



## Bir üniversitenin idari ofislerindeki ergonomik risklerin değerlendirilmesi

Necmettin Fırat Özkan, Emin Kahya\*

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

### Ö N E Ç I K A N L A R

- Ofis ergonomisi risk değerlendirmesi
- Üniversite çalışanlarında kas iskelet sistemi rahatsızlığı riskleri
- Hızlı ofis zorlanma değerlendirmesi uygulaması

#### Makale Bilgileri

Geliş: 04.12.2015  
Kabul: 23.06.2016

#### DOI:

10.17341/gazimmfd.300603

#### Anahtar Kelimeler:

Ofis Ergonomisi,  
hızlı ofis zorlanma  
değerlendirmesi,  
cornell kas iskelet rahatsızlık  
anketi,  
lojistik regresyon

#### ÖZET

İnsan odaklı bir yaklaşıma sahip olan ergonomi biliminin varoluş nedeni, işleri ve iş ortamını insana daha uygun haline getirmektir. Çalışma ortamlarında ergonomik şartların sağlanması, personelin verimliliğini, iş tatminini ve memnuniyetini arttıran ve yıllar sonra ortaya çıkması beklenen meslek hastalıklarını önleyen çok önemli bir faktördür. Bu çalışmada, bir üniversitenin idari birimlerine ait 92 adet ofisin, Rapid Office Strain Assessment (ROSA) ve Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) yöntemleriyle değerlendirilmesi ele alınmıştır. Bu yöntemlerle, ofislerde kullanılan sandalye, monitör, klavye, fare ve telefonların çalışma duruşlarında ne düzeyde bozukluklara yol açtığı ve bu bozuklukların vücutta hangi bölgelerde ne düzeyde rahatsızlık oluşturduğu incelenmiştir. Bu amaçla, iki yöntemin verileri kullanılarak ikili lojistik regresyon analizi uygulanmış ve ofislerin risk düzeyleri ile ofis çalışanların kas-iskelet sistemlerinde hissettikleri rahatsızlıklar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ergonomik açıdan riskli durumlarda bulunan ofislerde çalışanların; boyun, omuz ve sırt bölgelerinde hissettikleri rahatsızlıkların yoğun klavye, fare, ekran ve telefon kullanımından kaynaklı ofis risk düzeyi ile önemli bir ilişkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

## Assessing ergonomic risks in an university's administrative offices

### H I G H L I G H T S

- Office risks assesment
- Muscoskeletal discomfort risks of university staff
- Implementation of rapid office strain assesment

#### Article Info

Received: 04.12.2015  
Accepted: 23.06.2016

#### DOI:

10.17341/gazimmfd.300603

#### Keywords:

Office Ergonomics,  
rapid office strain assesment,  
cornell musculoskeletal  
discomfort questionnaire,  
logistic regression

#### ABSTRACT

The main aim of ergonomics can be defined as making works and work conditions more suitable for human beings. In other words ergonomics aims to humanize works and work conditions. Ergonomic work conditions don't only increase staff members' efficiency and satisfaction but also avoid occupational diseases that may occur in the long term. In this study, a university's 92 offices which serve for management departments were investigated in terms of ergonomic risk factors through Rapid Office Strain Assessment (ROSA) and Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) methods. Risk factors regarding such Office equipments as chair, monitor Mouse, keyboard and telephone were investigated through the methods. Thus, poor postures and strains on different body parts were realized. The collected data were analyzed using Binary Logistic Regression to see relationships between ergonomic risk levels of the offices and discomforts which were reported by office staff. The results indicates significant relationships between office risk levels that are related to intense use of monitor, keyboard, mouse and telephone and discomforts associated with neck, shoulder, and upper back.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding author: ekahya@ogu.edu.tr / Tel: +90 222 239 3750-3605

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ofis ergonomisi, ofis ekipmanlarının tasarımı, yerleşimi, ofisin fiziksel ve klimatik şartları gibi bileşenleri barındıran oldukça geniş bir alandır. Özellikle ofis mobilyalarının tasarımlarında kullanıcıların antropometrik ölçüleri dikkate alınsa bile bu ekipmanların kullanıcıların tamamının vücut ölçülerine tam uyum sağlaması beklenemez. Bu yüzden özellikle derinlik ve yüksekliklerin ayarlanabilir olması tercih edilmektedir. Ancak bu tür ofis mobilyalarının maliyetli olması her ofiste bulunmalarının önünde bir engeldir. Ayrıca boyutları ayarlanabilir mobilyalar bulunsa bile o ofiste çalışan kişinin mobilyanın bu özelliğinin farkında olmaması ya da ihtiyacına göre ayar yapmaması bir başka sorundur. Ofis ortamları çalışanların uzun saatler geçirdikleri ve birçok ofis eşyası ile etkileşim halinde oldukları çalışma alanlarıdır. Çoğunlukla bilgisayar, telefon, masa, sandalye gibi bileşenlerden meydana gelen iş istasyonlarını içerirler. İş konforunu sağlamak ve çalışanların verimliliklerini arttırmak için her tür iş istasyonunun ergonomik olarak tasarlanması önemlidir [1]. Özellikle uzun mesai saatleri boyunca zaman geçirilen ofislerde farkında olmadan maruz kalınan yanlış duruşlar ve yapılan hatalı hareketler geçici veya kalıcı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Kas-iskelet sistemi (KİS) rahatsızlıkları Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu'nun da tanımladığı gibi kas-iskelet sisteminde oluşan ve işten kaynaklanan rahatsızlıklar veya hastalıklardır. "İşten kaynaklanan" terimi Dünya Sağlık Örgütü tarafından iş performansı ve iş çevresi gibi iki faktörün etkisiyle başlayan çok etkenli bir hastalığın bilimsel nedenini tanımlamak için kullanılmaktadır. KİS rahatsızlıkları özellikle eğilme, doğrulma, tutma, kavrama, bükme ve uzanma gibi basit vücut hareketlerinden kaynaklı meydana gelmektedir. Bunlar günlük yaşamda sağlığa zararı dokunan hareketler değildir. Bu hareketleri zararlı hale getiren, çalışma esnasındaki tekrarlar, kuvvet uygulama gereksinimi ve hızlı hareketlerdir. KİS rahatsızlıkları anında gelişen değil artan derecelerde yavaş gelişen travmalardır [2].

