

**SAĞLIK SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI  
ERGONOMİK RİSKLER VE MERSİN İLİNDEKİ ÖZEL BİR SAĞLIK  
KURULUŞU ÇALIŞANLARININ ÇALIŞMA DURUŞLARININ OWAS  
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**UMUT ERGÜN**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**MERSİN  
EYLÜL - 2017**

**SAĞLIK SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI  
ERGONOMİK RİSKLER VE MERSİN İLİNDEKİ ÖZEL BİR SAĞLIK  
KURULUŞU ÇALIŞANLARININ ÇALIŞMA DURUŞLARININ OWAS  
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**UMUT ERGÜN**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



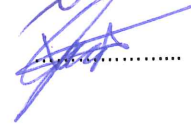
**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Doç. Dr. Uğur EŞME**

**MERSİN  
EYLÜL - 2017**

## ONAY

Umut ERGÜN tarafından Doç. Dr. Uğur EŞME danışmanlığında "Sağlık Sektörü Çalışanlarının Karşılaştığı Ergonomik Riskler Ve Mersin İlindeki Özel Bir Sağlık Kuruluşu Çalışanlarının Çalışma Duruşlarının OWAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi" başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından 04/10/2017 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Doç. Dr. Uğur EŞME	
Üye	Doç. Dr. Berdan ÖZKURT	
Üye	Yrd.Doç. Dr. Cem BOĞA	

Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06.10.2017 tarih ve 2017.38/1246 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayla ÇELİK  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*

## ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
  - Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
  - Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
  - Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
  - Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi
- beyan ederim.

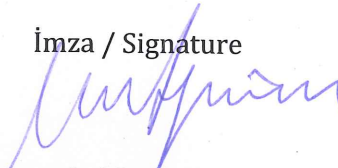
## ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

06 Ekim 2017 / 06 October 2017

İmza / Signature



Öğrenci Adı ve Soyadı / Student Name and Surname  
Umut ERGÜN

## ÖZET

### SAĞLIK SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI ERGONOMİK RİSKLER VE MERSİN İLİNDEKİ ÖZEL BİR SAĞLIK KURULUŞU ÇALIŞANLARININ ÇALIŞMA DURUŞLARININ OWAS YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışanların karşılaşılabilecekleri ergonomik riskler, hem iş performanslarını hem de yaşadıkları hayatın fiziksel anlamda kalitesini direkt olarak etkileyen en önemli unsurlar arasındadır. Bu çalışmada sağlık sektörü çalışanlarının kas iskelet sistemini etkileyen ergonomik riskler ele alınmış olup, çalışmaları esnasında vücutlarının aldığı çalışma duruşları incelenmiştir. Elde edilen veriler, literatürde var olan pek çok risk değerlendirme yöntemi içerisinde OWAS yöntemi seçilerek detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Değerlendirme için ErgoFellow isimli bilgisayar programından faydalanılmıştır. Değerlendirme sonucuna göre ilgili çalışanların karşılaştıkları kas iskelet sistemi risklerinin skoru orta seviye olarak ölçülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Ergonomik çalışma duruşları, OWAS, İş Sağlığı Ve Güvenliği, Sağlık Çalışanları, Ergonomik Riskler, Mersin.

**Danışman:** Doç. Dr. Uğur EŞME, Mersin Üniversitesi, İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalı, Mersin.

## ABSTRACT

### HEALTH SECTOR EMPLOYEES THAT HAVE EXPOSED TO ERGONOMIC RISKS AND EVALUATION OF WORKING POSTURE ON EMPLOYEES AT THE PRIVATE HEALTH CARE PROVIDER IN MERSIN CITY BY OWAS METHOD

Ergonomic risks that employees may encounter are among the most important factors that directly affect both work performance and the physical quality of their life. In this study, the ergonomic risks affecting the musculoskeletal system of healthcare employees are addressed and the working postures of their bodies during their work are examined. The obtained data were evaluated in detail by selecting the OWAS method from among the many risk assessment methods available in the literature. ErgoFellow computer program was used for evaluation. According to the evaluation result, the scores of the musculoskeletal system risks of the related employees were measured as medium level.

**Keywords:** Ergonomic working posture, OWAS, Occupational health and safety, Health Workers, Ergonomic Risks, Mersin.

**Advisor:** Assoc. Prof. Uğur EŞME, Department of Occupational Health And Safety, University of Mersin, Mersin.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve yüksek lisans tezimi hazırlamamda yardımlarını benden hiç esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Uğur EŞME'ye Őukranlarımı ve saygılarımı sunarım. Bununla birlikte çalışma yaptığımız kurumun başta yöneticileri olmak üzere tüm çalışanlarına bize sundukları imkandan ve destekten ötürü teşekkür ederiz.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR ve SİMGELER	x
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI</b>	<b>2</b>
2.1. Temel Kavramlar	2
2.1.1. Ergonomi Kavramı ve Tarihçesi	2
2.1.2. Ergonominin Amacı ve Önemi	3
2.1.3. İş, İşbilim ve Ergonomi İlişkisi	4
2.1.4. Ergonominin Diğer Disiplinlerle İlişkisi	4
2.1.4.1. Anatomi Ve Fizyoloji Açısından Ergonomi	5
2.1.4.2. Psikoloji Açısından Ergonomi	5
2.1.4.3. Mühendislik Faaliyetleri Açısından Ergonomi	5
2.1.4.4. İş Hukuku Açısından Ergonomi	6
2.1.5. Ergonomi Çalışmalarının Sınıflandırılması	6
2.1.5.1. Örgütsel Ergonomi	6
2.1.5.2. Bilişsel Ergonomi	7
2.1.5.3. Fiziksel Ergonomi	7
2.1.6. Ergonomide Yaklaşım Türleri	7
2.1.6.1. Reaktif Yaklaşım	7
2.1.6.2. Proaktif Yaklaşım	7
2.1.7. Risk ve Ergonomik Risk Kavramı Hakkında Genel Bilgiler	8
2.1.7.1. Fiziksel Risk Faktörleri	8
2.1.7.2. Psikososyal Risk Faktörleri	8
2.1.7.3. Kişisel Risk Faktörleri	9
2.1.7.4. Çevresel Risk Faktörleri	9
2.1.8. Bazı Önemli Ergonomi Kuruluşları	9
2.1.9. Çalışma Duruşlarına Hakkında Temel Bilgiler	10
2.1.10. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının Nedenleri	10
2.1.11. Çalışma Esnasındaki Uygun Duruşlar	11
2.1.11.1. İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları	12
2.1.11.2. Kas iskelet Hastalıklarının İş Sağlığı Ve Güvenliğindeki Yeri	12
2.1.11.3. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının İş Hayatındaki Durumu	13
2.1.11.4. İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının Maliyeti	13
2.1.12. Sağlık Sektörü Çalışanlarının Karşılaştığı Ergonomik Riskler	15
2.1.13. Ergonomik Risklerin Değerlendirme Yöntemleri	17
2.1.13.1. Kişisel Anket Yöntemleri (Öznel değerlendirmeler)	17
2.1.13.2. Sistematik Gözlemlere Dayalı Yöntemler	18
2.1.13.2.1. Basit Gözleme Dayalı Yöntemler	18
2.1.13.2.2. Gelişmiş Gözleme Dayalı Yöntemler	19
2.1.13.2.3. Direkt Ölçüm Yöntemleri	19
2.1.13.3. Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması	19
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b>	<b>21</b>
3.1. OWAS Yöntemiyle İlgili Bilgiler	21

	<b>Sayfa</b>
3.1.1. OWAS Yönteminde Duruşların Değerlendirilmesi	21
3.1.1.1. Kolların Duruşu İçin Seçilen Aralıklar	22
3.1.1.2. Sırt Duruşu İçin Seçilen Aralıklar	22
3.1.1.3. Bacakların Duruşu İçin Seçilen Aralıklar	23
3.1.1.4. Ağırlık kaldırmada yük miktarları için seçilen aralıklar	24
3.1.2. OWAS Yönteminin Değerlendirme Tabloları	24
3.2. OWAS Yöntemi İle İlgili Literatür Taraması	26
3.3. Ergonomik Değerlendirme Yönteminin Tercih Kriterleri	28
3.3.1. OWAS Yönteminin Tercih Edilme Nedeni	28
3.4. Yapılan Çalışmanın Adımları	29
3.5. OWAS Yönteminin Uygulanması	29
3.5.1. Gözlemlerin İşlenmesi	30
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b>	<b>32</b>
4.1. Laboratuvar Çalışanlarında OWAS Yönteminin Uygulanması	32
4.1.1. Mikroskopla Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	33
4.1.2. Laboratuvar Tezghasında Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	35
4.1.3. Koagulometre Cihazıyla Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	36
4.1.4. Klinik İdrar Analizi Makinesinde Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	38
4.1.5. Bilgisayarla Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	39
4.1.6. Pipetleme işleminde Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	40
4.2. Hekimin Muayene Esnasındaki Çalışma Duruşlarının OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi	41
<b>5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	<b>44</b>
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	48

## TABLÖLÄR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 3.1. OWAS Yönteminde Duruşların Değerlendirilmesi	24
Tablo 3.2. OWAS Yönteminin Yük Etkisi İle Değerlendirme Tablosu	25
Tablo 3.3. OWAS Yönteminin Zaman Etkisi İle Değerlendirme Tablosu	26



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması	20
Şekil 3.1. Kol duruş şekilleri	22
Şekil 3.2. Sırtın duruş şekilleri	23
Şekil 3.3. Bacakların duruş şekilleri	23
Şekil 3.4. ErgoFellow programının OWAS modülünün veri giriş ekranı	30
Şekil 3.5. OWAS modülünden elde edilen örnek bir sonuç	31
Şekil 4.1. Mikroskopla çalışırken oturma alanı ve yüksekliği	33
Şekil 4.2 Mikroskop tezgahında teknisyenin oturma biçimi	34
Şekil 4.3. Laboratuvar tezgahında yapılan çalışmadaki oturma düzeni	35
Şekil 4.4. Koagulometre cihazında çalışma duruşları	36
Şekil 4.5. Koagulometre cihazında çalışma duruşlarına dair program çıktısı	37
Şekil 4.6. Klinik İdrar analizi makinesinde çalışma duruşu	38
Şekil 4.7. Bilgisayarla çalışma esnasında çalışma duruşu	39
Şekil 4.8. Pipetleme ve lam ile lamel arasına örnek koyma işlemi sırasındaki çalışma duruşu	40
Şekil 4.9. Hekimin muayene esnasındaki çalışma duruşu (Burun ve Boğaz için)	41
Şekil 4.10. Hekimin muayene esnasındaki çalışma duruşu (Kulak için)	42
Şekil 4.11. Muayene esnasında materyal alma sırasında eğilme	43

## KISALTMALAR ve SİMGELER

<b>Kısaltma/Simgesi</b>	<b>Tanım</b>
OWAS	Ovako Working Posture Assesment System (Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi)
CO-OWAS	Computerized OWAS (Bilgisayar Destekli OWAS Uygulaması)
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Amerikan İş Sağlığı Ve Güvenliği İdaresi)
NIOSH	The National Institute for Occupational Safety and Health (Amerikan Ulusal İş Sağlığı Ve Güvenliği Enstitüsü)
ÇSGB	Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu



## 1. GİRİŞ

Çalışma hayatı, çalışanların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmelerinin önünde engel teşkil edebilecek pek çok tehlike ve riskleri barındırmaktadır. Bilimsel anlamda mühendislik ve tıp gibi pek çok disiplinin, özellikle çözüm bulma konusunda faaliyet alanına giren bu tehlike ve riskler, çalışanın anatomik ve psikolojik yapısına, sosyokültürel durumuna, çalışma tekniğine ve çalışma ortamındaki fiziki koşullara bağlı olarak gelişebilmektedir. Böyle bir durumda çalışan, sıklıkla karşılaşılan kas iskelet sistemi sorunları başta olmak üzere solunum, dolaşım ve diğer vücut sistemlerinde çeşitli sağlık sorunları yaşayabilmekte, bu sağlık sorunlarının doğal bir sonucu olarak da kişinin hem çalışma hayatı hem de sosyal hayatı olumsuz biçimde etkilenmektedir[1]. Çünkü bireyin sağlık durumu, hem kişisel hem de sosyokültürel anlamda bireyin hayatını etkileyerek kendisinin ve çevresinin yaşam kalitesi üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Sağlık kurumlarında hizmet veren çalışanların iş güvenliği, birçok faktörden etkilenmektedir ve bu faktörlerden en önemlilerinden biri ergonomi olsa da genellikle ihmal edilmektedir[2].

Bu çalışmanın kapsamında ele alınan sağlık çalışanlarının oldukça büyük bir çoğunluğu, kas iskelet sistemi sorunları açısından risk altında bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki sağlık çalışanlarında sıklıkla meslek hastalıkları görülmektedir[3]. Sağlık çalışanlarında kas iskelet sistemi hastalıkları açısından birinci sırada yer alan rahatsızlık ise, bel ağrısı olmaktadır. Bu kişilerde bel ağrısının yaşam boyu görülme sıklığı %60-90 arasında değişmektedir. Yapılan epidemiyolojik araştırmalarda, doktor, laborant, hemşire, fizyoterapist ve hasta bakıcılarda bel ağrısı sıklığının %60'ın üzerinde olduğu görülmektedir [1].

İş sağlığı ve güvenliği açısından, ergonomik anlamda sağlık sektörü çalışanlarının karşılaştıkları sorunların analiz edildiği bu çalışmada pek çok sektörde sıklıkla kullanılan OWAS metodundan faydalanılmıştır. Literatürde sağlık çalışanlarının farklı gruplarında kas iskelet sistemi bozuklukları ile ilgili çalışmalar bulunurken, bu sorunların ülkemizde hekim ve laboratuvar çalışanları özelinde OWAS metodu ile analiz edilip ölçülmesine rastlanmamıştır. Mersin ilinde faaliyet gösteren bir sağlık kuruluşundaki laboratuvar çalışanları ve hekimin incelendiği çalışmada rastgele seçilen çalışanlar, çalışma için uygun model olarak görülmüştür.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

### 2.1. Temel Kavramlar

#### 2.1.1. Ergonomi Kavramı ve Tarihçesi

İşbilimin bir alt dalı olarak gelişim gösteren ergonomi, sözcük olarak Yunanca, Ergon (iş, çalışma) ve Nomos (yasa) kelimelerinden elde edilmiş ve bu terimi ilk kez 1857 yılında, Wojciech Jastrzebowski isimli Polonyalı bir bilim insanı ortaya koymuştur. Bilimsel anlamda ergonomiyi bir sistem dahilinde ortaya koyan ilk bilim insanı ise Frederick Winslow Taylor'dır. Endüstri mühendisliğinin babası olarak da bilinen ve Amerikalı bir makine mühendisi olan Taylor'ın, 1911 yılında, The Principles of Scientific Management (Bilimsel Yönetim İlkeleri) isimli bir makalesi yayınlanmıştır. Taylor bu makalede, bilimsel yönetime neden ihtiyaç duyulduğunu, bu yönetim sisteminin esaslarını ve ilkelerini anlatmıştır. Dönemindeki Amerikan yaşantısına da atıf yaptığı makalesinde; Amerikan vatandaşlarının neredeyse günlük yaşamlarının tümünde verimsiz bir süreç yaşadıklarını ve bunun Amerikan ekonomisini zarara uğrattığından bahsetmiş, çözüm olarak olağanüstü insanlar aramak yerine sistematik yönetimin etkin bir çözüm sunacağına vurgu yapmıştır. İnsan faktörüne ve insanların kullandıkları araç ve gereçlere deneysel yaklaşımlar getiren Taylor, sosyal psikolojide ve ergonomide iş hevesi konusuna ücret yaklaşımını öngören ilk araştırmacıdır[4].

