

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



TIBBİ SEKRETERLERİN ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN
RULA, REBAVE OWAS METOTLARI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADİR UŞAR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HAFİZ HULUSİ ACAR

İSTANBUL, 2024

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



TIBBİ SEKRETERLERİN ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN
RULA, REBA VE OWAS METOTLARI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADİR UŞAR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HAFİZ HULUSİ ACAR

İSTANBUL, 2024

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZ ONAY BELGESİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı **21111101033** numaralı yüksek lisans öğrencisi Kadir Uşar'ın "**Tıbbi Sekreterlerin Ergonomik Risk Etmenlerinin Rula, Reba ve Owas Metotları ile Değerlendirilmesi**" adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 20.02.2024 tarih ve 2024/05 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliğiyle Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 08.03.2024

Prof. Dr. Hafiz Hulusi ACAR

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Kemal ÜÇÜNCÜ

Dr. Öğr. Üyesi Tolga BARIŞIK

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

ETİK BEYAN

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tezde;

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

08 /03 / 2024

Kadir UŞAR

İmza

ÖNSÖZ

İşle ilgili risklerin belirlenmesinde büyük bir rol oynayan ergonomik riskler, özellikle kas iskelet sistemi (KİS) rahatsızlıklarının engellenmesinde kritik bir öneme sahiptir. Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, özellikle işle ilgili kas iskelet sistemi sorunlarını önleyici ve düzelten tedbirlerin alınmasını mümkün kılar. Bu tezde tıbbi sekreterlerin ergonomik risk etmenlerinin değerlendirmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Tez konumun belirlenme sürecinden son aşamasına kadar bana yol gösteren, değerli vakitlerini ayırarak destek olan ve yardımlarını esirgemeyen Tez Danışmanı hocam sayın Prof. Dr. Hafız Hulusi ACAR ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Tolga BARIŞIK'a teşekkürlerimi sunarım. Eğitim öğrenim hayatım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, elinden gelen tüm fedakârlıkları yapan ve bana sonsuz güvenen, başarılarımın en büyük mimarı, beni bugünlere getiren babam Necdet UŞAR, annem Sevgül UŞAR, kardeşlerime, yeğenim Emre Baran BOZKURT'a bana yol gösterici oldukları için teşekkürlerimi sonsuz sevgimi, minnetimi, saygımı borç bilirim.

İSTANBUL,2024

Kadir UŞAR

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ergonomi... ..	3
2.2. Ergonominin Tarihsel Gelişimi.....	4
2.3.Ergonominin Amacı.....	5
2.4. Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlığı (KİSR).....	7
2.5.Antropometri.....	8
2.6. Ergonomik Risk Değerlendirmesi.....	11
2.7. RULA/Hızlı Üst Vücut Değerlendirilmesi.....	12
2.8. REBA/Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi.....	22
2.9. OWAS Yöntemi	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	43
4. BULGULAR.....	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	68
6. KAYNAKLAR	74

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: İnsan Vücudunun Bazı Antropometrik Ölçüleri.....	9
Tablo 2.2 : Risk Değerlendirmesinde Kullanılan Adımlar.....	12
Tablo 2.3: Üst Kol Puanlama	14
Tablo 2.4: Alt Kol Puanlama	14
Tablo 2.5: Bilek Puanlama	15
Tablo 2.6: El Bileği Bükülmesi Puanlama	16
Tablo 2.7: RULA Duruş Puanı	16
Tablo 2.8: Kuvvet/Yük Puanlama	17
Tablo 2.9: Boyun Puanlama.....	18
Tablo 2.10: Gövde Hareket Puanlaması	19
Tablo 2.11: RULA B Tablosu.....	19
Tablo 2.12: RULA C Tablosu.....	20
Tablo 2.13: RULA Risk Derecelendirmesi.....	20
Tablo 2.14: Boyun Hareket Puanlama	23
Tablo 2.15: Gövde Hareket Puanlama..	24
Tablo 2.16: Bacak Hareket Puanlama..	25

Tablo 2.17: REBA Duruş Puanı	26
Tablo 2.18: Örneklendirilmiş REBA Duruş Puanı	26
Tablo 2.19: Kuvvet/Yük Puanlama	27
Tablo 2.20: Üst Kol Puanlama	28
Tablo 2.21: Alt Kol Puanlama.....	28
Tablo 2.22: El Bileği Puanlama	29
Tablo 2.23: Duruş Puanlama	30
Tablo 2.24: Kavrama Puanlama	30
Tablo 2.25: REBA C Tablosu.....	31
Tablo 2.26: Aktivite Yoğunluk Puanı	32
Tablo 2.27: REBA Skoru Değerlendirmesi.....	34
Tablo 2.28: OWAS Sisteminde Kuvvet/Yük.....	38
Tablo 2.29: OWAS Kod Yapısı Belirleme.....	39
Tablo 2.30: OWAS Kod Yapısı.....	40
Tablo 2.31: OWAS Sisteminde Tanımlanmış Her Bir Duruş Birleşimi İçin Eylem Sınıfları.....	40
Tablo 2.32: OWAS Yönetimi Eylem Sınıflandırılması.....	41
Tablo 2.33: OWAS Yöntemi Değerlendirme Analizi.....	41

Tablo 2.34: OWAS Skorların Risklerine Göre Eylem Durumları.....	42
Tablo 4.1: Poliklinikte Çalışan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	51
Tablo 4.2: Poliklinikte Hasta Girişi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	53
Tablo 4.3: Kat Sekreterliğinde Dosya Depolama İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	55
Tablo 4.4: Kat Sekreterliğinde Yatan Hasta Kaydı Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	57
Tablo 4.5: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	59
Tablo 4.6: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	61
Tablo 4.7: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	63
Tablo 4.8: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi.....	65
Tablo 4.9: Ergonomik Risk Analizleri Sonuç Özet Tablosu.....	67
Tablo 5.1. RULA, REBA ve OWAS Puanlarının Karşılaştırması.....	69
Tablo 5.2. RULA, REBA ve OWAS Eylem Durumlarının Karşılaştırması.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 :İnsan, İş Yeri ve İş Tasarımı Döngüsü.....	6
Şekil 2.2: Türk İnsanı İçin Vücudunun Antropometrik Ölçüleri.....	9
Şekil 2.3: Eklem Açısı Puanlaması	10
Şekil 2.4:Üst Kol Hareketinin Puanlaması	13
Şekil 2.5:Alt Kol Hareketinin Puanlaması	14
Şekil 2.6:Bilek Hareketinin Puanlaması	15
Şekil 2.7: Boyun Hareketinin Puanlaması	17
Şekil 2.8:Gövde Hareketinin Puanlaması	18
Şekil 2.9:RULA Puanlama Algoritması.....	21
Şekil 2.10:Boyun Hareketinin Puanlaması.....	23
Şekil 2.11:Gövde Hareket Puanlaması	24
Şekil 2.12:Bacak Hareket Puanlaması.....	25
Şekil 2.13:Üst Kol Hareket Puanlaması	27
Şekil 2.14:Alt Kol Hareket Puanlaması.. ..	28
Şekil 2.15:El Bileği Hareket Puanlaması.....	29
Şekil 2.16:REBA Puanlama Algoritması.....	33

Şekil 2.17:OWAS Sırt Postürleri Açıklaması.....	35
Şekil 2.18:OWAS Kol Postürleri Açıklaması.....	36
Şekil 2.19:OWAS Bacak Postürleri Açıklaması.....	37
Şekil 4.1:Poliklinikte Çalışan Tıbbi Sekreter.....	50
Şekil 4.2:Poliklinikte Hasta Giriş İşlemi.....	52
Şekil 4.3:Kat Sekreterliğinde Dosya Depolama İşlemi.....	54
Şekil 4.4:Kat Sekreterliğinde Yatan Hasta Kaydı Yapan Tıbbi Sekreter.....	56
Şekil 4.5: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi.....	58
Şekil 4.6: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi.....	60
Şekil 4.7: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi.....	62
Şekil 4.8: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi.....	64
Şekil 5.1. RULA, REBA ve OWAS Risk Yüzdelerinin Grafikselsel Gösterimi.....	69

KISALTMALAR LİSTESİ

AB : Avrupa Birliği

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ERD : Ergonomik Risk Değerlendirmesi

ERDY : Ergonomik Risk Değerlendirmesi Yöntemleri

ILO :Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organisation)

ÇSGB: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

İSG : İş Sağlığı ve Güvenliği

İTO : İstanbul Ticaret Odası

KİS : Kas İskelet Sistemi

KİSR : Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

OWAS : Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analyzing System)

REBA :Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi(Rapid Entire Body Assessment)

RULA :Hızlı Üst Uzun Değerlendirmesi(Rapid Upper Limb Assesment)

ÖZET

TIBBİ SEKRETERLERİN ERGONOMİK RİSK ETMENLERİNİN RULA, REBA VE OWAS METOTLARI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

İş sahasında faaliyet gösteren çalışanların, iş performansları ile yaşam kalitelerini doğrudan etkileyebilecek önemli faktörlerden biri, ergonomik risklerle karşılaşma olasılıklarıdır. Bu riskler, çalışanların fiziksel sağlıklarını olumsuz yönde etkileyebilir ve bu durum aynı zamanda hem iş verimliliğini hem de genel yaşam kalitesini etkileyebilir. Günlük mesai süresince tekrarlayan hareketlere bağlı olarak orta ve uzun periyotlarda ortaya çıkan bu rahatsızlıklar iş gücü kaybına yol açmakta ve iş yerine, ulusal ekonomiye ve topluma olumsuz yönde etki etmektedir. Bu olumsuz etkileri bertaraf etmek veya zararları en aza indirmek amacıyla alınacak birtakım proaktif tedbirler hem çalışanlar hem de işletmeler açısından hayati önem taşımaktadır. Bu araştırma, sağlık sektöründe görev yapan tıbbi sekreterlerin kas iskelet sistemini etkileyen ergonomik riskleri ele almaktadır. Çalışmaları sırasında, tıbbi sekreterlerin vücut pozisyonları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen veriler, RULA, REBA ve OWAS gibi risk değerlendirme yöntemleri kullanılarak kapsamlı bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Araştırmada, bir hastanede çalışan tıbbi sekreterlerin çalışma esnasındaki fotoğrafları çekilerek sağlanan doneler kullanılmıştır. Elde edilen bu donelerin risk değerlendirmeleri yapılarak risk düzeyleri belirlenmiştir. Yapılan risk değerlendirmesinde tespit edilen sonuçlar araştırmanın bulgular kısmında paylaşılmıştır ve çalışanların hangi düzeyde riske maruz kaldıkları ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ergonomik Riskler, RULA, REBA, OWAS, Tıbbi Sekreterlik, İş Sağlığı ve Güvenliği

Kadir UŞAR, 2024

ABSTRACT

EVALUATION OF ERGONOMIC RISK FACTORS OF MEDICAL SECRETARIES WITH RULA, REBA AND OWAS METHODS

Ergonomic risks encountered by employees in the workplace constitute crucial factors directly impacting both their job performance and overall physical well-being. These issues, stemming from repetitive motions during daily work hours over extended periods, lead to a decline in the workforce and adversely affect the workplace, national economy, and society at large. Implementing proactive measures to mitigate or eliminate these negative repercussions is imperative for the well-being of both employees and businesses. This study specifically addresses ergonomic risks that affect the musculoskeletal system of medical secretaries in the health sector. The research examines the body postures adopted by these professionals during their work, with the collected data meticulously assessed using risk assessment methods such as Rula, Reba, and Owas. In the study, the data provided by taking photographs of medical secretaries working in a hospital during the study were used. Risk levels were determined by making risk assessments of these data. The results of the risk assessment were shared in the findings section of the research and the level of risk exposure of the employees was revealed.

Keywords: Ergonomic Risks, RULA, REBA, OWAS, Medical Secretariat, Occupational Health and Safety,

Kadir UŞAR, 2024

1. GİRİŞ

İnsan, biyolojik bir varlık olması dolayısıyla belirli antropometrik özelliklere sahip bir yapıya sahiptir. Yeryüzündeki hacmi, erişebildiği veya denetleyebildiği uzaklıkları belirlemede, kişisel antropometrik özellikleriyle sınırlıdır. Bu nedenle, bir bireyin güvenle çalışabileceği fiziksel boyutlar, kendi antropometrik özellikleriyle doğrudan bağlantılıdır. Ayrıca, çalışma esnasında gerçekleştirilen faaliyetlerin, kişinin anatomik ve psikolojik bütünlüğüne zarar verme olasılığı, temel anatomik özellikleriyle yakından ilişkilidir.

30.06.2012 tarihinde yayınlanan 6331 sayılı İSG yasasıyla işyerlerinde risk değerlendirmelerinin yapılması zorunlu hale getirildi. İşyerlerinde gerçekleştirilen risklerin değerlendirme sonuçlarına göre, ergonomik riskler için belirlenen görevlerde detaylı değerlendirmeler yapılmalı, bunların neticelerine göre düzeltici tedbirler alınmalı ve alınan tedbirlerin etkinliği düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bu süreçlerin uygulanmasıyla kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının (KİSR) önlenmesi mümkün hale gelmektedir (İSG, 2012).

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2012 tarihli istatistik yıllıklarına bakıldığında, tespit edilen iş kazalarının %2,5'inin kas iskelet sistemi (KİS) ile ilişkili olduğu görülmektedir (SGK, 2012). Avrupa'da Yeni ve Gelişen Risklere İlişkin Anket (Esener, 2009). İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği'nden sorumlu idarecilerin %80'i endişe duydukları en büyük şeyin Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR) ve işle ilgili stres olduğunu ortaya koymaktadır (International Ergonomics Association, 2023).

Bu çalışma, sağlık hizmeti sunan kurumlarda görev yapan tıbbi sekreterlerin iş süreçlerini ele almaktadır. Bu süreçler arasında hasta kayıt işlemleri, tedavi süreci ve poliklinik hizmetlerindeki dokümantasyon işlemleri, evrak ve bilgisayar ortamında kayıt altına alma, arşivleme, hasta karşılama, yönlendirme ve danışma hizmetleri gibi görevler bulunmaktadır. Tıbbi sekreterlerin bu görevleri yerine getirirken ortaya çıkan ergonomik riskleri değerlendirmek, bu kapsamdaki hareketleri ayrıntılı bir

şekilde analiz etmek amacıyla RULA, REBA ve OWAS gibi ergonomik risk değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışma, tıbbi sekreterlerin faaliyetlerinin ergonomik açıdan incelenmesiyle elde edilen verileri kapsamlı bir şekilde sunmayı hedeflemektedir. Bu değerlendirme yöntemleri, ergonomik risk faktörlerine odaklanarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu analizler, ergonomik açıdan öncelikli risk faktörlerini belirlemek ve işyerlerinde bu değerlendirme yöntemlerini uygulayacak profesyonellere rehberlik etmek amacını taşımaktadır. Ayrıca, araştırmanın Gereç ve Yöntem bölümü, evren, bilimsel yöntem, örneklem gibi temel konuları detaylı bir şekilde açıklamaktadır. Bu bilgiler, araştırmanın metodolojisini anlamak ve sonuçların geçerliliğini değerlendirmek için okuyuculara kapsamlı bir bilgi sunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ergonomi

Ergonomi, genel olarak, insanın fiziksel ve zihinsel yetenekleriyle çevresi arasındaki etkileşimi inceleyen ve bu etkileşimi optimize etmeye odaklanan bir multidisipliner bilim dalıdır. Bu kapsamda, ergonomi, insanların günlük yaşamlarında karşılaştıkları çeşitli iş ve aktivitelerin tasarımını, organizasyonunu ve performansını değerlendirir. Bu bilim dalı, insanların çevresiyle uyum içinde çalışmalarını ve yaşamlarını sürdürmelerini amaçlar.

Ergonomi terimi, Antik Yunanca kökenli olup "ergo" kelimesi işi, "nomos" kelimesi ise bilimi ifade eder. Türk Dil Kurumu, bu sözcüğü Türkçe'ye "İş Bilimi" olarak çevirmiştir (TDK, 2018). Ergonomi kavramı, 1949 yılında İngiltere'de ortaya çıkmıştır ve o tarihten itibaren bilim dünyasında önemli bir yer edinmiştir. Ergonomi ile ilgili çalışmalara dönük olarak, bu bilim dalına dair farklı isimlendirmeler ve yaklaşımlar önceki tarihlerde mevcuttu. Zander'ın 1972 tarihli çalışması, ergonomiye dair geçmişte yapılan çalışmalarda çeşitli isimlendirmelere rastlandığını göstermektedir. Ancak, 1949'dan sonra ortaya çıkan "ergonomi" terimi, bu multidisipliner bilim dalını daha spesifik bir şekilde tanımlamak ve anlatmak için genel kabul gören bir terim haline gelmiştir (Zander,1972).

Şu anda, Avrupa ülkelerinde "Ergonomi" terimi yaygın bir şekilde kullanılırken, ABD'de bu genellikle "insan mühendisliği" olarak adlandırılmaktadır (Mathews ve Just,1967). Bu durum, coğrafi bölgeler arasında ve kültürler arasında ergonomi kavramına yönelik yaklaşımların ve terimlerin farklılık gösterebileceğini gösteren ilginç bir örnektir. İngiliz Ergonomik Araştırma Kurumu, ergonomiyi, insan ile meslekler arasındaki ilişkilere ve bu bağlamdaki sorunlara odaklanan bir disiplin olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma göre, ergonomi; anatomik, psikolojik ve fizyolojik bilgilerin uygulanmasıyla ilgilenir (Sjoflot, 1976).