Ofis ergonomisi ve ofis çalışanlarının maruz kalabilecekleri KİS rahatsızlıkları konusunda yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan birinde Seçkiner ve Kurt [3] uzun süre bilgisayar başında çalışanların karşılaşılabilecekleri risklerin değerlendirilmesinde KAIROS karar destek sisteminden faydalanmışlardır. Çalışmaya katılan bilgisayar kullanıcılarının antropometrik ölçülerinden faydalanılan bu çalışmada risklerin azaltılması için çeşitli öneriler getirilmiştir. Bilgisayar kullanıcılarına yönelik geliştirilen bu önerilerin kolay takip edilmesi ve uygulanması için bir akış önerilmiş ve bu sayede bilgisayar başında çalışanların karşılaştıkları riskleri azaltmak için sürece bizzat dâhil olmaları sağlanmıştır. Özcan ve ark. [4] yine bilgisayar kullanıcılarının karşı karşıya oldukları fiziksel ve psikososyal riskler üzerinde durmuşlar ve ilgili literatürü gözden geçirmişlerdir. Robertson ve ark. [5], ofis çalışanlarını 3 grupta ele almışlardır. Birinci gruba

ayarlanabilir sandalyeler dağıtılmış ve ergonomik önlemler hakkında eğitim verilmiştir. İkinci gruba sadece eğitim verilmiş, üçüncü grup ise kontrol grubu olarak ayrılmış, eğitim ve ayarlanabilir sandalye verilmemiştir. Yapılan gözlemler sonucunda ergonomik önlemler hakkında eğitimin riskli davranışları azalttığı görülmüş ve ilk iki grubun kontrol grubuna göre KİS rahatsızlıkları risklerini daha fazla engelledikleri görülmüştür. Benzer bir çalışma Amick ve ark. [6] tarafından da uygulanmış ve yine 3 grup kullanılmıştır. Gruplardan ayarlanabilirliği yüksek sandalye ve eğitim alan grubun sadece eğitim alan grup ve kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde riskleri düşürebildiği görülmüştür. Robertson ve ark. [7] yaptıkları bir diğer çalışmada iki grup ofis çalışanından birinci gruptakilere yoğun bir ergonomik önlem eğitimi vermiş diğer grupta ise bu eğitimi minimum seviyede tutmuşlardır. 15 gün boyunca yapılan gözlemler sonucu yoğun eğitim alan grubun düşük eğitim alan gruba göre yanlış çalışma duruşlarını azalttıkları, şikâyetlerinin düştüğü ve performanslarının arttığı belirlenmiştir.

Mahmud ve ark. [8] Malezya'da yürüttükleri çalışmada ofis çalışanlarının boyun, omuz ve rahatsızlıklarını bir anket çalışması aracılığıyla incelemişler ve bilgisayar başında daha uzun saat geçirenlerin özellikle boyun ve sırt rahatsızlıklarının arttığını tespit etmişlerdir.

Meinert ve ark. [9] ise ofis ortamlarında ergonomik önlemlerin anlık uyarılarla alınabileceğine dikkat çekmiş ve internet üzerinden çalışan bir ergonomik müdahale sistemi geliştirmişlerdir. Ofis çalışanlarını uygun çalışma duruşlarında çalışmaya ve gerekli kontrolleri yapmaya yönelten bu sistem sayesinde çalışanların %96'sının çalışma alanlarında değişikliğe gittiği ve KİS ile ilgili şikâyetlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Çalışma, ergonomik risklerin azaltılması konusunda uyarı ve hatırlatmanın önemini vurgulayarak sistematik bir uygulama sayesinde bu uyarı ve hatırlatmaların ne kadar fayda sağlayabileceğini göstermiştir.

Bohr [10] ise bilgisayar başında uzun süre geçiren çalışanların ergonomik riskler ve önlemler konusunda eğitimden geçirilmesinin önemine bir kez daha dikkat çekmiş ve eğitim alan bir grup ile eğitim almayan grup arasında KİS rahatsızlıkları açısından şikâyetlerin eğitim alanlar lehine nasıl farklılaştığını anket yöntemiyle topladığı geri bildirimler sayesinde göstermiştir. Benzer çalışmaların çoğunda dikkat çekilen çalışanların bilinçlendirilmesi gerekliliği bu çalışmada odak noktası olarak kabul edilmiş ve verilecek uygun eğitimlerin sağlayacağı faydalara dikkat çekilmiştir.

Dimberg ve ark. [11] ise çalışmalarında ofislerdeki ergonomik risk faktörlerini tanımlamış ve bazı öneriler getirmişlerdir. Ayrıca ilgili riskleri düşürmek için bir ergonomik protokol oluşturmuşlardır. Sadece ofislerle sınırlı kalmayıp, her türlü çalışma ortamında uygulanabilecek ve çalışanların KİS rahatsızlık düzeyleri

ile bu rahatsızlıklarla karşılaşma sıklığını da tespit eden bir anket olarak, Cornell Üniversitesi İnsan Faktörleri ve Ergonomi Laboratuvarı tarafından geliştirilen, Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (Cornell KİS Rahatsızlık Anketi-CMDQ) faydalı bir veri toplama aracı olarak ön plana çıkmaktadır. Bu anket Erdinç ve ark. [12] tarafından Türkçeleştirilerek ve geçerliliği test edilerek Türk kullanıcıları için de kullanılabilir hale getirilmiştir. Ofis çalışanlarının ergonomik risk düzeylerini tespit etmek amacıyla Sonne ve ark. [13] tarafından geliştirilen Rapid Office Strain Assessment (Hızlı Ofis Zorlanma Değerlendirmesi-ROSA) yöntemi ise gözlem yöntem olarak kullanılabilir. Bu yöntemle ofislerde yaygın olarak kullanılan sandalye, bilgisayar ekranı, telefon, klavye ve fare ekipmanları ile kullanıcı arasındaki etkileşimler incelenerek risk puanlarını belirlemek mümkündür. Bu teknik ofislerde yaygın kullanılan araçların kullanımı esnasında oluşan yanlış duruşlar ve bu duruşlara maruz kalma sürelerini dikkate almakla beraber ofis ergonomisi alanında geliştirilmiş en detaylı ve kapsamlı risk belirleme yöntemlerinden biri olarak ön plana çıkmaktadır. Ofislerle ilgili ergonomik çalışmalar incelendiğinde genel olarak sadece ofiste çalışanların veya sadece ergonomik açıdan ofisi inceleyenlerin görüşlerine, gözlemlerine dayanan yöntemler tercih edildiği görülmüştür. Bu çalışmada hem gözlemci hem çalışan katılımını sağlayarak bütünsel bir değerlendirme yaklaşımının kullanılması amaçlanmıştır. Hem gözlemci hem katılımcı beyanlarını esas alan bu yaklaşımın kullanılması için geniş bir uygulama alanı belirlenmiş ve bir üniversitenin 92 idari ofisi tek tek incelenmiştir. Toplanan veriler lojistik regresyon analizi ile analiz edilerek gözlenen risk durumu ile beyan edilen rahatsızlıklar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu sayede ofis çalışanlarının hissettikleri rahatsızlıkların hangilerinin ofisteki çalışma şartlarından ve hangi ofis araçlarından kaynaklandığını tahmin edebilmeleri, böylece uygun önlemleri alabilmeleri hedeflenmiştir.

