



Global Business Research Congress (GBRC), June 4-5, 2015, Istanbul, Turkey.

ERGONOMICS RISK ANALYSIS IN AUTOMOBILE CABLE MANUFACTURING

DOI: 10.17261/Pressacademia.2016118137

İlker Bogac Ulutas¹, Tulin Gunduz²

Işık University. ilker.ulutas@isikun.edu.tr

Uludağ Üniversitesi. tg@uludag.edu.tr

ABSTRACT

Musculoskeletal diseases are one of the most important issues among occupation health illnesses because the workforce, not only developing but also developed countries are affected and burdens social security systems with high financial costs, further decreases qualified employees. This study analysis the musculoskeletal diseases in a cable manufacturing facility and provides new applications to eliminate physical risk factors. Based on video records, Quick Exposure Check (QEC) are made for ergonomic risk analysis and required arrangements are suggested for the related departments. Then, results are assessed in terms of efficiency. Finally, it was seen that ergonomics analysis have decreased musculoskeletal disease risks.

Keywords: health management, ergonomics risk analysis, musculoskeletal diseases, quick exposure check

JEL Codes: I10, L62

OTOMOTİV KABLO ÜRETİMİNDE ERGONOMİK RİSK ANALİZİ

ÖZET

Meslek hastalıkları arasında özellikle Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının (KİSH), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde dikkat çekici bir artış göstermesi, işletmelere ve dolayısıyla sosyal güvenlik sistemlerine ciddi finansal yükler getirmekte ve nitelikli insan gücünü azaltmaktadır. Bu çalışmada, kablo imalatı yapılan bir fabrikada KİSH ile ilişkili problemler tespit edilmiş ve fiziksel risk etmenlerinin iyileştirilmesi için yeni uygulamalar geliştirilmiştir. Üretim alanında video çekimleri yapılmış, bunun üzerinden Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) Yöntemi kullanılarak ergonomik risk analiz metotları uygulanmış, ilgili bölümler için gerekli düzenlemeler önerilmiştir. Bu düzenlemeler sonrası tekrar analiz yapılarak elde edilen sonuçların etkinliği değerlendirilmiştir. Yapılan ergonomi analizleri ile KİSH riski azaltılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sağlık yönetimi, ergonomik risk analizi, HMD

JEL Kodları: I10, L62

1. GİRİŞ

İşe bağlı Kas İskelet Sistemi Hastalıkları (KISH) fiziksel çaba ile ilişkili olup, dünyanın her tarafında en yaygın sağlık problemlerinden biridir. KISH, kasların, sinirlerin, bağ dokuların, tendonların, eklemlerin, kıkırdakların ve spinal diskin yaralanması ve bozuklukları olarak tanımlanır. Kayma, düşme veya benzeri kazalardan kaynaklanan yaralanmaları içermez. İngiltere’de, sağlık ve güvenlik iradesi (Health and Safety Executive-HSE) ve Washington state çalışma ve endüstri departmanı (Washington State Department of Labour and Industries) raporlarında (Safety Health Assesment and Research for Prevention, SHARP-2005), endüstride çalışanların %50 den fazlasının KISH çektiği bildirilmiştir. Meslek hastalıkları arasında özellikle KISH, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde dikkat çekici bir artış göstermesi, işletmelere ve dolayısıyla sosyal güvenlik sistemlerine ciddi finansal yükler getirmekte ve nitelikli insan gücünü azaltmaktadır.

Sanayileşmeye bağlı olarak çalışanların maruz kaldıkları iş kazası ve meslek hastalıklarında artışlar olmasıyla birlikte yeni tehlike ve risk grupları ortaya çıkmaktadır. Çok fazla önem verilmeyen bu sorunlar işletmenin güvenli bir şekilde çalışması önlemektedir. Hem şirket açısından hem de çalışan açısından değerlendirildiğinde, maddi ve manevi kayıplar oluşmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü’ne göre (International Labour Office, 2007); dünyada, ortalama 270 milyon iş kazası olmakta ve 200.000 kişi hayatını kaybetmektedir.

Bu çalışmada, bir otomotiv kablo imalatı yapılan bir firmada Kas - İskelet Sistemi Hastalıkları (KISH) ile ilişkili problemler tespit edilmiş ve çalışanlar için ergonomik risklerin etkisini azaltmak üzere çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. METOT

Bu çalışmada, işe bağlı KISH ile ilgili maruziyet değerlendirmede yaygın olarak kullanılan Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD) metodu uygulanmıştır.