Ergonomi genel olarak şu şekilde tanımlanabilir: İnsanın anatomik ve antropometrik niteliklerini, fizyolojik kapasitelerini göz önünde bulundurarak; iş yeri yerleşimi ve ortam değişkenlerinin etkisi ile ortaya çıkan, organik ve psikolojik reaksiyonlara göre, insan-makine-ortam uyuşmasının temel kuramlarını araştıran bir bilim disiplindir (Sabancı ve Sümer, 2015).

2.2. Ergonominin Tarihsel Gelişimi

Dr. Bernardino Ramazzini'nin 1713'te yazdığı "De Morbis Artificum Diatriba" adlı meslek hastalıkları kitabı, iş sağlığı kavramının öncüsü olarak kabul edilir. Bu kitap, işyerlerindeki çalışma ortamlarının olumsuz etkilerini düzenlemenin yanı sıra iş verimini artırabileceğini vurgulamıştır. Ramazzini aynı zamanda, günümüzde ergonomi olarak bilinen işçinin çalışma biçimi, işçi ve iş uyumu ile çalışan sağlığı ve verimli iş arasındaki ilişkiyi ilk kez ortaya koymuştur. Bu düşünceler, insanlığın tarihinden bu yana bilinçli veya bilinçsiz şekilde ergonomi biliminden yararlandığını göstermektedir (Uçan, 2018).

İş başarısını artırmak için küreklerin tasarımıyla ilgili yapılan çalışmalar, ergonominin çağdaş bilimsel araştırmalarının temelini oluşturur. F.W. Taylor'ın 1890'larda yaptığı bu çalışmalar, iş performansını iyileştirmek amacıyla ekipman'ın nasıl şekillendirilebileceğini araştırmıştır (Sabancı ve Sümer, 2015). İkinci Dünya Savaşı sürecinde, savaş teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte ergonomiye olan ilgi artmıştır. Özellikle savaş ortamlarında, anlık kararlarda ergonominin hayati önemi daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, ergonomi yaşam ile ölüm arasındaki hızlı ve etkili karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynamıştır.

1961'de kurulan İngiltere'deki Ergonomik Araştırma Konseyi, ergonominin farklı disiplinlerden gelen uzmanların katılımıyla gelişimine katkıda bulunmuştur. Bu sayede ergonomi, psikoloji, mühendislik, fizyoloji gibi çeşitli alanlardan gelen bilim insanların işbirliğiyle multidisipliner bir bilim dalı olarak evrim geçirmiştir. Bu yaklaşım, ergonominin iş dünyasında, üretimde ve insan etkileşimindeki geniş yelpazedeki konularda etkili çözümler geliştirmesine olanak sağlamıştır.

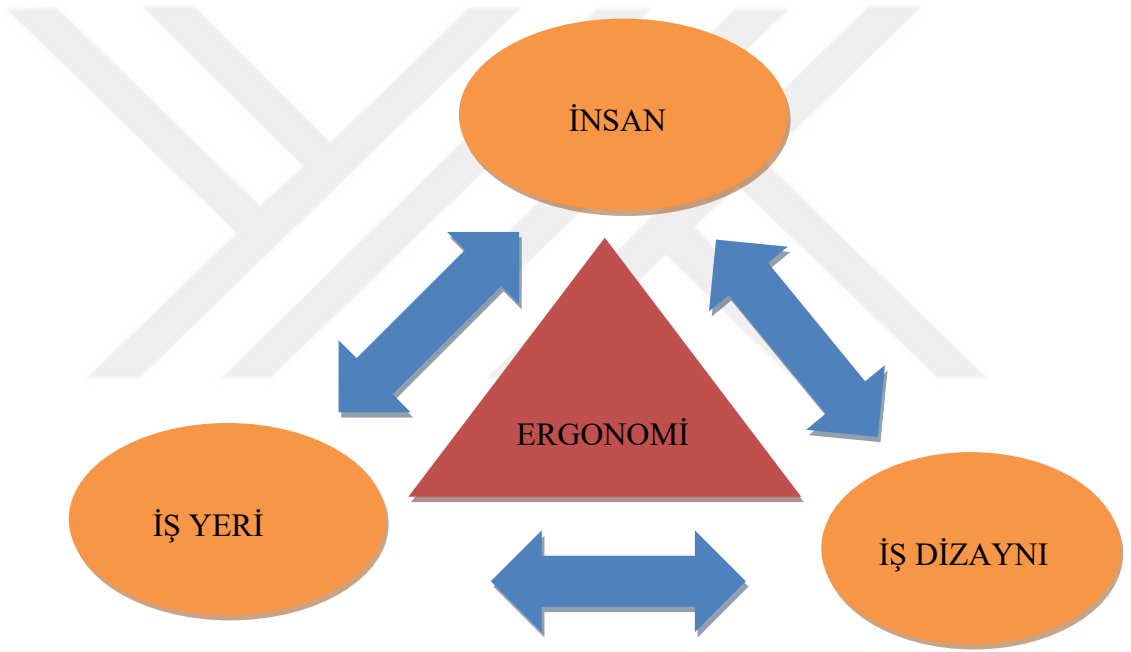
Türkiye’de 1960 yılının sonlarına doğru ergonomi kavramından bahsedilmeye başlanmıştır. Türkiye’de bilimsel çalışma anlamında ergonomi bilimi ilk defa Profesör Doktor Ahmet Fahri ÖZOK ele almıştır. Dr. ÖZOK Ankara Makine Mühendisleri Odasının 1968 yılında düzenlediği “işbilim” adlı konferansta yaptığı sunumla akademik camiaya ergonomiyi duyurmuştur. Ergonomi dersleri ilk olarak İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi “Fabrika Organizasyonu” ismiyle okutulmaya başlanmıştır. Profesör Doktor Ahmet Fahri ÖZOK’un 1992 yılında Türk Ergonomi Derneği’ni kurması ile derneğin uluslararası faaliyet göstermesine bağlı olarak Türkiye’de ergonomi biliminde ilerlemenin önü açılmıştır (Zengin, 2019).

2.3. Ergonominin Amacı

Çalışanın sağlığını ve emniyetini sağlamak, yaralanma, hastalık ve sakatlıkların önüne geçmek ve işyerindeki kazancı sağlıklı bir şekilde arttırmak ergonominin birincil hedefidir. Kas-iskelet sistemi hastalıkları, çalışanlar arasında işle ilgili sakatlıkların önde gelen nedenlerinden biridir ve günümüzün en yaygın ve önemli sağlık sorunları olarak önde gelmektedir. Ergonomi; insanların yaşama kabiliyetlerini artırarak hayatlarını onlar için daha konforlu hale getirmeyi amaçlamaktadır. İş programlarının gözden geçirilmesini, çalışanların fizyolojik yapılarına uygun bir iş düzeninin sağlanmasını, kullanılmakta olan ekipma’nın işe ve onu kullanan kişiye uygun hale getirilmesini içerir. Ergonomik başvurular sayesinde işyerlerinde ehemmiyetli ilerleme kazanımı elde edilmektedir. Bu verimler sayesinde çalışanların sağlığını ve ehemmiyetini zarara sokmayacak biçimde tasarlanmış bir ortamda iş yapmak, işveren için daha fazla ürün, daha fazla eser ve daha fazla kâr anlamına gelmektedir (Turan,2016).

Ergonominin asıl hedefi, yalnızca iş kazası ve meslek hastalığını engellemek değil, aynı zamanda çalışanların bedensel ve zihinsel sağlığını korumaktır. Bu amaçla, çalışma koşullarını ve ortamını iyileştirmek, işçiyle en uyumlu düzeyde bir araya gelmeyi hedefler. Bu yaklaşım, çalışanların memnuniyetini artırarak performanslarını yükseltmeyi amaçlar. Çalışma ortamlarında, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları çalışanlardaki sakatlıkların önde gelen nedenlerindendir. Günümüzde, bu tür

hastalıklar sağlık sorunları arasında en yaygın ve önemli olanlarındandır. Bu sebeple, ergonomi çalışmalarında öncelikli amaç, çalışanları kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına karşı korumaktır. Şekil 2.1'de, iş tasarımının, insanın ve çalışma ortamının bir döngü içinde nasıl ergonominin bir parçası olduğu gösterilmektedir (Dalbay, 2014).



Şekil 2.1:İnsan, İş Yeri ve İş Tasarımı Döngüsü

Ergonomi, çalışma ortamı ile ilgili sağlık sorunlarının giderilmesi, iş veriminin arttırmak için çalışma alanının nasıl düzenleneceği ve çalışan kişiye nasıl kişiselleştirilebileceğini hedeflemektedir. Başka bir tabirle çalışanın işyerine değil işi çalışana uyarlamayı hedeflemektedir. Ergonomi; yaşam kalitesini arttırmak ve kişilerin yaşam biçimlerini kendileri için uyumu hale getirmeyi hedefler.

Ergonominin hedefleri arasında, çalışma saatlerinin planlanmasından iş ekipmanları'nın kişiselleştirilmesine kadar, çalışanların fiziksel özelliklerine uygun bir çalışma ortamının tasarlanması bulunur. İş yerinde ergonomik uygulamalar, maddi getiriler sağlar. Bu kazanımlar, çalışanların sağlık ve güvenliğini riske atmayacak şekilde düzenlenmiş bir iş ortamında çalışmalarını sağlayarak işveren için verimli bir çalışma ortamı, üst düzeyde bir üretim ve dolayısıyla olumlu finansal kazanımlar anlamına gelir (Turan, 2016). Bu sayede, hem çalışanlar hem de işveren, daha güvenli, daha sağlıklı ve daha verimli bir çalışma ortamından fayda sağlar.

2.4. Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlığı (KİSR)

İnsanların çalışmaları esnasında vücut duruşları ve hareketin doğruluğu, içinde başarı ve sağlıklı yaşamının bir göstergesidir. Teknolojik gelişme ile insanın bedensel yaptığı işlerde azalma olduğu halde KİSR çalışanların sağlık sorunları arasında yerini korumaktadır. Çalışma esnasında yanlış vücut duruşları ve yoğun olarak sürekli tekrar edilen çalışma hareketleri KİSR'e sebep olmaktadır. Çalışanın iş hayatı süresince sağlığının korunması, çalışma motivasyonu'nun ve iş veriminin artırılması, iş yeri ekonomisine katkı sağlanması amacıyla KİSR'e sebep olacak risk etmenlerinin değerlendirilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması işveren açısından yapılması gereken önemli bir görevdir. KİSR'e sebep olacak uygun olmayan çalışma postürleri ergonomik risk değerlendirme metotlarıyla incelenerek bu postürler'in risk seviyelerinin belirlenmesi ve gerekli iyileştirmelerin işveren tarafından yapılması gerekmektedir (Esen, 2013).

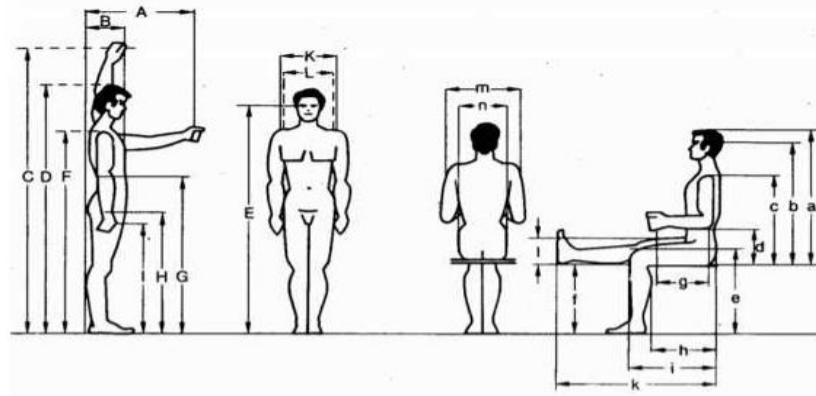
KİSR beden gücü ile yapılan işlerin üst üste tekrarlı yoğun tempolu olarak yapıldığı sektörlerde daha fazla karşılaşılan bir sorundur. Öncelikle yük taşıma, yük boşaltma, yükleme yapma gibi eğilme, kalkma, uzanma, tutma postürler'ine bağlı çalışmaların sık olduğu sektörlerde yapılan işe bağlı olarak KİSR'e rastlanmaktadır. Bedenen yapılan işlerde vücudun en çok etkilenen bölümleri öncelikle bel, sırt, el, kol ve eklem yerleri gibi kas iskelet sistemi ile ilgili bölümlerdir (Akay vd., 2003).

KİSR tendon, kas ve sinir gibi yumuşak dokularda hasara sebep olabilecek fiziksel aktiviteler nedeni ile oluşmaktadır. Kas iskelet sistemi ile ilgili çalışmada meydana gelen hastalıklar iş gücü kaybına neden olmakta, iş verimini düşürmekte ve hastalığa bağlı çalışana ödenen tazminatlar nedeni ile ülke ekonomisine zarar vermektedir (Yılmaz vd., 2006).

2.5. Antropometri

Antropometri, insan vücudunun hareket ve ölçülerini, bu hareketlerin sıklığını ve sınırlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Terimin kökeni Antik Yunanca'dan gelir ve "antropos" (insan) ile "metron" (ölçü) kelimelerinden oluşur. Ergonomide, antropometrik doneler iş ortamlarının, kullanılan alet ve donanımların fiziksel ölçülerini belirlemede kullanılır. Bu veriler, iş ekipmanları'nın ve çalışma ortamlarının insan vücut yapısına uygun şekilde tasarlanmasına yardımcı olur, böylece daha ergonomik ve etkili bir çalışma ortamı oluşturulmasına olanak tanır.

Antropometri'nin insan hareketlerini incelediği bölüm, görevleri insan vücuduna uygun hale getirmek için ortamları veya ekipmanları uygun ölçülerde tasarlama konusunda büyük önem taşır. Bu bilim dalı, insan vücuduna uygulanan kuvvetleri ve hareketler sırasında vücuda binen stresi inceler. Aynı zamanda, bu streslerin insan vücudu üzerindeki etkilerini ve vücudun bu etkilere nasıl tepki verdiğini de araştırır. Bu bilgi, iş ekipmanları'nın veya çalışma ortamlarının insan vücuduyla uyumlu olmasını sağlayarak, çalışanların daha rahat, daha az yorucu ve daha güvenli bir şekilde işlerini yapmalarına yardımcı olur. Bu da uzun vadede işyerindeki verimliliği artırabilir ve iş kazalarını azaltabilir.

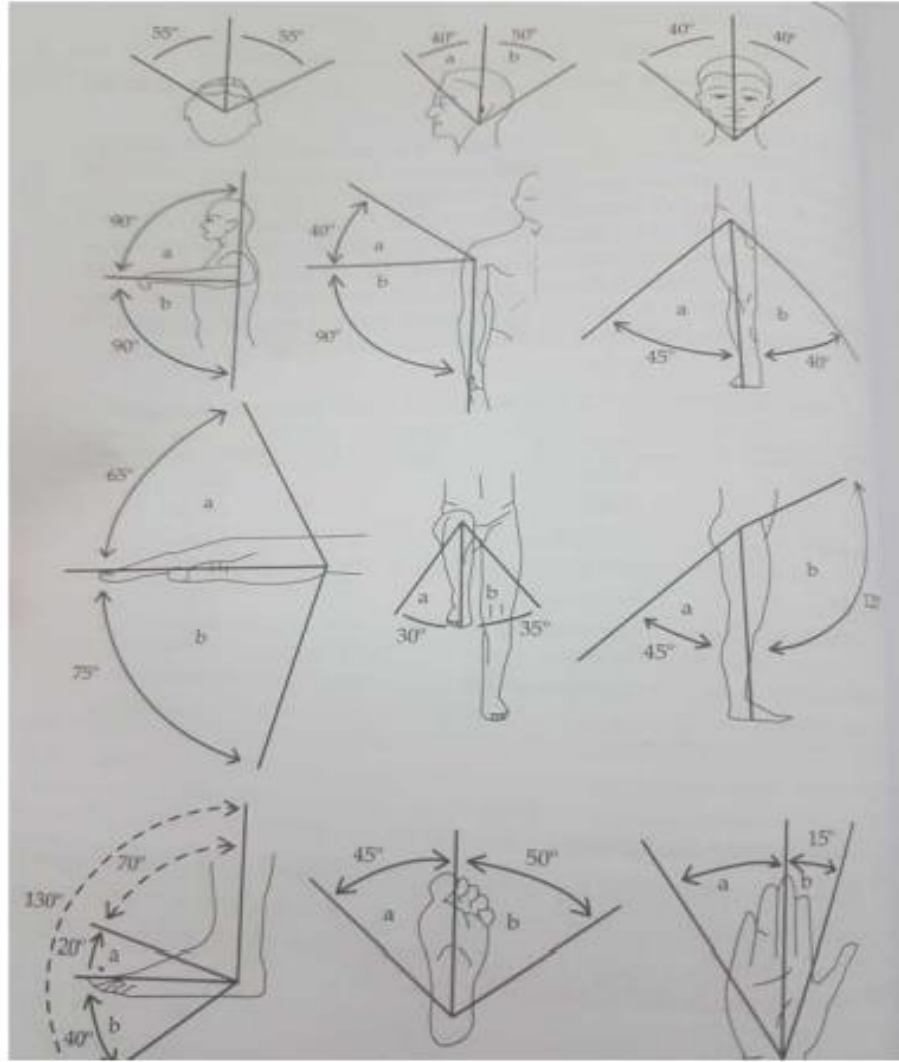


Şekil 2.2:Türk İnsanı İçin Vücudunun Antropometrik Ölçüleri

Tablo2.1: İnsan Vücudunun Bazı Antropometrik Ölçüleri

Tanımı	Erkek			Kadın		
	Alt Sınırı	Ortalama Değeri	Üst Sınırı	Alt Sınırı	Ortalama Değeri	Üst Sınırı
Ayakta						
A- Öne doğru uzanma mesafesi	622	722	787	616	690	762
B- Göğüs derinliği, ayakta	233	276	318	238	285	357
C- iki kol ile yukarı doğru olan mesafe	1910	2051	2210	1748	1870	2000
D- Boy yüksekliği	1629	1733	1841	1510	1619	1725
E- Göz yüksekliği (ayakta)	1509	1613	1721	1402	1502	1596
F- Omuz yüksekliği (ayakta)	1349	1445	1542	1234	1339	1436
G- Dirsek uzunluğu (ayakta ve yerden)	1021	1096	1179	957	1030	1100
H- Yerden bacak arası kadar olan mesafe	752	816	886	-	-	-
I- El uzunluğu (yerden)	728	767	828	664	738	803
K- Omuz (çıkıntıların arası) genişliği	367	398	428	323	355	388
L- Kalça genişliği (ayakta)	310	344	368	314	358	405
Oturarak						
a- Üst vücut uzunluğu (oturur durumda)	849	907	962	805	857	914
b- Göz uzunluğu (oturur durumda)	739	790	844	680	735	785
c- Omuz uzunluğu (oturur durumda)	561	610	655	538	585	631
d- Dirsek uzunluğu (oturur durumda)	193	230	280	191	233	278
e- Diz uzunluğu (oturur durumda)	493	535	574	462	500	542
f- Baldır uzunluğu (ayak dahil)	399	442	480	351	395	434
g- Dirsek, avuç mesafesi	327	362	389	292	322	364
h- Vücut derinliği (oturur durumda)	452	500	552	426	484	532
ı- Kalça-diz ucu mesafesi	554	599	645	530	587	631
k- Kalça-ayak tabanı mesafesi	964	1035	1125	955	1044	1126
l- Uyluk kalınlığı	117	136	157	118	144	173
m- Dirsek arası mesafe	399	451	512	370	456	544
n- Kalça genişliği (oturur durumda)	325	362	391	340	387	451

Şekil 2.2'de, insan fiziksel yapısının belirli antropometrik ölçüleri sunulmuştur, bu ölçüler vücut yapılarını göstermektedir. İnsanın hareketleri sırasında sağlıklı bir şekilde kullanabildiği eklem dönme açıları ise Şekil 2.3'te ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu açılar, insan vücudunun çeşitli eklemlerinin sağlıklı hareket kabiliyetini ifade etmektedir (Sağioğlu vd., 2015).