## 2. UYGULAMA (IMPLEMENTATION)

Bu çalışmada Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin akademik birimleri (Fakülte ve Yüksekokul) ile Rektörlüğe bağlı Daire Başkanlıklarında idari personelin görev aldığı 31 farklı biriminden veri toplanmıştır. Üç ay süren veri toplama çalışması öncesinde analistler Cornell Anketi ve

ROSA tekniği hakkında bilgilendirilmiş, bu tekniklerin uygulanması konusunda iki haftalık eğitime tabi tutulmuşlardır. Uygulamanın yapıldığı birimlerin detaylı dağılımı Tablo 1’de verilmiştir. Veri toplama aşamasında, ROSA gözlem formunu ve Cornell Anketini tek dokümanda birleştiren bir kayıt formu tasarlanmıştır. Dört bölümden oluşan veri kayıt formunun ilk üç bölümü Cornell Anketi soruları, son bölüm ise ROSA tekniği çerçevesinde değerlendirilen ofis ekipmanlarına ve bunları kullanım sürelerine ait bilgileri içermektedir. Örneklem büyüklüğü belirlenirken, Kahya (2015) tarafından önerilen formülden yararlanılmış [14], %95’lik güven aralığı için %10 hata payı dikkate alınarak hesap yapılarak 78 adet gözlem alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan örneklem büyüklüğü 92’dir. İdari birimlerde görev yapan toplam 409 personelden; 37’si erkek, 55’i kadın olmak üzere 92 (%22,4 örneklem büyüklüğü) personele Cornell KİS Rahatsızlık Anketi uygulanmış ve bu personelin çalıştıkları ofisler de ROSA tekniği ile ergonomik açıdan değerlendirilmiştir. Daha sonra personelin çeşitli vücut bölgelerindeki ağrı şikâyetlerinin ofisteki genel ergonomik risk durumu ile ne düzeyde ilişkili olduğunun tespiti için ikili lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

## 3. KULLANILAN YÖNTEMLER (METHODS)

Bu çalışmada, çalışanların hissettikleri KİS rahatsızlıkları ile ofis ortamlarının bu rahatsızlıkların meydana gelmesindeki muhtemel risk düzeyleri incelendiğinden 2 farklı yöntem eş zamanlı uygulanmıştır. Bu yöntemlerden ilki, çalışanların hissettikleri rahatsızlıkları değerlendikleri Cornell KİS Rahatsızlık anketi iken diğeri uzmanların gözlem ve çalışandan alınan bilgilerle, çalışan-ofis ekipmanı ilişkisinden yola çıkarak risk düzeyini belirlediği Hızlı Ofis Rahatsızlık Değerlendirmesi yöntemleridir. Cornell KİS anketinin tercih edilme sebebi, çalışanların tüm vücutlarındaki rahatsızlıkları sıklık ve şiddet açısından değerlendirebilme imkânı tanınması ve vücut bölgelerinin anketi dolduranların kolay anlayabileceği şekilde tarif edilmiş olmasıdır. ROSA yönteminin tercih edilme sebebi ise ofis özelinde geliştirilmiş en yeni risk değerlendirme yöntemlerinden bir tanesi olması ve ofiste çalışma duruşlarını etkileyen ekipmanların ayrı ayrı değerlendirilmesine imkân tanınmasıdır.

**Tablo 1.** Uygulama yapılan üniversite birimleri (Participating university units)

Birimler	İdari Personel Sayısı	Alınan Gözlem Sayısı
Rektörlüğe Bağlı Birimler (Müdürlükler, Daire Başkanlıkları, Genel Sekreterlik)	208	50
Fakülteler	157	32
Enstitüler	23	5
Yüksekokullar	21	5
Toplam	409	92

### 3.1. Cornell KİS Rahatsızlık Anketi (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire)

CMDQ anketi vücut duruşlarını, cinsiyeti, işin yapılış biçimini göz önüne alarak vücutta oluşan ağrıların şiddet ve sıklığını dikkate alır. Bu anketin hem oturarak hem de ayakta çalışanlar için düzenlenen formları mevcuttur. Ofislerde işlerin çoğunlukla oturarak yapıldığı göz önüne bulundurularak oturarak yapılan işler için hazırlanan anket seçilmiştir. Ankette 18 ayrı vücut bölgesinin son 1 hafta içinde ne düzeyde ve ne sıklıkta rahatsızlık verdiği seçenekler halinde sunulur ve kişilerden kendilerine uygun olanı seçmeleri istenir. Ek A'de sunulan 3 grup sorudan, 18 vücut bölgesinin her biri için verilen cevaplar ile her bir bölgeye ait risk puanı hesaplanmaktadır. CMDQ risk puanı hesaplamada verilen cevaplara karşılık gelen değerler birbirleriyle çarpılır. Örneğin; boyun bölgesinde "Ağrıyı hafta boyunca 1-2 kez hissettim, orta şiddetliydi, işime biraz engel oldu" seçenekleri işaretli gözlem için boyun risk puanı  $1,5 \times 2 \times 2 = 6$  olarak bulunur. Bu çalışmada, hem sağ hem sol tarafı için ayrı ayrı doldurulan omuz, üst kol, ön kol, bilek, üst bacak, diz, alt bacak bölgeleri risk değerleri arasında iki taraftaki risk puanlarından daha yüksek olan o bölgenin risk puanı olarak alınmıştır. Örneğin; Omuz bölgesi risk puanı sağ-sol omuz bölgelerinden daha yüksek riskli çıkana ait sonuçtur. 92 ofis çalışanı tarafından doldurulan anket sonuçlarına göre toplam şikâyetler üzerinden vücut bölgelerinin verdiği rahatsızlıkların yüzde ağırlıkları Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde uzun saatler boyunca masa başı çalışmadan kaynaklı olduğu düşünülen boyun rahatsızlıkları ile sandalye-masa yüksekliği uyumsuzluğundan ve uzun süren bilgisayar kullanımından kaynaklanması muhtemel omuz rahatsızlıkları en yüksek yüzdeleri almışlardır.