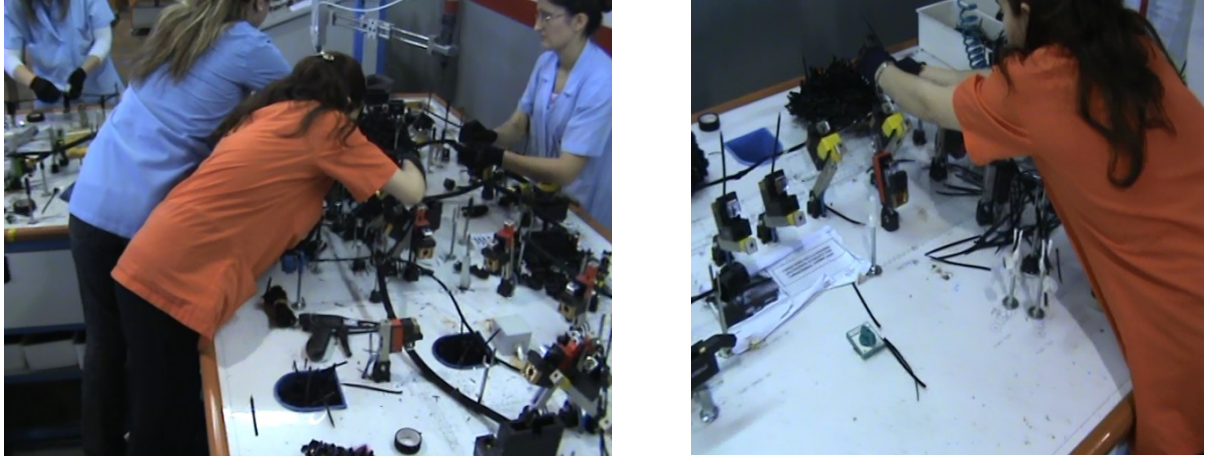
Hızlı Maruziyet Değerlendirme (HMD), 1998 de Li ve Buckle tarafından geliştirilmiş ve 2003 te David, Woods ve Buckle tarafından yeniden gözden geçirilerek iyileştirilmiştir. Çalışmalar, HMD’nin gözlemciler arası ve gözlemci içi güvenilirliğe sahip olduğunu da göstermiştir. HMD’nin önemli özelliklerinden biri de değerlendirme sürecinde çalışanın da katılımının sağlanmasıdır. İki bölümden oluşan ölçeğin, gözlemciye ait bölümünde çalışma esnasında bel, omuz/kol, el bileği/el ve boyunda postür ve hareketleri değerlendiren 18 madde bulunur. HMD, İngiltere, Kanada, Kore, İran gibi pek çok ülkede, çalışmalarda ve günlük pratik uygulamalarda kullanılmaktadır. Kanada ve İngiltere’de HMD yöntemine dayandırılarak kas iskelet hastalıkları için risk değerlendirme rehberi hazırlanmıştır (Özcan E, 2011). HMD metodunun uygulama esasları ile ilgili detayları Ek 1’de verilmiştir.

3. UYGULAMA

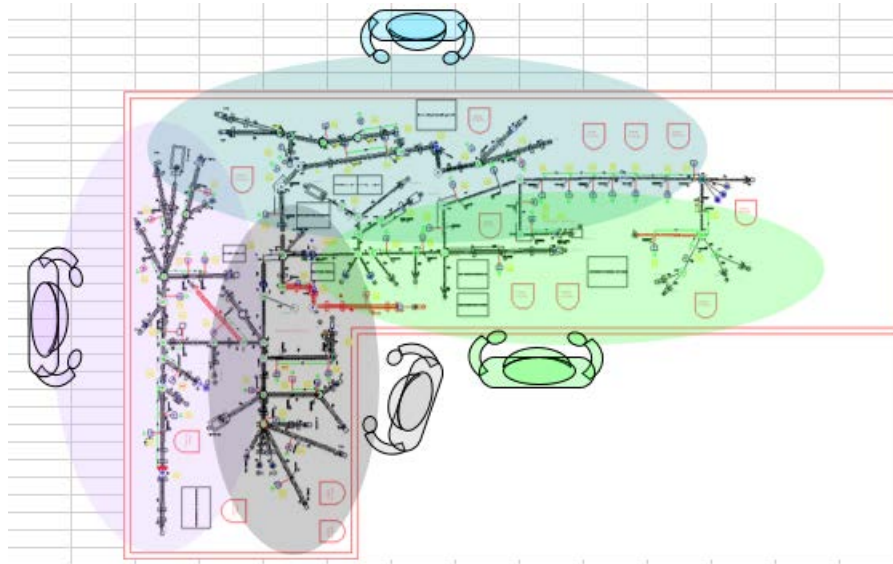
Otomotiv kablo montajı yapılan firmanın yıl için verileri incelendiğinde KISH’ nda diğer hastalıklara oranla önemli düzeyde bir artış olduğu belirlenmiştir. Bunun üzerine, operatörden alınan geri bildirimlerden hareketle, her 3 vardiyada video çekimleri yapılmış, mandal masalarının bulunduğu alanlara yoğunlaşmıştır. Bu bölümlerde çalışanların yaşadığı sıkıntılar ve öneriler kayıt altına alınmıştır. Fabrikada operatörlerin yaşadığı problemler şu şekilde belirlenmiştir:

Operatörlerin L-Form Mandal Masalarında zaman zaman birbirleriyle çarpıştıkları, çok eğildikleri ve bazı modüllerin yönünden dolayı kabloları tutan agrafları keserken zorlandıkları ve bunlara bağlı bel ve el bileği ağrıları yaşadıkları görülmüştür (Şekil 1). L-Form Mandal masası iş çakışması Şekil 2’de görüldüğü gibi oluşmaktadır.

Şekil 1: L-Form Mandal Masası iş çakışması ve masaya uzanımları



Şekil 2: L-Form Mandal masası iş çakışması şematik gösterimi



L-Form mandal masaları bölümünde de HMD yöntemi sonucu, bel bölgesinin çok yüksek, boyun bölgesinin yüksek, omuz/kol, bilek/kol bölümlerinde yükseğe çok yakın olduğu görülmüştür (Şekil 3). İş temposu yüksek, stresinde yine 18 gibi çok yüksek değerinin de üzerine çıktığı tespit edilmiştir.

Şekil 3: L-Form Mandal Masaları: HMD Yöntemi

DEĞERLENDİRME SONUCU		MARUZİYET SEVİYESİ			
	Skor	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Bel (statik)	34	8-15	16-22	23-29	29-40
Bel (hareketli)	34	10-20	21-30	31-40	41-56
Omuz/kol	30	10-20	21-30	31-40	41-56
Bilek/el	30	10-20	21-30	31-40	41-46
Boyun	14	4-6	8-10	12-14	16-18
Kullanma	0	1	4	9	-
Titreşim	0	1	4	9	-
İş temposu	9	1	4	9	-
Stres	18	1	4	9	16

DEĞERLENDİRME:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yapılan analizler sonucunda;

- Köşeli mandal masalarının iş çakışmalarına neden olduğu için kullanımının terk edilmesi gerekliliği,
- Çalışma sırasında operatörler mandal masalarına çok eğilmek zorunda kaldıkları için iş dağılımlarının mesafeye göre ayarlanması gerektiği,
- Masadaki modüllerde yön değişikliği yapılarak agraf kesimlerinin daha kolay hale getirilmesi ve modüllerin konulacağı yerlerin iş çakışmasına sebep olmadan yapılması ve bundan sonraki dizayn ve yerleşim planı hazırlanırken tüm bunların göz önünde bulundurulması gerekliliği ortaya çıkarılmıştır.

Bu önerilerin ışığında gerekli aksiyonlar tartışılıp, ilgili bölümler tarafından termin tarihleri belirlenerek tutanak altına alınmıştır. Yapılan çalışmalar sonrası mandal masaları için yeni bir dizayn oluşturulmuştur ve Şekil 4'de gösterildiği gibi uygulamaya alınmıştır.

Şekil 4: Yeni Dizayn mandal masası operatör yerleşimleri





Yapılan yeni mandal masası sonrası HMD analizi tekrarlandığında ortaya çıkan sonuç Şekil 5’de görülmektedir. Değerlendirme sonucu bel el bileği boyun bölgelerinde görülen iyileşme sonuçları ile iş temposu ve stres seviyesindeki düşmeler anlamlı kabul edilmiştir.