Şekil 2.3:Eklem Açısı Puanlaması

Belirlenen sınırların ötesinde eklemlerin hareket etmesi, insanlarda çeşitli rahatsızlıklara yol açabilir. Bu sebeple, her bir hareket için iş ortamlarında ayrı bir risk değerlendirmesi yapılması gereklidir.

2.6. Ergonomik Risk Değerlendirmesi

6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununa göre risk değerlendirmesi: ”iş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar” şeklinde ifade edilmiştir.

Risk değerlendirmesi, İSG mevzuatına uygunluğun sağlanmasındaki ilk adımdır ve çalışanları işlerde korur. Kanunun yayınlanma tarihi ile 6331, 30 Haziran 2012 tarihinde, Türkiye’de tüm işlerde sorumluluk riskinin değerlendirilmesi, 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren başlamıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 29 Aralık 2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

Kanun gereksinimlerinin performansı dışında, işteki işlerde veya iş hastalıklarında olaylara neden olabilecek önemli önceliklerin risklerine odaklanmak için risk değerlendirmesi önemlidir. İşlerde öncelikli risklerden biri KİS risk faktörleridir. İKİSR eğitimi riskini azaltmak için, bu, özellikle İSG risk değerlendirmesi sonucunda insan gücünün kullanımı özellikle değerlendirilmelidir (Turan, 2016).

Risklerin Belirlenmesi ve Analizinin Tespiti yapılırken izlenecek adımlar Tablo 2.1’de gösterilmiştir;

1. Belirlenen tehlikelerin her biri ayrı ayrı dikkate alınarak bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkla oluşabileceği; bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. Bu süreçte aynı şekilde mevcut kontrol tedbirlerinin etkisi de göz önünde bulundurulur.
2. Toplanan verilerde belirlenen riskler bir veya daha fazla seçilen yöntemin kısıtlamaları, ulusal veya uluslararası standartlara dayanarak analiz edilir.
3. Bu olayda işyerinde farklı işler yapılır, her bölüm için birinci ve ikinci paragraflar tekrarlanır.

4. Analiz ayrı parçalar için yapılırsa, parçaların etkileşimleri gözlenerek bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılır.
5. Tespit edilen riskler için alınan tedbirlere karar verilir ve tespit edilen en yüksek risk seviyesine sahip olandan başlanarak sıralanır ve belgelenir (Turan, 2016).

Tablo 2.2 : Risk Değerlendirmesinde Kullanılan Adımlar

ADIM 1: Tehlikelerin Tespiti
ADIM 2: Risklerin Tanımlanması
ADIM 3: Risk Kontrol Tedbirlerinin Uygulanması
ADIM 4: Risk Kontrol Önlemlerinin Tamamlanması
ADIM 5: İzleme ve Tekrar Kontrol Etme

2.7. RULA (Hızlı Üst Vücut Değerlendirilmesi-Rapid Upper Limb Assessment)

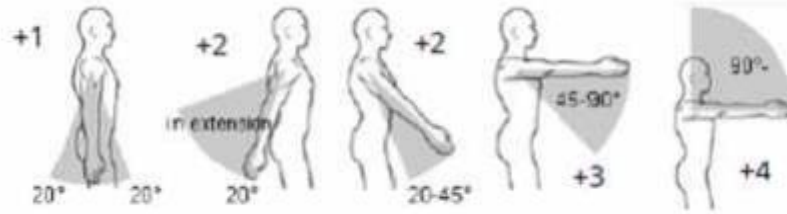
Vücut üzerindeki baskı; Sırt, bel ve bacaklara daha fazla baskı yapan aktivitelerin neden olduğu kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının risklerini objektif olarak ölçmeyi sağlar. Bu usul, üst uzuvlarda (el, bilek, dirsek, ön kol, kol, omuz, boyun) mesleki rahatsızlıklara davetiye çıkartır kas-iskelet ağırlıklarına maruz kalan çalışanları tespit etmek için bir puanlama usulü tasarlanmıştır. RULA'ya göre üst organ, sırt, bacak ve boyun duruşlarının önceden saptanan bölümler ve rakamsal karşılıklarını saptamak için kullanılmaktadır (Erdoğan, 2019; Kır, 2015; Mert, 2014).

RULA öncelikle üst ekstremiteler'i (el, bilek, dirsek, omuz) değerlendirir. RULA, çalışanın hareket etmeden otururken üst ekstremiteler'ini kullandığı işi değerlendirmek için kullanılır. RULA, işi ve duruşu seçmek için işçiyi uzun süre

gözlemlemeyi ve ardından her bir duruşu bir vardiyada değerlendirmeyi önerir. RULA için atanan görev gücü ve yinelenen hareketler göz önüne alarak işle ilgili üst uzuv rahatsızlıklarını silmek maksadı ile iyileştirilmiş çalışma pozlarını çözümleyerek nesnel bulgulardan biridir (Ceylan ve Başhelvacı, 2011; Erdoğan, 2019).

Tablo 2.4 ve Şekil 2.4'te belirtildiği gibi, RULA yönteminde kolun vücutla olan açısı değerlendirilir. Eğer kol gövdeyle 0° ile 20° arasında bir konumdaysa +1 puan verilir. Öne doğru 20° ile 45° arasında bir açı yapacak konumdaysa +2 puan verilir. Eğer kol, öne doğru 45° ile 90° arasında bir açı yapacak konumdaysa +3 puan, öne doğru 90° 'den daha büyük bir açı yapacak konumdaysa +4 puan verilerek puanlama yapılır (Erdoğan, 2019).

Eğer kol, geriye doğru 20° 'den fazla açı yapıyorsa, bunun için +2 puan verilir. Ayrıca, hareket sırasında kollar yan tarafa doğru açılıyorsa ya da omuzlar yukarı doğru kaldırılıyorsa, bunun için +1 puan eklenmelidir. Fakat eğer kollar bir destek noktasına temas ediyorsa, bunun için -1 puan düşülmelidir (Sağioğlu vd., 2015).

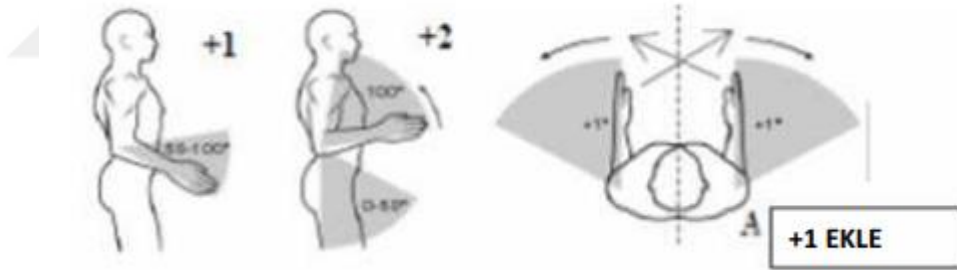


Şekil 2.4:Üst Kol Hareketinin Puanlaması

Tablo 2.3:Üst Kol Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0-20 Bükülme 0-20 Esneme	1	Omuzların yukarı kalkmış halde çalışma durumunda +1, üst kol hareketi engellenmesi durumunda +1, kolların desteklenmesi yada yardımcı çalışılması durumunda -1 puan eklenir.
20-45 Bükülme >20 Esneme	2	
45-90 Bükülme	3	
>90 Bükülme	4	

Alt kol puanlaması yapılırken, alt kol ile gövde arasındaki açı 60° ile 100° arasında ise +1 puan verilir; eğer bu açı 60° 'den küçük veya 100° 'den büyükse +2 puan verilir. Eğer hareket sırasında kolların yana doğru açılması gerekiyorsa, hesaplanan puanlara +1 puan daha eklenir (Sağioğlu vd.,2015).

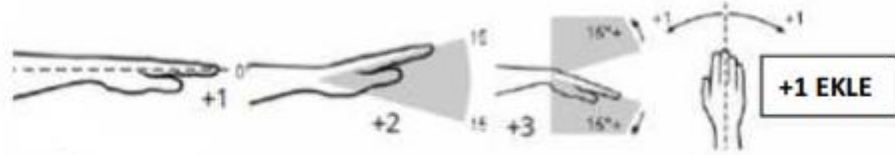


Şekil 2.5:Alt Kol Hareketinin Puanlaması

Tablo 2.4:Alt Kol Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
60°-100° arasında	1	Kolların yana doğru açılması durumunda +1 puan daha eklenmelidir.
$<60^{\circ}$ veya $>100^{\circ}$	2	

Bileğin puanlaması yapılırken, el ile bilek aynı hizada olması halinde +1 puan alır. Eğer el, aşağı ya da yukarı yönde bilekle 15°'ye kadar bir açı yapıyorsa, bu durumda +2 puan verilir. Eğer açı 15°'den daha büyükse, yani daha fazla bir açı oluşuyorsa, bu durumda +3 puan verilir. Bilek kol ile sol veya sağ yöne doğru bir açı yapması durumunda ise +1 puan eklenir (Sağioğlu vd.,2015).



Şekil 2.6:Bilek Hareketinin Puanlaması

Bilek kendi etrafında 15 dereceden fazla bükülmesi durumunda, Duruş Tablosunda Bilek Bükülmesi sekmesindeki +2 puan olan sütun tercih edilir. Eğer bilekte bükülme yoksa veya bu bükülme 15°'den az ise, +1 puanlı sütun tercih edilir (Sağioğlu vd.,2015).

Tablo 2.5:Bilek Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0 °	1	Bilek sağa sola hareket ediyor yada kendi eksenini etrafında döndürülmesi gerekiyorsa +1 puan daha eklenir.
<15 °	2	
>15 °	3	

Tablo 2.6:El Bileği Bükülmesi Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
<15 °	1	Bilek sağa sola hareket ediyor yada kendi ekseninde dönebiliyor döndürülmesi gerekiyorsa +1 puan daha eklenir.
>15 °	2	

Tablo 2.7:RULA Duruş Puanı

Tablo A			Bilek							
			1		2		3		4	
			Bilek Bükülmesi							
Alt Kol			1	2	1	2	1	2	1	2
Üst Kol	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
		2	2	2	2	2	3	3	3	3
		3	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
		2	3	3	3	3	3	4	4	4
		3	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
		2	3	4	4	4	4	4	5	5
		3	4	4	4	4	4	5	5	5
	4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
		2	4	4	4	4	4	5	5	5
		3	4	4	4	5	5	5	6	6
	5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
		2	5	6	6	6	6	7	7	7
		3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9	
	2	8	8	8	8	8	9	9	9	
	3	9	9	9	9	9	9	9	9	

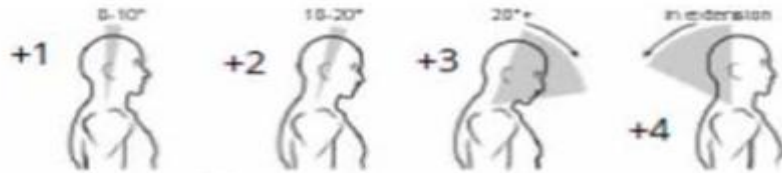
Elde edilen Duruş Puanına, Kas Kullanımı ve 'Kuvvet/Yük' Puanı eklenerek Kol/El Bileği Puanı belirlenir. Kuvvet/Yük Puanı hesaplanırken, çalışanın kaldırdığı yük dikkate alınır. Eğer kaldırılan yük 2 kg'dan hafifse, değerlendirme için 0 puan verilir; 2 kg ile 10 kg arasındaysa +2 puan, ve 10 kg'dan daha ağır bir yük taşıyorsa +3

puan kazanılır. Üst bedenin hareketsiz bir pozisyonda olması durumunda, yani duruş 1 dakikadan uzun süredir devam ediyorsa veya 1 dakika içinde hareket dört kez veya daha fazla tekrarlanıyorsa, bu durumda +1 puan eklenir (Sağioğlu vd.,2015).

Tablo 2.8:Kuvvet/Yük Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
2 kg'den küçükse	0	Statik duruş halinde hareketsiz hal 1dk.'dan uzun sürüyorsa yada 1 dk. içinde en az dört yada üzeri hareket tekrarı varsa +1 puan eklenmelidir.
2 kg - 10 kg. arasında ise	2	
10 kg'dan büyükse	3	

RULA'nın ikinci adımında, vücut analizi detaylandırılır ve bunun ilk adımı boyun analizidir. Boynun öne doğru eğilmesi 10°'ye kadar ise 1 puan, 10° ile 20° arasında ise 2 puan, 20°'den fazla eğilmesi durumunda 3 puan, geriye doğru eğilmesi ise 4 puan olarak değerlendirilir. Ayrıca, bu hareketler sırasında boynun sağa veya sola dönmesi veya eğilmesi durumunda, hesaplanan puanlara +1 puan eklenmelidir. Bu analizler, işçinin boyun pozisyonunun ergonomik açıdan değerlendirilmesine yardımcı olur ve çalışma koşullarının düzeltilmesine katkı sağlar (Sağioğlu vd., 2015).

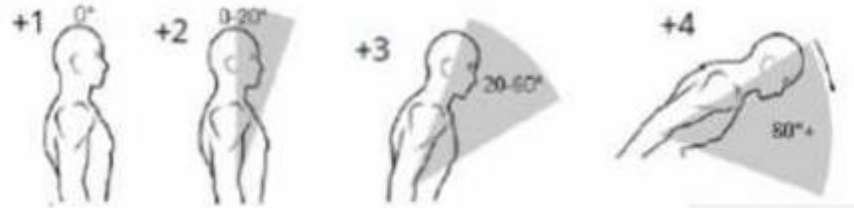


Şekil 2.7:Boyun Hareketinin Puanlaması

Tablo 2.9:Boyun Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-10°	1	Boyun bölgesinde dönme durumu varsa +1 yada eğilme durumu varsa +1 daha eklenir.
10°-20°	2	
>20°	3	
Arkaya eğme	4	

Gövde puanlaması, Şekil 2.8'de gösterilen şekilde yerden geçen doğru ile bedenin hizalanmasıyla başlar. Yani bedenin tamamen dik olduğu durumda +1 puan verilir. Eğer beden, bel üzerinden geçen eksene 20°'ye kadar eğilmişse +2 puan, 20° ile 60° arasında eğilmişse +3 puan ve 60°'den fazla eğilmişse +4 puan alır. Ayrıca, diğer yönlere yapılan her eğilme ya da dönme için +1 puan eklenir (Sağioğlu vd., 2015). Bu değerlendirme, çalışanın gövde pozisyonunun ergonomik açıdan analiz edilmesine yardımcı olur ve uygun düzeltmelerin yapılmasına olanak sağlar.