**Tablo 2.** Rahatsızlık hissedilen bölgelerin yüzde dağılımları  
(Percentage of discomforts)

Vücut Bölgesi	Yüzde
Boyun	18,69
Omuz	18,16
Sırt	16,49
Üst Kol	5,05
Bel	10,87
Ön Kol	4,52
El Bileği	8,21
Kalça	3,47
Üst Bacak	3,52
Diz	6,66
Alt Bacak	4,35

Sandalyelerin arkalıklarının uygunsuzluğuna işaret eden sırt ve bel rahatsızlıkları da yine yüksek yüzdeler olarak göze çarpmaktadırlar. Telefon, klavye, Fare gibi ekipmanların yoğun ve yanlış pozisyonda kullanımından kaynaklı olabilecek el bileği, üst kol ve ön kol bölgeleri de %5'in üzerinde ağırlığa sahiptirler. Vücudun alt bölgelerindeki rahatsızlıklar ise daha düşük seviyede olup en yüksek oran diz bölgesine aittir. Bu şikâyetler yanlış oturma pozisyonlarından ve genellikle ayarlanabilir olmayan sandalye oturak derinliklerinden kaynaklandıkları

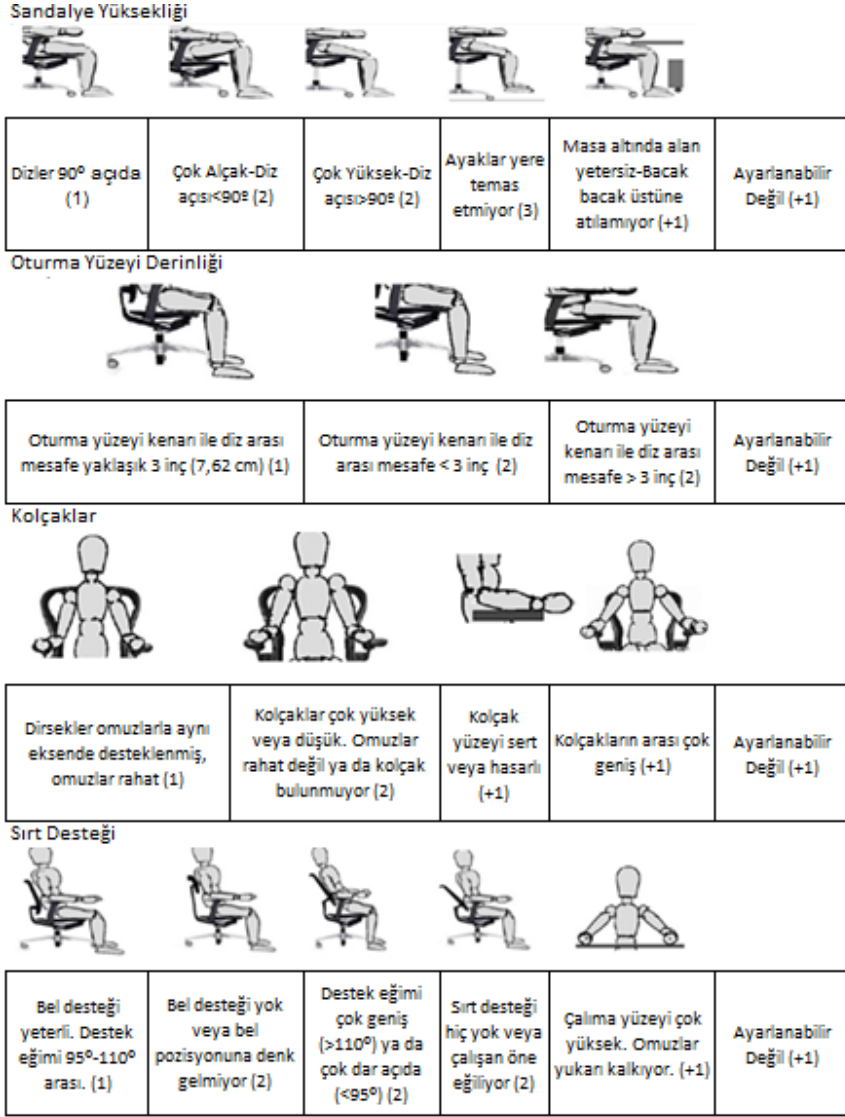
söylenbilir. Çalışanların bu rahatsızlıkları hissetmelerinin altında yatan en önemli sebepler kullanılan ekipmanların çalışana uygun olmaması, ayarlanabilir ekipmanların ayarlarının uygun olmaması, çalışanların masa başında çalışma risklerini azaltma yöntemleri konusunda eğitilmemiş olması, çalışanların bu uygunsuzluklardan haberdar olmamaları ve rahatsızlıkları ile bu rahatsızlığın kaynağı olan ofis ekipmanları arasındaki ilişkiyi kurmadaki eksiklidir. Bu uygulama vücutta hissedilen rahatsızlıkların sıklığını belirleyerek bunların kaynağında yatan ofis ekipmanlarını net olarak belirleyip uygun önlemlerin alınmasına olanak tanıyarak bu boşluğun doldurulması hedeflenmektedir.