1910'lu yıllarda Frank Bunker Gilbreth isimli bir mühendis, psikolog olan eşi Lillian Moller Gilbreth ile birlikte kurdukları danışmanlık şirketi aracılığıyla, iş etüdü ve zaman etüdü kavramlarını ortaya koymuşlardır. Birim zamanda yapılan iş ve birim iş için hareket edilen yolların analizi, bu etütlerin temellerini oluşturmaktadır. Gilbrethler, cerrahların ameliyat esnasında bir tepside sıralı bir şekilde duran ameliyat ekipmanlarını alıp kullanmak için uzandıklarında zaman kaybettiklerini, bu durumun hem ameliyatın uzamasına (dolayısı ile hasta daha uzun süre operasyona maruz kalacağından, başarısız ameliyat riskinin artmasına) hem de cerrahın dikkatinin dağılmasından dolayı cerrahi başarının düşmesine yol açtığını fark etmişlerdir. Gilbrethler, bu soruna bir çözüm olarak, cerrahın hemşireden gerekli aleti istemesi sistemini önermişlerdir. Daha iyi sonuçlar üreten bu sistem günümüzde de halen uygulanmaktadır.

Bir işi yaparken, yapılan hareketlerin analizi 20. yüzyılın ortalarında endüstrinin temelini yerleşmiş ve bugün de geliştirilerek sürdürülmektedir. 2. Dünya Savaşının olduğu yıllarda, kayıtlara pilotaj hatası olarak geçen kazaların büyük çoğunluğunun aslında mühendislerin yaptığı tasarımların hatalı olmasından kaynaklandığı saptanmıştır. Ergonominin bir diğer askeri araştırma konusu olması ise, Kore Savaşı dönemine rastlar. Yaşanan kazaların

büyük çoğunluğunun savaş esnasında değil, eğitim uçuşları sırasında yaşanması, dikkatleri ergonomik tasarımlar konusuna çekmiştir[4].

### **2.1.2. Ergonominin Amacı ve Önemi**

Ergonomi konusu endüstri faaliyetlerinde iki temel noktada karşımıza çıkar:

- Ürün
- Üretim

Ergonomi insan-nesne arasındaki ilişkiyle ilgilendiği için, zaman içerisinde gelişen teknolojiye bağlı olarak üretilenlerin tamamında, aygıtın ergonomik nitelik taşıması konusu olmazsa olmazlar arasına girmiştir. Tasarımlarını bu yönde gerçekleştiren üreticiler, pazar paylarını arttırırken, bu konuya önem vermeyen üreticiler yok olmaktadır. Yaratacağı bu ciddi sonuçlar sebebiyle ergonomi hususu günümüzde endüstrinin tasarım kanadında, artık göz ardı edilmesi mümkün olmayan üretim konularından birisi halindedir.

Bununla birlikte insanın işe adapte edilmesi ile beraber, işin de insana uygun hale getirilmesi ergonominin iş yaşantısında ilgilendiği ana hususlardır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), iş sağlığını; “Her türlü işte çalışanların bedensel, ruhsal ve toplumsal refahlarını en üst düzeye yükseltmek, çalışanların sağlıklarında iş koşullarından kaynaklanan bozulmaları önlemek, çalışanları sağlığa aykırı etmenlerden korumak, her çalışanı kendi iş çevresinde bedensel ve psikolojik koşullarına uygun yere yerleştirmek ve orada muhafaza etmek” olarak tanımlar[5].

Çalışanlar, iş ortamındaki havanın sıcaklığı, basıncı, nemi, gürültü, titreşim, aydınlatma gibi çeşitli ortam değişkenlerine ilaveten; toz, duman, zehirli gaz ve maddeler, radyasyon gibi sakıncalarla karşı karşıya kalabilmekte ve bu etmenler insan sağlığını ve iş verimini etkileyebilmektedir.

Çalışanın ürettiği faydanın miktarı ya da niteliğinden bağımsız olarak, üretim sürecinde yaşadığı yıpranmaların hiç şüphesiz ki kişinin sosyal yaşamına ve iletişimde olduğu sosyal çevresine olumsuz etkileri olacaktır. Bu etkilerin tamamen yok edilmesi imkan dahilinde olmamakla birlikte, yıpranma payının en aza indirilmesi, yapılan işin çalışanda yarattığı olumsuz etkileri de en aza indirecektir.

Bu durum, daha mutlu bir çalışan kesimi ve çevresi yaratacağı gibi, çalışanın psikososyal yaşantısının bir yansıması olarak iş üretme performansına da olumlu katkı sağlayacak ve daha az yıpranacağı, daha verimli bir çalışma imkanına kavuşacaktır. İş güvenliği ve işçi sağlığı kapsamına giren bu anlayış, ergonominin de temel amaçlarının içeriğinde bulunmaktadır. Zira bu sayede üretimin miktarında ve hatasız olmasında ölçülebilir bir fark ortaya çıkmaktadır.

İşletme açısından üretim alanında yaşanacak bu iyileştirmeye paralel olarak;

- Çalışanlar sağlık giderlerinde düşüş,
- Daha az işe gelememe durumu
- Üretimin daha az durması,
- Daha az işten ayrılma ve işbaşı eğitim giderlerinde düşüş,
- İş kazalarının hemen hemen hiç oluşmaması
- Meslek hastalıklarının yaşanmaması
- Tazminat taleplerinde düşüş gibi olumlu etkiler de yaşanacaktır.

Bu olumlu etkiler sayesinde işletmenin maliyetlerinde ciddi bir düşüş görülecek ve işletme daha az maliyetle ürettiği bu ürünleri daha kolay pazarlayabilecektir. Satışları artan işletme daha yüksek kâr elde ederek rakiplerinin önüne kolaylıkla geçebilecektir. Bu anlamda ergonominin temel amacı, bireylerin ve onların iş çevreleri ile aralarındaki ilişkinin optimal olmasını sağlayarak az önce bahsedilen tüm gelişmelerin hayata geçirilmesidir.

### **2.1.3. İş, İşbilim ve Ergonomi İlişkisi**

Birey ve toplumların çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yapılan ve bir değer üretilen faaliyetlere iş denir. İş için kullanılan, basit ya da karmaşık yapıdaki her türlü araç, gereç ve makine veya sistemleri, bilimsel olarak inceleyen, düzenleyen ve geliştiren faaliyetlerin tümü işbilim kapsamına girmektedir.

Ergonomi; işte maksimum fayda, çalışanda ve ekipmanda minimum hasar amacıyla; mühendislik, anatomi, fizyoloji, psikoloji bilimlerinden faydalanılarak, çalışanın kişisel özelliklerine en uygun işin ve işleyişin belirlenmesi için insan, makine, çevre ve iş sistemini inceleyen ve bunlar arasındaki optimum etkileşimi sağlayan bir bilim dalıdır. Temelde insan doğası ve çevresiyle ilgili olduğu için insanlık tarihinin en başından beri süregelen bir olgudur.

### **2.1.4. Ergonominin Diğer Disiplinlerle İlişkisi**

Ergonomi; anatomi, fizyoloji, psikoloji ve mühendislik gibi birden çok bilim dalıyla ve hukuk ile dirsek teması halinde, hem faydalanan hem de katkı sunan disiplinler arası bir pozisyonda bulunur[6].

#### **2.1.4.1. Anatomî ve Fizyoloji Açısından Ergonomi**

Anatomî ve fizyoloji açısından ergonomi, iş yaşantısında aşağıda sıralanan ögeler kapsamında sınıflandırılabilir:

- Kas Gerilimi ve İskelet Yapısı
- Metabolik İş Verimi
- Uyku ve Dinlenme Süresi Gereksinimleri
- Hastalıklara ve Hastalık Yapıcılara Karşı Direnç (Biyolojik Risk Etmenleri)
- Zararlı Madde Kullanımı ve Kimyasal Madde Ortamında Çalışma (Kimyasal Risk Etmenleri)

#### **2.1.4.2. Psikoloji Açısından Ergonomi**

Şüphesiz ki, insanın içinde bulunduğru ruhsal durumu, o an yapmakta olduğru işe olumlu ya da olumsuz yönden etki edecektir. Bu sebeple ergonomi, çalışanların moral ve motivasyon seviyelerinin yüksek düzeyde olmasını önemser. Çünkü dalgınlık, unutkanlık, odaklanamama gibi sebepler iş verimini düşüreceğru gibi iş kazalarına da neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra çalışanların birbirleri ile uyumu ve aralarındaki ilişki, yöneticilerle olan ilişki ve yaşanması muhtemel sorunlar, (stres, depresyon, mobbing, taciz vb.) yine iş hevesi üzerinde olumsuz etki yaratacağru için, ergonominin ilgi alanına girmektedir.

#### **2.1.4.3. Mühendislik Faaliyetleri Açısından Ergonomi**

Çalışanın, çalışma performansına etki etmesi muhtemel fiziksel, kimyasal ve biyolojik risk etmenlerine çözüm olarak, mühendislik faaliyetleri önemli bir yer tutar. Çalışanın limitlerine uygun olarak tasarlanan araç, gereç ve makineleri, iş akışları, koruyucu donanımlar ve çevresel şartları düzenleyen aygıtlar, ergonomi açısından önem arz eder. Bu sayede çalışma esnasında ortaya çıkması muhtemel kesme ve batma benzeri yaralanma risklerinin önüne geçilir. Bununla beraber, üretilmiş bir ürünün kullanıcı cephesinde kabul görmesi de büyük ölçüde ergonomik yaklaşımlar altında mühendislik becerisiyle tasarlanmış olmasına bağlıdır. Volvo'nun montaj bantlarında yapılan ergonomik düzenleme çalışması sonrasında, montaj sırasında ihtiyaç duyulan nesnelere uzanma mesafesinin kısaltılmasıyla, çalışanların kas-iskelet sistemi şikâyetlerinin azalmasına olanak sağlamanın yanı sıra yekûn olarak bakıldığında üretim sürecinde de ciddi kısılma söz konusu olmuştur [6].

#### **2.1.4.4. İş Hukuku Açısından Ergonomi**

Hukuk; belirli bir toplumda kişiler arasındaki ilişkileri düzenleyen ve devletin yaptırım gücüyle uyulması zorunlu kılınan davranış kurallarının oluşturduğu düzendir. İş hukuku ise bu düzenin iş dünyası özeline indirgenmiş halidir.

Ne yazık ki, iş hayatının bir parçası haline gelmiş olan ve gelişmiş ülkelerde bunun önüne geçilmesi için yoğun çaba gösterilen iş kazaları ve meslek hastalıklarının oluşmasındaki ana sebep, çalışma ortamının ve çalışma şartlarının insan bedeni ile uyumlu halde tutulamamasından kaynaklanmaktadır. Örneğin bilinir ki, insan belirli bir yükseklikten düşerse ölür. Ya da zararlı kimyasal maddelere maruz kalırsa bedenen ciddi sorunlar yaşayabilir. Bu konu insan doğasının anatomik, psikolojik ve fizyolojik limitleriyle ilgilidir. Bu limitler rehberliğinde çalışılmadığı müddetçe meslek hastalıkları ve iş kazaları asla bitmeyecektir.

Ergonomi; anatomi, psikoloji ve fizyolojiden elde ettiği bu limit bilgilerini bir veri bütünü halinde hukukun bilgisine sunar. Kanun koyucular da bu veri bütünü ışığında ilgili yasaları hazırlar ve devletin yaptırım gücü çerçevesinde uygulamaya koyar. Ergonominin hukuk üzerine olan bu katkısı, iş başarımı olarak kendisine döner.

#### **2.1.5. Ergonomi Çalışmalarının Sınıflandırılması**

Anatomi, fizyoloji, psikoloji ve mühendislik gibi birden çok bilim dalıyla ve hukuk ile dirsek teması halinde, hem faydalanan hem de katkı sunan bir pozisyonda bulunan ergonomi, üç ana başlıkta sınıflandırılabilir[7]:

- Örgütsel Ergonomi
- Bilişsel Ergonomi
- Fiziksel Ergonomi

##### **2.1.5.1. Örgütsel Ergonomi**

Örgütsel yapıları, politikaları ve süreçleri çalışan ile iş uyumu açısından en iyi duruma getirmek için uğraşır. Çalışanların katılımı, iş programlama, performans modelleme, yönerge ve standartlar bu sınıfta değerlendirilir.

### **2.1.5.2. Bilişsel Ergonomi**

Çalışanın sistem öğeleriyle etkileşiminde algı, bellek, mantık yürütme ve motor cevap gibi zihinsel uyumunu iyileştirme ile ilgilenir. Gösterge tasarımları, kumanda, kontrol düğmeleri, uyarı zilleri ve sinyaller bu sınıfta değerlendirilir.

### **2.1.5.3. Fiziksel Ergonomi**

Çalışanın anatomik ve antropometrik yapısı ve sınırları göz önüne alınarak, gürültü, aydınlatma, nem, sıcaklık, titreşim, havalandırma, kişisel koruyucu donanımlar, uzanma mesafeleri, tekrarlanan hareketler, elle taşıma ve ekranlı araçlarda taşıma gibi fiziksel konuların iyileştirilmesi ile ilgilenir. Bu üç ana sınıf da birbirleriyle iç içe ve geçişken bir yapıdadır.

### **2.1.6. Ergonomide Yaklaşım Türleri**

Ergonomi ile ilgili çalışmalarda iki temel yaklaşım vardır[6]:

- Reaktif yaklaşım
- Proaktif yaklaşım

#### **2.1.6.1. Reaktif Yaklaşım**

Olumsuzluk gerçekleşikten sonra reaksiyon göstererek çözüm üretip, önlem alma esastır. İnsanoğlu genellikle riskleri önceden göremez ve ancak risk gerçekleşikten sonra sorunun ne olduğu ve bu sorunun bir daha tekrarlanmaması üzerine düşünmeye başlar. Bu durum insanlığın varoluşundan bu yana elde edilen veriler ışığında günümüzde hatırı sayılır bir birikime ulaşmıştır ve gelişimini sürdürmeye devam etmektedir. Bu kapsamda yani sorun ortaya çıktıktan sonra yapılan çalışmalar reaktif yaklaşımın ürünüdür.

#### **2.1.6.2. Proaktif Yaklaşım**

Bugüne kadar elde edilen veriler bütünü değerlendirilerek, bilinen olumsuzlukların oluşmaması için önlem almaya dönük olarak yapılan tüm çalışmalar, proaktif yaklaşımla yapılan çalışmalardır. Temel olarak olumsuzluk oluşmadan önleme esasına dayanır. Bu anlamda sorun oluşmadan ergonomik açıdan alınacak tüm önlemler ve iyileştirmeler, proaktif yaklaşımın ürünü sayılır.

### **2.1.7. Risk ve Ergonomik Risk Kavramı Hakkında Genel Bilgiler**

Risk kavramı, istenmeyen bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleştiğinde yaratacağı sorunun şiddetinin bileşkesi olarak tanımlanır. Risk faktörü de işin daha güvenli bir halde yürütülmesini ve çalışanın fiziki ve ruhsal yönden iyi olma halini tehdit eden faktörlerdir şeklinde tanımlanabilir. Ergonomik Risk Faktörü ise, ergonominin konu ettiği, bir kısmı işin yürütümü ile ilgili olabilirken, bir kısmı da fiziki ve psikolojik anlamda iş çevresi ya da kişinin kendi yapısı ile ilintili olabilen risk faktörleridir[8]. Bu faktörler, çalışanın kas-iskelet sistemini etkileyebilmesinin yanı sıra, ruhi yapısını da olumsuz hale getirebilecek yapıda olabilir. Bu risk faktörleri genel anlamda:

- 1- Fiziksel risk faktörleri,
  - 2- Psikososyal risk faktörleri,
  - 3- Kişisel risk faktörleri,
  - 4- Çevresel risk faktörleri,
- olarak dört ana başlıkta toplanabilir;

#### **2.1.7.1. Fiziksel Risk Faktörleri**

Çalışma hayatında çalışanın fiziki yapısını zorlayan risk faktörleridir. Bu faktörleri;

- Tekrarlanan hareketler,
  - Vücudu zorlayan hareketler,
  - Kötü çalışma pozisyonları,
  - Vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı,
  - Sürekli aynı pozisyonda kalmak,
  - Sürekli temas,
  - Titreşim,
- olarak sıralayabiliriz.

#### **2.1.7.2. Psikososyal Risk Faktörleri**

Çalışanın iş ve sosyal başarımını düşüren ve onun ruhsal durumunu etkileyen psikososyal risk faktörleri temel olarak şunlardır:

- Maddi ya da manevi nedenlerle işin tatmin etmemesi,
- Zaman ile ilgili iş stresi,

- Çalışma arkadaşları ile uyumsuzluk,
- Dinlenme sürelerinin yetersizliği.

### **2.1.7.3. Kişisel Risk Faktörleri**

Çalışanın kendi vücut yapısından kaynaklanan ve kendisini etkileyen ya da etkileme potansiyeli bulunan risk faktörleridir. Bu risk faktörleri aşağıdaki gibi kategorize edilebilir:

- Yaş
- Madde bağımlılığı
- Kilo
- Kronik rahatsızlıklar
- Cinsiyet
- Kondisyon bozukluğu ve diğer fiziki yetersizlikler

### **2.1.7.4. Çevresel Risk Faktörleri**

Çevresel faktörler genel anlamda bireyin temel vücut fonksiyonlarının düzgün biçimde yerine getirilmesine mani olma kapasitesindeki risk faktörleridir. Bu risk faktörleri de;

- Nem,
- Sıcaklık,
- Gürültü,
- Aydınlatma, renk,
- Havalandırma, tozlar,
- Kaygan ya da düzgün olmayan zemin,
- Uygun olmayan masa, sandalye, merdiven vb. ekipmanlar, şeklinde sıralanabilir[9].

### **2.1.8. Bazı Önemli Ergonomi Kuruluşları**

Ergonomi kavramı geçtiğimiz yüzyılda çalışma hayatında kendisine önemli bir yer edinince bu konu ile ilgili araştırma yapacak, standartları belirleyecek ve bunları deklare edecek çeşitli kuruluşlara ihtiyaç duyulmuştur. Bunların içerisinde en önemli olanlar aşağıda sıralanmaktadır.

- Uluslararası Ergonomi Kurumu (IEA-1961) Cenova / İsviçre

- Avrupa Ergonomi Toplulukları Federasyonu (FEES-2003) Marsilya / Fransa
- Profesyonel Ergonomi Sertifika Kurulu (BCPE-1990) Teksas / ABD

Türkiye’de faaliyet gösteren Türk Ergonomi Derneği, Prof. Dr. Ahmet Fahri Özok’un çabaları ve katkılarıyla 1992 yılında kurulmuştur.

### **2.1.9. Çalışma Duruşlarına Dair Temel Bilgiler**

Genel anlamda duruş, insan bedeninin bir amaç için aldığı pozisyonudur denebilir. Çalışma duruşu ise; çalışma süreci boyunca işi yapan kişinin, baş, gövde, kol ve bacaklar gibi vücut parçalarının aldığı şekillerdir biçiminde açıklanabilir. Uygun olmayan duruşlar da; bir veya birden fazla vücut uzvunun, doğal duruşundan uzaklaşması olarak tanımlanabilir.

İşe bağlı kas iskelet rahatsızlıkları eski çağlardan beri insanoğlunun ilgisini çekmektedir. İlk mesleki sağlık kliniğini Mısırlılar M.Ö. 1500’lü yıllarda kurmuştur. Klinikte, tapınak ve kanalların inşasında çalışan işçileri düzenli olarak muayene eden doktorlar çalışmıştır.

Meslek hastalıkları açısından yapılan ilk çalışmalardan olan bir diğer çalışma, Hipokrat’ın binicilerdeki siyatik hastalığını tanımlaması olmuştur[10]. Bu konu ile ilgili olarak ilk bilimsel çalışma yapan bilim insanı ise, 18. yüzyıl başlarında mesleki tıbbın babası kabul edilen Bernardo Ramazzini olmuştur[7]. Çalışanın sürdürdüğü mesleğiyle sağlığı arasında bir ilişki olduğunu, hekimlerin muayene esnasında hastalarına mesleklerinin ne olduğunu sormalarını ve tanı koyma ile tedavide, bu kriterleri de göz önüne almaları gerektiğini ortaya koyan Ramazzini, doğal olmayan çalışma duruşlarının insan vücuduna zarar vereceğine vurgu yapmıştır. Günümüzde hekimlerin muayene esnasında hastaya mesleğini sorma geleneği, Ramazzini sayesinde başlamıştır. Ramazzini araştırmasında, pek çok kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının statik görevlerde çalışanlarda daha çok görüldüğüne ve bu durumun uzun vadede daha ciddi sonuçlar doğuracağına da vurgu yapmıştır[11].

### **2.1.10. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının Nedenleri**

Genel olarak kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olan sebepleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Hareketsiz, sabit duruşlar,
- Sürekli tekrarlanan hareketler,
- İşin sıklığındaki ve süresindeki uzunluk,
- Vücudun belli bölgelerindeki uygun olmayan duruşlardan dolayı meydana gelen zorlanmalar,
- Uygun duruşun mümkün olmadığı işler,

- Titreşim [7].

### **2.1.11. Çalışma Esnasındaki Uygun Duruşlar**

OSHA (Occupational Safety and Health Administration), 2010 yılında ergonomik açıdan çalışma duruşlarının nasıl olması gerektiğine dair standardizasyon amacı taşıyan bir rapor yayımlamıştır.

Rahatsızlıkların önüne geçilebilmesi için çalışma esnasında vücut bölümlerine dair uygun çalışma duruşları şu şekilde olmalıdır[1]:

#### **- Kol ve omuzlar açısından:**

Çalışma alanı dirsek seviyesinde olmalıdır. Bununla birlikte kollar rahat bir konumda ve dirsekler gövdeden uzak olmayacak şekilde omuzlar doğal konumunda olmalıdır.

#### **- Boyun ve baş açısından:**

Çalışma esnasında boyun ve baş doğal duruşundan mümkün olduğu kadar uzaklaşmamalı öne, arkaya, sağa ve sola çevrilmiş durumda çalışmaktan kaçınılmalıdır.

#### **- Eller ve bilekler açısından:**

Eller, kolun ve bileğin doğal hizasında tutulmalı ve çevrilmesinden kaçınılmalıdır. Bileklerde baskı yaratıp dolaşım problemi yaratmamak için bilek, keskin ve/veya sert kenarlı yüzeyler üzerinde tutularak çalışılmamalıdır.

#### **- Sırt açısından:**

Vücut bükülmeden ve/veya döndürülmeden doğal duruşunda tutulmalıdır. Oturarak yapılan çalışmalarda oturuş sandalyenin mutlaka sırt desteği bulunmalıdır.

#### **- Ayaklar ve bacaklar açısından:**

Ayakların konulabileceği bir destek bulundurulmalı, ayakların rahat hareket edebilmesi için tezgah ya da masa altlarında gerekli boşluklar bulunmalıdır. Ayrıca uzun süre ayakta kalınarak yapılan çalışmalar için, sırt ve bacadaki stresi azaltmaya yönelik olarak yorgunluk önleyici paspas kullanılmalıdır.

### **2.1.11.1. İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları**

Kasların, kemiklerin, liflerin, bağların, sinirlerin, disklerin ve damarların birinin ya da birkaçının dahil olduğu yaralanma ve rahatsızlıklar, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olarak tanımlanır. ABD'nin Ulusal İş Sağlığı Ve Güvenliği Enstitüsü NIOSH, işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını tanımlamak için bazı kriterler ortaya koymuştur [10].

Bunlar;

- Son bir yıl içinde parmak, el, el bileği, dirsek, kol, omuz veya boyun bölgesinde ağrı, acı, sertlik, yanma, karıncalanma ve/veya uyuşmanın olması,
- Hastalık belirtilerinin mevcut işine başladıktan sonra ortaya çıkması,
- Hastalık belirtilerinin bir haftadan uzun sürmesi veya başladıktan sonra ayda en az bir kez rahatsızlığın tekrar etmesi,
- Son 12 ay içerisinde belirtilerin ortaya çıktığı alanda iş ile ilgili olmayan kaza ya da akut travma durumunun bulunmaması,
- Geçmiş dönemlerde semptomların görüldüğü bölgeyle ilgili özel bir hastalık tanısı konulmamış olmasıdır.

### **2.1.11.2. Kas iskelet Hastalıklarının İş Sağlığı Ve Güvenliğindeki Yeri**

Çalışma hayatına bağlı gerçekleşen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından, yapılan işin ve işyerindeki risklerin beraberinde getirdiği rahatsızlıklar anlaşılmaktadır. Bu sebeple işyerinde görülen ya da görülmesi muhtemel olan kas iskelet sistemi rahatsızlığı, iş sağlığı ve güvenliğinin de konularından birisidir. Ülkemizde yürürlükte olan 6331 sayılı kanuna ve ilgili yönetmeliklerine göre işverenler, çalışanların meslek hastalığı kapsamına girecek olan bu tür rahatsızlıkların önlenmesinde her türlü önlemi almakla yükümlü kılınmıştır[12].

Çalışmanın gerektirdiği tekrar edilen ve zorlayıcı olan hareketler, uygun olmayan beden duruşları, tasarımı insan bedeni dikkate alınmadan yapılmış her türlü araç, gereç ya da makineler çalışanlarda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının görülme sebeplerinden başlıcalarıdır ve iş dünyasında çok yaygın bir sağlık sorunudur[13].

2001 yılında ABD Ulusal Bilim Akademisi bel ve üst ekstremitelerde meydana gelen işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının; tekrarlı ve zorlayıcı hareketler, stresli çalışma ortamı ve ağırlık kaldırma gibi iş ve işyeri koşulları ile alakalı olabileceği konusunda bilimsel kanıt bulunduğunu ve sorunun ergonomik iyileştirmelerle çözülebileceğini açıklamıştır[13].

### **2.1.11.3. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının İş Hayatındaki Durumu**

Avrupa Birliği İstatistik Ofisi tarafından 2010 yılında yayımlanan Avrupa'da İş Sağlığı ve Güvenliği İstatistikleri kitabındaki sonuçlara göre, iş sağlığı ve güvenliği kapsamında işle ilgili bildirilen rahatsızlarda ilk sırayı %60 gibi oldukça yüksek sayılabilecek bir oranda kas iskelet sistemi ile ilgili rahatsızlıklar almaktadır[9]. Bununla birlikte, ÇSGB'nin 2014 yılında yayımladığı Avrupa'da İş Sağlığı Ve Güvenliği kitabının Eurostat'ın istatistik sonuçlarına dayandırdığı verilere göre, Avrupa Birliğinde kadın çalışanlar arasında görülen meslek hastalıklarının %48'i kas iskelet sistemi rahatsızlıkları temelindedir. Bu değer erkeklerde ise, yüzde 47'dir[14]. SGK'nın yayımladığı 2015 istatistik yıllıklarına göre ülkemizde meslek hastalığı teşhisi konulan vakalarda, 203 adetle solunum sistemi rahatsızlıkları başı çekerken, ikinci sırada ise 23 vaka ile kas iskelet sistemi rahatsızlıkları gelmektedir [15].

2012 yılında ülkemizin iş hayatına dahil edilen 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, mevcut ve açılacak tüm işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılmasını şart koşmaktadır. Bu anlamda yapılacak risk değerlendirmesi kapsamında işyeri ortamında bulunan ergonomik riskler de ortaya konup, bu sorunların giderilmesi ya da etkisinin kabul edilebilir seviyelere çekilmesi gerekmektedir. Yapılacak iyileştirmelerle diğer tüm risk faktörleri gibi, ergonomik risk faktörleri de giderilebilir ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilebilir.

### **2.1.11.4. İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının Maliyeti**

Ergonomik iyileştirmelerin iş yerinde kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının oluşumuna dair riski azalttığı ve çalışanların memnuniyet derecelerini ve yaşam kalitelerini arttırdığı yapılan pek çok araştırmada ortaya konulmuştur [9].

Axelsson, bir iş yapılırken uygun olmayan bir duruşta yapılan işle, uygun vücut duruşuyla yapılan iş arasındaki kalite farkının 10 kata kadar çıkabileceğini ortaya koymuştur[16]. Aradaki kalite farkının temelinde ise, zorlanma altında çalışmakla, zorlanma olmadan çalışmak arasındaki ilişki yatmaktadır.

