çocuk doğurdunuz mu ?

Evet kez Hayır

34. Doğuştan sakat çocuk doğurduysanız ne zaman olduğunu yazınız.

1. Sakat çocuk yıl önce
2. Sakat çocuk yıl önce
3. Sakat çocuk yıl önce

35. Halen çalıştığınız cihaz/cihazlar nelerdir ve bu cihazlarla çalışma süreniz nedir?

.....

.....

.....

.....

EK-1. (devam) Çağrı merkezi çalışanlarına uygulanan anket formu

36. Bu cihazdan önce çalıştığınız benzer cihaz/cihazlar var mı:

Var

Yok

37. 36 ıncı soruyu "var" olarak cevapladıysanız, bu cihazdan önce çalıştığınız benzer cihaz/cihazlar varsa süresi:.....yıl

38.Bu cihazla günde / haftada / ayda çalışma süreniz: Günde.....saat

Haftada.....saat

Ayda.....saat

39. Son 24 saatte saç kurutma/traş makinesi kullandınız mı? Evet Hayır

Anket bitmiştir, katılımınız için teşekkür ederiz.

Cihaz ve Ölçüm Bulguları:

Ölçüm tarihi:.....

1. Kullanılan cihazın adı ve modeli:.....

günlük çalışma süresi:.....

üretim yılı:.....

2. Cihazın yanında devamlı çalışılan yer ile cihaz arası mesafe:.....cm

3. Elektromanyetik alan şiddeti: Cihazın yanından (1-2 cm'den).....

EK-2. Birinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri ²

Rule	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
1	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı Süre	57	32.02	80.70	25.84
2	Omuz Ağrısı Süre	Sırt Ağrısı Süre	64	35.96	71.88	25.84
3	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre	45	25.28	84.44	21.35
4	Omuz Ağrısı Süre	Baş ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	40	22.47	77.50	17.42
5	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	46	25.84	67.39	17.42
6	Sırt Ağrısı Süre	Baş ağrısı süre and Omuz Ağrısı Süre	34	19.10	91.18	17.42
7	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre	45	25.28	66.67	16.85
8	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre	40	22.47	72.50	16.29
9	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre	36	20.22	77.78	15.73
10	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Omuz Ağrısı Süre	30	16.85	93.33	15.73
11	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	38	21.35	73.68	15.73
12	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre	39	21.91	69.23	15.17
13	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre	40	22.47	67.50	15.17
14	Sırt Ağrısı Süre	Halsizlik Süre and Omuz Ağrısı Süre	28	15.73	96.43	15.17
15	Omuz Ağrısı Süre	Halsizlik Süre and Sırt Ağrısı Süre	35	19.66	77.14	15.17
16	Omuz Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre	36	20.22	75.00	15.17
17	Baş ağrısı süre	Unutkanlık Süre	39	21.91	66.67	14.61
18	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre	39	21.91	66.67	14.61
19	Baş ağrısı süre	Sinirlilik Süre	40	22.47	65.00	14.61
20	Sırt Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Omuz Ağrısı Süre	31	17.42	80.65	14.04
21	Omuz Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Sırt Ağrısı Süre	34	19.10	73.53	14.04
22	Baş ağrısı süre	Halsizlik Süre and Sırt Ağrısı Süre	35	19.66	68.57	13.48
23	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Omuz Ağrısı Süre	27	15.17	85.19	12.92
24	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Baş ağrısı süre	25	14.04	92.00	12.92
25	Omuz Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Sırt Ağrısı Süre	28	15.73	82.14	12.92
26	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Ses Kısıklığı Süre	26	14.61	84.62	12.36
27	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	13.48	91.67	12.36
28	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Baş ağrısı süre	25	14.04	84.00	11.80
29	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Bel Ağrısı Süre	22	12.36	95.45	11.80
30	Bel Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	26	14.61	80.77	11.80
31	Baş ağrısı süre	Bel Ağrısı Süre and Omuz Ağrısı Süre	30	16.85	70.00	11.80
32	Sırt Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Baş ağrısı süre	26	14.61	80.77	11.80
33	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	86.96	11.24
34	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	29	16.29	68.97	11.24
35	Omuz Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	29	16.29	68.97	11.24

² Verilerin tamamı 1001 adettir, burada 100 adet veri örnek olarak gösterilmiştir. Analizde Kural 4 kullanılmıştır.