### 3.2. Hızlı Ofis Rahatsızlık Değerlendirmesi (Rapid Office Strain Assessment)

ROSA bir ofis çalışma ortamında risk faktörlerine maruziyeti ölçmek için tasarlanmış resim tabanlı duruş kontrol listesidir [13]. RULA ve REBA gibi diğer resim tabanlı kontrol listeleri ve grafik puanlandırma sistemlerinden sonra modellenmiştir. ROSA sürecinin hedefi büyük ofis temelli organizasyonlarda öncelikli alanları belirlemek için bir tarama aracı olarak hizmet etmektir. Hızlı bir şekilde tipik ofis iş istasyonunun her bileşeni ile ilişkili riskleri ölçmek ve ilgili kullanıcıya bilgi verebilir. Ofis rahatsızlıklarının hızlı değerlendirilmesi, ofis çalışmalarına ilgili rahatsızlık raporlarına dayalı değişim için bir ihtiyaçtır [13]. CMDQ anketlerinin doldurulmasının ardından bu anketleri dolduran çalışanların ofis şartları da ROSA tekniği ile incelenmiştir. Gözlemci bir değerlendirme sırasında ROSA formuna gözlemleri kaydeder. Gözlemci formda şekillerle belirtilen şekillerden gözlemlerine uygun olanları seçer ve uygun şekilde puanlandırma yapar. Ayrıca, ofis çalışmasının ilgili ekipmanları kullanarak geçirdiği süre değerlerini ve ilgili ekipmanların yükseklik, derinlik gibi özelliklerinin ayarlanabilir olup olmadığını da dikkate alarak puanlandırmaya katar. Sandalye, ekran, klavye, fare, telefon ile ilgili puanlandırmalar yapıldıktan sonra bunların birbirleriyle etkileşim matrisleri aracılığıyla son risk değeri belirlenir. Risk değeri 5'ten daha büyük olan ofisler "yüksek riskli" olarak kabul edilir ve ofis ortamı için "İyileştirilme yapılması gerekmektedir" yorumu yapılır.

#### 3.2.1 Sandalye Değerlendirmesi (Chair Assessment)

ROSA tekniğinin ilk adımında ofiste kullanılan sandalyenin oturma yüzeyi yüksekliği ve derinliği incelenir. Ofis sandalyesinin yükseklik, oturma yüksekliği ve derinliği, özellikleri gözlenerek Şekil 1'deki duruşlardan uygun olan seçilir ve o duruşun parantez içinde gösterilen puanı alınır. Örneğin soldan birinci sütundaki ilk pozisyon doğal konumu gösterir ve puanı 1'dir. Eğer koltuk yüksekliği ayarlanabilir değilse puana +1 puan eklenir. Sandalyenin oturma derinliğinin duruşuna da bakılarak bir puan belirlenir. Eğer oturma derinliği ayarlanabilir değilse +1 puan eklenir. Elde edilen iki puan toplanır ve puan tablosunun dikey ekseninde bulunur. İkinci adım sandalyenin kol dayanakları için duruş yine Şekil 1 kullanılarak seçilir, karşılık gelen puan alınır ve dayanaklar



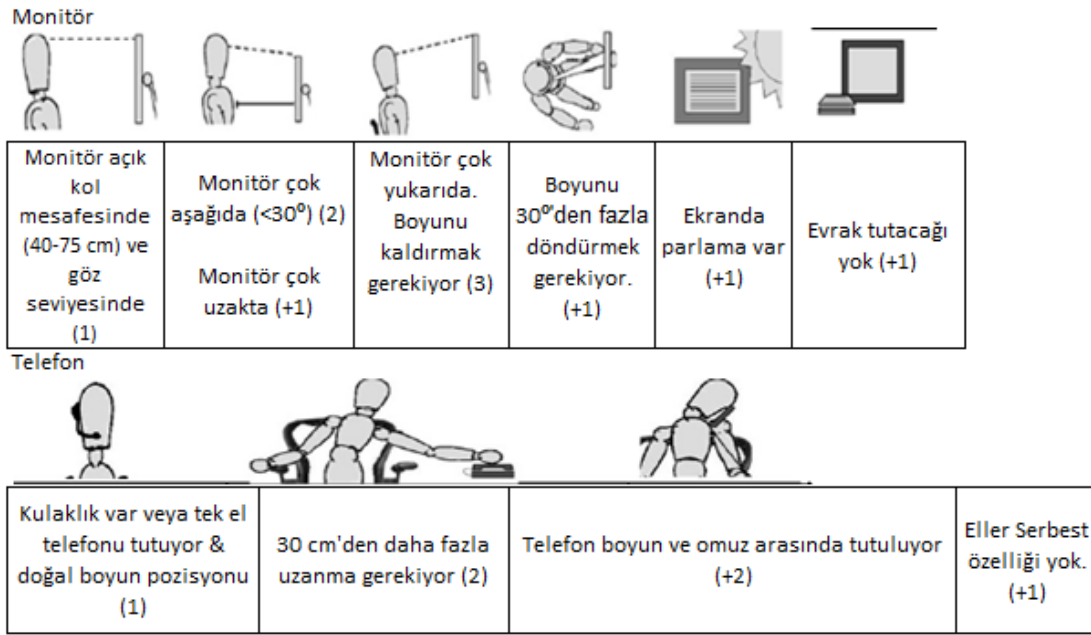
Şekil 1. Sandalye değerlendirme adımları (Steps of chair evaluation)

ayarlanabilir değilse +1 puan eklenir. Sandalyenin arka destek kısmı için de aynı şekilde puanlandırma yapılır ve iki puan toplanarak yatay ekseninde bulunur. Sandalyenin yüksekliği ve oturma derinliğinin puanını yatay eksenden alarak kol dayanakları ve arka destek kısmının puanını dikey eksenden alarak Şekil 4'deki puan tablosundan sandalyenin ortak puanı bulunur. Ofis çalışanının sandalyesinde geçirdiği süre bağlı olarak sandalyenin toplam skor puanını etkiler. Eğer çalışan günde 1 saatten daha az veya 1 saatten fazla ama 30 dakikalık daha az aralıklarla oturuyor ise -1 puan eklenir. Günde 1 saatle 4 saat arasında veya 4 saatten fazla ama aralıklı olarak 30 dakika ile 1 saat arasında oturuyorsa 0 puan eklenir. Günde 4 saatten fazla veya aralıksız 1 saat oturuyorsa +1 puan eklenir.