Şekil 2.8:Gövde Hareketinin Puanlaması

Tablo 2.10:Gövde Hareket Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°	1	Gövdede dönme durumu varsa +1 yada eğilme durumu varsa +1 daha eklenir.
0°-20°	2	
20°-60°	3	
>60°	4	

RULA'da, bacakların desteklenip desteklenmediği önemli bir değerlendirme unsuru olarak ele alınır. Bacaklar desteklenmiyorsa +2 puan, destekleniyorsa +1 puan verilir. Bu değerlendirme RULA B Tablosu'nda uygun sütunların seçilmesine ve buna bağlı olarak RULA B Puanı'nın belirlenmesine yol açar (Tablo 2.11). Ardından elde edilen bu puan, Kuvvet/Yük Puanı ile birleştirilerek bacak, gövde, boyun skoru hesaplanır. El, Kol, Bilek Skoru ile bacak, gövde, boyun skoru Tablo C'de yer alır ve RULA Puanı (Tablo 2.12) hesaplanır (Sağioğlu vd., 2015). Bu değerlendirmeler, çalışma pozisyonlarının ergonomik açıdan analiz edilmesinde ve uygun düzenlemelerin yapılmasında önem taşır.

Tablo 2.11:RULA B Tablosu

TABLO B		Gövde											
		1		2		3		4		5		6	
		Bacak											
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Boyun	1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
	2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
	5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
	6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

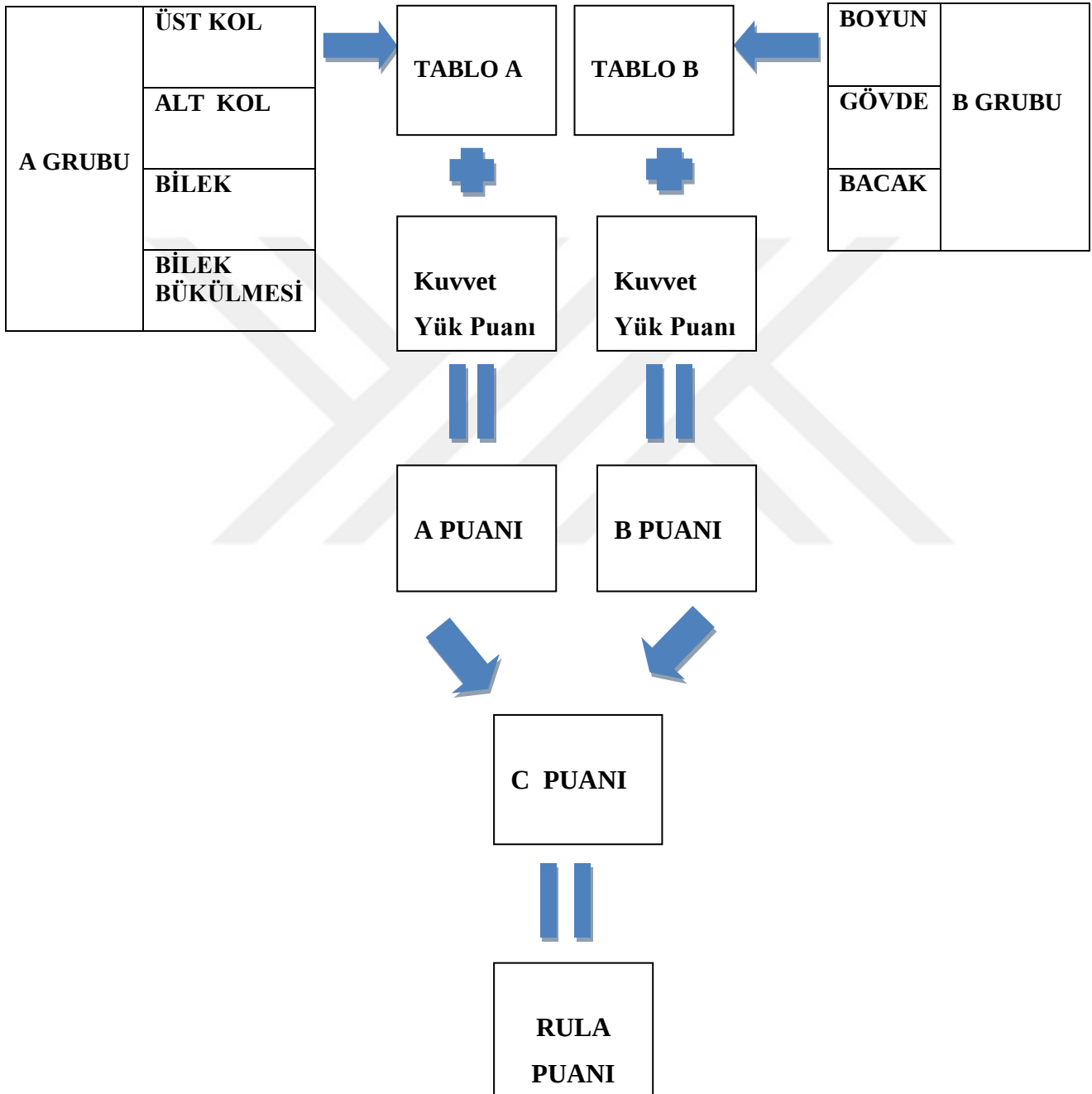
Tablo 2.12:RULA C Tablosu

Tablo C		Boyun,Gövde,Bacak Skoru(B)						
		1	2	3	4	5	6	7+
El, Kol, Bilek Skoru (A)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	6
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Değerlendirme sonunda ulaşılan RULA Puanına göre Tablo 2.13 den risk derecelendirilmesi yapılır.

Tablo 2.13:RULA Risk Derecelendirmesi

RULA Skoru	Değerlendirme
1-2	Kabul Edilebilir Duruş
3-4	Değişiklik Gerekli Olabilir
5-6	En Kısa Sürede Değişiklik Gerekli
7	Değişiklik Hemen Gerekli



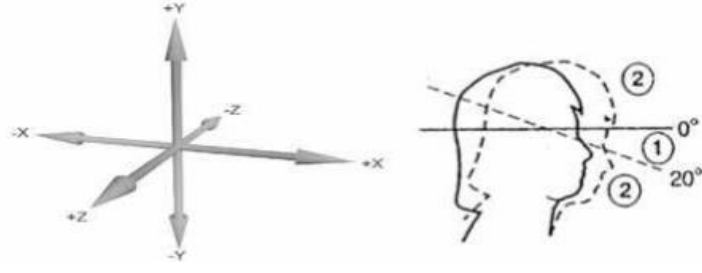
Şekil 2.9:RULA Puanlama Algoritması

2.8. REBA(Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment))

REBA metodu, özellikle kas ve iskelet sistemine zarar verebilecek hareketlerin ergonomik risklerini değerlendirmek için özel eğitim veya yüksek maliyetli ekipmanlar'a gerek olmayan bir yöntemdir. Hignett ve McAtamney tarafından 1998'de önerilen bu metot, ani, zorlayıcı ve sık tekrarlanan vücut hareketlerini önceden belirleme ve inceleme amacı taşır. Özellikle rutin olmayan, beklenmedik veya vücut üzerinde baskı yaratabilecek iş hareketlerinin potansiyel risklerini tespit etmeyi hedefler. İşyerindeki ergonomik riskleri hızlı bir şekilde değerlendirip tespit etmek için kullanılan bu metot, ergonomik açıdan düzeltme gerektiren pozisyonları tanımlamak ve iyileştirme önerileri geliştirmek için etkili bir araçtır (Sağioğlu vd., 2015).

REBA metodoloji'si, her iş için vücut pozisyonlarını puanlandırarak beden duruşlarını değerlendiren bir risk inceleme yöntemidir. Bu metot, bir çalışma esnasında vücutta gerçekleşen gerilme, bükülme ve yüklenme durumlarını, gövde, bacak, boyunlar, alt kol, üst kol ve bilekler için belirli bir aralıkta puanlama yaparak ölçmektedir (Sağioğlu vd., 2015). Bu değerlendirme, iş sırasında vücudun hangi bölgelerinde esneklik ve bükülme olduğunu ve bu duruşlar sırasında çalışanın ne tür yüklerle karşılaştığını belirlemede kullanılır.

İlk aşamada, bir kişinin maruz kaldığı hareketler incelenirken, gövde, bacak ve boyun analizleri yapılır. Boyun hareketi sırasında gövde ile olan açı, Şekil 2.10'da gösterildiği gibi, 0° ile 20° arasında ise +1 puan verilir; 20°'den daha büyük bir açı gerektiren hareketlerde ise +2 puan verilir. Aynı zamanda, boyun hareketlerinin sağa veya sola (y eksenini etrafında) dönmesi veya eğilmesi (x eksenini etrafında) durumunda, bu hareketlere ilişkin +1 puan daha risk değerlendirme tablosuna eklenmelidir (Sağioğlu vd., 2015).

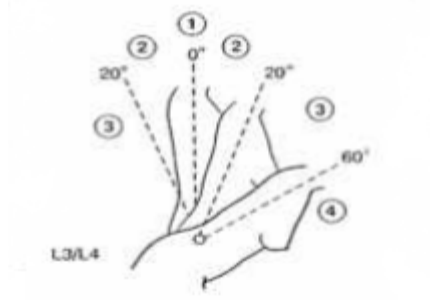


Şekil 2.10: Boyun Hareketinin Puanlaması

Tablo 2.14: Boyun Hareket Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20°	1	Boyunda dönme durumu varsa +1 veya eğilme durumu varsa +1 daha eklenmelidir.
>20°	2	
Esname	2	

Gövde puanlaması, bedenin pozisyonunu belirlerken kullanılan bir değerlendirme adımıdır. Şekil 2.11'de gösterilen duruma göre, bedenin tam dik duruşunda, yani yerden geçen bir doğruyla aynı eksenle olduğunda +1 puan verilir. Ancak gövde, bel üzerinden geçen eksenle 20°'ye kadar eğilirse +2 puan alır; 20° ile 60° arasında eğilirse +3 puan, ve 60°'den daha fazla eğilirse +4 puan elde edilir. Ayrıca, diğer eksenlerde yapılan herhangi bir dönüş veya eğilme durumunda, bu durumlar için de +1 puan daha eklenerek değerlendirme tablosuna yansıtılır (Sağioğlu vd., 2015).

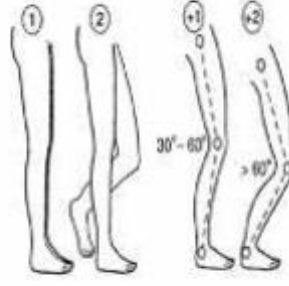


Şekil 2.11:Gövde Hareket Puanlaması

Tablo 2.15:Gövde Hareket Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°	1	Gövdede dönme durumu varsa +1 yada bükülme durumu varsa +1 daha eklenir.
0°-20°	2	
20°-60°	3	
>60°	4	

Bacakların değerlendirilmesi, Şekil 2.12'de gösterilen pozisyonlara göre yapılır. Her iki ayak yere düzgün bir şekilde basıyorsa, yani ağırlık dengeli bir şekilde dağılmışsa +1 puan verilir. Ancak sadece bir ayak yere basıyorsa, yani ağırlık tek bir ayağa yüklenmişse +2 puan verilir. Şayet yere basan ayakta 30° ile 60° arasında bir açı oluşmuşsa, yani ayak biraz açıyla yere basıyorsa +1 puan daha eklenir. 60°daha büyük bir açı oluşmuşsa, yani ayak çok açılı bir şekilde yere basıyorsa, +2 puan daha eklenerek puanlama yapılır (Sağioğlu vd., 2015).



Şekil 2.12:Bacak Hareket Puanlaması

Tablo 2.16:Bacak Hareket Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
İki ayak yere değiyorsa	1	Dizler 30 ile 60derece açı yapıyorsa +1, 60dereceden daha büyük açı yapıyorsa +2 puan eklenir.
Tek ayak yere değiyorsa	2	

Bu puanlamaların sonucunda ulaşılan puanlar yardımıyla Tablo 2.17. REBA Duruş Puanı Tablosundan ‘Duruş Puanı’ bulunur.

Tablo 2.17: REBA Duruş Puanı

Duruş Puanı		Boyun											
		1				2				3			
	Bacaklar	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gövde	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Örneğin, boyun için 3 puan, bacaklar için 4 puan ve gövde için 5 puan alındığında, REBA Duruş Puanı Tablosu'ndan elde edilen sonuç 9 olacaktır (Tablo 2.18).

Tablo 2.18: Örneklendirilmiş REBA Duruş Puanı

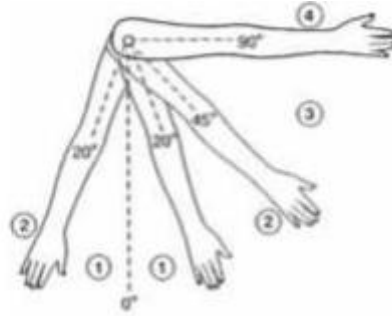
Duruş Puanı		Boyun											
		1				2				3			
	Bacaklar	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gövde	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Elde edilen Duruş Puanı'na ek olarak, 'Kuvvet/Yük' Puanı eklenerek A Puanı belirlenir. Bu kuvvet/yük puanı, çalışanın taşıdığı ağırlığa göre hesaplanır. Eğer kaldırılan ağırlık 5 kg'dan azsa, 0 puan verilir; 5 kg ile 10 kg arasındaysa +1 puan; ve 10 kg'dan daha fazlaysa +2 puan verilir. Ayrıca, yükte titreşim ya da ani yüke maruz kalınıyorsa, bu durumlarda +1 puan eklenmelidir (Sağioğlu vd., 2015).

Tablo 2.19:Kuvvet/Yük Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
< 5 kg.	0	Yükte titreşim yada ani yüke maruz kalma varsa +1 puan eklenmelidir.
5 kg.-10 kg.	1	
10 kg.	2	

El ve kol bileği analizlerinin ardından B Puanı hesaplanmalıdır. Bu hesaplama için öncelikle Üst Kol Puanı dikkate alınır. Şekil 2.13'te gösterildiği gibi, kolun vücut ile 0 ile 20 derece arasında bir açı yapması durumunda +1 puan, 20 ile 45 derece arasında yapması durumunda +2 puan, 45 - 90 derece arasında yapması durumunda +3 puan ve 90 dereceden daha büyük bir açı yapılması durumunda +4 puan verilir. Bu durum, kolun vücudun önüne doğru hareket ettiği açılar için geçerlidir. Şayet kol vücut ile vücudun arkasına taraf bir açı yapıyorsa, bu durumda +2 puan olarak değerlendirilir. Ayrıca, hareket esnasında kolların yana doğru açılması veya omuzların yukarı doğru kaldırılması durumunda +1 puan eklenmelidir. Ancak, kolların bir destek noktasından destek alıyorsa -1 puan çıkarılmalıdır (Sağioğlu vd., 2015).

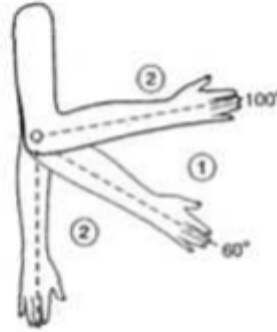


Şekil 2.13:Üst Kol Hareket Puanlaması

Tablo 2.20:Üst Kol Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
0°-20° Bükülme 0°-20° Esneme	1	Omuzlar yukarı kalkık halde bir çalışma varsa +1, üst kol hareketi engelleniyor ise +1, kollar destekleniyor yada yardımcı çalışılıyor ise -1 puan eklenir.
20°-45° Bükülme >20° Esneme	2	
45°-90° Bükülme	3	
>90° Bükülme	4	

Alt kolun puanlanması sürecinde, alt kol ile üst kol arasındaki açı dikkate alınır. Eğer bu açı 60 ile 100 derece arasındaysa, bu durumda +1 puan verilir. Eğer bu açı 60 dereceden daha küçük veya 100° daha büyükse +2 puan verilir (Sağioğlu vd., 2015).

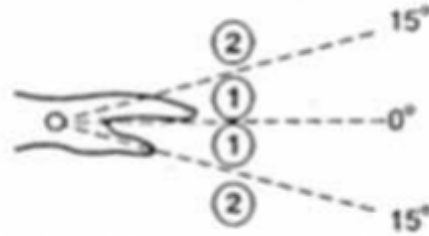


Şekil 2.14:Alt Kol Hareket Puanlaması

Tablo 2.21:Alt Kol Puanlama

Hareket	Puan
60°-100° arasında	1
<60° veya >100°	2

El bileği analizinde, bileğin Şekil 2.15'te gösterildiği gibi aşağı veya yukarı yöne doğru 15° kadar açı yapması durumunda +1 puan verilir. Eğer açı 15 dereceden daha fazlaysa, bu durumda +2 puan verilir. Buna ek olarak, eğer bilek yana doğru eğilim gösteriyorsa ya da kendi eksenini etrafında döndürülüyorsa, +1 puan daha eklenir (Sağioğlu vd., 2015).



Şekil 2.15:El Bileği Hareket Puanlaması

Tablo 2.22:El Bileği Puanlama

Hareket	Puan	Değişim Puanı
<15°	1	Bilek sola sağa hareket ediyor yada kendi ekseninde döndürülmesi gerekiyorsa +1 puan daha eklenir.
>15°	2	

El Bileği, Alt Kol ve Üst Kol puanları, REBA Duruş Puanı Tablosu'nda birleştirilerek bilek ve kol için duruş puanı hesaplanır. Bu hesaplanan duruş puanına tutuş puanı eklenerek B Puanı oluşturulur. Bu süreç, çalışanın kol ve bilek pozisyonlarının birleşik değerlendirilmesini sağlar ve tutuş puanı eklenerek duruşun etkili bir şekilde analiz edilmesini mümkün kılar.

Tutuş puanı değerlendirilirken, tutulan cismin kolaylıkla kavranabiliyorsa ek bir puan verilmez. Eğer tutulan cisim ideal bir kavrama sağlamıyorsa, fakat kabul edilebilir bir düzeydeyse +1 puan, cisim tutulabilir ancak kavranması mümkün değilse +2 puan ve kavranmasının imkansız olduğu durumlarda +3 puan olarak değerlendirme yapılır (Sağioğlu vd., 2015).