Çalışanlar, önce bağlı oldukları işyerleriyle sonra da çalıştıkları ülke ile direkt olarak ilişki halindedirler. Eğer bir firmanın çalışanlarında herhangi bir sorun varsa bu, o firmada sorun var anlamına gelir. Benzer şekilde iş dünyasının temelini oluşturan firmalarında sorunlar olan ülkeler de sorun içindedir denilebilir. Dolayısıyla işçi ile ilgili en ufak bir iyileşme ya da kötüleşme durumu direkt olarak ülkenin sosyal ve ekonomik yaşantısına etki edecektir. Eğer bir firmanın çalışanlarının büyük bir kısmında kas iskelet sistemi rahatsızlıkları görülüyorsa en

temel yaklaşım ile çalışanlar daha düşük verimle çalışacak ve daha fazla iş günü kayıpları yaşatacaktır görüşüne ulaşılabilir.

Bu firmaların sayısı çok olan ülkelerde ise yekûn olarak iş kaybı ve sosyal güvenlik kapsamındaki tedavi masrafları artacaktır. Hatta olası yaralanmalar sebebiyle oluşacak malulen emeklilik durumlarında artış yaşanacak ve ülke, kaynaklarının belki de önemli bir kısmını hiçbir fayda elde edemese dahi bu gibi durumlar sebebiyle erken emekli olan vatandaşlarının yaşamlarını idame ettirmesi için harcamak durumunda kalacaktır.

Yetişmiş insan gücündeki bu tip kayıpların yarattığı durum elbette ülke ekonomisine oldukça olumsuz yansımaktadır. Bu sebeple kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve bu rahatsızlıkların önlenmesi için yapılması gereken ergonomik iyileştirmeler, iş dünyasının ve hükümetlerin oldukça ciddiye alması gereken bir konudur.

Olaya çalışan başarımı açısından bakıldığında, bir çalışan, kendi fiziksel kapasitesini aşmayan ve vücudunu zorlamayan tehlikesiz işlerde işini daha zevkle ve güvenle yapar. Ruhsal durumu açısından bakıldığında ise kendinden emin ve rahattır. Bunun aksi senaryosuna sahip işlerde ise çalışan isteksiz, huzursuz hatta ürkek olabilir. Bu durum da çalışanın iş başarımının düşmesinde direkt olarak etkilidir.

Farklı sektörlerde yapılan araştırmalar göstermektedir ki, ergonomik iyileştirmeler için harcanan her 1 dolar, karşılık olarak 2.220 dolara varacak derece olumlu geri dönüş sağlayabilmektedir. Yani ergonomik iyileştirmeler konusunda önlem almak için firmanın harcamayağı her 1 dolar, ileride yaşanacak sorunlar için harcaması muhtemel 2.220 doların kasasında kalmasına olanak sağlamaktadır[13]. Gerek dolaylı gerekse de direkt harcamaların içeriğinin ne olduğuna bakacak olursak[17];

### **Çalışan Maliyetleri**

- Çalışanın çalışmadığı, yaralı durumda olduğu günlerde ödenen ücretler,
  - Ücretlere yapılan sosyal yardım kapsamında ödenen yol/yemek gibi ücretler,
  - Çalışanın yerine geçen çalışan için ödenen fazla mesai ücretleri,
  - İşe gelmeme nedeniyle oluşan kayıp zamandaki üretim kaybı,
  - Yönetimin bu düzenlemelerle ilgili harcadığı ilave zaman,
- olarak ifade edilebilir.

### **İdari maliyetler**

- Yeni düzenlemenin yaratacağı kayıp maliyetleri,
- Çalışanın değiştirilmesinin gerektirdiği oryantasyon eğitimi maliyetleri,
- Kaza nedeninin araştırılması için harcanan zaman,
- Firma itibarının zedelenmesinden doğan maliyetler,

- Diğer çalışanlarının moral ve motivasyonlarının düşmesinden doğan maliyetler,
- Çalışanların firmaya ve yönetime olan güveninin zedelenmesinden doğan maliyetlerdir.

### **Üretim ve lojistik maliyetleri**

- Üretimde oluşması muhtemel düşüşün yaratacağı maliyet,
- Lojistikte oluşması muhtemel aksamanın yaratacağı maliyet,
- Üretilen ürün ve/veya hizmet kalitesinde oluşması muhtemel düşüşün yaratacağı maliyet, şeklinde sıralanabilir.

### **Sosyal güvenlik sisteminden doğan maliyetler**

- Hastalık süresince doğan tedavi maliyetleri,
- Kalıcı ya da geçici engellilik durumundan doğan maliyetler,
- Tazminat ödemelerinin maliyeti,
- Hukuk giderlerinin yaratacağı maliyetlerdir.

İş sağlığı ve güvenliği kapsamında ele alınabilecek, işyerinde yapılması gereken ergonomik önlemler ve iyileştirmeler, yukarıda sıraladığımız bu maliyetlerin tamamının, hiç oluşmadan engellenmesine katkı sağlayabilme niteliğinden ötürü, firmalar açısından çok kıymetlidir ve yüksek seviyede önem arz etmektedir.

### **2.1.12. Sağlık Sektörü Çalışanlarının Karşılaştığı Ergonomik Riskler**

Ergonominin temel amaçlarından biri de çalışma duruşlarındaki hataların iyileştirilmesi ile çalışanın iş becerisiyle işin gerekliliği arasında bir denge kurarak iş güvenliği ve işçi sağlığı konularında en üst değere ulaşmaktır[11]. Diğer sektörlerde çalışanların maruz kaldığı risklerin yanı sıra sağlık sektörü çalışanları, yapılan işin niteliği ile ilintili olarak, iğne yaralanmaları, lateks alerjisi gibi başkaca iş riskleriyle de karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu özel risklerin yanında, bel ve sırt sorunları, şiddet ve stres gibi temel riskler de karşımıza çıkmaktadır. Sağlık sektörü çalışanlarının maruz kaldığı riskler beş ana başlıkta toplanabilir. Bunlar[18];

- Biyolojik riskler,
- Fizyolojik riskler,
- Kimyasal riskler,
- Ergonomik riskler,
- Psikososyal risklerdir.

Sağlık sektörü çalışanları, yapılan işin gereği, diğer sektör çalışanları gibi birçok tehlikeli maddeye ve ergonomik risklere maruz kalmaktadır. Bu anlamda yaşanan risk faktörleri herhangi bir ofistekinden ve sanayi çalışanından çok da farklı değildir. Sağlık sektörü çalışanları, çalışma ortamında kaygan zemin, uygunsuz çalışma duruşları, hastaları taşıma veya kaldırma gibi kas iskelet yapısına zarar verebilecek ergonomik risklerle karşı karşıya kalmaktadırlar.

Hastayı kaldırma, sağlık sektörü çalışanlarının yaşadığı en önemli ergonomik risktir. Doğru teknik ve yöntem kullanılmadan yapıldığında çalışanların, tıpkı diğer sektörlerdeki çalışanlarda da olduğu gibi kas iskelet sistemi hastalıkları ve bel yaralanmaları ile karşılaştıkları görülmektedir[19].

Genel olarak üst ve alt ekstremitelerde görülen ağrının sebebi, uygunsuz taşıma ve uzun süre ayakta duracak işlerle uğraşılmasından kaynaklanmaktadır. Ağrı bölgesi olarak, bel ağrısı ve sırt ağrısı yakınmalarının yüksek olduğu görülmektedir[20].

Çalışılan gün içerisinde uygun olmayan çalışma koşulları ve yeterli olmayan dinlenme süreleri nedeniyle, sağlık çalışanlarında ortaya çıkan kas-iskelet sistemi ağrılarının vücudun yük taşıyan kısımlarında yoğunlaştığı ve ağrı ile kendisini gösteren olumsuzluğun, daha çok mesai saatleri bitiminde, artışa geçtiği tespit edilmiştir[21].

Vücut mekaniğine uygun olmayan şekilde yapılan çalışmalar, zaman içinde sakatlanmalara ve kronikleşen fizyolojik bozulmalara yol açabilmektedir. Kas iskelet sisteminde, bel ve boyun fitiği, yumuşak doku travması, çıkıklar ve kırıklar gibi hasarlar olarak kendini gösteren bu bozulmalar, uzun süren uygunsuz çalışma şartları sonunda oluşan güç kayıplarına bağlı olarak, çarpma veya düşme gibi ani bir olay sonucunda da meydana gelebilmektedir.

Belirtilerin erken fark edilip önlem alınması çalışan sağlığının korunması açısından oldukça önem arz etmektedir[21]. Erken fark etmenin yolu ise iş sağlığı ve güvenliği kanununun ilgili yönetmeliklerinde şart koşulan periyodik sağlık muayenelerinin gerçekleştirilmesinden geçmektedir.

Oturarak olsa da uzun süreler boyunca eğilmiş bir pozisyonda durmak, kas yorgunluğuna ve kan dolaşımındaki yetersizliği nedeniyle oksijen taşınımında azalmaya yol açabilir. En yüksek risk altında olan bölgeler, boyun, sırt, bel, omuzlar, dirsekler, el bileği ve parmaklardır. OSHA, mikroskop kullananlarda %50-60 oranında boyunda, %65-70 oranında omuzlarda, %70-80 oranında sırtta, %65-70 oranında belde, %40-60 oranında el bileğinde, %25-35 oranında da bacaklarda ve ayaklarda etkilenmenin söz konusu olduğuna vurgu yapmaktadır [22].

Laboratuvar çalışanları özelinde, laboratuvar tezgahındaki uygunsuzluk, mikroskop kullanımı esnasındaki yanlış duruşlar ve pipetleme en sık rastlanan ergonomik risk taşıyan eylemlerdir. Basit sayılabilecek bir işlem olan pipetleme bile, günde belli bir sürenin üstünde

yapıldığında ergonomik riskler oluşturmaktadır. Çünkü pipetleme işlemi için, parmakların sürekli hareket etmesi, başparmağa numunenin geri kaçmaması için aşırı bir güç uygulanması, el bileklerini kıvrıp bükme, dirsekleri vücuttan uzak tutmak gerekir.

Mevcut sorunların bilinip önlem alınması yoluna gidilmesi ve bu bilincin gelişmesi, biraz da ülkenin toplumsal kalkınması ile ilintilidir. Ne yazık ki ülkemizde sağlık sektörü çalışanları için kas iskelet rahatsızlığına yakalanma sıklığı, bu sebepten yaşanan iş gücü kaybı ya da maliyetlerin ne olduğuna dair araştırma ya da kayıt tutma işlemi konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır.

### **2.1.13. Ergonomik Risklerin Değerlendirme Yöntemleri**

Ergonomi ve ergonomik riskler, üzerinde durulmaya başlandığı tarih itibarıyla yalnızca sanayi devrimi kadar yakın olmasına karşın, çalışanın iş verimliliğini ve bireysel yaşantısını direkt olarak etkileme kapasitesine sahip olduğu için özellikle 80'li yılların başından itibaren üzerinde önemle ve pek çok bilim dalından faydalanılarak bilimsel bakış açılarıyla durulmuş ve bu konuda pek çok ilerleme kaydedilmiştir[9]. Bu ilerleme kapsamında ergonomik risklerin belirlenmesi ve bu risklerin ölçülebilmesi için pek çok yöntem geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

Bu yöntemler temelde;

- Öznel değerlendirmeler,
  - Sistematik gözleme dayalı yöntemler,
  - Direkt ölçüm yöntemleri,
- olarak üç ana başlığa ayrılırlar [9,23].

#### **2.1.13.1. Kişisel Anket Yöntemleri (Öznel Değerlendirmeler)**

Bu yöntem için geliştirilmiş çok sayıda anket ve kontrol listeleri oluşturulmuştur. Yöntemin avantajı, maliyetin düşük olması ve geniş örnek büyüklüğünün elde edilebilmesidir. Yöntemin dezavantajı ise kas iskelet sistemi rahatsızlıklarındaki riskin, mutlak derecelendirilmeli ölçümünün şüpheli olmasıdır. Riskin yüksek olduğu düşünülüyorsa diğer yöntemler daha detaylı ve güvenli sonuçlar verecektir[9].

Bu yöntemlerden bazıları:

- Standardize Edilmiş İskandinav KİS Anketi,
- Alman KİSR Anketi,
- Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Taraması,
- Vücut Rahatsızlık Haritası,

- Hissedilen Çaba Derecesi,
- Hissedilen Çaba Derecesine Dayanan İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteridir[23].

### **2.1.13.2. Sistematik Gözlemlere Dayalı Yöntemler**

Risklerin sistematik olarak kaydedilmesi ve nicel olarak değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş yöntemlerdir. Gözlem yöntemleri basit ve gelişmiş gözlem yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

#### **2.1.13.2.1. Basit Gözleme Dayalı Yöntemler**

- Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi (RULA),
- Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA),
- Zorlanma İndeksi (The Strain Index-SI),
- Kümülatif Travma Rahatsızlığı İndeksi (CTD RAM),
- Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (LUBA),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (OCRA),
- Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (QEC),
- Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listeleri (PLIBEL),
- Risk Filtresi ve Risk Değerlendirme Çalışma Sayfası,
- Keyserling Kontrol Listesi,
- Snook Tabloları (Snook Tables),
- El ile Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (MAC),
- Psikofizik Tablolar Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listeleri (OCRA),
- Mital ve ark. Tabloları (Mital et. al. Tables),
- El Aktivitesi Düzeyi (HAL),
- SOBANE Gözlem Rehberi-KİSR (SOBANE MSDs).
- Elle Yapılan İşler için Risk Değerlendirme (ManTRA),
- Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (OWAS),
- Anahtar Gösterge Yöntemi (KIM),
- Üst Ekstremitte Tekrarlı Görevler İçin Değerlendirme Aracı (ART),
- Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşiği (ACGIH TLV),
- Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (NIOSH Lifting Equation), [8,9,23]

### **2.1.13.2.2. Gelişmiş Gözleme Dayalı Yöntemler**

Yüksek seviyede dinamik faaliyetlerde vücut duruşunun değerlendirilmesi için, videoya dayalı kullanılan bu gelişmiş gözlem yöntemlerinde, bilgisayara aktarılan veriler, özel yazılımlar kullanılarak sonradan analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir. Bunlar;

- 3D Match,
  - SANTOS,
  - TRAC,
  - ANYBODY,
  - Ergo-Man,
  - Visual Decision Platform (VDP),
  - Sammie Cad,
  - Boeing Human Modeling,
  - 3DSSPP,
  - OpenSIM,
  - Jack Model,
  - Pro/ENGINEER Manikin,
  - Human Builder Model,
  - HumanCAD.
  - RAMSIS Model,
- olarak karşımıza çıkar[8,9,23].