### 3.2.2. Ekran ve Telefon Değerlendirmesi (Monitor and Telephone Assessment)

Çalışmanın üçüncü adımında Ekran ve Telefon kullanımı değerlendirilir. Şekil 2'de verilen pozisyonlar kullanılarak

uygun puanlandırma gözlemlere dayanılarak yapılır çalışanın duruşları tespit edilerek ekran puanı hesaplanır. Çalışanın ekranına eğer ekrana arkadan güneş geliyorsa +1 puan eklenir ve doküman tutucu bulunmuyorsa +1 puan daha eklenir. Süre etkisi ekran içinde geçerlidir eğer çalışan günde 1 saatten daha az veya 1 saatten fazla ama 30 dakikalık daha az aralıklarla ekranı kullanıyor ise -1 puan eklenir. Günde 1 saatle 4 saat arasında veya 4 saatten fazla ama aralıklı olarak 30 dakika ile 1 saat arasında kullanıyorsa puan eklenmez. Günde 4 saatten fazla veya aralıksız 1 saat kullanıyorsa +1 puan eklenir. Ekranın toplam puanı elde edilmiş olur ve yatay ekseninde bulunur. Benzer durum telefon kullanımı için de geçerlidir. Eğer çalışan; günde 1 saatten daha az veya 1 saatten fazla ama 30 dakikalık daha az aralıklarla telefon kullanıyor ise -1 puan eklenir. Günde 1 saatle 4 saat arasında veya 4 saatten fazla ama aralıklı olarak 30 dakika ile 1 saat arasında kullanıyorsa 0 puan eklenir. Günde 4 saatten fazla veya aralıksız 1 saat kullanıyorsa +1 puan eklenir. Telefonun



Şekil 2. Ekran ve telefon risk değerlendirmesi (Monitor and telephone risk evaluation)

toplam puanı elde edilmiş olur ve dikey ekseninde bulunur. İki puanın puan Şekil 4'deki tablosundan değeri bulunur, telefon ve ekran puanı olarak değer alır.

### 3.2.3. Klavye ve Fare Değerlendirmesi (Keyboard and Mouse Assessment)

Dördüncü adımda klavye ve fare değerlendirilir. Şekil 3'deki resimlere dayanılarak gözlenen şartlar puanlandırılır. Eğer çalışan günde 1 saatten daha az veya 1 saatten fazla ama 30 dakikalık daha az aralıklarla klavye kullanıyor ise 1 puan çıkarılır. Günde 1 saatle 4 saat arasında veya 4 saatten fazla ama aralıklı olarak 30 dakika ile 1 saat arasında kullanıyorsa 0 puan eklenir. Günde 4 saatten fazla veya aralıksız 1 saat kullanıyorsa +1 puan eklenir. Klavyenin toplam puanı elde edilmiş olur ve yatay ekseninde bulunur. Fare kullanım süreleri de puana etki eder. Eğer çalışan günde 1 saatten daha az veya 1 saatten fazla ama 30 dakikalık daha az aralıklarla fare kullanıyor ise -1 puan eklenir. Günde 1 saatle 4 saat arasında veya 4 saatten fazla ama aralıklı olarak 30 dakika ile 1 saat arasında kullanıyorsa 0 puan eklenir. Günde 4 saatten fazla veya aralıksız 1 saat kullanıyorsa +1 puan eklenir. Farenin toplam puanı elde edilmiş olur ve dikey ekseninde bulunur. İki puanın puan tablosundan değeri bulunur, klavye ve farenin puanı olarak değer alır (Şekil 4).

### 3.2.4. Genel Risk Puanı Hesaplama (Overall Risk Score Calculation)

Son aşamada ise genel risk puanının hesaplanması için önce Ekran-Telefon-Klavye-Fare etkileşim matrisinden daha önce elde edilen puanlar kesleştirilerek bu ekipmanlar için ortak risk puanı belirlenir. Daha sonra da bu ortak risk

puanı ile sandalye risk puanı etkileşim matrisinden ofisin son risk değeri bulunur (Şekil 4). İncelenen 92 ofisin 36 tanesi ergonomik açıdan riskli bulunmuş, en çok risk oluşturan ofis ekipmanı ise sandalye olarak belirlenmiştir (Tablo 3). En düşük genel risk puanı 2 olurken en yüksek risk puanı ise 6 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Ofis ekipmanları risk dağılımı (Risk percentages of office equipments)

Ofis Ekipmanı	Riskli Ofis Sayısı	Yüzde Değeri
Sandalye	28	30,43
Ekran	14	15,22
Telefon	5	5,43
Ekran ve Telefon	13	14,13
Fare	1	1,09
Klavye	0	0,00
Fare ve Klavye	5	5,43
Telefon-Ekran-Fare-Klavye	18	19,57
Genel Risk	36	39,13

## 4. İKİLİ LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ (BINARY LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS)

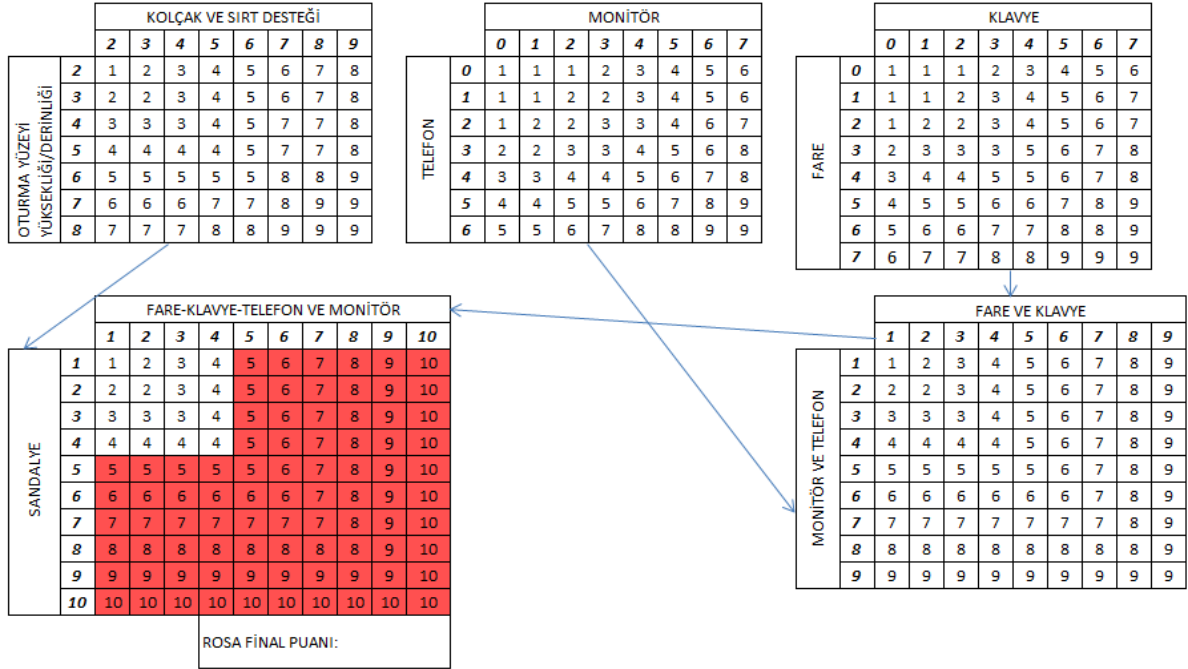
Lojistik Regresyon Analizi bağımlı değişkenin nitelik belirten, kategorik özelliğe sahip olması durumunda bağımsız değişkenlerle aralarındaki sebep-sonuç ilişkilerini belirlemede kullanılan ve sınıflandırma işleminde de yardımcı olan bir yöntem olup, iki kategorili bağımlı değişkenli yapılar için kullanılan İkili Lojistik Regresyon modeli (Eş. 1) aşağıda sunulmuştur. [15].