EK-2. (devam) Birinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri

Rule	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
36	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	86.96	11.24
37	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	29	16.29	68.97	11.24
38	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	80.00	11.24
39	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Başağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	23	12.92	86.96	11.24
40	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Başağrısı süre	26	14.61	76.92	11.24
41	Baş ağrısı süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	26	14.61	76.92	11.24
42	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	74.07	11.24
43	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	26	14.61	76.92	11.24
44	Omuz Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	26	14.61	76.92	11.24
45	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	74.07	11.24
46	Sinirlilik Süre	Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	74.07	11.24
47	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Başağrısı süre and Omuz Ağrısı Süre	21	11.80	95.24	11.24
48	Baş ağrısı süre	Bel Ağrısı Süre and Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	28	15.73	71.43	11.24
49	Sırt Ağrısı Süre	Kronik Hastalığı süre and Başağrısı süre	27	15.17	70.37	10.67
50	Baş ağrısı süre	Kronik Hastalığı süre and Sırt Ağrısı Süre	27	15.17	70.37	10.67
51	Omuz Ağrısı Süre	Kronik Hastalığı süre and Sırt Ağrısı Süre	27	15.17	70.37	10.67
52	Ses Kısıklığı Süre	Unutkanlık Süre and Sinirlilik Süre	23	12.92	82.61	10.67
53	Baş ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	76.00	10.67
54	Sırt Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	70.37	10.67
55	Sırt Ağrısı Süre	Diz Ağrısı Süre and Bel Ağrısı Süre	22	12.36	86.36	10.67
56	Bel Ağrısı Süre	Diz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	24	13.48	79.17	10.67
57	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Bel Ağrısı Süre	20	11.24	95.00	10.67
58	Bel Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Sırt Ağrısı Süre	28	15.73	67.86	10.67
59	Sırt Ağrısı Süre	Kronik Hastalığı süre and Omuz Ağrısı Süre	24	13.48	79.17	10.67
60	Sinirlilik Süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	22	12.36	86.36	10.67
61	Unutkanlık Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	29	16.29	65.52	10.67
62	Baş ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	29	16.29	65.52	10.67
63	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	26	14.61	73.08	10.67
64	Sinirlilik Süre	Ses Kısıklığı Süre and Başağrısı süre	26	14.61	73.08	10.67
65	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	26	14.61	73.08	10.67
66	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Ses Kısıklığı Süre	26	14.61	73.08	10.67
67	Omuz Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Başağrısı süre	26	14.61	73.08	10.67
68	Bel Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	78.26	10.11
69	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	78.26	10.11

EK-2. (devam) Birinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri

Rule	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
70	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Başağrısı süre	20	11.24	90.00	10.11
71	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Halsizlik Süre	21	11.80	85.71	10.11
72	Omuz Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Bel Ağrısı Süre	22	12.36	81.82	10.11
73	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	22	12.36	81.82	10.11
74	Ses Kısıklığı Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	26	14.61	69.23	10.11
75	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Başağrısı süre	26	14.61	69.23	10.11
76	Başağrısı süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	66.67	10.11
77	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	26	14.61	69.23	10.11
78	Başağrısı süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	66.67	10.11
79	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	27	15.17	66.67	10.11
80	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	72.00	10.11
81	Omuz Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	72.00	10.11
82	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	13.48	75.00	10.11
83	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre and Omuz Ağrısı Süre	18	10.11	100.00	10.11
84	Omuz Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre and Sırt Ağrısı Süre	22	12.36	81.82	10.11
85	Bel Ağrısı Süre	Halsizlik Süre and Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	27	15.17	66.67	10.11
86	Sırt Ağrısı Süre	Başağrısı süre and Halsizlik Süre and Omuz Ağrısı Süre	18	10.11	100.00	10.11
87	Omuz Ağrısı Süre	Başağrısı süre and Halsizlik Süre and Sırt Ağrısı Süre	24	13.48	75.00	10.11
88	Başağrısı süre	Halsizlik Süre and Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	27	15.17	66.67	10.11
89	Bel Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	68.00	9.55
90	Başağrısı süre	Ses Kısıklığı Süre and Omuz Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	25	14.04	68.00	9.55
91	Sırt Ağrısı Süre	Boyundaağrı Süre and Ses Kısıklığı Süre	21	11.80	80.95	9.55
92	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Sinirlilik Süre	23	12.92	73.91	9.55
93	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Bel Ağrısı Süre	22	12.36	77.27	9.55
94	Unutkanlık Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	13.48	70.83	9.55
95	Omuz Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	22	12.36	77.27	9.55
96	Ses Kısıklığı Süre	Unutkanlık Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	73.91	9.55
97	Omuz Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Başağrısı süre	26	14.61	65.38	9.55
98	Başağrısı süre	Unutkanlık Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	73.91	9.55
99	Omuz Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	26	14.61	65.38	9.55
100	Başağrısı süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı Süre	23	12.92	73.91	9.55