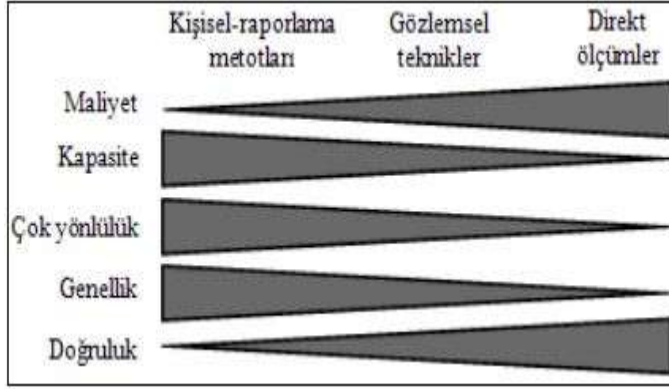
### **2.1.13.2.3. Direkt Ölçüm Yöntemleri**

İnsan hareketlerini ve duruşlarını analiz etmek amacıyla çeşitli direkt ölçüm yöntemleri de geliştirilmiştir. Direkt ölçümde;

- Kas faaliyetleri için elektromiyografi,
- Açık sapmaları için açıölçer,
- Güçler ve vücut hareketleri hakkında detaylı gerçek nicel bilgiler için, biyomekanik analiz araçları ve optik araçların kullanımı olarak sıralayabiliriz[23].

### **2.1.13.3. Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

Bu üç ölçüm yönteminin risk ölçme, doğruluk ve maliyet gibi yapısal nitelikleri Şekil 2.1.13.3'teki gibidir[24]:



**Şekil 2.1.** Ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması

Genel anlamda, direkt ölçüm yöntemleri çeşitli ölçüm aletleriyle yapıldığı için, ölçülmek istenen konuya değin en özel ve doğru maruziyet tahminini sunarlar. Ancak gerek yüksek maliyetleri gerekse de uzun sürmesi sebebiyle büyük çaplı popülasyonların ölçümlerinde pratik değildir ve önerilmezler. Görüşme ve anket teknikleri ise, maruziyet seviyeleri ile ilgili olarak yüksek geçerliliğe sahip değillerdir. Gözlemsel teknikler de araştırmalarda genellikle diğer iki tekniğin arasında bir noktadadır.

Netice itibariyle mükemmel bir yöntem yoktur. Farklı durumlar ve farklı araştırmalar için bu üç temel yöntemden en uygun ve makul olanı tercih edilerek kullanılır[24].

Bu çalışmanın amacı, sağlık sektörü çalışanlarında meydana gelen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının temelinde ergonomik çalışma düzenine sahip olmadıkları varsayımından hareketle, çalışma esnasındaki duruş ve pozisyonlarının OWAS yöntemi ile incelenip değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda hedefimiz literatürde ve pratikte uygulanabilir özgün nitelikte bir çalışmayı hayata geçirmektir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. OWAS Yöntemiyle İlgili Bilgiler**

OWAS metodunun 1974 yılında geliştirildiği yer olan Ovako, Finlandiya'da metal sektöründe faaliyet gösteren bir firmadır. Ovako Working Posture Analysis System, Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi anlamına gelen OWAS, işçinin çalışma esnasında vücudunun aldığı şekli izleyen ve duruş sürelerinin toplam çalışma süresi içindeki yüzdelerinden yola çıkarak, kas iskelet sistemi üzerindeki yüklenmeyi ve baskıyı belirlemeye yarayan, firmanın mühendisleri tarafından 84 farklı çalışma duruşu altında şema haline getirilerek geliştirilen bir ergonomik risk değerlendirme yöntemidir. Bu çalışma duruşları daha sonra standardize edilerek çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmıştır[25].

Bu yöntemde tipik olarak 4 sırt duruşu, 3 kol duruşu, 7 bacak duruşu ve 3 tip ağırlık yükü belirlenmiştir ve bu değerlerin kombinasyonlarıyla, 1 ile 4 arasında oluşturulan skora göre iyileştirme gerekliliği ortaya konulur[26].

Günümüzde OWAS metodu, iş etüdü yapma amacındaki araştırmacılara hizmet etmeye yarayan etkili bir analiz aracı olarak kullanılmaktadır[27]. Bilgisayar destekli olarak da kullanılabilen metot, CO-OWAS (Computerized OWAS / Bilgisayar Destekli OWAS) ismini almaktadır.

Yöntemin uygulamasında temel olarak, iş görenlerin, çalışma esnasındaki vücut duruşları video kaydı ya da fotoğraf çekimi ile tespit edilir ve sonrasında yöntemin öngördüğü belirteçlere göre incelenerek bir skor elde edilir. Bu inceleme sayesinde kötü vücut duruşları belirlenmiş olur ve bu kötü duruşların farkında olmakla, gerek makinelerde ve makinelerin konumlarında yapılacak iyileştirmelerle, gerek çalışma alanında yapılacak düzenlemelerle, gerekse de çalışanın eğitilmesi yoluyla, olumsuzluğun ortadan kaldırmasının önü açılmış olur.

İş ile çalışan arasındaki optimal uyumun yakalanmasına yönelik yapılan bu çalışmanın sonucunda konfor ve dolayısı ile işçi sağlığının yanı sıra, daha düşük efor sarf edilerek daha yüksek üretim elde edilmesiyle iş verimliğine olumlu katkı sağlanır.

##### **3.1.1. OWAS Yönteminde Duruşların Değerlendirilmesi**

OWAS yönteminde değer vermeye konu olacak duruşlar, vücudun bölümleri için ayrı ayrı duruşlarına göre verilir. Bu değer vermeye eğer varsa yük kaldırma ve gerekiyorsa zaman etkisi de dahil edilir. Vücut duruşları vücudun ilgili kısımları için değerlemeler, şekilleriyle birlikte aşağıdaki gibi olmaktadır[26,27,33-38]:

OWAS yönteminde, analizi yapacak kişi gözlemler yoluyla; kolların duruşuna göre 1 ile 3 arasında, bacakların duruşuna göre 1 ile 7 arasında, sırtın duruşuna göre 1 ile 4 arasında ve yükün ağırlığına göre de 1 ile 3 arasında bir değer seçer.

### 3.1.1.1. Kolların Duruşu İçin Seçilen Aralıklar

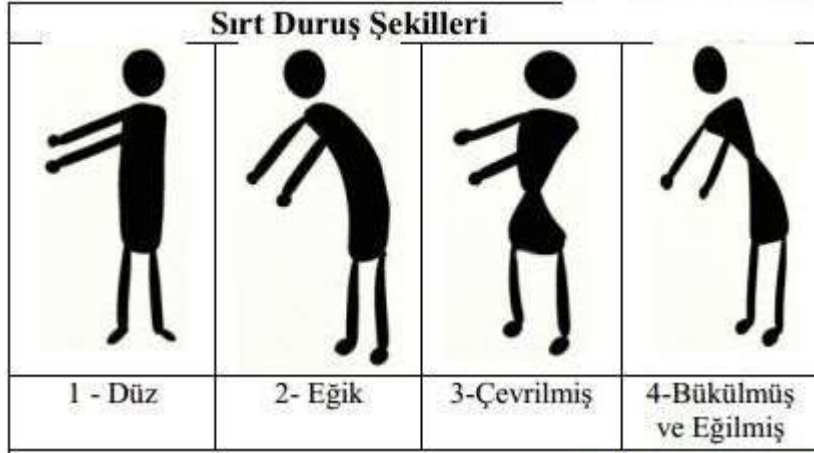
- Her iki kol da omuz seviyesinin altındaysa: 1,
  - Kollardan birisi omuz seviyesinin üstündeyse: 2,
  - Kolların ikisi de omuz seviyesinin üstündeyse: 3,
- değeri seçilir.



**Şekil 3.1.** Kol duruş şekilleri

### 3.1.1.2. Sırt Duruşu İçin Seçilen Aralıklar

- Düz konumdaysa: 1,
  - Eğik konumdaysa: 2,
  - Dönmüş durumdaysa: 3,
  - Hem eğik hem de dönme durumdaysa: 4,
- değeri seçilir.



Şekil 3.2. Sırtın duruş şekilleri

### 3.1.1.3. Bacakların Duruşu İçin Seçilen Aralıklar

- Oturma pozisyonu için: 1,
- Ayakta durulan ve iki ayağın da düz olduğu durulan durum için: 2,
- Ayakta durulan ve bir ayağın üzerinde durulan durum için: 3,
- Çömelme durumu için: 4,
- Tek ayak üzerine çömelme durumu için: 5,
- Dizlerin üzerinde durma durumu için: 6,
- Yürüme durumu için: 7,

değeri seçilir.



Şekil 3.3. Bacakların duruş şekilleri

### 3.1.1.4. Ağırılık kaldırmada yük miktarları için seçilen aralıklar

- 10 kilogramdan az yükler için: 1,
  - 10 ila 20 kilogram arasındaki yükler için: 2,
  - 20 kilogramdan fazla yükler için: 3,
- değeri seçilir.

Duruşlar ve ağırılıklar ile ilgili kodlama değeri toplu olarak Tablo 3.1.1'de de verilmektedir.

**Tablo 3.1. OWAS Yönteminde Duruşların Değerlendirilmesi**

Sırt için	Kod	Bacaklar için	Kod
Düz	1	Oturma Pozisyonunda	1
Eğik	2	Ayakta ve iki ayak düz	2
Dönmüş	3	Ayakta ve tek ayak üzerinde	3
Eğik ve dönmüş	4	Çömelme	4
<b>Ağırılık</b>	<b>Kod</b>	Tek ayak üzerinde çömelme	5
10 kilogramdan az	1	Dizlerin üzerinde durma	6
10-20 KG arasında	2	Yürüme	7
20 kilogramdan fazla	3		
<b>Kollar için</b>			<b>Kod</b>
İki kol da omuz seviyesinin altında			1
Kollardan biri omuz seviyesinin üstünde			2
İki kol da omuz seviyesinin üstünde			3

### 3.1.2. OWAS Yönteminin Değerlendirme Tabloları

Seçilen bu aralıklarla, yöntemin ilgili değerlendirme tablolarındaki kesişme noktalarına göre 1 ila 4 arasındaki koda ulaşılır. Yöntemde kullanılan tablolar iki türdedir. Birincisinde sırt, kol, bacak ve yük değerlendirilirken ikinci tabloda zaman etkisi dahil edilmiştir.

**Tablo 3.2.** OWAS Yönteminin Yük Etkisi İle Değerlendirme Tablosu

Sırt	Kollar	Bacaklar																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Ağırlık			Ağırlık			Ağırlık			Ağırlık			Ağırlık			Ağırlık			Ağırlık		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

**SONUÇLARIN YORUMLANMASI**

1- Herhangi bir eylem gerekmiyor

2- Düzeltici önlemler yakın bir zaman içinde gerekiyor

3- Düzeltici önlemler mümkün olan en kısa sürede yapılmış olmalıdır

4- Düzeltici önlemlerin derhal yapılması gerekiyor

Diğer tabloda ise sırt, kol, bacak ve zaman değerlendirilir. Yöntemde zaman etkisinin elde edilmesi için, uzun süreli çalışmalarda 15 saniye arayla, kısa süre çalışmalarda ise 5 saniye arayla çalışma duruşunun video ya da fotoğraf makinesi aracılığıyla kayıt altına alınması önerilmektedir. Çalışmada görüntü elde etme işlemi sıklıkla yapılacağından ve video kamera ile elde edilen görüntüler daha sonra detaylı şekilde incelenebilme imkanı sunacağından dolayı, video kamera kullanmak daha işlevsel olacaktır.

**Tablo 3.3.** OWAS Yönteminin Zaman Etkisi İle Değerlendirme Tablosu

DURUŞ		SÜRE AÇISINDAN DURUŞUN ÇALIŞMADAKİ ORANI (%)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sırt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Kollar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Bacaklar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
SONUÇLARIN YORUMLANMASI											
1- Herhangi bir eylem gerekmiyor											
2- Düzeltici önlemler yakın bir zaman içinde gerekiyor											
3- Düzeltici önlemler mümkün olan en kısa sürede yapılmış olmalıdır											
4- Düzeltici önlemlerin derhal yapılması gerekiyor											

Vücudun aldığı şeklin, zaman ya da yük ile ilgili etkisine göre tablo seçimi yapılır ve elde edilen koda göre durum incelenir. Yöntemde incelenen duruşlardan elde edilen kodlar yöntemin tehlike kodlarına göre ayrılır. Çalışma sonucunda elde edilen 1 ile 4 arasındaki kodlara göre yöntemin önerdiği aksiyonlar;

**1 kodu için:** Herhangi bir eylem gerekmiyor

**2 kodu için:** Düzeltici önlemler yakın bir zaman içinde gerekiyor

**3 kodu için:** Düzeltici önlemler mümkün olan en kısa sürede yapılmış olmalıdır

**4 kodu için:** Düzeltici önlemlerin derhal yapılması gerekiyor anlamları taşımaktadır[28].

### 3.2. OWAS Yöntemi ile ilgili Literatür Taraması

Çalışılacak tez konusu hakkında yapılan literatür çalışması sonucunda sağlık sektörüne yönelik ergonomik analiz çalışmalarının çok fazla olmadığı görülmüştür. Çeşitli işkollarına ait ergonomik araştırmalar yapılmış, yine bu iş kollarına dönük OWAS metodu kullanılarak değerlendirmelerde de bulunmuş ancak sağlık sektöründe, laboratuvar çalışanları ve hekimler için OWAS metodu ile yapılan bir analiz çalışmasına ülkemiz özelinde rastlanmamıştır.

Bu yüzden tez çalışmamızın literatürdeki bu eksikliği gidermesi ve bu alanda yapılacak yayınlara emsal niteliğinde olması açısından önemi oldukça yüksektir.

Bu çalışmada sağlık çalışanlarının çalışma duruşlarının analizinde OWAS yöntemi kullanılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Literatürde yapılan araştırmada ergonomik riskler, uygun çalışma duruşları ve OWAS yöntemi ile ilgili yakın tarihte yapılan çalışmalar kısaca şöyle özetlenebilir;

Tunç, P. [1] Sağlık çalışanlarında kas iskelet sistemi bozuklukları ile ilgili yaşam kalitesini etkileyen faktörleri araştırmış, çalışmasında bu bozuklukların ergonomik iyileştirmelerle giderilebileceğini belirtmiştir.

Holder, N.L., Ve Ark. [3]. Fizyoterapistlerde ve asistanlarında kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının nedenlerini araştırmıştır.

Akay D. Ve Ark., [7] Çalışma duruşlarının ergonomik analizi üzerine çalışma yapmıştır.

Ayanoğlu, C., [8] işyerinde ergonomi ve stres üzerine bir çalışma yapmış ve çalışmasında ergonomik risk faktörlerinin bu strese etkisini incelemiştir.

Mert, E. [9] Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırmış ve bir çanta imalat atölyesinde bu ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinden birkaçının uygulamasını yapmıştır.

Bozkurt, Ö. S., [10] Diş hekimlerinde işe bağlı kas-iskelet hastalıklarının değerlendirilmesi, üzerine bir doktora tezi yazmıştır. Çalışmasında diş hekimlerinin karşılaştıkları kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının ne olduğuna ve çözümlerine dair açıklık getirmiştir.

Axelsson, J., [16] Kaliteyi arttırmak için kullanılacak bazı ergonomik araç ve metotlar üzerine çalışma yapmıştır.

Atasoy, A. Ve Ark.,[21] Laboratuvar çalışanlarında işe bağlı kas-iskelet sistemi sorunları ve ergonomik risklerinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır.

Yörükoğlu K. Ve Ark., [22] Histopatoloji laboratuvarında iş sağlığı güvenliği anlamında sorunların ve alınabilecek önlemleri neler olduğunu ortaya koymuştur.

Nur KESİKTAŞ ve Emel Özcan [23] mesleki kas iskelet sistemi hastalıkları risklerinin güncel tekniklerle bir değerlendirmesini yapmış ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme yönteminin kullanımını yapmıştır.

Özel, E., Çetik, O.,[24] Mesleki görevlerin ergonomik analizinde kullanılan araçları derlemiş ve bir uygulama örneğinde OWAS metodunu kullanmıştır.

Mustafa KURT ve Mustafa Akın ERDEM, [25] çalışma duruşları ve zorlanmalar için OWAS metodu üzerine bir çalışma yapmış, dizaynın yol açtığı verimlilik kaybı ve mesleki sağlık problemlerine sebebiyet veren çalışma duruşları üzerinde durmuştur. Bu kapsamda sistematik ergonomik bir metot olan OWAS ile çalışma esnasındaki vücut duruşları ve bu duruşlardan kaynaklanan zorlanmaları belirlemiştir.

Heinsalmi, P., [27] İş istasyonlarında çalışanların, çalışma duruşlarının ölçümü konusunda ve hangi duruşların ergonomik olduğu üzerine çalışma yapmıştır.

Karwowski, W. ve Marras, W. S., [26] İş hayatında ergonominin kullanımının standardizasyonu üzerine elkitabı olacak şekilde bir çalışma ortaya koymuştur.

Onur ÜLKER ve Erol BURDURLU [28] panel mobilya üretiminde kullanılan makinelerin OWAS yöntemi ile eylemsel duruşlarını analiz etmişlerdir.

Karhu, O., Kansı, P. and Kuorinka, I. [30] Endüstride düzgün çalışma duruşları ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

DOORMAL ve Ark. [31] ambulans çalışanlarında fiziki iş yükünün analizinde OWAS yönteminin incelenmesini gerçekleştirmişlerdir.

ENGELS ve Ark. [32] hemşirelerin çalışma duruşlarını OWAS yöntemi ile analiz etmişlerdir.

DAS ve Ark. [33] Batı Bengal'da tarımsal faaliyetlerde çalışan çocuk işçilerini yaşadıkları kas iskelet sistemi rahatsızlıkları incelemiştir.

LEE ve HAN [35] bir inşaat şantiyesinde çalışanların OWAS metodu ile çalışma duruşlarını incelemiştir.

ETEMADİNEZHAD, RANJBAR ve GORJİ, [36] tütün fabrikası çalışanlarında yaygın olarak görülen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının OWAS metodu ile çalışma duruşlarının analizini gerçekleştirmiştir.

Hignett, [38] Nottingham'daki bir hastanede çalışan hemşirelerin doğru olmayan çalışma duruşlarının analizinden OWAS yöntemini kullanmış ve tespitler sonucunda ergonomik düzenlemeler yapılmıştır.

### **3.3. Ergonomik Değerlendirme Yönteminin Tercih Kriterleri**

Herhangi bir iş istasyonunda yapılacak ergonomik değerlendirme yönteminin şu üç temel kritere sahip olması beklenir[25,29]:

- Ergonomi konusunda eğitim görmemiş çalışan tarafından dahi kullanılabilir kadar basit olmalı,
- Karmaşık yapıdaki sorunlar için uygulandığında, belirgin cevaplar sunabilmeli,
- İş etütü ve metot etütü yapanlar için sürekli kullanabilecekleri analitik bir araç özelliğinde olmalıdır.

#### **3.3.1. OWAS Yönteminin Tercih Edilme Nedeni**

Kullanımı pratik, fazla eğitim gerektirmeyen ve iyi bir ergonomik analiz yöntemi olan OWAS, bir iş örneklemesine dayanan ve çalışanın kas iskelet sistemine yüklenerek sebep olduğu kötü duruşları belirlemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Çalışırken sergilenen bu kötü duruşları, iş görenin ne kadar süre dahilinde yaptığı tespit edilir. OWAS yöntemi ile duruşlar sınıflandırılır ve çalışana rahatsız eden unsurlara yönelik sistematik çalışmalar yapılabilir. Bu

tez çalışmasında OWAS metodu, çalışanın çalışma esnasındaki çeşitli duruşları ve ergonomik problemleri net biçimde ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır.

### 3.4. Yapılan Çalışmanın Adımları

Çalışma temel olarak 5 aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlar;

- 1- Bilgi toplama
  - a) İdare ile yapılan görüşme neticesinde elde edilen veriler,
  - b) Çalışan görüşmeleri neticesinde elde edilen bilgiler,
  - c) Video kaydıyla elde edilen ses ve görüntüler,
  - d) Çevreyi gözlemleyerek elde edilen bilgiler.
- 2- İş akışı ve işin nasıl yapıldığının gözlemlenmesi. İşin gerektirdiği şartların ve çevresel faktörlerin değerlendirilmesi.
- 3- İş yapılırken çalışanların sergiledikleri çalışma duruşlarının video ve bilgisayar yardımı ile incelenmesi. Mevcut sorunların ortaya konulması.
- 4- OWAS yöntemine göre çalışma duruşlarının tespiti ve ilgili form kullanılarak belirlenmeler ve kodlamaların yapılması.
- 5- Elde edilen sonuçlara göre mevcut sorunlara çözüm önerilerinin sunulmasıdır.

### 3.5. OWAS Yönteminin Uygulanması

Ülkemizde faaliyet gösteren işletmeler, faaliyet gösterdikleri işkolları göz önüne alınarak, 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanununun, Tehlike Sınıfları Tebliğine göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada işletmeler, Az Tehlikeli, Tehlikeli ve Çok Tehlikeli olarak değerlendirilmektedir.

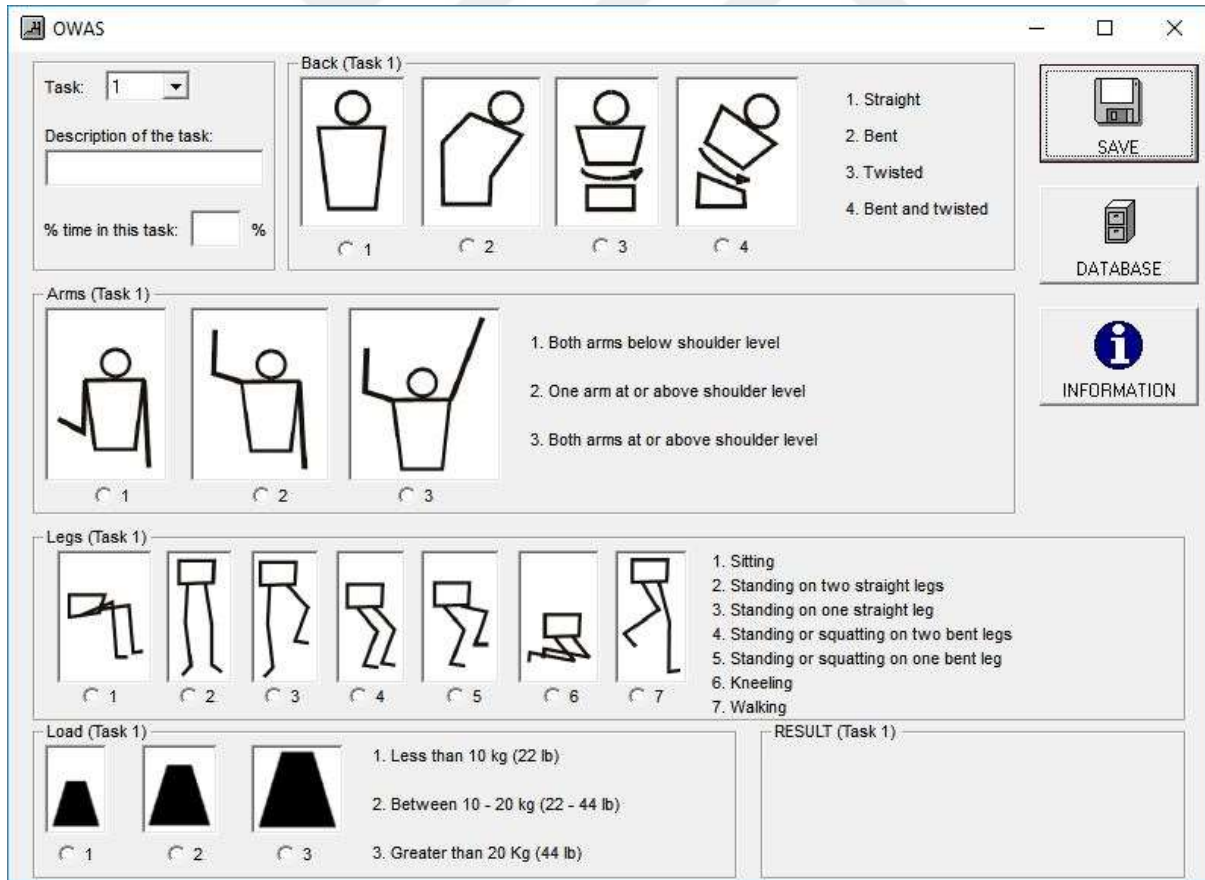
Tehlike Sınıfları Tebliğine göre hastaneler, Tehlikeli sınıfta yer almaktadırlar. Tehlikeli sınıfta yer alan bir işletme, çalışanları açısından pek çok potansiyel ergonomik problemi, günlük çalışma düzeninde barındırıyor anlamına gelmektedir[30].

Konuyu kas iskelet sistemi özelinde, ergonomik açıdan değerlendirdiğimizde, örneğin bir doktorun muayene süresince, yatay ya da oturma pozisyonunda olan hastaya yaklaşarak sürekli eğilme pozisyonunda bulunması ve bunu gün içerisinde hasta yoğunluğu ile ilintili olarak oldukça çok kez tekrar edebiliyor olması ya da bir laboratuvar teknisyeninin işi yaparken oldukça fazla sayıda eğilmek, ayakta durmak ya da kollarını omuz seviyesinde tutmak durumunda kalması, ergonomik açıdan akla ilk gelen olası duruş bozukluklarından biridir. Bu sebeplerden ve daha fazlasından ötürü, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları bu çalışanlarda sıklıkla görülmektedir ve önlem alınmasını zaruri kılmaktadır[31].

Bu çalışmada, Mersin ilindeki özel bir sağlık kuruluşunda, laboratuvar çalışanları ve doktorlar özelinde rastgele seçilmiş çalışanlar incelenerek, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına bağlı şikayetlerin önüne geçmek amaçlanmış, daha verimli bir çalışma ortamı oluşturmak için yanlış duruşların tespitine yönelik bir çalışma yapılmış ve duruşların analiz edilmesinde bilgisayar destekli CO-OWAS metodundan faydalanılmıştır. Bunun için FBF Sistemler şirketine ait ErgoFellow paket programının OWAS modülü kullanılarak bulgular detaylandırılmıştır. Bu kapsamda çalışanların tüm gününü temsil etmesi için yeterli görülerek alınan toplam 1 saat 12 dakikalık video kayıttan, sorunlu duruşların sergilendiği yaklaşık 10 dakikalık ilgili kısım ayrılmış ve analiz edilmiştir.

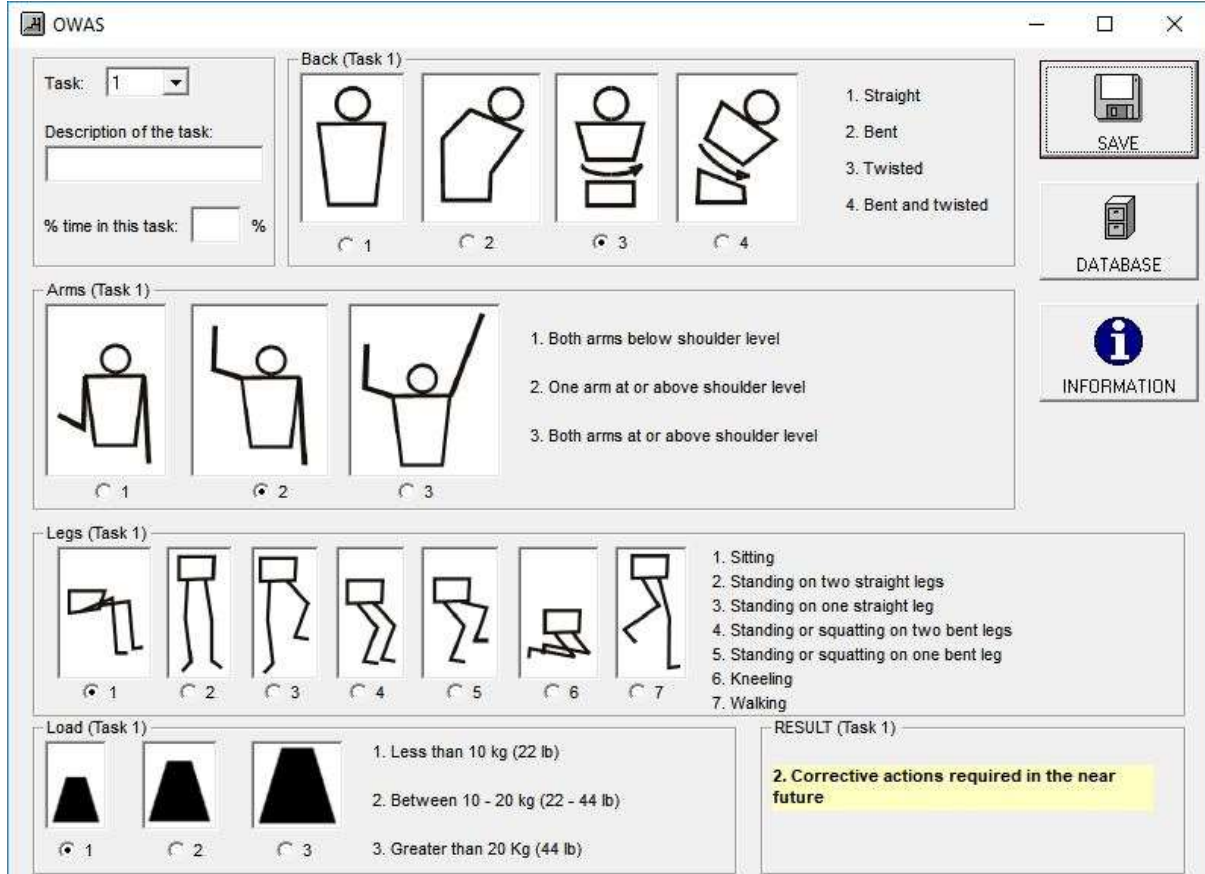
### 3.5.1. Gözlemlerin İşlenmesi

Yapılan gözlemler sonucunda elde edilen çalışma duruşları, ErgoFellow programına girilmiştir. Şekil 3.5.1'de ErgoFellow programının OWAS modülünün veri giriş ekranı gösterilmiştir.