$$P(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X)}} \quad (1)$$





Şekil 3. Klavye ve fare risk değerlendirmesi (Mouse and keyboard risk evaluation)



Şekil 4. Etkileşim matrisleri ve genel risk puanının bulunması (Interaction matrices and finding general risk score)

Ofislerin ergonomik risk durumları ROSA tekniği ile ve çalışanların ağrı şikâyetleri de CMDQ yöntemi ile belirlendikten sonra çalışanların rahatsızlık şikâyetlerinin ofislerindeki risk durumunu ile ilişkisini görmek için ikili lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. ROSA tekniği ile riskli bulunan ofisler 1, risksiz bulunan ofisler de 0 ile kodlanarak bağımlı değişken oluşturulmuştur. CMDQ

anketi sonuçları ise bağımsız değişkenler olarak analize katılmışlardır. SPSS 22 kullanılarak uygulanan ikili lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen Hoshmer-Lemeshow testinde P değeri 0,05'in üzerinde çıkmış ve modelin uygun olduğu görülmüştür (Tablo 4). Ayrıca mevcut model tarafından bağımlı değişkendeki varyansın %63,7 oranında açıklandığı görülmektedir (Tablo 5). Tablo

**Tablo 4.** Hoshmer-lemeshow testi sonuçları (Results of hoshmer-lemeshow test)

Adım	Ki-Kare	Ser.Der.	P
1	12,120	8	,146

**Tablo 5.** Model özeti (Model summary)

Adım	-2 LL	Cox & Snell R <sup>2</sup>	Nagelkerke R <sup>2</sup>
1	65,200 <sup>a</sup>	,456	,637

**Tablo 6.** Modeldeki değişkenler (Variables in model)

	$\beta$	Std. Hata	Wald	Ser. Der.	P	Exp( $\beta$ )	
Adım 1	Cornell_Boyun	,072	,036	3,867	1	,049	1,074
	Cornell_Omuz	,100	,039	6,457	1	,011	1,105
	Cornell_Sirt	,072	,030	5,860	1	,015	1,074
	Cornell_Üst_Kol	-,013	,074	,030	1	,862	,987
	Cornell_Bel	,020	,030	,455	1	,500	1,020
	Cornell_Ön_Kol	-,157	,091	2,951	1	,086	,855
	Cornell_El_Bileği	-,006	,040	,026	1	,872	,994
	Cornell_Kalça	-,075	,051	2,181	1	,140	,928
	Cornell_Üst_Bacak	-,008	,084	,009	1	,926	,992
	Cornell_Diz	,087	,074	1,387	1	,239	1,091
	Cornell_Alt_Bacak	-,085	,078	1,178	1	,278	,918
	Constant	-3,312	,708	21,909	1	,000	,036

**Tablo 7.** Sınıflandırma tablosu (Classification table)

	Gözlenen		Tahmin Edilen		
			Genel_Risk		Doğru Sınıflandırma Yüzdesi
			Risk Yok	Risk Var	
Adım1	Genel_Risk	Risk Yok	54	4	93,1
		Risk Var	10	24	70,6
Toplam Doğru Sınıflandırma					84,8

6'da modelde yer alan ve ofisin riskli olup olmama durumunu anlamlı şekilde etkileyen değişkenler işaretlenmiştir. Buna göre ofis çalışanlarının boyun, omuz ve sırt şikâyetleri ROSA tekniği ile elde edilen ofis genel risk durumunu anlamlı şekilde etkilemektedirler. Exp( $\beta$ ) sütunu incelendiğinde örneğin omuz şikâyetlerinde 1 birimlik artışın ofisin genel olarak riskli sınıfta yer alma olasılığını 1,105 kat arttırdığı görülmektedir. Boyun ve sırt şikâyetlerinde bu oran 1,074 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 7'de sunulan sınıflandırma tahmini ise %84,8 başarı sağlamıştır. Bu da ROSA ile yapılan risk atamalarının, CMDQ verileri ile yüksek oranda tutarlı şekilde tahmin edilebildiğini göstermektedir.

## 5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada Eskişehir Osmangazi Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren 92 idari ofis ergonomik açıdan değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme çift taraflı yapılmış olup, gözlemci tarafından ROSA yöntemi kullanılırken, ofis çalışanları ise CMDQ anketlerini doldurmuşlardır. İki

yöntemin eş zamanlı kullanılmasıyla CMDQ anketlerinde belirtilen ağrı şikâyetlerinin ofis şartlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ofis çalışanlarının doldurduğu anketler rahatsızlıkların boyun, omuz ve sırt bölgesinde yoğunlaştığını göstermektedir. ROSA değerlendirmeleri ise ofislerde riski en yüksek etmenlerin sandalye, ekran, telefon ve masa üstü ekipmanlarının (Telefon-Ekran-Klavye-Fare) birleşik etkileri olduğunu göstermiştir. Kullanıcı oturarak çalıştığı esnada ekran, telefon, fare ve klavye kullanırken içinde bulunduğu duruşların omuz, sırt ve boyun rahatsızlıklarını arttırdığı lojistik regresyon analizi ile de doğrulanmıştır. Vücudun bu bölgelerindeki rahatsızlıklardaki artışın ofisin ergonomik uygunsuzluğundan kaynaklandığına dair istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum sandalye üstünde uzun saatler geçirildiği, bilgisayar ekranının yüksekliğinin uygun olmadığı, sandalye kol desteklerinin uygun olmadığı ve telefon, klavye, fare ekipmanları ile yanlış pozisyonlarda uzun süreler geçirildiğine işaret etmektedir. Sonuç olarak ofislerde yapılacak düzenlemelerde; ayarlanabilir sandalye ve kolçak



yükseklikleri, kulaklıkları mikrofon ile telefon kullanımı veya telsiz telefon kullanımı, Ekran yüksekliklerinin kullanıcılara göre ayarlanması ile periyodik vücut egzersizleri içeren molalar önerilmiştir. Sandalye ve Ekranla ilgili yükseklik ayarları ve egzersizler hakkında ofis çalışanlarına eğitim verilmesi ve ofislerde hatırlatıcı uyarılar bulundurulması da yapılan öneriler arasındadır. Üniversitelerde öğretimin aksamamasındaki temel unsurlardan biri hem akademik personelin hem de öğrencilerin sıklıkla başvurduğu idari hizmetlerdeki devamlılıktır. Bu alanda yapılan çalışmalarda üniversite özelinde kapsamlı bir uygulama eksikliği göze çarpmaktadır. Bu eksikliği doldurmak ve çalışanların hissettikleri rahatsızlıkların hangilerinin basit ofis düzenlemeleriyle giderilebileceğini tahmin etmek için bu çalışma kapsamında geniş kapsamlı bir yaklaşım önerilmiştir. Gözlem ve çalışandan bilgi toplamaya dayanan yöntemler bir arada kullanılarak istatistiksel analizler yapılarak KİS rahatsızlıkları nedeniyle olabilecek muhtemel personel devamsızlıklarını azaltabilmek mümkündür. Sonraki aşamalarda bu çalışmanın akademik personel dahil tüm üniversiteye uygulanması ve personele yönelik KİS rahatsızlıkları için önlemleri içeren uyarıcı, hatırlatıcı bilgisayar programlarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Can G.F., Atalay K.D., Eraslan E., Working Posture Analysis In Fuzzy Environment And Ergonomic Work Station Design Recommendations, Journal of The Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University,30 (3), 451-460, 2015.
2. Akay D., Kurt M., Dağdeviren, M., Ergonomic Analysis of Working Postures, Journal of The Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 18 (3), 73-84, 2003.
3. Seçkiner S.U., Kurt M., Ergonomic Technology for Evaluation of Office Safety: KAIROS a Case Study, Journal of The Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University,19 (1), 37-41, 2004.
4. Özcan E., Esmaeilzadeh S., Başat H., Bilgisayar kullanıcılarında üst ekstremitte işe bağlı kas iskelet hastalıkları ve ergonomi girişiminin etkinliği, Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg., 57, 236-241, 2011.
5. Robertson M., Amick B.C., DeRango, K., Rooney, T., Bazzani, L., Harrist, R., Moore A., The effects of an office ergonomics training and chair intervention on worker knowledge, behavior and musculoskeletal risk, Applied Ergonomics, 40 (1), 124-135, 2009.
6. Amick B.C., Menéndez C.C., Bazzani L., Robertson M., DeRango K., Rooney T., Moore A., A field intervention examining the impact of an office ergonomics training and a highly adjustable chair on visual symptoms in a public sector organization, Applied ergonomics, 43 (3), 625-631, 2012.
7. Robertson M.M., Ciriello V.M., Garabet A.M., Office ergonomics training and a sit-stand workstation: Effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers, Applied ergonomics, 44 (1), 73-85, 2013.
8. Mahmud N., Bahari S.F., Zainudin N.F., Psychosocial and Ergonomics Risk Factors Related to Neck, Shoulder and Back Complaints among Malaysia Office Workers. computer, 4 (4), 260-263, 2014.
9. Meinert M., König M., Jaschinski W., Web-based office ergonomics intervention on work-related complaints: a field study, Ergonomics, 56 (11), 1658-1668, 2013.
10. Bohr P.C., Efficacy of office ergonomics education, Journal of Occupational Rehabilitation, 10 (4), 243-255, 2000.
11. Dimberg L., Goldoni Laestadius J., Ross S., Dimberg I., The Changing Face of Office Ergonomics, The Ergonomics Open Journal, 8 (1), 38-56, 2015.
12. Erdinc O., Hot K., Ozkaya M., Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural adaptation and validation Work, 39 (3), 251-260, 2011.
13. Sonne M., Villalta D.L., Andrews D.M., Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA–Rapid office strain assessment, Applied ergonomics, 43 (1), 98-108, 2012.
14. Kahya E., İş Etüdü, ESOGÜ, Eskişehir, 2015.
15. Özdamar K., Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, 1, Pelikan Yayıncılık, Ankara, 2013.

**EK A (APPENDIX A)**

**Tablo A1. CMDQ anketi (CMDQ questionnaire)**

Vücut Bölgesi	Ağrı Hissetme Sıklığı					Ağrı Şiddeti			Ağrının İşe Engel Olması		
	Hiç (0 p.)	Hafta boyunca 1-2 kez (1,5 p.)	Hafta boyunca 3-4 kez (3,5 p.)	Her gün 1 kez (5 p.)	Her gün birçok kez (10 p.)	Hafif (1 p.)	Orta (2 p.)	Çok (3 p.)	Hiç engel olmadı (1 p.)	Biraz engel oldu (2 p.)	Çok engel oldu (3 p.)
Boyun											
Sağ Omuz											
Sol Omuz											
Sırt											
Sağ Üst Kol (Omuz- Dirsek Arası)											
Sol Üst Kol (Omuz- Dirsek Arası)											
Bel											
Sağ Ön Kol (Dirsek-Bilek Arası)											
Sol Ön Kol (Dirsek-Bilek Arası)											
Sağ El Bileği											
Sol El Bileği											
Kalça											
Sağ Üst Bacak (Kalça- Diz Arası)											
Sol Üst Bacak (Kalça- Diz Arası)											
Sağ Diz											
Sol Diz											
Sağ Alt Bacak (Diz- Ayak Arası)											
Sol Alt Bacak (Diz-Ayak Arası)											