Tablo 2.23:Duruş Puanlama

Tablo B		Alt Kol					
		1			2		
	Bilek	1	2	3	1	2	3
Üst Kol	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tablo 2.24:Kavrama Puanlama

Hareket	Puan
Ekipmanın tutma yerleri uygun ve orta şiddette tutma kuvveti harcanmaktaysa	0
Ekipmanın tutulması mümkün fakat ideal değilse, tutma işleminde vücut başka bölümle desteklenmekteyse	1
El ile tutulması mümkün fakat kabul edilemez	2
Tutma yerleri yoksa, herhangi bir şekilde tutulması yada vücut ile desteklemesi mümkün değilse	3

A ve B değerleri, REBA C Tablosu'nda birleştirilerek C Değeri belirlenir. Bu tablo, A ve B değerlerinin birleşik etkisini değerlendirerek sonuç olarak C Değerini ortaya çıkarır (Tablo 2.25.).

Hesaplanan C değerine, Aktivite Yoğunluk Puanı eklenerek REBA Puanı elde edilir.

Aktivite yoğunluk puanının hesaplanması esnasında, bir uzvun bir dakikadan uzun süre hareketsiz kalması durumunda +1 puan verilir. Yürüme işlemi olmadan aynı pozisyonda çalışılıyorsa ve dakikada 4 defadan fazla bir iş tekrarlanıyorsa, bu durumda da +1 puan eklenir. Ayrıca, duruşta hızlı bir değişiklik olması durumunda da +1 puan verilir. Bu kriterlere göre puanlama yapılarak aktivite yoğunluk puanı belirlenir.

Tablo 2.25: REBA C Tablosu

C Tablosu		B Puanı											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A Puanı	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	8	8	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

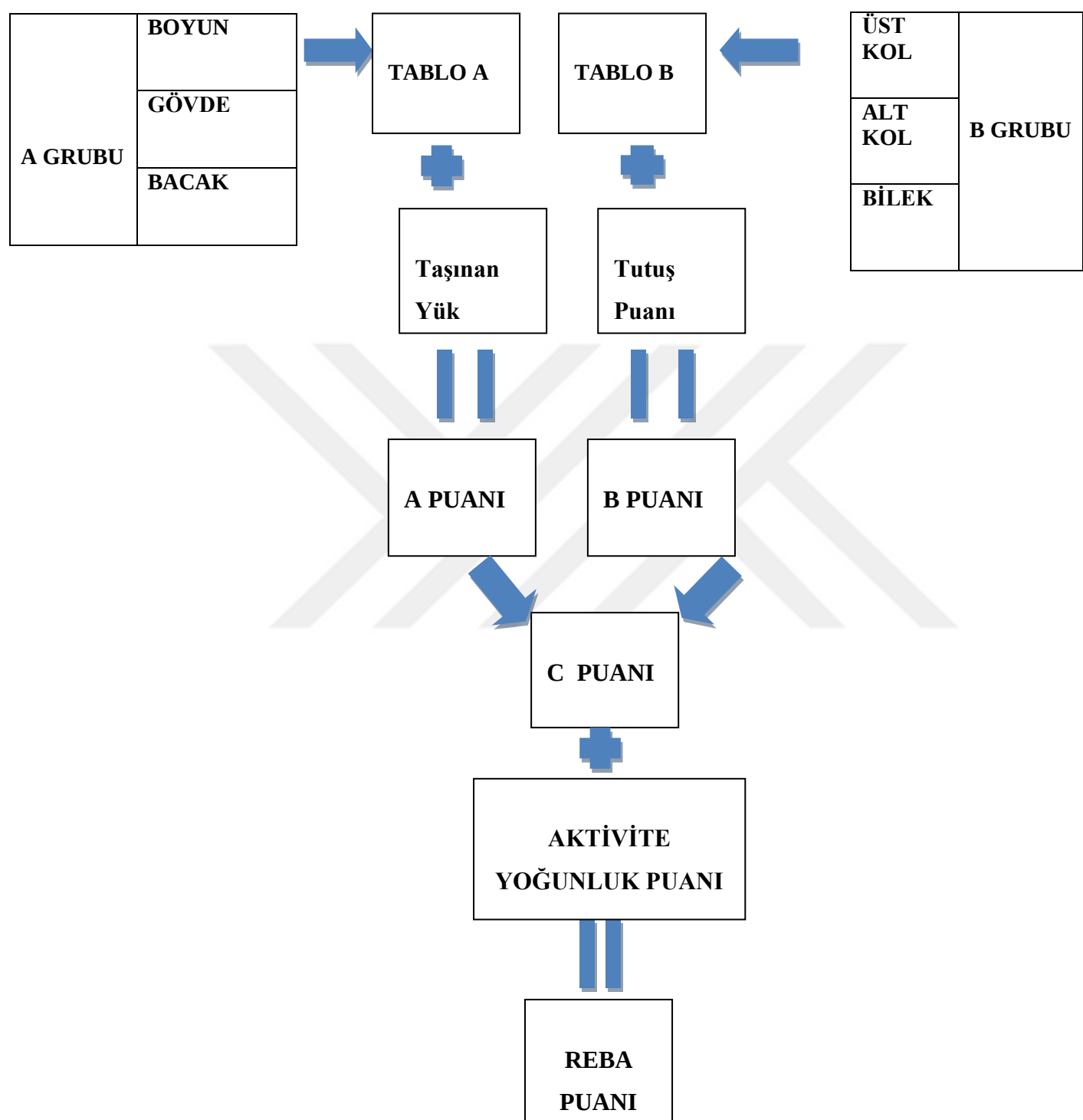
REBA puanının Tablo 2.27'de sunulan ölçek üzerinden değerlendirilmesi, çalışma duruşlarında ortaya çıkan riskleri belirlemek için önemlidir. Bu değerlendirme

sonucunda yüksek bir REBA puanı elde edilirse, uygun önlemler alınarak ergonomik iyileştirmeler yapılabilir. Bu önlemler, çalışma ortamının ve koşullarının değiştirilmesini, iş ekipmanları'nın yeniden düzenlenmesini veya çalışma şeklinin revize edilmesini içerebilir. Bu sayede potansiyel riskler azaltılabilir ve çalışanların fiziksel sağlığı ve konforu artırılabilir (Sağioğlu vd., 2015).

Tablo 2.26:Aktivite Yoğunluk Puanı

Durum	Puan
Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması	1
Yürüme işlemi olmadan aynı pozisyonda kalarak dakikada 4 veya daha fazla tekrarlanan hareket var.	1
Duruşta hızlı bir şekilde değişiklik var.	1

REBA Puanlama algoritması Şekil 2.16. de verilmiştir.



Şekil 2.16:REBA Puanlama Algoritması

Tablo 2.27:REBA Skoru Değerlendirmesi

Derece	REBA Skoru	Risk Seviyesi	Önlem
0	1	İhmal Edilebilir Seviye	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük Seviye	Gerekli Olabilir
2	4-7	Orta Seviye	Gerekli
3	8-10	Yüksek Seviye	Kısa zaman içerisinde gerekli
4	11-15	Çok Yüksek Seviye	Hemen Gerekli

2.9. OWAS Yöntemi (Ovako Working Posture Analysing System, Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi)

OWAS yöntemi, metal sektöründe faaliyette bulunan Ovako firması tarafından 1974 senesinde Finlandiya’da geliştirilmiştir. OWAS, Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi anlamına gelir. Mühendisler tarafından 84 farklı çalışma duruş geliştirilerek, çalışanın çalışma sırasında duruş şekilleri ile vücudunun aldığı şekiller izlenerek, duruş sürelerinin çalışma zamanının da geçen süreler değerlendirmeye alınmış ve kas-iskelet sisteminin yükü hesaplanmıştır. Hesaplamaları yapılan bu duruşlar standart haline getirilmiş ve tüm alanlarda kullanılmaya başlanmıştır (Kurt, 2003; Ergün, 2017).

OWAS yönteminde 7 bacak duruşu, 3 kol duruşu, 4 sırt duruşu ve 3 tip ağırlık yükü belirlenerek, elde edilen ortalamalarla 1 ile 4 arasında oluşan skorlar tespit edilmektedir. Elde edilen skora göre de çalışanlar için bir ergonomik iyileştirme gerekip gerekmediği belirlenmektedir (Ergün, 2017). Çalışanların çalışma esnasında sürekli olarak yaptığı aynı işleri video ve fotoğraflama ile tespit edilerek, çalışma esnasındaki postürler’ini çıkarma yöntemiyle değerlendirmeleri önerilmektedir

(Akay vd., 2003). OWAS çalışan kişilerde KİSR tespitinde veya ergonomi için nasıl kullanılacağı ile ilgili Akay vd.. (2003) tarafından belirlenen postürler Şekil 2.17’de gösterilmiştir.

	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Dönme (omuzlar ile kalça arasındaki açı) , sırtının öne, yana eğilmesini (kalça-bacak ve baş arasındaki çizginin açısı) $< 20^{\circ}$	Düz	1
	Üst ekstremitelerinin öne ve arkaya eğilmesi $\geq 20^{\circ}$	Eğik	2
	Sırtın dönmesi veya yan taraflara eğilmesi $\geq 20^{\circ}$	Dönük	3
	Sırtın eğildiği ve eş zamanlı olarak dönmesi	Eğik ve Dönük	4

Şekil 2.17:OWAS Sırt Postürleri Açıklaması

Şekil 2.17’de gösterilen Sırt postürü 4 farklı koddan oluşmaktadır. Omuzlar ile kalça arasında açı oluşturarak dönme, sırtın öne, yana eğilmesi $< 20^{\circ}$ ise 1 puan ile değerlendirilmiş. Üst ekstremitelerinin ön taraf veya arka tarafa eğilmesi durumu $\geq 20^{\circ}$ ise 2 puan ile değerlendirilmiş, Sırtın dönmesi durumunda ya da yan taraflara eğilmesi durumu $\geq 20^{\circ}$ ise 3 puan ile değerlendirilmiş ve Sırtın eğilmesi ve eş zamanlı olarak dönme durumu varsa 4 puan ile değerlendirilmiştir (Akay vd., 2003).

	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Kolların tamamen omuz seviyesinden aşağıda olması	Kollar omuz seviyesinden aşağıda	1
	Bir kolun omuz hizasından yukarıda olması veya aynı seviyede olması	Bir kol omuz seviyesinden yukarı veya aynı seviyede	2
	Her iki kolun omuz seviyesinden yukarıda olması veya aynı seviyede olması	Her iki kolun omuz seviyesinden yukarıda veya aynı seviyede	3

Şekil 2.18:OWAS Kol Postürleri Açıklaması

Kol postürü değerlendirmesi, Şekil 2.18'de belirtilen üç farklı durumla yapılır. Eğer kol veya kollar omuz seviyesinden aşağıdaysa, bu durum +1 puan alır. Omuz seviyesinde veya onun üzerinde herhangi bir kol olması +2 puanı, her iki kolun da omuz seviyesinden yukarıda veya aynı seviyede olması ise +3 puanı beraberinde getirir (Akay vd., 2003).

	Tanımlama	Postür	Kodlar
	Kalça üzerinde vücut ağırlığının desteklenmesi	Oturma Postürü	1
	Dik olarak iki bacak ile vücut ağırlığının desteklenmesi	Düzayakta duruş	2
	Her hangi bir bacağın düz pozisyonda olup ağırlığın bu bacakla desteklenmesi	Dik olarak tek bacak üzerinde ayakta duruş	3
	Dizlerin eğilmesi ile ağırlığın her iki bacağına binmesi	Dik durumda her iki bacak bükülmüş	4
	Her hangi bir bacağına ağırlığın binmesi ile dizin eğilmesi	Dik durumda bir bacak bükülmüş	5
	Bir diz ya da iki diz üzerinde diz çökme	Diz çökerek durma	6
	Çalışma alanı içinde işçinin hareketi	Yürümek	7

Şekil 2.19:OWAS Bacak Postürleri Açıklaması

Bacak postürler'inin değerlendirildiği Şekil 2.19, 7 farklı koddan oluşuyor. Kalçanın vücut ağırlığını desteklediği durum +1 puan alırken, iki düz bacakla vücut ağırlığını taşıması +2 puanı gerektirir. Herhangi bir bacağın düz pozisyonda olup vücut ağırlığını desteklemesi +3 puan, dizlerin eğilmesiyle vücut ağırlığının her iki bacağa binmesi +4 puan olarak değerlendirilir. Ağırlığın bir bacağa binmesi ve dizin eğilmesi +5 puan, bir dizin veya iki dizin üzerine diz çökme durumunda +6 puan, işçinin çalışma çevresi etrafında hareketliliğinde ise +7 puan ile kodlanmıştır (Akay vd., 2003).

Tablo 2.28:OWAS Sisteminde Kuvvet/Yük

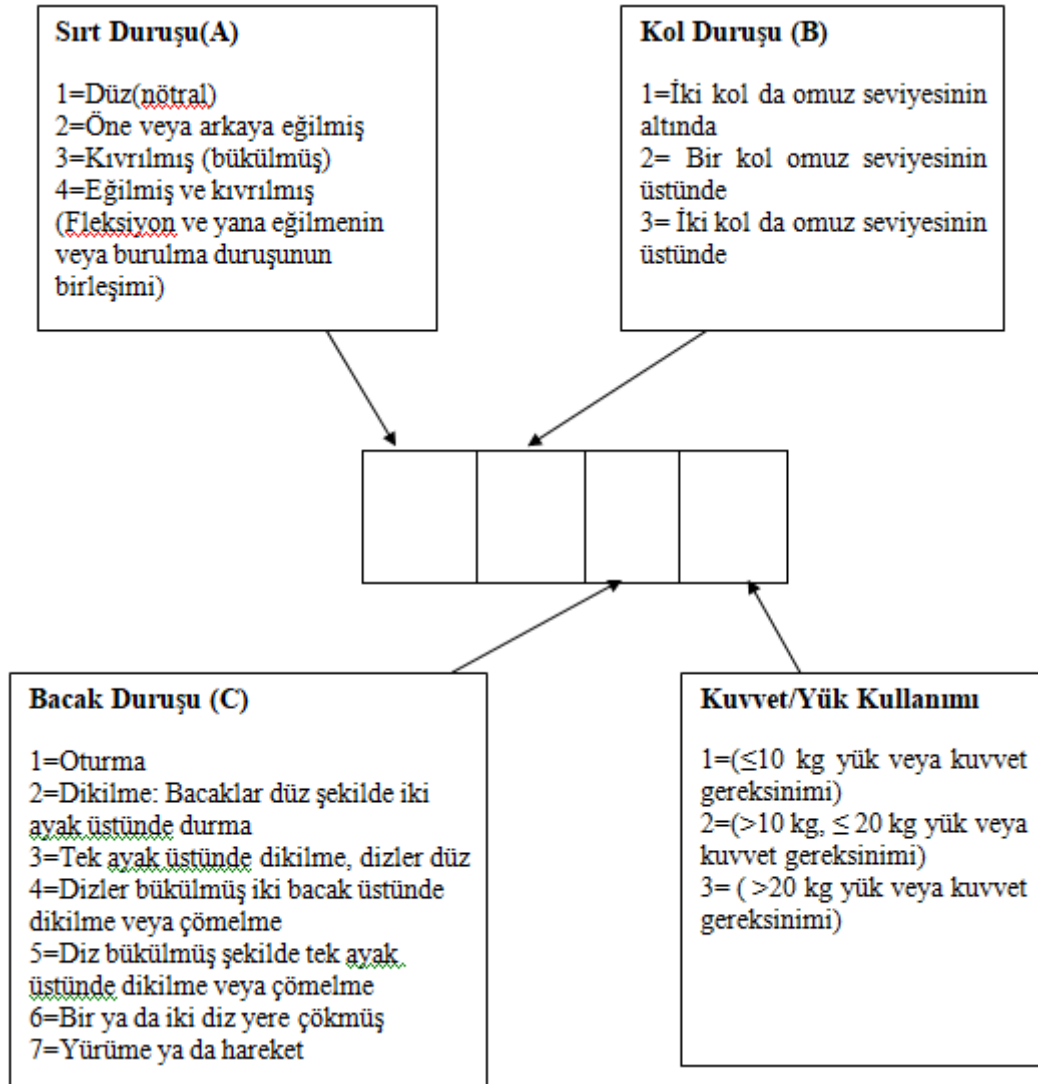
Kod	Kuvvet /Yük	Tanımlama
+1	≤ 10 kg	Yük veya ihtiyaç duyulan kuvvet 10 kg dan az veya eşittir.
+2	≤ 20 kg >10 kg	Yük ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 20 kg dan az 10 kg dan çoktur.
+3	>20 kg	Yük ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 20 kg dan çoktur.

Tablo 2.28'deki kuvvet/yük kodları, çalışanın kaldırma veya ihtiyaç duyulan kuvveti belirlemek için kullanılır.

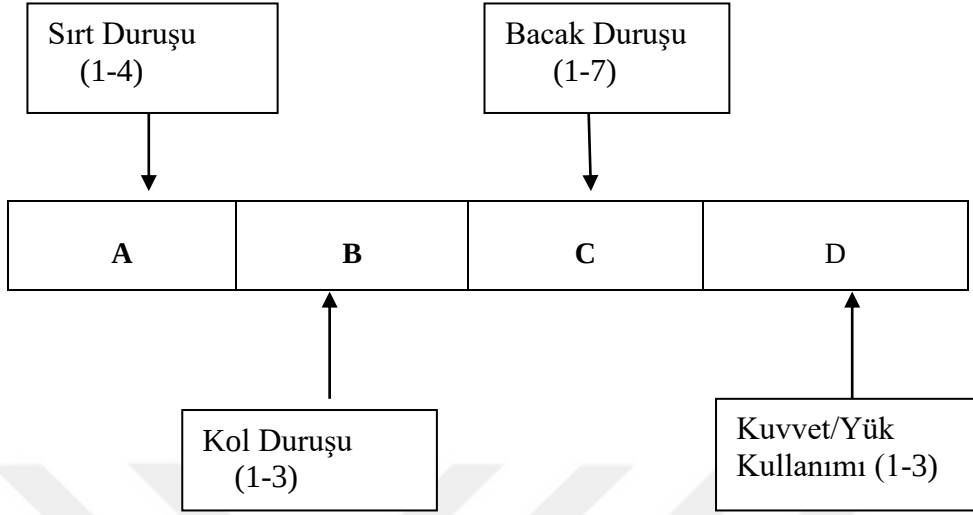
- Eğer kaldırılan yük /kuvvet 10 kg'dan az ise +1 puan verilir.
- Eğer kaldırılan yük /kuvvet 10 kg ile 20 kg arasında ise +2 puan verilir.
- Eğer kaldırılan yük /kuvvet 20 kg'dan fazlaysa +3 puan verilir.

Bu değerlendirmeler, işin fiziksel zorluk düzeyini değerlendirmek için kullanılır ve işçinin kaldırdığı yük veya gerektirdiği kuvvetin yoğunluğunu belirler. Bu durumlar, çalışanın fiziksel eforunu ve kuvvet gereksinimini değerlendirmede kullanılır (Akay vd., 2003).

Tablo 2.29:OWAS Kod Yapısı Belirleme



Tablo 2.30:OWAS Kod Yapısı



Tablo 2.31:OWAS Sisteminde Tanımlanmış Her Bir Duruş Birleşimi İçin Eylem Sınıfları

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

Tablo 2.31’de OWAS yönteminde belirlenmiş farklı postür birleşimi için eylem kategorileri bacak, sırt, kol ve kuvvet duruşları birlikte değerlendirilmiştir (Akay vd., 2003).

Tablo 2.32:OWAS Yönetimi Eylem Sınıflandırılması

Kod	Eylem Sınıfları	Açıklama
1	Normal duruş	Ergonomik düzenlemeye ihtiyaç yok
2	Zorlanma fazla değil	Ergonomik düzenleme yakın zamanda yapılmalı
3	Yüklenme ve zorlanma fazla	Ergonomik düzenleme kısa zamanda yapılmalı
4	Yüklenme ve zorlanma çok fazla	Ergonomik düzenleme hemen yapılmalı

Tablo 2.31’de tanımlanmış her bir duruş birleşimi için eylem sınıfları belirlenerek Tablo 2.32’de OWAS eylem sınıfları tespiti yapılır (Akay vd., 2003).

Tablo 2.33:OWAS Yöntemi Değerlendirme Analizi

Kod	Eylem Sınıfları	Açıklama
1	KİSR’e zararlı etkisi olmayan normal duruş	Eylem gerektirmemekte
2	KİSR’e bazı zararlı etkileri olan duruş	Yakın bir zamanda düzeltici eylem gerekmekte
3	KİSR’e zararlı etkilere sahip duruş	Kısa bir zamanda düzeltici eylem gerekiyor
4	KİSR’e ciddi etkilere sahip duruş	Düzeltilici eylemler acilen gerekmekte

Tablo 2.34:Owas Skorların Risklerine Göre Eylem Durumları

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

Tablo 2.34’de çıkan skorlara göre Tablo 2.33’de belirtilen değerlendirme analizi eylem sınıflarına göre değerlendirme tamamlanmaktadır (Akay vd., 2003)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın evrenini Bitlis'te bulunan bir hastanede masa başında çalışan tıbbi sekreterler oluşturmaktadır. Hastane'nin toplam alanı 57.200 m²'dir. 52 poliklinik birimi ve 235 yatak kapasitesine sahiptir. Yapılan araştırmada tıbbi sekreterlerin yaptıkları işler esnasındaki hareketleri incelenerek karşılaştıkları ergonomik tehlikelerin RULA, REBA ve OWAS analiz yöntemleri ile fotoğraflama yöntemi kullanılarak risk değerlendirmeleri yapılması amaçlanmıştır.

RULA özetle;

- RULA'nın değerlendirme formunda, bilek duruşu, gövde ve boynun duruşu, gövde ile bacak skorlarının belirlemesi için tablolar kullanılmaktadır.
- Kolu gözlemleyin ve değerlendirin (omuz duruşu). Omuzlarınız da yükseltilmişse, kol dışı doğru uzatılmışsa, kol destekleniyorsa veya kişi bir şey üzerinde duruyorsa puanınızı artırın.
- Ön kolu gözlemleyin ve değerlendirin (dirsek pozisyonu). Her iki kol da orta hattan veya vücudun dışına doğru hareket ederse puanınızı artırın.
- Bileğin pozisyonunu gözlemleyin ve değerlendirin. Eğer çıkıntı yapıyorsa veya bir tarafa kavisliyse, puanı artırın.
- Üst ekstremitte duruşları ağırlıklı olarak statik (tutuş > 1 dakika) veya dakikada 4 veya daha fazla tekrar ise kas kullanımı derecelendirilir.
- Kuvvet / yük derecesi belirlenirken uygulanan veya uygulanmaya çalışan kuvvet veya yük miktarı dikkate alınmalıdır.

- Boynun duruşunu gözlemleyin ve değerlendirin. Boyun döndürülür veya yana yatırılırsa, puanı artırın.

-Gövdenin pozisyonunu gözlemleyin ve değerlendirin (bel omurgası / gövde duruşu). Gövde yanlara doğru sallanıyorsa veya eğiliyorsa, puanı artırın.

- Bacakları gözlemleyin ve değerlendirin.

- Gövde duruşunun değerini belirleyin.

- RULA puanını değerlendirin (Akay ve Dağdeviren, 2003).

REBA özetle;

Uygulama: İşyeri risk değerlendirmesi sırasında duruş analizi gerektiğinde;

1. Tüm vücudu kullanırken,
2. Duruşların durağan, dinamik, tekrarlayıcı ve değişken olduğu durumlarda
3. Ellerle sık veya seyrek olarak canlı veya ölü ağırlık kullanıldığında,
4. Eğitim öncesi ve sonrasında çalışanların risk algılarını, değişen işler ve ekipman için kullanılabilir.

Prosedür: REBA yöntemi 8 etapta meydana gelmektedir.

Adım 1: Gözlem Görevi

Adım 1'de yapılan gözlemlere dayanarak, hangi tutumun analiz edileceğine karar verin. Aşağıdaki kriterler karar vermede kullanılabilir:

1. Tekrarlayan duruştayken
2. Duruş en uzun ayakta durduğunda
3. Daha fazla kas aktivitesi veya kuvveti gerektiren duruş olduğunda
4. Duruşun rahatsızlığa neden olduğu bilindiğinde
5. Duruşun dengelenmesi zor olduğunda, özellikle kuvvet uygularken
6. Daha fazla kontrol gerektiren ve daha iyi hale gelen duruş olduğunda

Karar, yukarıdaki kriterlerden bir veya daha fazlasına göre verilebilir. Nihai raporda hangi tutumların çözümlene edileceğine karar vermek için kullanılan kriterler ve değerlendirme sonucunda yapılan neriler.

Adım 2: Değerlendirilecek duruşun seçilmesi

Adım 3: Duruşun değerlendirilmesi

Her vct bölümüne atanan puan, duruşu değerlendirmek için kullanılır. A Grubu, gövde, bacak ve boyunlar; Grup B, kol, önkol ve el bileği için değerlendirildi. B Grubu vcdun sağ ve sol tarafları için ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Duruşa bağlı olarak noktalar eklenebilir veya çıkarılabilir (Akay ve Dağdeviren, 2003).

Adım 4: İşleme noktaları

Gövde, bacak ve boyun skorları için tek bir skor elde etmek için REBA Metodu Kullanım Formu'nda Tablo A kullanılır. Tablo A'daki bu puana yk/kuvvet indeksi eklenerek bir değerlendirme elde edilir.

Benzer şekilde, kol, önkol ve el bileğinin değerlendirilmesi için benzersiz derecelendirmeler elde etmek için Tablo B kullanıldı. Vcdun sol ve sağ

taraflarındaki riskler farklıysa bu adım tekrarlanmalıdır. Daha sonra bu puana anlama puanı eklenerek B puanı elde edilir. A puanı ve B puanı C tablosunda birleştirildiğinde C puanı elde edilir.

Adım 5: REBA puanının oluşturulması

Gerçekleştirilen kas aktivitesinin türü, aktivite skoru ile temsil edilir ve bu skor, REBA skorunu elde etmek için C skoruna eklenir.

Adım 6: Kontrol eylemleri için eylem seviyesinin belirlenmesi

Amaç, REBA puanına karşılık gelen eylem seviyesini belirlemektir. Kontrol önlemleri, bulunduğu alana karşılık gelen önem düzeyine göre iyileştirilmelidir.

Adım 7: Yeniden analiz

Bir müdahale veya kontrol önlemi nedeniyle aktivitede bir değişiklik olursa bu süreç tekrarlanmalıdır. Değişikliğin etkinliği, yeni REBA puanı ile önceki REBA puanı karşılaştırılarak ölçülebilir.

Eğitim ve Süresi: REBA'nın eğitim süresi yaklaşık olarak 3 saattir; fakat OWAS ve RULA konusunda tecrübesi olanlar bu süreyi kısaltabilirler. Duruş değerlendirmesi kalem ve kağıt ile yaklaşık 2 dakika sürer. Değerlendirme yazılımı kullanılıyorsa işlem yaklaşık 30 saniyede tamamlanabilir.

OWAS özetle;

İş istasyonlarının bilimsel olarak incelenmesini ve analizini, gerekli iyileştirmelerin ve önlemlerin benimsenmesini, iş performansının izlenmesine katılımı ve KİSR'lerin azaltılmasını içerir. OWAS yöntemi, çalışanın sırt, bacak ve kollarının postür'ünün belirlenmesini içerir.

OWAS'a göre, ergonomik risk değerlendirmesini yapan kişi, çalışanları yaptıkları işler sırasında gözlemler ve görev süresi boyunca çalışanların bacak, kol ve sırt pozisyonlarını içeren vücut duruşlarını ve çalışanların uyguladığı 4 dijital kod yükünü kayıt altında tutar.

OWAS yönteminin uygulama etapları:

Puanlayıcının görev sırasındaki gözlemlerine dayalı olarak sırt, bacak, kol ve stresli durumları içine alan kodlar belirlenir.

OWAS sisteminde tanımlanan her pozisyon kombinasyon'u için eylem sınıf diyagramları kullanılır. OWAS paylaşım sınıfı, önceki adımda elde edilen 4 kod bu tabloya eklenerek tanımlanır.

Değerlendirme sonucunda risk pozisyonları belirlenir, bu risklere karşı gerekli önleyici tedbirler tespit edilerek iyileştirme uygulamaları işleme alınır.

Bu çalışmanın amacı, bu yöntemleri işyerlerinde uygulayacak profesyonellere, sağlık sektöründe uygulama sonuçlarını ergonomik olarak öncelikli risk faktörleri bazında karşılaştırarak bir pilot çalışmayı ortaya koymaktır.

Amaç, tıbbi sekreterlerin çalışma sırasında gözlemlenen çalışma yöntemlerini ve dolayısıyla ERD'yi değerlendirmektir. Bu çalışmada yöntemlerin ayrıntılı uygulanmasının yanda kullanım amaçları da bir şekilde belirtilmiştir. Risk analizi, olağan koşullarda belirlenen çalışanlara uygulanmış olup, çalışma tam bir araştırma türü niteliği var.

Kısaca, soruşturmanın amaçları:

1. Risk faktörlerinin farklı kombinasyonlar'ı duruş, kuvvet ve yöntemin tekrarı ana risk faktörü olarak gözlemlendiğinde sonuçların karşılaştırılması.
2. Yöntemlerin istikrarlı olarak risk eylem hassası tespit edilir.

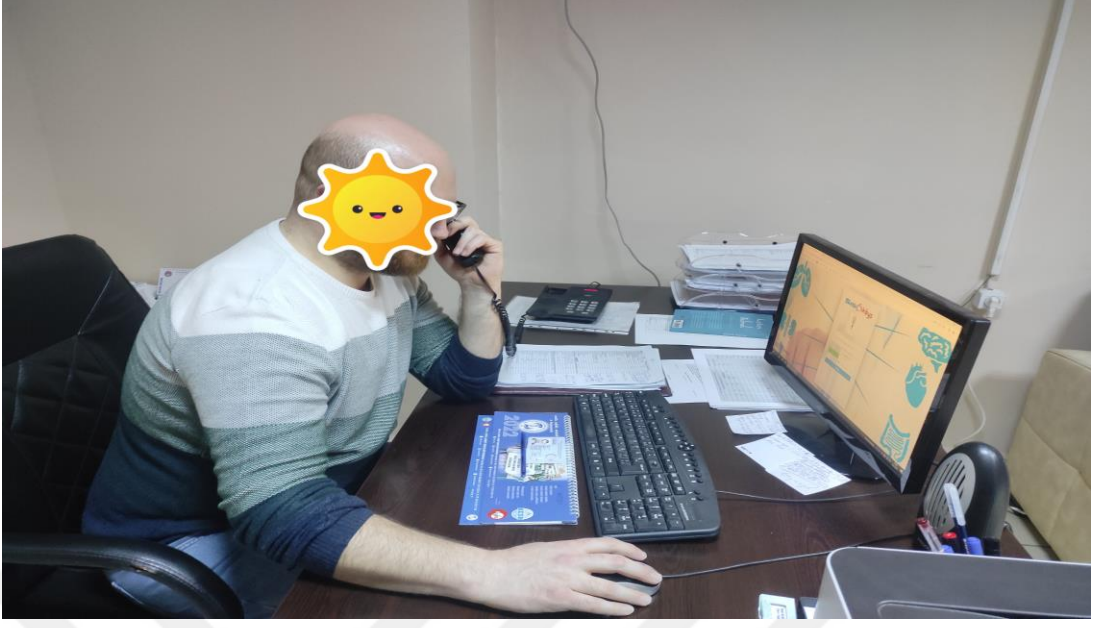
3. Tıbbi sekreterlerin çalışmalarında KİSR oluşumuna neden olduğuna inanılan görevlerin değerlendirilmesi ve ERD'sinin gerçekleştirilmesidir.



4. BULGULAR

Poliklinikler, sağlık sektöründe oldukça sık kullanılan ve haftanın 5 günü aralıksız hizmet veren ünitelerdendir. Bu yerlerin asıl amacı hasta kayıtlarını yapmak, hasta reçetelerini düzenlemek, hasta giriş ve çıkışlarını yapmaktır. Tıbbi sekreterler, hafta içi 08:00 ile 16:00 saatleri arasında bir fiil çalışma saatinin masa başında geçtiğini belirtmiştir. Tıbbi sekreterlerin çalışma duruşundaki en bariz sorunun uzun süreli aynı pozisyonda çalışmaktan kaynaklı kas iskelet sistemi rahatsızlığı olduğu söylenebilir. Tıbbi sekreterlerin çalışma sırasındaki duruşları incelenerek elde edilecek olan uygun olmayan duruşlara ait görüntüler aşağıda gösterilecektir.

Tıbbi sekreterlerin çalışma pozisyonları üzerinde yoğunlaşarak, altı farklı iş pozisyonu için detaylı bir ergonomik değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Risk değerlendirme yöntemi olarak REBA yöntemi için seçilen işler; Poliklinik çalışması, kat sekreterliğinde dosya depolama, hasta karşılama ve yönlendirme, danışmada hasta kayıt işlemleri ve kat sekreterliğinde yatan hasta kayıt işlemidir. RULA yönteminde ise; Poliklinik çalışması, poliklinik hasta girişi, hasta karşılama ve yönlendirme, danışmada hasta kayıt işlemleri ve kat sekreterliğinde yatan hasta kaydı işlemidir. OWAS yönteminde ise; Poliklinik hasta girişi, hasta karşılama ve yönlendirme, danışmada hasta kayıt işlemleri ve kat sekreterliğinde dosya depolama işlemi seçilmiştir.



Şekil 4.1:Poliklinikte Çalışan Tıbbi Sekreter

Tablo 4.1:Poliklinikte Çalışan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	2	Boyunda >20° fleksiyon	Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır	Üst KOL	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Gövde	2	Gövdede 0° - 20°fleksiyon saptanmıştır.	Bilek	2	>15° ekstansiyon saptanmıştır.
TABLO A SONUÇLAR 3			Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
Yük / Kuvvet	0		TABLO A SONUÇLAR 3		
A SKORU 3			Yük Kuvvet Puan	0	
Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır.	A SKORU 3		
Bilek	1	>15° ekstansiyon saptanmıştır	Boyun	3	>20° fleksiyon saptanmıştır.
Üst Kol	2	20° - 45° bükülme saptanmıştır	Gövde	2	0° -20° ekstansiyon saptanmıştır.
Tablo B Sonuçları 1			Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır.
Kavrama	0		Tablo B Sonuçları 3		
B SKORU 1			Yük Kuvvet Puanı	0	
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 2			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 3		
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması	C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 3		
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 3 RİSK SEVİYESİ Değişiklik Gerekli olabilir.			RİSK SEVİYESİ 3 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada bu pozisyon için REBA ve RULA değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.1.'de REBA'daki 3 risk puanı, düşük düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli olabilir. RULA'daki 3 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik yapmanız gerekiyor. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı, aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.2: Poliklinikte Hasta Giriş İşlemi

Tablo 4.2:Poliklinikte Hasta Girişi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi

OWAS DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Kol	1	İki kol da Omuz seviyesinin altında	Alt Kol	2	0° - 100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Oturma postürü	Üst Kol	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Sırt	2	Eğik	Bilek	2+1	>15° ekstansiyon ve yana dönme saptanmıştır.
Yük / Kuvvet	1	10 kg az	Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
OWAS SKORU 2			TABLO A SONUÇLAR 3		
EYLEM SINIFI 2			Yük Kuvvet Puan	0	
ÖNLEM KİS'e bazı zararlı etkileri olan duruştur. Yakın zamanda düzeltici eylem gerekmektedir.			A SKORU 3		
			Boyun	2	10° -20° fleksiyon saptanmıştır.
			Gövde	2	0° -20° ekstansiyon saptanmıştır.
			Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır.
			Tablo B Sonuçları 2		
			Yük Kuvvet Puanı	0	
			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 2		
			C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 3		
			RİSK SEVİYESİ 3 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada sırasında bu pozisyon için RULA ve OWAS değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.2.'de OWAS'taki 2 risk puanı, orta düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli

olabilir. RULA'daki 3 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik gerekiyor. Çalışanın çalışmasından dolayı boyun ve belinin bükülmesine neden olur. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.3: Kat Sekreterliğinde Dosya Depolama İşlemi

Tablo 4.3:Kat Sekreterliğinde Dosya Depolama İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin
Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	OWAS DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	1	0°-20° fleksiyon saptanmıştır.	Kol	1	Kollar omuz seviyesinden aşağıda
Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır	Bacak	2	Düz ayakta duruş
Gövde	2	Gövdede 0°-20°fleksiyon saptanmıştır	Sırt	3	Dönük
TABLO A SONUÇLAR 2			Yük/Kuvvet	1	10 kg az
Yük / Kuvvet	0		OWAS SKORU 1		
A SKORU 2			EYLEM SINIFI 1		
Üst Kol	2+1	20° - 45° bükülme saptanmıştır. Omuzlar yukarı kalkık çalışma	ÖNLEM KİS'e zararlı etkileri olmayan duruştur. Eylem gerekmemektedir.		
Bilek	2+1	>15° ekstansiyon ve yana dönme saptanmıştır			
Alt Kol	2	0°-60° -veya 100° üstünde			
Tablo B Sonuçları 5					
Kavrama	0				
B SKORU 5					
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 4					
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması			
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 5 RİSK SEVİYESİ Orta Önlem Gerekli					

Çalışma sırasında bu pozisyon için REBA ve OWAS değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.3.'de OWAS'taki 1 risk puanı, normal duruşu temsil eder ve KİS'e zararlı etkileri olmayan duruştur. Eylem gerekmemektedir. REBA'daki 5 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmekte ve önlem gerekmektedir. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



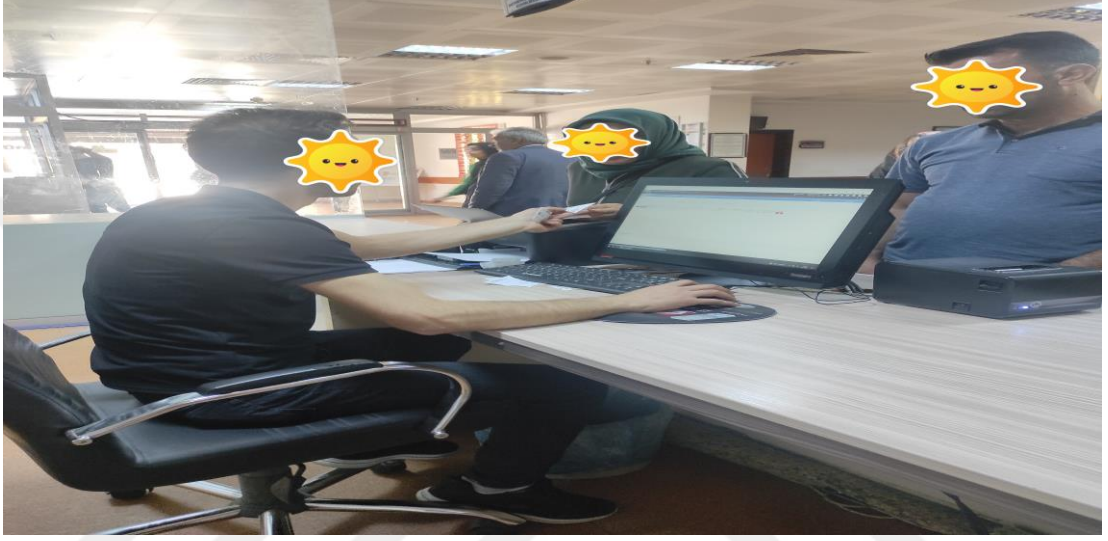
Şekil 4.4:Kat Sekreterliğinde Yatan Hasta Kaydı Yapan Tıbbi Sekreter

Tablo 4.4: Kat Sekreterliğinde Yatan Hasta Kaydı Yapan Tıbbi Sekreterin
Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	2	Boyunda >20° fleksiyon	Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır	Üst Kol	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Gövde	2	Gövdede 0°- 20°fleksiyon saptanmıştır.	Bilek	2	>15° ekstansiyon saptanmıştır.
TABLO A SONUÇLAR 3			Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
Yük / Kuvvet	0		TABLO A SONUÇLAR 3		
A SKORU 3			Yük Kuvvet Puan	0	
Alt Kol	2	>100° fleksiyon saptanmıştır.	A SKORU 3		
Bilek	1	>15° ekstansiyon saptanmıştır	Boyun	3	>20° fleksiyon saptanmıştır.
Üst Kol	2	20° - 45° bükülme saptanmıştır	Gövde	2	0° -20° ekstansiyon saptanmıştır.
Tablo B Sonuçları 2			Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır.
Kavrama	0		Tablo B Sonuçları 3		
B SKORU 2			Yük Kuvvet Puanı	0	
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 3			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 3		
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması	C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 3		
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 4 RİSK SEVİYESİ Orta Değişiklik Gereklidir.			RİSK SEVİYESİ 3 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada bu pozisyon için REBA ve RULA değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.4.'de

REBA'daki 4 risk puanı, orta düzeyde bir riski temsil eder ve değişiklik gereklidir. RULA'daki 3 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik gerekli olabilir. Çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.5: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi

Tablo 4.5: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	2	Boyunda >20° fleksiyon	Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır	Üst KOL	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Gövde	2	Gövdede 0°- 20°fleksiyon saptanmıştır.	Bilek	2	>15° ekstansiyon saptanmıştır.
TABLO A SONUÇLAR 3			Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
Yük / Kuvvet	0		TABLO A SONUÇLAR 3		
A SKORU 3			Yük Kuvvet Puan	0	
Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır.	A SKORU 3		
Bilek	1	>15° ekstansiyon saptanmıştır	Boyun	2	10-20° fleksiyon saptanmıştır.
Üst Kol	2	20° - 45° bükülme saptanmıştır	Gövde	2	0° -20° ekstansiyon saptanmıştır.
Tablo B Sonuçları 1			Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır.
Kavrama	0		Tablo B Sonuçları 3		
B SKORU 1			Yük Kuvvet Puanı	0	
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 2			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 2		
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması	C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 3		
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 3 RİSK SEVİYESİ Değişiklik Gerekli olabilir.			RİSK SEVİYESİ 3 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada bu pozisyon için REBA ve RULA değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.5.'de

REBA'daki 3 risk puanı, düşük düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli olabilir. RULA'daki 3 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik yapmanız gerekiyor. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı, aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.6: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi

Tablo 4.6: Danışmada Hasta Kayıt İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin Ergonomik Risk Analizi

OWAS DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Kol	1	İki kol da Omuz seviyesinin altında	Alt Kol	2	0° - 100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Oturma postürü	Üst Kol	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Sırt	2	Eğik	Bilek	2+1	>15° ekstansiyon ve yana dönme saptanmıştır.
Yük / Kuvvet	1	10 kg az	Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
OWAS SKORU 2			TABLO A SONUÇLAR 3		
EYLEM SINIFI 2			Yük Kuvvet Puan	0	
ÖNLEM KİS'e bazı zararlı etkileri olan duruştur. Yakın zamanda düzeltici eylem gerekmektedir.			A SKORU 3		
			Boyun	2	10° -20° fleksiyon saptanmıştır.
			Gövde	2	0° -20° ekstansiyon saptanmıştır.
			Bacak	1	Dizlerde 30° -60° fleksiyon saptanmıştır.
			Tablo B Sonuçları 2		
			Yük Kuvvet Puanı	0	
			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 2		
			C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 3		
			RİSK SEVİYESİ 3 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada sırasında bu pozisyon için RULA ve OWAS değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.6.'da OWAS'taki 2 risk puanı, orta düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli olabilir. RULA'daki 3 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik gerekiyor. Çalışanın çalışmasından dolayı boyun ve belinin bükülmesine neden olur. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.7: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi

Tablo 4.7: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin
Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	OWAS DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	1	0°-20° fleksiyon saptanmıştır.	Kol	2	Bir Kol omuz seviyesinden yukarıda
Bacak	1	Oturma	Bacak	1	Oturma
Gövde	2	Gövdede 0°-20°fleksiyon saptanmıştır	Sırt	2	Eğik
TABLO A SONUÇLAR 2			Yük/Kuvvet	1	10 kg az
Yük / Kuvvet	0		OWAS SKORU 2		
A SKORU 2			EYLEM SINIFI 2		
Üst Kol	4	>90° bükülme saptanmıştır. Omuzlar yukarı kalkık çalışma	ÖNLEM KİS'e zararlı etkileri olan duruştur. Düzeltici faaliyet kısa süre içinde gerekli		
Bilek	2+1	>15° ekstansiyon ve yana dönme saptanmıştır			
Alt Kol	2	0°-60° -veya 100° üstünde			
Tablo B Sonuçları 7					
Kavrama	0				
B SKORU 7					
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 5					
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması			
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 6 RİSK SEVİYESİ Orta ÖNLEM Gerekli.					

Çalışmada bu pozisyon için REBA ve OWAS değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.7.'de OWAS'taki 2 risk puanı, orta düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli olabilir. REBA'daki 6 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmekte ve önlem gerekmektedir. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Şekil 4.8: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi

Tablo 4.8: Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi Yapan Tıbbi Sekreterin
Ergonomik Risk Analizi

REBA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	RULA DURUŞLAR	Değerlendirme Skoru	Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar
Boyun	2	Boyunda >20° fleksiyon	Alt Kol	2	<60° - >100° fleksiyon saptanmıştır
Bacak	1	Oturma	Üst KOL	2	20° - 45° fleksiyon saptanmıştır
Gövde	2	Gövdede 0°- 20°fleksiyon saptanmıştır.	Bilek	2	>15° ekstansiyon saptanmıştır.
TABLO A SONUÇLAR 3			Bilek Bükülmesi	1	0° - 20° fleksiyon saptanmıştır
Yük / Kuvvet	0		TABLO A SONUÇLAR 3		
A SKORU 3			Yük Kuvvet Puan	0	
Alt Kol	1	60° - 100° fleksiyon saptanmıştır.	A SKORU 3		
Bilek	1	>15° ekstansiyon saptanmıştır	Boyun	3	>20° fleksiyon saptanmıştır.
Üst Kol	2	20° - 45° bükülme saptanmıştır	Gövde	3	20° -60° fleksiyon saptanmıştır.
Tablo B Sonuçları 1			Bacak	1	Oturma
Kavrama	0		Tablo B Sonuçları 4		
B SKORU 1			Yük Kuvvet Puanı	0	
C SKORU (A Ve B Skorunun Birleşimi) 2			B SKORU (B Skoru Ve Yük Puanı Birleşimi) 4		
Aktivite Skoru	1	Bir yada birden fazla uzvun bir dakikadan daha fazla sürede hareketsiz kalması	C SKORU (A ve B Skoru Birleşimi) 4		
REBA SKORU (C Skoru Ve Aktivite Skoru Birleşimi) 3 RİSK SEVİYESİ Değişiklik Gerekli olabilir.			RİSK SEVİYESİ 4 ÖNLEM Değişiklik Gerekli olabilir.		

Çalışmada bu pozisyon için REBA ve RULA değerleri kıyaslanmıştır. Bu iki farklı risk değerlendirmeleri, farklı risk seviyelerine karşılık gelir. Tablo 4.8.'de REBA'daki 3 risk puanı, düşük düzeyde bir riski temsil eder ve iyileştirme gerekli

olabilir. RULA'daki 4 risk puanı orta risk düzeyine karşılık gelmektedir. Bir değişiklik yapmanız gerekiyor. Bu nedenle şekildeki çalışan sürekli aynı pozisyonda çalışmamalı aralıklı molalar ile çalışmalıdır.



Tablo 4.9: Ergonomik Risk Analizleri Sonuç Özet Tablosu

NO	YAPILAN İŞ	1.RİSK ANALİZ YÖNTEMİ	2.RİSK ANALİZ YÖNTEMİ	1.SAYISAL SONUÇ	2.SAYISAL SONUÇ	1.RİSK SEVİYESİ	2.RİSK SEVİYESİ
4.1	Poliklinikte Çalışan Tıbbi Sekreter	REBA	RULA	3	3	DÜŞÜK	ORTA
4.2	Poliklinikte Hasta Giriş İşlemi	OWAS	RULA	2	3	ORTA	ORTA
4.3	Kat Sekreterliğinde Dosya Depolanma İşlemi	OWAS	REBA	1	5	TEHLİKESİZ	ORTA
4.4	Kat Sekreterliğinde Yatan Hasta Kaydı Yapan Tıbbi Sekreter	REBA	RULA	4	3	ORTA	ORTA
4.5	Danışmada Hasta Kayıt İşlemi	REBA	RULA	3	3	DÜŞÜK	ORTA
4.6	Danışmada Hasta Kayıt İşlemi	OWAS	RULA	2	3	ORTA	ORTA
4.7	Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi	REBA	OWAS	6	2	ORTA	ORTA
4.8	Hasta Karşılama ve Yönlendirme İşlemi	REBA	RULA	3	4	DÜŞÜK	ORTA

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

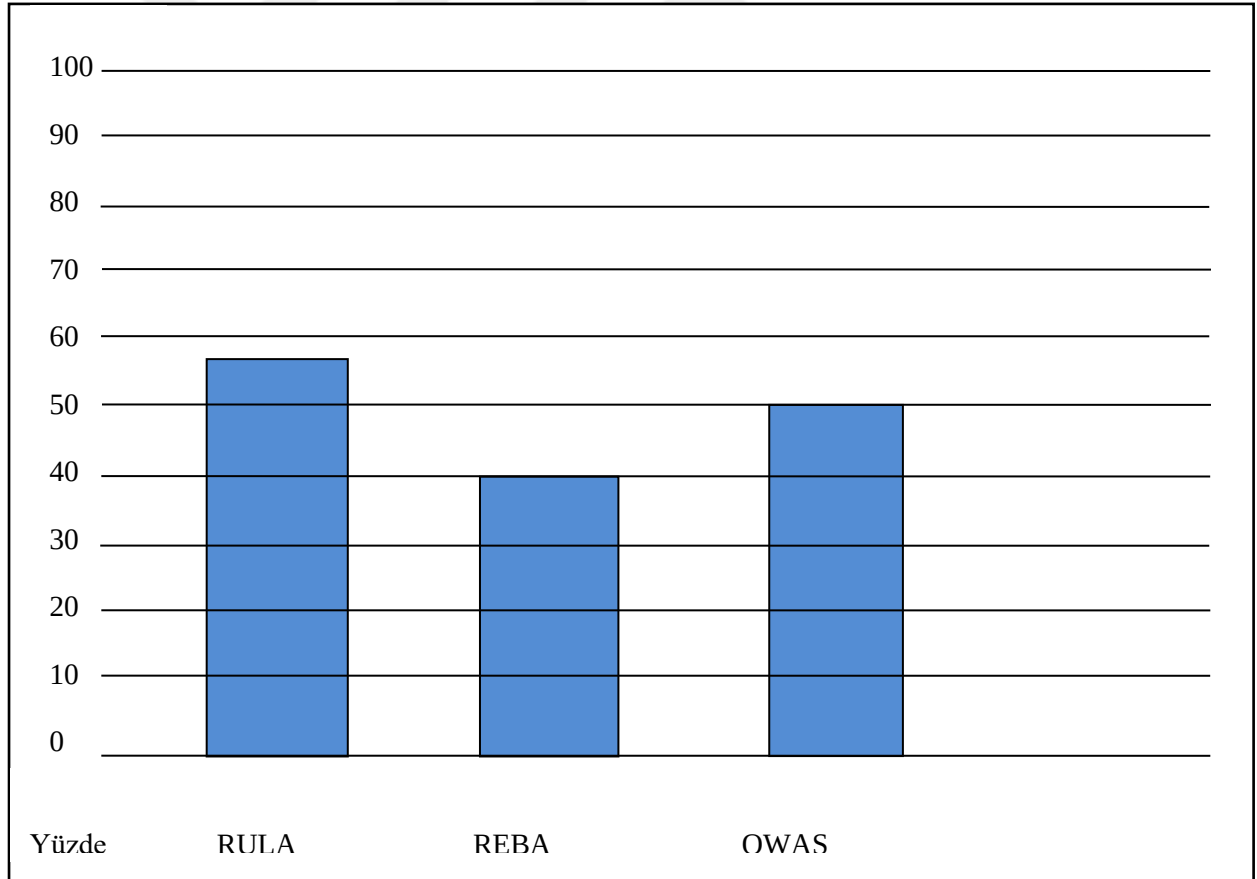
Bu çalışmada, Bitlis ilinde faaliyet gösteren bir hastanede çalışan tıbbi sekreterlerin yaptığı işlerde çalışma anındaki duruşları fotoğraf kayıtları alınarak risk analizi için gerekli ölçümleri yapılmıştır. Hastanede toplamda 49 tıbbi sekreter görev almaktadır. Bunlardan 11 kişi yatan hasta bölümündeki kat sekreterliğinde çalışmaktadır. 38 kişi ise poliklinik işleri, danışma bölümü ve hasta yönlendirme bölümlerinde çalışmaktadırlar.

Ergonomideki temel konulardan biri de çalışanların işyerindeki duruşudur. Ergonomik risk değerlendirmesi, çalışanların sağlıklı ve sürekli performansı için hayati bir öneme sahiptir. Bu değerlendirme, işin devamlılığı ve çalışanların yaşam kalitesi için kritik bir rol oynar. Hastanede yapılan çalışmaların çoğu duruş, tekrarlama ve devamlılık açısından risk faktörleri içerdiğinden, risk değerlendirmeleri karşılaştırılmış ve sonuçlara göre alınması gereken aksiyonlar belirlenmiştir. Eylem seviyesiyle ilgili olarak RULA, REBA ve OWAS yöntemleri, çeşitli tarzlarla benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen, her üç görevde de en iyi sonuçları vermiştir. Araştırmanın sonuçları, işyerlerinde ERD'de tek bir yöntem kullanmak yerine bu üç yöntemin birlikte kullanılmasının daha sağlıklı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Araştırmada kullanılan etkenler yorumlandığında, bulunan sonuçların kombinasyon'unun hem risk düzeyi hem de eylem düzeyini, ayrıca vücudun düzeltici eylemin yönlendirilmesi gereken bölümünü belirleyebileceğini göstermiştir.

RULA puan tablosuna bakıldığında en büyük puan 7'dir. Gözlemlediğimiz faaliyette ise 4 bulunmuştur. Risk yüzdesi %57 olarak hesaplanmıştır. REBA puan tablosuna bakıldığında en büyük puan 15'dir. Gözlemlediğimiz faaliyette ise 6 bulunmuştur. Risk yüzdesi %40 olarak hesaplanmıştır. OWAS puan tablosuna bakıldığında en büyük puan 4'tür. Gözlemlediğimiz faaliyette ise 2 bulunmuştur. Bu durumda risk yüzdesi %50 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.1. RULA, REBA ve OWAS Puanlarının Karşılaştırması

Metotlar	Bulanan Sonuç Puanları	Olası En Büyük Sonuç Puanları	Bulunan Risk Yüzdelik Dilimi
RULA	4	7	% 57
REBA	6	15	%40
OWAS	2	4	% 50



Şekil 5.1. RULA, REBA ve OWAS Risk Yüzdelerinin Grafiksel Gösterimi

Tablo 5.2. RULA, REBA ve OWAS Eylem Durumlarının Karşılaştırması

Yöntemler	Elde Edilen Sonuç Puanı	Risk Yüzdesi
RULA	Risk puanı orta bulundu. Değişiklik gerekebilir.	% 57
REBA	Risk puanı orta bulundu. Önlem gerekmektedir.	% 40
OWAS	KİS'e bazı zararlı etkileri olan duruş. Yakın bir zamanda düzeltici eylem gerekmektedir.	% 50

RULA, REBA ve OWAS analizleri Tablo 5.3'te karşılaştırılmıştır. RULA'nın risk seviyesi %57 olarak orta risk olarak belirlenmiştir; bu durumda değişiklik gerekebilir. REBA ise %40 risk seviyesiyle yine orta risk değerini gösterdi ve önleyici veya düzeltici eylemler gerekebilir. OWAS analizinde risk seviyesi %50 olarak tespit edildi ve yakın zamanda düzeltici eylemlerin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Her üç metodoloji de tıbbi sekreterlerin çalışma faaliyetlerinin KİS üzerinde ciddi etkiler yarattığını göstermiştir. Üç analiz metodunun da orta risk seviyesini belirtmesi, düzeltici eylemlerin alınması gerekliliğini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, çalışanların kas iskelet sistemi sağlığının korunması için önlemler alınması gerekliliği ön plana çıkmıştır.

Literatür araştırması olarak bakıldığında;

Bu tespit, 2012 yılı istatistik yıllıklarında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yapılmış; iş kazalarının %2,5'inin Kas İskelet Sistemi (KİS) ile bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur (SGK, 2012). Bedenen yapılan işlerde vücudun en çok etkilenen bölümleri öncelikle bel, sırt, el, kol ve eklem yerleri gibi kas iskelet sistemi ile ilgili bölümlerdir (Akay vd., 2003). İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği'nden sorumlu

idarecilerin %80'i endişe duydukları en büyük şeyin Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR) ve işle ilgili stres olduğunu ortaya koymaktadır (International Ergonomics Association, 2023).

Türkiye’de İstanbul’da bir hastanede sağlık çalışanları üzerinde yapılan bir incelemede herhangi bir vücut bölgesinde KİSR görülme oranı %79,7 saptanmıştır (Koyuncu ve Karcioğlu, 2018). Benzer şekilde yine İzmir’de bir hastanedeki sekreterler üzerinde yapılan çalışmada vücudun herhangi bir bölgesinde KİSR görülme oranı %91,4 olarak tespit edilmiştir (Manyas,2019).

Hastane çalışanları üzerinde yapılan ve üst ekstremité kas hastalıklarının değerlendirildiği bir çalışmada en çok bel, sırt, boyun ve omuz bölgelerinde ağrı saptanmıştır (Şirzai vd. 2015). Besharati vd.’ nin ofis çalışanlarında KİSR’i ve bunu etkileyen faktörleri araştırdıkları bir çalışmada, KİSR’in en sık boyun (%60,16), bel (%57,10) ve omuzda (%54,03) görüldüğü saptanmıştır (Besharati vd., 2018).

Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde KİSR’in özellikle omurga bölgesinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun nedenleri arasında; her ortamda olduğu gibi hastane ortamında uygunsuz postürde uzun süre çalışmanın, hastane ortamlarındaki uygunsuz ergonomik koşulların olduğu düşünülmektedir. İş sağlığı ve güvenliği açısından, tıbbi sekreterlerin fiziksel ve zihinsel sağlığını korumak adına çalışma ortamının neden olduğu rahatsızlıkların giderilmesi gereklidir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu gereği yapılan işlerde risk değerlendirmesi yapılması zorunluluğu bulunmaktadır. Ergonomik risk faktörlerine karşı alınacak önleyici ve düzeltici tedbirler, risk değerlendirmesi sonuçlarına dayalı olarak uygulanmalıdır; özellikle kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının azalmasına yardımcı olabilir. Ergonomik yaklaşım, iş yerlerindeki problemleri en uygun şekilde çözme yöntemidir. Araştırmalar, RULA, REBA ve OWAS gibi programların verilerine dayanarak ve buna kişisel gözlemleri de ekleyerek, tıbbi sekreterlerin genellikle fiziksel olarak yoğun olmayan işlerde örneğin, poliklinik işlemleri, kat sekreterlikleri, hasta danışma ve yönlendirme gibi alanlarda diğer çalışanlara kıyasla

daha sık kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşadığını göstermektedir. Bu durum, ergonomik açıdan daha uygun çalışma koşullarının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışanların KİS rahatsızlıkları bakımından orta düzeyde risk taşıdığı belirtilebilir. Çalışmalarda elde edilen risk değerlendirme sonuçlarına göre çalışanların orta riskli skorların gerekli mühendislik tedbirleri ile gerekli iyileştirmelerin yapılması ve böylece risklerin kabul edilebilir seviyeye getirilmesi tavsiye edilmektedir. Çalışan farkındalığı'nın artırılması amacıyla RULA, REBA ve OWAS skorları dikkate alınarak gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin verilmesi ve sağlık gözetiminin yapılması önerilmektedir. Masa başında hasta kayıt, dosya depolama, dosya taşıma işleri yapan tıbbi sekreterlerin duruşlarındaki bozukluklar çalışma hayatı boyunca veya işten ayrıldıktan sonra KİSR'e neden olabilir. Çalışanların yaptıkları iş ile ilgili olarak belirlenen uygun postür davranışlarına dikkat etmemeleri, örneğin uzun süreli masa başında sabit kalarak yapılan işler, uzanarak aldıkları kimlik kartları ile yapılan hasta giriş işlemleri ve kol mesafesi KİSR çalışanların iş veriminin düşmesine neden olacaktır. RULA, REBA ve OWAS risk değerlendirme metotlarına göre elde edilen sonuçlar ergonomik risk etmenleri bağlamında değerlendirilerek gerekli tedbirlerin alınması ve çalışan açısından KİSR'e neden olmayacak uygulamalar ile proaktif yaklaşımların uygulanması gerekmektedir.

Genel olarak önerilen düzenlemeler, mevcut risklerin ve maruziyet sınır değerlerinin belirlenmesine yönelik araştırmalarda, ÇSGB'ınca çıkarılan 6331 sayılı İSG kanunu ve bu kanun kapsamında yayımlanan yönetmelikler, tebliğler ve ayrıca uluslararası standartlar da göz ardı edilmemelidir. Çalışanlar rotasyona tabi tutulmalı ve onlara üretkenlik hissi veren çalışma alanları ve yöntemler sağlanmalıdır. Çalışma ortamındaki riskleri kabul edilebilir bir düzeye indirmenin mümkün olmadığı durumlarda çalışanların risk faktörüne maruz kalmaları azaltılmalı, çalışma saatlerine daha fazla ara verilmeli ve çalışma saatleri planlanmalıdır.

Yapılacaklardan biri de çalışanların eğitilerek uygun olmayan çalışma duruşlarını iyileştirmektir. Uygun olmayan ergonomik çalışma şartlarının özellikle bu tarz çalışmalarda personellere ciddi anlamda zarar verebilecek özellikte oldukları göz ardı

edilmemelidir. İş güvenliği uzmanları ve İşyeri hekimlerince düzenli aralıklarla yapılacak ergonomi eğitimleri çalışanların bu konuda daha bilinçli olmasını sağlayacaktır. Bunlara ilave olarak, mevcut durum ve iyileştirmeler hakkında bilgiler vermek olumlu bir yaklaşım olacaktır. Bunlara istinaden çalışırken verilen küçük mola ve dinlenme saatlerinde kasların nasıl dinlendirebileceği hakkında çalışanları eğitmek, ergonomik açıdan birçok problemin daha doğmadan önlenmesini sağlayacaktır. İş güvenliği uzmanları ve İşyeri hekimleri uygun ergonomik koşullar sağlandığı zaman oluşabilecek kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının ve iş kazalarının önüne büyük oranda geçileceğini savunur. Yapılan denetim raporları ve alınan önlemlerle bu mümkündür.



6. KAYNAKLAR

Akay, D. Dağdeviren, M. ve Kurt, M. (2003). Çalışma duruşlarının ergonomik analizi. Gazi Üni. Müh.-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(3), 73-84.

Atıcı H., Gönen D., Oral A., (2015). Ergonomic analysis of postures causing strain on employees with reba method, 3(3), 239-244.

Ayan B.(2015). Montaj hattında ergonomik risk unsurlarının incelenmesi: Otomotiv sektörüne yönelik bir uygulama. T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Eğitim Ve Araştırma Merkezi. Uzmanlık Tezi, Ankara.

Ayanoğlu C. (2007). İşyerinde ergonomi ve stres, İsg Dergisi. Sayı 34. Ankara.

Besharati A, Daneshmandi H, Zareh K, Fakherpour A, Zoaktafi M. Work-related musculoskeletal problems and associated factors among office workers. Int J Occup Saf Ergon. 2018,1–7.

Ceylan, H., Başhelvacı, V. S. (2011). Risk değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: Bir uygulama. International Journal Of Engineering Research And Development, 25-33.

Cremasco, M.M, Giustetto, A., Caffaro, F., Colantoni, A., Cavallo, E. And Grigolato, S. (2019), Risk assessment for musculo skeletal disorders in forestry: A comparison between rula and reba in the manual feeding of a wood-chipper Int. J. Environ. Res. Public Health 16.

Çakır, O.(2019), İnşaat işlerinde ergonomik risklerin reba, rula ve niosh risk değerlendirme yöntemleri ile incelenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.

Dalbay, N.(2014). Ergonomi ders notları. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.

Erdoğan. H. (2019). Bir belediyedeki çöp konteynerlerinin boşaltılması işleminin owas ve reba ergonomik risk değerlendirme yöntemleri kullanarak analizi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi. İstanbul.

Ergün, U. (2017). Sağlık sektörü çalışanlarının karşılaştığı ergonomik riskler ve mersin ilindeki özel bir sağlık kuruluşu çalışanlarının çalışma duruşlarının owas yöntemi ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Esen, H. (2013). Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas iskelet sistemi rahatsızlığına etkileri. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 17(1), 41-51.

Gök, Y.(2021). Reba-rula, owas ve niosh ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin inşaat sektörüne uygulanması ve incelenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İstanbul.

Gürler Turan Ö. (2016). Ofis çalışmalarında ergonomik risklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.

HİGNETT, S., MCATAMNEY, L., (2000). Rapid entirebody assessment (reba). Applied Ergonomics, 31, 201-205.

International Ergonomics Association, (2023). <http://www.iea.cc/whats>, (Erişim Tarihi 20.04.2023).

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete: 29.12.2012, Resmi Gazete Sayısı: 28512, TBMM Matbaası, Ankara.

Karaman, M.(2021) Bir tuğla fabrikasında ergonomik risk etmenlerinin reba, owas ve muri metodları ile değerlendirilmesi.İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Iğdır.

Kır. İ. (2015). Adana ve mersin bölgesinde seracılık sektöründe çalışanların karşılaştığı ergonomik risklerin değerlendirilmesi. T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.

Kırcı, B. (2018). Lojistik depo sektöründe reba, rula ve niosh yöntemleri ile ergonomi alanında bir irdeleme. İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.

Kurt, M. (2021) Bir temel gıda ve tüketim malzeme deposunda ergonomik risk etmenlerinin reba, owas ve muri metodu ile değerlendirilmesi.İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Iğdır.

Kurt, M., Erdem, M. A. (2003).Çalışma duruşları ve zorlanmalar için owas metodu, Teknoloji. Yıl 6 Sayı 1-2. 11-16.

Koyuncu N, Karcıoglu Ö. Musculo skeletal complaints in health care personnel in hospital: An interdepartmental, cross-sectional comparison. Medicine (Baltimore). 2018,97(40).

Kzjin, J.,Lei, L., Sarock G., Courty T. K., Ge L., (2001). Posturalassessmentwithrevisedowassystem. ErgonomicsVol. 52 No: 7. 672-678

MATTHEWS J. Ve JUST A., 1967, Progress in the aplication of ergonomics to agriculturle engineering. Paper Presented at The Agriculturle Engineering Symposium of The İnstitution of Agriculturle Engineers, Silsoe

Mert. E. (2014). Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir çanta imalat atölyesinde uygulanması. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş

Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.

Neşeli, C. (2016) Ergonomik risk analizi yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir kalıp imalat firmasında uygulaması. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi.

SABANCI A.,SÜMER S. (2015). Ergonomi. Nobel Akademik Yayıncılık Yayın No:80 3. Basım ISBN:978-605-5426-79-8 Ankara.

Sağioğlu, H., Coşkun, M.B., Erginel, N. (2015). Reba ile bir üretim hattındaki iş istasyonlarının ergonomik risk analizi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3 (3), Ös: Ergonomi 2015, 339-345, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Sue, H.,McAtamney, L. (2000). Rapid entirebody assessment (reba). Applied Ergonomics, 201-205.

SJOFLOT L.,(1976). Desing of the work environment. Norwegian Institute of Agricultural Engineering, Nor:541, Norway.

Şirzai H, Doğu B, Erdem P, Yılmaz F, Kuran B. Hastane çalışanlarında işe bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları: Üst ekstremité problemleri. Şişli Etfal Tıp Bülteni. 2015,49(2):135–41.

T.C. Sosyal Güvenlik Kurumu,[https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/Erişim Tarihi \(17.03.2023\)](https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/Erişim_Tarihi_(17.03.2023).).

UÇAN R. 2018, İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık sınavı hazırlık kitabı.Nar Yayınevi, İstanbul.

Ulucan, H. F.,& Zeyrek, S. (2012). Ofislerde iş sağlığı ve güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü.Ankara.

Yılmaz, F.,Şahin, F., Kuran, B. (2006). İşe bağlı kas iskelet hastalıkları ve tedavisi.Nobel Medicus2006, 2(3), 15-22.

Yiğit Manyas B.,(2019).Tıbbi sekreterlerin kas iskelet sistemi sorunlarının değerlendirilmesi, T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Aile Hekimliği Kliniği, Uzmanlık tezi, İzmir.

ZANDER J.,(1973).Principles of ergonomics. Agricultural University Wageningen

Zengin, M.A., (2019). Ergonominin tarihsel gelişimi dünyada ve Türkiye’de ergonemi. <https://slideplayer.biz.tr/slide/16120126/> Erişim Tarihi (01.03.2023).

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmî Gazete : Tarih : 30/6/2012, Resmî Gazete Sayı : 28339 TBMM Matbaası, Ankara.