Şekil 3.4. ErgoFellow programının OWAS modülünün veri giriş ekranı

Programın veri giriş ekranı sayesinde, sırt, kollar, bacaklar ve ağırlık ile ilgili veriler girilip işlenebilmektedir. Program, RESULT alanında kullanıcıya yardımcı olmak adına yapılması gereken sonucu da verebilmekte, uygulayıcının diğer OWAS tabloları ile uğraşmasına gerek kalmamaktadır. Temsili olarak bir seçim yapıldığında alınan sonuç, Şekil 3.5.2'de gösterilmektedir.



Şekil 3.5. OWAS modülünden elde edilen örnek bir sonuç

Programın bir özelliği olarak, tüm olası veriler aynı ekran üzerinde görülmekte ve sonuç da tek bir değer olarak görülebilmekte olmasına karşın ayrı ayrı da değerlendirilebilmektedir. Bununla birlikte program, veri tabanı kaydı tutabilme ve çıktı imkanı sunmaktadır. Örnek olarak gösterdiğimiz Şekil 3.7'de görülenleri değerlendirecek olursak, çalışanın sırtı dönmüş durumda, tek kolu omuz seviyesinin üzerinde, oturma pozisyonunda ve taşıdığı ağırlık da 1. kategoride bulunmaktadır. Bu çalışan için OWAS metodunun önerdiği sonuç, yakın gelecekte düzeltici önlemlerin alınması şeklinde çıkmaktadır.

#### **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

Yüksek rekabet ortamının da etkisiyle hemen her sektördeki firmalar, varlıklarını sürdürmek ve iş yapmaya devam edebilmek için, gün geçtikçe daha yüksek üretim hızlarına ve teknolojik yeniliklere ihtiyaç duymaktadırlar. Bunun tipik ve doğal sonuçları olarak, iş dünyası şu çalışma taleplerini beklemektedir:

- Sıklıkla yardım istemeden yük kaldırma, itme, taşıma veya çekme,
- Çalışanlardan yaptıkları işte giderek artan oranda yüksek uzmanlaşma beklentisi,
- Günde sekiz saatten fazla ve daha hızlı tempoda çalışmak.

Bu ve benzeri talepler çalışanların hem beden hem de ruhsal kapasitelerini zorlamaktadır[24]. OWAS yöntemi bu tip zorlanmaların seviyesini ölçmede başarılı kabul edilen bir ergonomik analiz yöntemidir.

##### **4.1. Laboratuvar Çalışanlarında OWAS Yönteminin Uygulanması**

Laboratuvarlar, sağlık sektöründe teknolojinin oldukça çok kullanıldığı ve 7 gün 24 saat aralıksız hizmet veren ünitelerdendir. Bu ünitelerin ana görevi, hastaların vücutlarından alınan sıvı ya da doku örneklerinin, analiz edilerek talep edilen öğelerin vücuttaki durumunu ortaya çıkararak, doktorlara tanı koyma konusunda gerekli bilgileri sunmaktır. Çalışmanın yapıldığı hastanenin laboratuvar biriminde 8 teknisyen ve birim müdürü bulunmaktadır. Çalışanların çalışma esnasındaki görüntüleri incelenerek elde edilen uygun olmayan duruşlara ait görüntüler aşağıda gösterilmiştir.

#### 4.1.1. Mikroskopla Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



**Şekil 4.1.** Mikroskopla çalışırken oturma alanı ve yüksekliği

Şekil 4.1’de de görüleceği üzere, mikroskop alanında yapılan çalışma esnasında, mikroskopun yüksekliğiyle döner sandalyenin yüksekliği çalışan için tam uyumlu değil. Bu sebeple çalışan, yukarı doğru hamle yapıp öne doğru eğilmek durumunda kalıyor. Bununla birlikte masanın seviyesi döner sandalyeye göre biraz yüksek olduğundan, çalışan kollarını dayadığı noktada baskıya maruz kalmaktadır. Bu çalışandan daha kısa, örneğin bayan bir çalışan için durum daha belirgin derecede kötü olacaktır. Sandalyenin sırt destek kısmı da arızalı durumda idi.



**Şekil 4.2.** Mikroskop tezgahında teknisyenin oturma biçimi

Mikroskop ile çalışma yapan uzmanın, o esnada gördüklerini ve yorumlarını not almak için bir teknisyene ihtiyaç duyulmaktadır. Şekil 4.2’de, not alacak olan teknisyenin oturma biçimi görülmektedir. Rahatlıkla anlaşılacağı üzere, teknisyenin oturduğu taburenin yüksekliği mikroskop başında çalışan uzmanın oturduğu döner sandalyeden daha iyi olsa da, taburenin sırt desteğinin olmaması olumsuz bir durumdur. Mikroskopla yapılan çalışmalar için hem teknisyen hem de uzman için yüksekliği ayarlanabilen bir döner sandalye önerildi.

Mikroskop başında yapılan çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, çalışanın sırtı 20 dereceden fazla öne eğildiği için kod 2, kol duruşları omuz seviyesinin altında olduğu için kod 1, diğer değerlendirme kriterleri için de kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi, yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

#### 4.1.2 Laboratuvar Tezgahında Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



**Şekil 4.3.** Laboratuvar tezgahında yapılan çalışmadaki oturma düzeni

Laboratuvar tezgahında yapılan çalışmada, çalışanın dizlerini ileri itebileceği bir alan, dolap kapakları sebebiyle bulunmamaktadır. Bu durumda çalışan işini yapabilmek için ya bacaklarını daha fazla açarak tezgaha mümkün olduğunca çok yaklaşmakta ya da geride durup öne doğru eğilmektedir. Çoğunlukla ise bu sorunlu oturma eylemlerinin yerine ayakta durarak çalışmayı tercih etmektedir. Her üç durum da ergonomik açıdan kusurludur. Laboratuvar tezgahı olarak kapaklı dolap değil, altı ayak uzatmaya uygun bir masa önerildi.

Bu çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, bacak duruşlarının aşırı ayrıık, ileri itilemez ve kırık durumda kaldığı için kod 4 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için ise kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

#### 4.1.3. Koagulometre Cihazıyla Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Koagulometre cihazları, kanın pıhtılaşma süresini ölçen ve laboratuvar ortamında yoğun olarak kullanılan cihazlardır. Bu cihazlarla çalışırken teknisyen, işlem bitene kadar cihaz başında bekler ve cihazın üzerinde yazılan değerleri gözler. Çalışma yaptığımız laboratuvarında bulunan cihazın konumlanması ile ilgili ciddi sıkıntılar tespit edilmiştir.



**Şekil 4.4.** Koagulometre cihazında çalışma duruşları

Şekil 4.4'de görülebileceği gibi, bu tezgahta da çalışanın ayaklarını uzatacağı bir bölüm bulunmamaktadır. Bu sebeple çalışan diğer tezgahta olduğu gibi ya öne doğru eğilerek ya da bacaklarını fazla açarak çalışma yapmak durumunda kalmaktadır. Çalışanın oturduğu sandalye yüksekliği ayarlanabilir tipten değil ve sırt desteği de sorunlu durumdaydı.

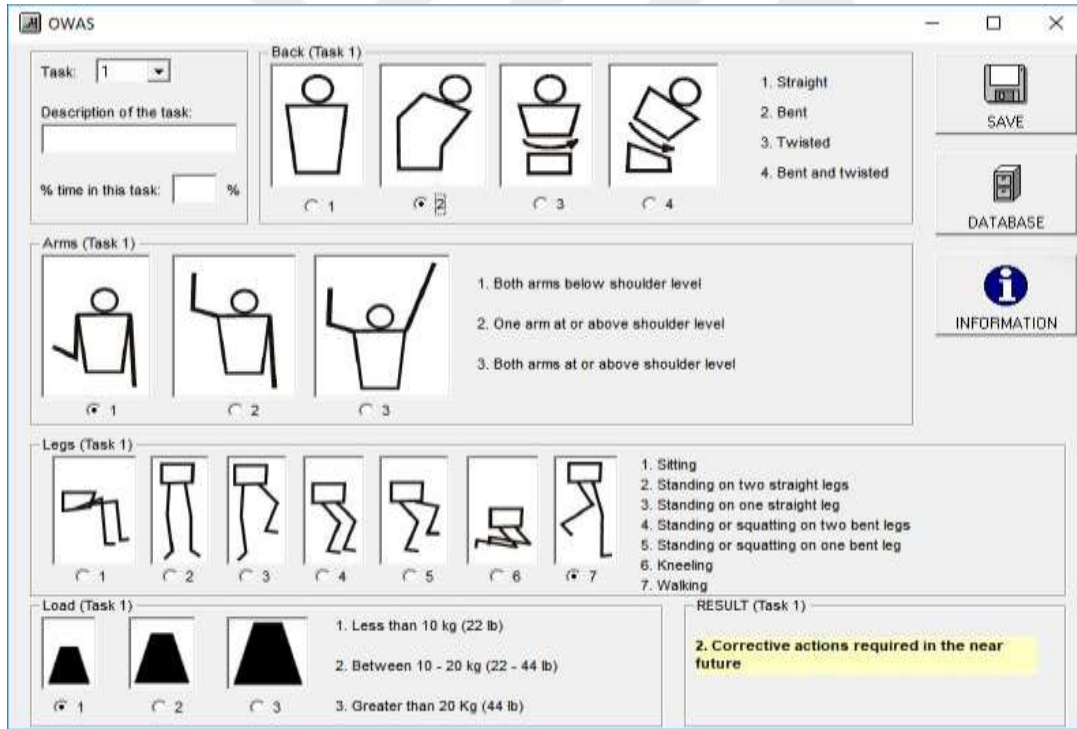
Teknisyen bu cihazla çalışırken, cihazın üzerindeki ekranı okuması gerekmektedir. Bu sebeple teknisyen ayakta durarak beklemek durumunda kalmaktadır. Bekleme süresi yaklaşık

olarak 6-7 dakika arasında değişmektedir. Gelen hasta numuneleri birkaç örnek birlikte olacak şekilde partiler halinde analiz edilebilse de her parti işlem için ayrı ayrı beklemek durumunda kalınmaktadır.

Bu alanda çalışma yapan teknisyen için, daha yüksekte oturmasına imkan tanıyabilecek böylece ayakta durmasının önüne geçilebileceği, sırt desteği olan ve yüksekliği ayarlanabilir bir sandalye önerildi. Buna alternatif olarak ayakta bekleme esnasında yorgunluğu azaltacak paspas önerildi.

Bu çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, oturma durumunda bacak duruşlarının aşırı ayrıık, ileri itilemez ve kırık durumda kaldığı için kod 4 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için ise kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

Ayakta çalışma durumunda yapılan değerlendirmede ise, sırt 20 dereceden fazla eğilmekte olduğundan 2, ayakta çalışma durumundan dolayı 7 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için de kod 1 verilmiştir. OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.



Şekil 4.5. Koagulometre cihazında çalışma duruşlarına dair program çıktısı

#### 4.1.4. Klinik İdrar Analizi Makinesinde Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



Şekil 4.6. Klinik İdrar analizi makinesinde çalışma duruşu

Klinik idrar analiz makineleri, idrar örneğinde bulunup bulunmadığı araştırılan bazı maddelerin ve bulunma miktarlarının analizini gerçekleştiren manuel tipte cihazlardır. Bu cihazla çalışırken teknisyen sürekli ayakta durmakta, bu ayakta durma süresi 5-6 dakika gibi sürelerle ulaşabilmektedir. Bununla beraber kısa süreli de olsa yazı yazmak için oldukça alçak pozisyonda olan tezgaha doğru özellikle boyun kısmından eğilmektedir. Yazı yazarken vücudunun aldığı şekil, Şekil 4.6'da görülmektedir.

İlgili çalışanla yaptığım birebir görüşmede çalışan, 16 senedir bu şekilde manuel cihazlarla çalıştığını ve kendisine Manyetik Rezonans (MR) cihazıyla yapılmış görüntüleme ile tanı konulmuş bir bel ve boyun fitiği rahatsızlığı bulunduğunu ifade etmiştir.

Uzun süre ayakta durarak yapılan çalışmalar, çalışanlarda ilave fiziksel yorgunluk, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve dolaşım bozukluğuna bağlı kalp rahatsızlıkları çıkarabilir. Bu kısımda yapılan çalışmalar için, ayakta durmak yerine yüksekliği ayarlanabilir bel destekli bir sandalye ya da ayakta durmalarda stresi azaltacak paspas önerilmiştir. Bununla birlikte yazı yazarken eğilmesinin önüne geçmek için de oturması önerilmiştir.

Bu çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, ayakta çalışma durumunda kalındığı için kod 7, sırt 20 dereceden fazla eğildiği için kod 2 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için ise kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

#### 4.1.5. Bilgisayarla Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



**Şekil 4.7.** Bilgisayarla çalışma esnasında çalışma duruşu

Teknisyen, günün belirli zaman dilimlerinde çeşitli makineler ile elde ettiği bulguları, sağlık kuruluşunda kurulu bulunan bilgisayar ağ sistemine girmek durumundadır. Yapılan görüşmede teknisyen, aralıklarla da olsa günün en az dört saatinin bilgisayar başında veri girmekle geçtiğini belirtmiştir. Teknisyenin çalışma duruşundaki en bariz sorunun sandalyesinin ayarlanabilir olmamasından dolayı masadan alçakta kalmış olması söylenebilir.

Bu sebepten dolayı kol-omuz hizası doğal duruşundan uzakta durmaktadır. Bu sorunun giderilmesi için yüksekliği ayarlanabilir sırt destekli bir sandalye önerildi.

Teknisyenlerin kullandığı başka bir bilgisayar masasında da durum yükseklik açısından farklı değildi. Diğer pek çok masa kullanılması gereken yer gibi, burada da kapaklı dolap üstü, çalışma alanı olarak tercih edilmiş. Bu sebeple diğer dolap önü çalışmalarda olduğu gibi bu noktada ayakların ileriye uzatılmaması sebebiyle öne doğru uzanma söz konusudur. Dolap yerine masa kullanılması ve yüksekliği ayarlanabilir sırt destekli bir sandalye önerildi.