EK-3. İkinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri³

Rule_No	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
1	Baş ağrısı süre	Halsizlik Süre	44	28.75816993	61.36363636	17.64705882
2	Halsizlik Süre	Baş ağrısı süre	49	32.02614379	55.10204082	17.64705882
3	Halsizlik Süre	Sırt Ağrısı Süre	41	26.79738562	58.53658537	15.68627451
4	Ses Kısıklığı Süre	Sırt Ağrısı Süre	41	26.79738562	56.09756098	15.03267974
5	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı süre	33	21.56862745	66.66666667	14.37908497
6	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre	33	21.56862745	66.66666667	14.37908497
7	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre	33	21.56862745	60.60606061	13.07189542
8	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	72	11.76470588
9	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre	26	16.99346405	69.23076923	11.76470588
10	Omuz Ağrısı süre	Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	15.68627451	70.83333333	11.11111111
11	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre and Baş ağrısı süre	20	13.07189542	85	11.11111111
12	Omuz Ağrısı süre	Baş ağrısı süre and Halsizlik Süre	27	17.64705882	62.96296296	11.11111111
13	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	22	14.37908497	77.27272727	11.11111111
14	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı süre and Halsizlik Süre	22	14.37908497	77.27272727	11.11111111
15	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre and Halsizlik Süre	22	14.37908497	77.27272727	11.11111111
16	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	64	10.45751634
17	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre	26	16.99346405	61.53846154	10.45751634
18	Ses Kısıklığı Süre	Baş ağrısı süre and Halsizlik Süre	27	17.64705882	59.25925926	10.45751634
19	Halsizlik Süre	Ses Kısıklığı Süre and Sırt Ağrısı Süre	23	15.03267974	69.56521739	10.45751634
20	Sırt Ağrısı Süre	Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	24	15.68627451	66.66666667	10.45751634
21	Ses Kısıklığı Süre	Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	15.68627451	66.66666667	10.45751634
22	Halsizlik Süre	Ses Kısıklığı Süre and Baş ağrısı süre	23	15.03267974	69.56521739	10.45751634
23	Baş ağrısı süre	Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	24	15.68627451	66.66666667	10.45751634
24	Omuz Ağrısı süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	60	9.803921569
25	Baş ağrısı süre	Unutkanlık Süre	26	16.99346405	57.69230769	9.803921569
26	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı süre and Baş ağrısı süre	20	13.07189542	75	9.803921569
27	Omuz Ağrısı süre	Sırt Ağrısı Süre and Baş ağrısı süre	20	13.07189542	75	9.803921569
28	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	22	14.37908497	68.18181818	9.803921569
29	Baş ağrısı süre	Mide Yakınması Süre	25	16.33986928	56	9.150326797
30	Unutkanlık Süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	56	9.150326797
31	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	56	9.150326797
32	Baş ağrısı süre	Sinirlilik Süre	25	16.33986928	56	9.150326797
33	Baş ağrısı süre	Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	24	15.68627451	58.33333333	9.150326797
34	Halsizlik Süre	Sırt Ağrısı Süre and Baş ağrısı süre	20	13.07189542	70	9.150326797
35	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı süre	15	9.803921569	86.66666667	8.496732026
36	Omuz Ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	16	10.45751634	81.25	8.496732026
37	Sinirlilik Süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	22	14.37908497	59.09090909	8.496732026

³ Verilerin tamamı 796 adettir, burada 100 adet veri örnek olarak gösterilmiştir. Analizde Kural 10 kullanılmıştır.

EK-3. (devam) İkinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri

Rule_No	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
38	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	16	10.45751634	81.25	8.496732026
39	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	72.22222222	8.496732026
40	Halsizlik Süre	Göz Rahatsızlığı and Başağrısı süre	20	13.07189542	65	8.496732026
41	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre and Ses Kısıklığı Süre	18	11.76470588	72.22222222	8.496732026
42	Ses Kısıklığı Süre	Omuz Ağrısı süre and Başağrısı süre	20	13.07189542	65	8.496732026
43	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre and Ses Kısıklığı Süre	18	11.76470588	72.22222222	8.496732026
44	Ses Kısıklığı Süre	Omuz Ağrısı süre and Halsizlik Süre	22	14.37908497	59.09090909	8.496732026
45	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre and Başağrısı süre	15	9.803921569	86.66666667	8.496732026
46	Omuz Ağrısı süre	Sırt Ağrısı Süre and Başağrısı süre and Halsizlik Süre	14	9.150326797	92.85714286	8.496732026
47	Baş ağrısı süre	Göz Rahatsızlığı and Halsizlik Süre	17	11.11111111	76.47058824	8.496732026
48	Omuz Ağrısı süre	Ses Kısıklığı Süre and Başağrısı süre	23	15.03267974	56.52173913	8.496732026
49	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	17	11.11111111	76.47058824	8.496732026
50	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı süre and Başağrısı süre and Halsizlik Süre	17	11.11111111	76.47058824	8.496732026
51	Halsizlik Süre	Sersemlik Süre	13	8.496732026	92.30769231	7.843137255
52	Halsizlik Süre	Omuz Ağrısı süre and Ses Kısıklığı Süre and Başağrısı süre	13	8.496732026	92.30769231	7.843137255
53	Baş ağrısı süre	Omuz Ağrısı süre and Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	13	8.496732026	92.30769231	7.843137255
54	Halsizlik Süre	Kulak Rahatsızlığı	19	12.41830065	63.15789474	7.843137255
55	Sırt Ağrısı Süre	Boyunda ağrı Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
56	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı süre	15	9.803921569	80	7.843137255
57	Omuz Ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
58	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
59	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	16	10.45751634	75	7.843137255
60	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
61	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Başağrısı süre	15	9.803921569	80	7.843137255
62	Baş ağrısı süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
63	Sırt Ağrısı Süre	Omuz Ağrısı süre and Ses Kısıklığı Süre	18	11.76470588	66.66666667	7.843137255
64	Ses Kısıklığı Süre	Sırt Ağrısı Süre and Başağrısı süre	20	13.07189542	60	7.843137255
65	Ses Kısıklığı Süre	Omuz Ağrısı süre and Başağrısı süre and Halsizlik Süre	17	11.11111111	70.58823529	7.843137255
66	Omuz Ağrısı süre	Ses Kısıklığı Süre and Halsizlik Süre	16	10.45751634	75	7.843137255
67	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	14	9.150326797	85.71428571	7.843137255
68	Ses Kısıklığı Süre	Sersemlik Süre	13	8.496732026	84.61538462	7.189542484
69	Omuz Ağrısı süre	Boyunda ağrı Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
70	Ses Kısıklığı Süre	Boyunda ağrı Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
71	Halsizlik Süre	Boyunda ağrı Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
72	Unutkanlık Süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
73	Sinirlilik Süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
74	Baş ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
75	Ses Kısıklığı Süre	Unutkanlık Süre and Sırt Ağrısı Süre	16	10.45751634	68.75	7.189542484

EK-3. (devam) İkinci yerleşke için özelleştirilmiş birliktelik analizi bilgileri

Rule_No	Consequent	Antecedent	Instances	Support %	Confidence %	Rule Support %
76	Ses Kısıklığı Süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	61.11111111	7.189542484
77	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Unutkanlık Süre	14	9.150326797	78.57142857	7.189542484
78	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	14	9.150326797	78.57142857	7.189542484
79	Sırt Ağrısı Süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	14	9.150326797	78.57142857	7.189542484
80	Halsizlik Süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	14	9.150326797	78.57142857	7.189542484
81	Halsizlik Süre	Kulak Rahatsızlığı and Başağrısı süre	10	6.535947712	100	6.535947712
82	Başağrısı süre	Kulak Rahatsızlığı and Halsizlik Süre	12	7.843137255	83.33333333	6.535947712
83	Ses Kısıklığı Süre	Sersemlik Süre and Halsizlik Süre	12	7.843137255	83.33333333	6.535947712
84	Omuz Ağrısı süre	Boyunda ağrı Süre and Sırt Ağrısı Süre	12	7.843137255	83.33333333	6.535947712
85	Halsizlik Süre	Mide Yakınması Süre and Unutkanlık Süre	12	7.843137255	83.33333333	6.535947712
86	Unutkanlık Süre	Mide Yakınması Süre and Halsizlik Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
87	Mide Yakınması Süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	55.55555556	6.535947712
88	Omuz Ağrısı süre	Mide Yakınması Süre and Sırt Ağrısı Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
89	Omuz Ağrısı süre	Bel Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
90	Halsizlik Süre	Bel Ağrısı Süre and Sırt Ağrısı Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
91	Sırt Ağrısı Süre	Bel Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
92	Omuz Ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Başağrısı süre	14	9.150326797	71.42857143	6.535947712
93	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Ses Kısıklığı Süre	14	9.150326797	71.42857143	6.535947712
94	Ses Kısıklığı Süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre	16	10.45751634	62.5	6.535947712
95	Omuz Ağrısı süre	Unutkanlık Süre and Halsizlik Süre	18	11.76470588	55.55555556	6.535947712
96	Başağrısı süre	Unutkanlık Süre and Ses Kısıklığı Süre	14	9.150326797	71.42857143	6.535947712
97	Halsizlik Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
98	Sırt Ağrısı Süre	Sinirlilik Süre and Omuz Ağrısı süre and Halsizlik Süre	12	7.843137255	83.33333333	6.535947712
99	Omuz Ağrısı süre	Sinirlilik Süre and Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	13	8.496732026	76.92307692	6.535947712
100	Sinirlilik Süre	Omuz Ağrısı süre and Sırt Ağrısı Süre and Halsizlik Süre	17	11.11111111	58.82352941	6.535947712

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKAL Dilşad
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 20/11/1983 Kayseri
 Medeni hali : Bekar
 Tel : (0553) 606 09 18
 e-mail : dilsadakal@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Kaz. Çev. ve Tek. Araş.	2016
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi / İş Sağ. ve Mes. Hast.	2014-Halen
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Kimya Mühendisliği	2011
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Kimya Mühendisliği	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-Halen	T.C.Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Müfettiş
2009 - 2016	T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Müfettişi
2007 – 2008	Samur Halıları A.Ş Akyurt-Ankara	Üretim Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce, Almanca, Portekizce

Yayınlar

- 1) Enviromental Forensics, Volume 16, Issue 2, 2015, "Sources of Volatile Organic Compounds In A University Building", p-173-185
- 2) Yaklaşım Dergisi, Eylül 2014, “Meslek Hastalıklarına Mahkûm muyuz?”, s; 137-141
- 3) Çalışma Dünyası Dergisi-“Hakemli Dergi”, Temmuz-Eylül 2013, “İç Ortam Hava Kirliliği ve Çalışanlara Olumsuz Etkileri”, s; 112-117

Kongre, Seminer ve Toplantılar

- 1) 8. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, 8-11 Mayıs 2016, İstanbul/Türkiye, ‘Çağrı Merkezi Çalışma Ortamı Elektromanyetik Alan Ölçümü İle İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi’ konulu sözlü sunum
- 2) 31st International Congress On Occupational Health, 31 Mayıs-5 Haziran 2015, Seul/Güney Kore, ‘Electromagnetic Field Mapping and Health Status of Workers Exposed to Electromagnetic Fields in a University Hospital’ konulu poster sunumu
- 3) Yeraltı Maden İşletmelerinde Gaz İzleme Sistemleri, Kendiliğinden Yanmanın Yönetimi, İş Sağlığı ve Güvenliği Politikaları Semineri, 01 Aralık 2014- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara/Türkiye, katılım
- 4) 1st International Congress and Workshop of Forensic Toxicology, 29-30 Kasım 2014-Ankara Üniversitesi-Ataum Kongre Merkezi, Ankara/Türkiye, katılımcı
- 5) The XX. World Congress on Safety and Health at Work 2014: Global Forum for Prevention, 24-27 Ağustos 2014, Frankfurt/Almanya "Safety for Radiation Workers" konulu sözlü sunum
- 6) Tozla Mücadele Komisyonu Toplantısı, 24 Haziran 2014, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara/Türkiye
- 7) Güvenli Emniyetli Yer Altı Madenciliği Çalıştayı, 17-18 Haziran 2014 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara/Türkiye, katılımcı
- 8) Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, 10-13 Eylül 2012-İstanbul Teknik Üniversitesi-İstanbul “Determination and Evaluation of Air Pollutants In Indoor Air at Chemical Engineering Department at Hacettepe University” konulu bildiri ve sözlü sunum
- 9) IV. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, 25-27 Ekim 2010, Ortadoğu Teknik Üniversitesi-Ankara “Kapalı Alanda Uçucu Organik Bileşiklerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi” konulu bildiri ve sözlü sunum

Hobiler

Tenis, Yüzme, Latin Dansları, Doğa Yürüyüşü





GAZİ GELECEKTİR...