Şekil 5: İyileştirme sonrası mandal masalarında yapılan HMD yöntemi uygulaması

DEĞERLENDİRME SONUCU		MARUZİYET SEVİYESİ			
	Skor	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Bel (statik)	26	8-15	16-22	23-29	29-40
Bel (hareketli)	26	10-20	21-30	31-40	41-56
Omuz/kol	30	10-20	21-30	31-40	41-56
Bilek/el	26	10-20	21-30	31-40	41-46
Boyun	12	4-6	8-10	12-14	16-18
Kullanma	0	1	4	9	-
Titreşim	0	1	4	9	-
İş temposu	4	1	4	9	-
Stres	4	1	4	9	16

DEĞERLENDİRME:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. SONUÇ

İş Sağlığı ve Güvenliği pratiğinde saha gözlemi son derece önemlidir. Saha gözlemi, üretim için yapılan kontroller, öneri sistemleri, operatörlerden alınan geri bildirimler ve sağlık istatistikleri ile yapılmaktadır. Otomotiv kablo imalatı yapılan firmada mandal masaları önemli düzeyde risk oluşturabilecek kas iskelet sistemi hastalıkları oluşabilmektedir. Ortaya çıkan problemlere yönelik yeni hat tasarımı gerçekleştirilmiş ve uygulamaya alınmıştır. Oluşan yeni durumda yapılan HMD analizleri sonucunda, mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarına risk oluşturabilecek faktörlerin anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

<http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm> .

<http://www.sgk.gov.tr/>

<http://www.csgb.gov.tr>

David G, Woods V, Buckle P. Further development of the usability and validity of the Quick Exposure Check (QEC) HSE Books, ISBN 0 7176 2825 6, 68, 2005.

Li, G. ve Buckle, P. 1999. Current techniques for assessing physical exposure to workrelated musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics*, 42(5), 674-695.

Özcan E, 2011. İş yerinde ergonomik risklerin değerlendirilmesi ve Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (HMD), *Mühendis ve Makine*, 52(616), 86-89.

Ek 1. Hızlı maruziyet değerlendirme formu

HIZLI MARUZİYET DEĞERLENDİRME FORMU

Çalışanın Adı/Sıdı: _____ Değerlendirmeyi Yürüten: _____
 Çalışanın Kısmı/İsmi: _____ Tarih: _____ Saat: _____
 Görev: _____
 Yapılan Görevin Tanımları: MANDAL OP.