Bu çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, oturma durumunda bacak duruşlarının aşırı ayrı ve ileri itilemez durumda kaldığı için kod 4 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için ise kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

#### 4.1.6. Pipetleme işleminde Yapılan Çalışmaların OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



**Şekil 4.8.** Pipetleme ve lam ile lamel arasına örnek koyma işlemi sırasındaki çalışma duruşu

Teknisyen pipetleme ve lam ile lamel arasına örnek koyma süresi boyunca ayakta durmaktadır ve bu her örnek için ortalama 4 dakika sürmektedir. Bu esnada vücudun üst kısmı öne doğru eğilmiş durumdayken boyun daha da eğilmek durumunda kalmaktadır. Çalışma tezgahının yükseltilmesi ve ayak altına stres giderici paspas önerildi.

Pipetleme ve örnek lam ile lamel arasına numune koyma çalışması sırasında sergilenen duruşları OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, dizler hafif kırık biçimde ayakta durulduğu için kod 4 verilmiştir. Sırt 20 dereceden fazla eğik durumda kaldığı için ise kod 2 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için de kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

#### 4.2. Hekimin Muayene Esnasındaki Çalışma Duruşlarının OWAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi



Şekil 4.9. Hekimin muayene esnasındaki çalışma duruşu (Burun ve boğaz muayenesi için)



**Şekil 4.10.** Hekimin muayene esnasındaki çalışma duruşu (Kulak muayenesi için)

Şekil 4.9. ve Şekil 4.10'dan da anlaşılacağı üzere hekim ayakta, omuzlar bedenden uzakta ve bedeninin üst kısmı sağa doğru eğik konumdadır. Bu işlem hastanın durumuna göre 3 ila 5 dakika arası sürmektedir. Ancak gelen hasta yoğunluğu sebebiyle gün içinde sıklıkla tekrarlandığı için çalışanın ergonomik konforu açısından sorun teşkil etmektedir.

Hastanın bulunduğu koltuğun daha yüksekte konumlandırılarak çalışılması önerildi. Ayakta durma işlemi sıklıkla tekrarlandığı için ayakta durmak yerine yüksekliği ayarlanabilir, sırt destekli ve döner tekerlekleri sayesinde hareket ettirilebilen bir sandalye ile çalışması önerildi. Bununla birlikte ayakta durmaların yarattığı baskıyı azaltmak için yorgunluk önleyici paspas önerildi.



**Şekil 4.11.** Muayene esnasında materyal alma sırasında eğilme

Hekim ayrıca, muayene esnasında zaman zaman yan tarafında bulunan çekmecelerden, çeşitli materyalleri almak için Şekil 4.11’de görüleceği üzere eğilmek durumunda kalmaktadır. Bu durum da belirli bir sıklıkta yapıldığında muayene alanı içerisindeki olumsuz ergonomik düzenlemeye bağlı olarak kas iskelet sistemi üzerinde zaman içinde çeşitli problemler yaratabilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca muayene süresini de gereksiz bir şekilde uzatmakta ve hem bundan dolayı hem de eğilmekten dolayı ilave yorgunluğa sebep olmaktadır. Bu sorunun önüne geçebilmek için çekmece içindeki materyalleri tezgah üstü çekmece olacak şekilde bir yerleşim düzeniyle eğilmeye gerek kalmadan alabilecek düzenleme önerildi.

Hekimin çalışma duruşlarını OWAS yöntemine göre değerlendirdiğimizde, yürüme söz konusu olduğu için kod 7 verilmiştir. Sırt 20 dereceden fazla eğik durumda kaldığı için ise kod 2 verilmiştir. Diğer değerlendirme kriterleri için de kod 1 verilmiştir. Buna göre OWAS yöntemi yakın dönemde iyileştirme önermiştir.

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

İş istasyonlarının ergonomik prensiplere göre tasarlanması temel amacı, işleyen sistemin başarımını ve sağlık açısından güvenliğini sağlamaktır. Buna göre sistem, belirli konfor ve güvenlik kriterleri mümkün olan en üst düzeyde dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Bunu sağlamanın bir yolu, çalışan ile kullandığı araç gereçlerin arasındaki etkileşimin iyi değerlendirilmesidir. Aksi durumda istenmeyen sonuçların doğması yüksek derecede mümkündür.

İş sağlığı ve güvenliği açısından, laboratuvar çalışanlarının fiziksel ve zihinsel açıdan korunması için çalışma ortamı koşullarından kaynaklanan rahatsızlıkların elemine edilmesi gerekmektedir. Buna göre her türlü koruyucu önlemin alınması, uygun çalışma ortamının (sıcaklık, nem, havalandırma, aydınlatma, gürültü, hijyen vb.) sağlanması gerekmektedir.

Bu koşulların sağlanması hem meslek hastalıklarının azalmasını hem de çalışanların daha az yorulmasını beraberinde getirecektir. Bu durum doğal olarak çalışanın iş başarımına direkt olarak olumlu katkı sağlayacaktır. Çalışan başarımı da çalışılan firma için oldukça olumlu neticeler doğuracaktır.

Yapılan uygulamalı çalışma, sistematik ergonomik yaklaşımın, üretim artışını nasıl olumlu yönde etkileyeceğinin ispatı niteliğindedir. Kamera çekimleri ile elde edilen görüntüler OWAS metodu doğrultusunda incelenmiş ve çalışma esnasında oluşan vücut duruşları tespit edilmiştir. Araştırmada, iş istasyonlarında karşılaşılan problemlerde optimum çözümlere gitmenin, ancak disiplinler arası ergonomik yaklaşım tarzı ile mümkün olduğu görülmüştür[30].

Gerek OWAS programının sunduğu sonuca gerekse de kişisel gözlemlerimize dayanarak; yoğun fiziksel aktivite gerektirmeyen laboratuvar ortamındaki yapılan çalışmalarda, çalışanların kas iskelet rahatsızlıkları açısından orta düzeyde risk altında olduğu söylenebilir.

Genel olarak önerilen düzenlemeler, tezgah olarak kullanılan yerler için dolap üstü kullanımı yerine masa kullanılması, sandalyelerin sırt destekli, yüksekliği ayarlanabilir olanlarla değiştirilmesi, eğilip alınan materyallerin eğilmeyi önlemek için çekmecelerden tezgah üstüne alınması ve ayakta yapılan çalışmalar için zemine yorgunluk etkilerini azaltıcı paspas kullanımı önerilmiştir.

Çalışanların uygun olmayan duruşlarını iyileştirmek için yapılabileceklerden biri de çalışanı bu konuda eğitmektir. Buna istinaden, var olan durum ve iyileştirmelerin ne olduğu hakkında bilgiler vermek olumlu bir yaklaşım olacaktır.

Bununla beraber araç ve gereçleri vücut yapılarına uygun olarak nasıl daha uyumlu biçimde kullanabilecekleri, çalışırken vereceği küçük molalar ve dinlenme zamanlarında kaslarını nasıl dinlendirebileceği hakkında çalışanı eğitmek, ergonomik açıdan birçok problemin daha doğmadan önlenmesini sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1]. Tunç, P. (2008). Sağlık çalışanlarında kas iskelet sistemi bozuklukları ile ilgili yaşam kalitesini etkileyen faktörler. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- [2]. Karahan. B. (2014). Sağlık kurumlarında iş sağlığı ve güvenliği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi, Ankara
- [3]. Holder, N.L., ve Ark. (1999). Cause, Prevalence and Response to Occupational Musculoskeletal Injuries Reported by Physical Therapist and Physical Therapist Assistans. Physical Therapy.79(7):642-652.
- [4]. Erkan, N., (1997). Ergonomi verimlilik, sağlık ve güvenlik için insan faktörü mühendisliği. MPM, Yayın no:373
- [5]. Cop, R. ve Ofluoğlu, G. (1998). İş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan psikososyal sorunlar ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri. 6. Ergonomi Kongresi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:622, Ankara
- [6]. Erkan, N.(1972). İş sağlığı ve güvenliğinde ergonomi. Türkiye Sanayi Kongresi, Bildiriler kitabı içerisinde (ss:4-36)
- [7]. Akay D. ve Ark., Çalışma duruşlarının ergonomik analizi. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 18, No 3, 73-84, 2003Kongresi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:622, Ankara
- [8]. AYANOĞLU, C.(2007). İşyerinde ergonomi ve stres. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi Sayı: 34 Syf:29-36.
- [9]. Mert, E. (2014). Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir çanta imalat atölyesinde uygulanması. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi, ÇSGB İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [10]. Bozkurt, Ö. S., (2011). Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesinde çalışan dış hekimlerinde işe bağlı kas-iskelet hastalıklarının değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- [11]. İnan, U. H. ve Ark., OWAS metodu ile çalışma duruşlarının incelenmesi etiket ve matbaacılık sektöründe bir uygulama. 17. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı içinde (ss. 503-513). 2011, Eskişehir
- [12]. T.C. Başbakanlık, 6331 Sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, 20 Haziran 2012. Erişim Tarihi: 08 Ağustos 2017, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>
- [13]. Özcan E., İş yerinde ergonomik risklerin değerlendirilmesi ve hızlı maruziyet değerlendirme (HMD) yöntemi. Mühendis ve Makine Dergisi 2011; 52(616): 86-89

- [14]. Ovacıllı, S., Pekiner, T. (2014). Avrupa Birliğinde iş sağlığı ve güvenliği. Ankara: ÇSGB Yayınları, no:12.
- [15]. T. C. Sosyal Güvenlik Kurumu, İstatistik Yıllıkları-2015. Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2017, [http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk\\_istatistik\\_yilliklari](http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari)
- [16]. Axelsson, J., The use of some ergonomics methods as tools in quality improvement. Proceedings of the 13 th International Conference on Production Research, p.721-723, 1995
- [17]. Occupational Health and Safety Council of Ontario, Şubat 2008. Erişim tarihi: 09 Ağustos 2017 <https://www.whsc.on.ca/Files/Resources/Ergonomic-Resources/MSD-Prevention-ToolboxPart-B-Beyond-Basics> (ss:11-12)
- [18]. Uçak A., Sağlık personelinin maruz kaldığı iş kazaları ve geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. AKÜ, SABE, YYLT, Afyon, 2009
- [19]. Aras D., Isparta il merkezinde kamu hastanelerinde çalışan hemşirelerin çalışma ortamı riskleri, risk algıları ve yaşam kalitesi ile ilişkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, SABE, YYLT, Isparta, 2013
- [20]. Baştuğ, Y., Kılıç, F. Paşabahçe Devlet Hastanesinde çalışan sağlık personelinin çalışma ortamında karşılaştıkları sağlık sorunları ve aldıkları önlemler. II. Uluslararası SPKK, Bildiriler Kitabı, (Ed. H. Kırılmaz ), C.1, Ankara, 2010, s. 517
- [21]. Atasoy, A. ve Ark.,(2010) Laboratuvar çalışanlarında işe bağlı kas-iskelet sistemi sorunları ve ergonomik risklerinin değerlendirilmesi. Sağlıkta performans ve kalite dergisi 2, (90-113)
- [22]. Yörükoğlu K. ve Ark., (2005). Occupational health hazards and safety guidelines in histopathology laboratory. Aegean Pathology Journal 2, 98-115
- [23]. Kesiktaş, N. ve Özcan, E., Mesleki kas iskelet hastalıkları risklerinin değerlendirilmesinde güncel teknikler ve Quick Exposure Check-QEC. Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık Ve Güvenlik Dergisi Sayı 29, Syf:33-39,
- [24]. Özel, E., Çetik, O., Mesleki görevlerin ergonomik analizinde kullanılan araçlar ve bir uygulama örneği. DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Sayı 22, 2010 (41,56)
- [25]. Kurt. M ve Ark., Çalışma duruşları ve zorlanmalar için OWAS metodu. TEKNOLOJİ Dergisi, Yıl 6 (2003) Sayı 1-2, ss:11-16, Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Müh. Bölümü, Ankara, Türkiye
- [26]. Karwowski, W., Marras, W. S., The occupational ergonomics handbook. 1st. Edition, Florida: CRC Press, 1999
- [27]. Heinsalmi, P., Method to measure working postures loads at working sites. The Ergonomics of Working Postures (Taylor&Franchis), 1986, (ss:100-154)

- [28]. Ülker, O., Burdurlu, E., Panel mobilya imalatında kullanılan bazı makinelerde OWAS yöntemi ile eylemsel duruş analizi. Kastamonu Üniv. Orman Fakültesi Dergisi (2012)
- [29]. N., Antropometrik optimizasyon. Z.K.Ü., Fen Bilimleri Ens., Ders Notları, Karabük, 2003
- [30]. Karhu, O., Kansi, P. and Kuorinka, I., 1977, Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. Applied Ergonomics, 8, 4, 199- 201
- [31]. Doormal ve Ark. Physical workload of ambulance assistants. Faculty of Health Sciences, University of Limburg , Maastricht, The Netherlands, (2007)
- [32]. Engels ve Ark., An OWAS-based analysis of nurses' working postures. Ergonomics, 1994 37:5 (ss:909-919)
- [33]. Banibrata DAS ve Ark. Child Work in Agriculture in West Bengal, India: Assessment of Musculoskeletal Disorders and Occupational Health Problems, J Occup Health 2013; 55 (ss:244–258)
- [34]. Olenderof, M. R., Drury, C. G., Postural discomfort and perceived exertion in standardized box-holding postures, Ergonomics, 44:15, (ss:1341-1367)
- [35]. LEE, T., HAN, C., Analysis of Working Postures at a Construction Site Using the OWAS Method, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 19:2, (ss:245-250)
- [36]. Etemadinezhad, S., ve Ark., Posture Analysis by OWAS Method and Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Workers of Sourak Tobacco Factory in 2013, Iranian journal of health sciences 2013; 1:2, (ss:89-94)
- [37]. KONG, Y., ve Ark., Comparisons of Ergonomic Evaluation Tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for Farm Work. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2017, (ss:1-6)
- [38]. Hignett, S., Postural analysis of nursing work. Applied Ergonomics, 1996, 27:3, (ss:171-176)

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı** : Umut ERGÜN

**Doğum Tarihi** : 08.06.1975

**E-mail** : umutergun@hotmail.com

**Öğrenim Durumu** :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Endüstri Mühendisliği	Kocaeli Üniversitesi	1994-2006
Yüksek Lisans	İş Sağlığı Ve Güvenliği	Mersin Üniversitesi	2016-

**Görevler** :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
		XXXX-XXXX

### ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

1. ERGÜN U., EŞME U., "İş güvenliği uzmanlarını etkileyen psikososyal risk faktörleri", 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC-2016), ADANA, TÜRKİYE, 26-28 Ekim 2016, sayfa: 4002-4007
2. Psikososyal Risk Faktörlerine OSGB Etkisi, 2017 (Kongre henüz yapılmadığı için yayımlanmadı.)
3. İş Güvenliği Uzmanlarını Etkileyen Psikososyal Risk Faktörleri (2016-2017 Karşılaştırması), 2017 (Kongre henüz yapılmadığı için yayımlanmadı.)