	GÖZLEMCI DEĞERLENDİRMESİ	Soru ve Seçenekler	
GÖZLEMCI DEĞERLENDİRMESİ	BEL	<p>A İş yaparken bel; (Çalışma kiti pozisyonunu seçiniz)</p> <p>A1 - Hiçbir zaman hemen nötral (düzgün) pozisyonda mı? (Eğilme ve/veya dönme 20 dereceden az)</p> <p>A2 - Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönmü mü? (Eğilme ve/veya dönme 20 ile 60 derece arasında)</p> <p>A3 - Açık derecede öne ya da yana eğilmiş veya yana dönmü mü? (Eğilme ve/veya dönme 60 dereceden fazla)</p> <p>B Aşağıdaki işi görev yapmağınızdan SADECE BİRİNİ seçiniz.</p> <p>Önerilen veya sürekli sabit pozisyonda yapılan bir iş ile hareket gerçekleştirilen iş veya tekrarlanabilir işler için Çalışanlıkta (%50) bel sabit pozisyonda mı kalıyor?</p> <p>B1 - Hayır <input type="checkbox"/></p> <p>B2 - Evet <input type="checkbox"/></p> <p>Kaldırma, itme/çekme ve taşıma işleri ile belin hareketi ile vücutun hareket etmesi için Belin hareketinin sıklığı:</p> <p>B3 - Sık mı? (dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az) <input type="checkbox"/></p> <p>B4 - Sık mı? (dakikada yaklaşık 8 kez) <input type="checkbox"/></p> <p>B5 - Çok sık mı? (dakikada yaklaşık 12 kez veya daha fazla) <input type="checkbox"/></p>	
	OMUZ/KOL	<p>C İş yaparken eller (Çalışma kiti pozisyonunu seçiniz)</p> <p>C1 - Bel düzeyinde ya da altında mı?</p> <p>C2 - Yaklaşık göğüs düzeyinde mi?</p> <p>C3 - Omuz düzeyi ya da üstünde mi?</p> <p>D Omuz/kol hareketi (Çalışma kiti pozisyonunu seçiniz)</p> <p>D1 - Sık mı? (Araklı hareket)</p> <p>D2 - Sık mı? (Arada duraklamalarla döşenli hareket)</p> <p>D3 - Çok sık mı? (Hiçbir zaman sürekli hareket)</p>	
	BİLEK/EL	<p>E İş yaparken (Çalışma kiti pozisyonunu seçiniz)</p> <p>E1 - Bilek hemen hemen düz pozisyonda mı? (Eğilme ve/veya bükme 15 dereceden az)</p> <p>E2 - Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı? (Eğilme ve/veya bükme 15 dereceden fazla)</p> <p>F Bezzer tekrarlanabilir hareketlerin sayısı</p> <p>F1 - Dakikada 10 kez ya da daha az mı?</p> <p>F2 - Dakikada 11 -20 kez mi?</p> <p>F3 - Dakikada 20 kez kardan fazla mi?</p>	
	BOYUN	<p>G İş yaparken baş/boyun açısı derecede öne veya arkaya eğik mi ya da yana dönmü mü?</p> <p>G1 - Hayır (Eğilme ve/veya döndürme 20 dereceden az)</p> <p>G2 - Evet, bazen (Eğilme ve/veya döndürme 20 dereceden fazla ve çalışma süresinin %70'inden azını kapsıyor.)</p> <p>G3 - Evet, sürekli (Eğilme ve/veya döndürme 20 dereceden fazla ve çalışma süresinin %70'inden fazlasını kapsıyor.)</p>	
	KAĞIRILAN/İN AN EN İZDA	<p>H Bu iş yaparken TÜNELDE kaldırığınız ve/veya taşıdığınız, en fazla ağırlık ne kadardır?</p> <p>H1 - Hiç (5 kg ya da daha fazla)</p> <p>H2 - Orta (5-10 kg)</p> <p>H3 - Ağır (11-20 kg)</p> <p>H4 - Çok ağır (20 kg'dan fazla)</p>	
	HAZIRLANAN ZAMAN	<p>I Bu iş yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcayorsunuz?</p> <p>I1 - 2 saatten az</p> <p>I2 - 2-4 saat</p> <p>I3 - 4 saatten fazla</p>	
	EN FAZLA KUVVET	<p>K Bu iş yaparken bir elinizle uyguladığınız en fazla kuvvet düzeyi ne kadardır?</p> <p>K1 - Düşük (1 kg'dan az)</p> <p>K2 - Orta (3-6 kg)</p> <p>K3 - Yüksek (4 kg'dan fazla)</p>	
	GÖRSEL DİKKAT	<p>L Bu iş için gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir?</p> <p>L1 - Düşük mü? (İnce ayrıntıları görmeye neredeyse gerek yoktur)</p> <p>L2 - Yüksek mü? (İnce ayrıntıları görmeye gerek vardır)*</p> <p>*Görme yetersizliği için yandaki bölüme ayrıntılar belirtin -----></p>	
	TAKT KULLANMA	<p>M İşinizde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır?</p> <p>M1 - Günde 1 saatten daha az veya hiç</p> <p>M2 - Günde 1-4 saat</p> <p>M3 - Günde 4 saatten fazla</p>	
	YERİNE	<p>N İşinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır?</p> <p>N1 - Günde 1 saat ya da hiç</p> <p>N2 - Günde 1-4 saat</p> <p>N3 - Günde 4 saatten fazla</p>	
	İŞ TEMPOSU	<p>P Bu iş sürürürken zorluk çekiyor musunuz?</p> <p>P1 - Hiçbir zaman</p> <p>P2 - Bazen</p> <p>P3 - Sık*</p> <p>*Görme zayıflığı için yandaki bölüme ayrıntılar belirtin -----></p>	
	STRES	<p>Q Genel olarak bu iş ne kadar stresli buluyorsunuz?</p> <p>Q1 - Hiç</p> <p>Q2 - Az</p> <p>Q3 - Orta*</p> <p>Q4 - Aşırı*</p> <p>*Görme orta derecede veya çok ileri için yandaki bölüme ayrıntılar belirtin -----></p>	
	Değerlendirmeyi Yürüten:		Çalışan İsmi:
	Ad Soyad: İmza: Tarih:		Ad Soyad: İmza: Tarih: