

Et taşıma sürecinde karşılaşılan kas iskelet sistemi rahatsızlığı risklerinin incelenmesi

Investigation of musculoskeletal disorder risks in the meat transporting process

Pınar DERYAOĞLU¹, Hilal ATICI ULUSU², Tülin GÜNDÜZ^{3*}

¹Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
pderyaoglu@gmail.com

^{2,3}Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
hilalatici@uludag.edu.tr, tg@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 09.08.2018, Kabul Tarihi/Accepted: 21.01.2019

* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2019.64624
Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

İşyerlerinde çalışanların zorlanması ve çeşitli ergonomik risklere maruz kalması sonucunda kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR) görülmektedir. Bu rahatsızlıklar vücudun özellikle sırt, bel, bacak, kol, boyun, bilek gibi bölgelerini etkilemektedir. Bu nedenle kişinin çalışma ortamında yıpranmasını azaltmak ve yeteneklerinden daha etkin bir şekilde yararlanmak amacıyla ergonomik risk değerlendirme uygulamaları yapılmaktadır. Bu çalışmada işle ilgili KİSR ele alınmış, literatürdeki mevcut ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinden bahsedilmiş ve bir perakende kuruluşundaki et taşıma sürecinde işe bağlı KİSR değerlendirilmiştir. Hollanda Kas İskelet Sistemi Anketi (DMQ-TR-k) ile çalışanların iş hakkındaki görüşleri alınmış ve ergonomik riskler açısından değerlendirilmiştir. Uygulama aşamasında tüm vücut değerlendirme yöntemlerinden olan OWAS, QEC ve ManTRA yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemlerle et taşıma sürecinde ergonomik risk değerlendirmesi yapılmış ve tespit edilen ergonomik risklere ilişkin çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR), Ergonomik risk değerlendirme, OWAS, QEC, ManTRA, DMQ-TR-k

Abstract

Musculoskeletal disorders (MSD) occur in workplaces because of the stress and various ergonomic risks that employees are exposed. These disorders affect especially the back, waist, leg, arm, neck, ankle areas of the body. For this reason, ergonomic risk assessment practices are performed to reduce the stress of employees in the working environment and to use workers' ability more effectively. In this study work related MSD were discussed, ergonomic risk assessment methods available in the literature were mentioned and work-related MSD were assessed in meat handling process of a retail establishment. Using the Dutch Musculoskeletal Questionnaire employees' opinions about their work were taken and evaluated in terms of ergonomic risks. OWAS, QEC and ManTRA methods, which are whole body assessment methods, were used in the application phase. With these methods, ergonomic risk assessment was carried out in meat handling process and solution proposes for identified ergonomic risks were developed.

Keywords: Musculoskeletal disorders (MSD), Ergonomic risk assessment, OWAS, QEC, ManTRA, DMQ-TR-k

1 Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte üretim süreçlerindeki makineleşme oranı yapılan işleri kolaylaştırır da, emek gücü ile üretim hala yoğun olarak kullanılmaktadır. Sırt, bacak, kol, boyun, bilek vb. bölgeleri etkileyen kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR), fiziksel bir emek harcamayı gerektiren işlerde görülebilmektedir [1]. KİSR; kaslarda, bağlarda, tendonlarda, sinirlerde, omurlarda ve eklemlerde oluşan rahatsızlıklardır. İşle ilgili KİSR aniden oluşan rahatsızlıklar değildir, yapılan yanlış hareket ve duruşların tekrarı, sıklığı ve sürekliliğine bağlı olarak aşama aşama gelişen rahatsızlıklardır [2].

Endüstriyel işlerin ortalama üçte biri; kaldırma, indirme, tutma, taşıma, itme veya çekme görevleri gibi elle taşıma işlerinden oluşmakta ve bu işler özellikle bel rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Çalışanın görevi esnasında yapmış olduğu itme, çekme, taşıma gibi hareketlerin KİSR'ndaki artışla ilişkisi incelenmiş ve Amerikan Ulusal Güvenlik Konseyi, 1979'da sanayiye görülen rahatsızlıkların %27'sinin itme, çekme, taşıma ve kaldırma gibi hareketlerden kaynaklandığını belirtmiştir. 1982 yılında, ABD Çalışma Bakanlığı'nın raporunda, elle taşıma işleri ile ilgili 906 adet bel rahatsızlığı

ortaya koyulmuştur. Bu rapora göre, çalışanlarda karşılaşılan rahatsızlıklardan %20'si sırt ve bel ağrılarıdır [3].

Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu (NIOSH) 1981 yılında yapmış olduğu araştırmada, bel ağrılarının %60'ının aşırı zorlanmalar nedeniyle oluştuğunu ortaya koymuştur [4]. ABD'de çalışanlarda zorlanmaya bağlı oluşan travmalardan %60'ı kaldırma, %20'si ise itme ve çekme ile ilişkili durumlardır. İngiliz Sağlık ve Güvenlik Kurulu, kazaların %25'inin bir yerden malzeme taşıma, kaldırma, itme, çekme vb. hareketler ile ilişkili olduğunu belirtmektedir [5]. Raporada, elle yapılan uygulamalara bağlı travmaların %10 oranında azaltılmasının, İngiltere ekonomisine yılda 170 milyon Sterlin kazandırdığı vurgulanmıştır [6].

Türkiye'de Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayınlanan istatistiklere göre 2016 yılında toplam 597 kişi meslek hastalığına yakalanırken, bunlardan yaklaşık %20'si kas iskelet sistemi ve sinir rahatsızlıkları olmuştur [7].

KİSR, çalışanın yaptığı görev ve işyerinin çalışma koşulları ile yakından ilişkili olup, meslek hastalıkları içinde önemli bir yere sahiptir [8]. Oluşan rahatsızlık nedeni ile işyerinde iş günü kaybı, sigorta ödemesi vb. nedenlerle işe bağlı kas iskelet rahatsızlıkları toplum için de maliyet oluşturmaktadır [9]. Çalışanlarda KİSR'nı önleyebilmek; işyerindeki risklerin tespit

edilmesi ve engelleyici önlemlerin alınması ile büyük ölçüde gerçekleştirilebilir. Önleme işlemlerinin maliyeti, risklerin etkileri sonrasında görülebilecek olan maliyetlere oranla çok daha düşük olacaktır [10].

Bu çalışmada işle ilgili KİSR'nın analizi için ergonomik risk değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Ele alınan üç farklı yöntem, et taşıma işlemi gerçekleştiren çalışanlarda uygulanmış ve mevcut risklere ilişkin çözüm önerileri geliştirilmiştir. Önerilen iyileştirmeler sonrasında seçilen görevler yeniden değerlendirilmiş ve mevcut çalışma duruşları ile iyileştirmeden sonraki çalışma duruşları analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Literatür incelendiğinde, karkas et taşıma sürecine yönelik ergonomik riskleri farklı yöntemlerle ele alan bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Çalışmanın amacı, karkas et taşıma işinde oluşan ergonomik risklerin belirlenmesidir.

Çalışmanın ikinci bölümünde çalışmanın gerçekleştirildiği işletme, risk değerlendirmesi yapılan işlemler ve izlenen yöntemler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde kullanılan üç gözlemsel yöntem ve bir anket yöntemi ile elde edilen sonuçlar verilmiştir. Son bölümde ise sonuçlar değerlendirilmektedir.

2 Materyal ve metot

Bu çalışma perakende sektöründe hizmet gösteren bir kuruluşun Marmara Bölgesi'ndeki farklı illerde bulunan toplam 19 şubesinde çalışan 21 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışanların Vücut Kitle İndeksi 21-26 arasındadır. Çalışmada karkas et taşıma ve işleme sürecinde karşılaşılan KİSR riskleri farklı değerlendirme yöntemleri ile incelenmiş ve iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Çalışma; karkas et işleme prosesinde çalışan personellerin sırt, bel ve omuz bölgelerinde ağrı olduğu yönünde geri bildirimleri, iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmeleri ve işyeri hekimlerinin et işleme bölümünde çalışan personellerde sıklıkla bel fıtığı tedavisi, ameliyatı vb. sebeplerle iş günü kayıpları tespiti sonucunda planlanmıştır. Araştırma esnasında çalışanların çoğunda sırt, bel, omuz bölgelerinde ağrı şikâyeti ve bel fıtığı tanısına ilaveten güçsüzlük, uyuşma, hareket kısıtlılığı sorunları ile karşılaşılımıştır.

2.1 Karkas et işleme ve taşıma süreci

Et işleme prosenin rutin çalışma sürecinde iş güvenliği ve işçi sağlığı yönünden risk oluşturan etmenler şu şekildedir: Kesici aletlerle yapılan çalışmalar, gıda üretim departmanı olması sebebi ile düşük ortam sıcaklığı ve sürekli ayakta çalışmasıdır. Rutin çalışma dışında her şubede haftada en az iki kez et ürün kabulü yapılmaktadır. Et ürün kabulü sırasında, taşıma aracında bulunan ve yaklaşık 90-100 kg ağırlığında olan karkas et çalışanlar tarafından üretim departmanına giden ray sistemine aktarılacak üzere kaldırılarak taşınmakta ve ray sistemindeki çengele takmak üzere tekrar kaldırılmaktadır. Bir ürün kabul sürecinde her çalışanın ortalama olarak dört adet karkas eti taşıması gerekmektedir. Taşıma işleminde çalışan sayısı şubenin yoğunluk durumuna göre değişmektedir. Şekil 1'de analiz edilen karkas et ürün kabul süreci görülmektedir.

Söz konusu kuruluşa bağlı birkaç şubenin fiziki şartları nedeniyle üretim departmanı, ürün kabul alanına uzak olduğundan et taşıma aracından alınan et küçük bir nakil aracına aktarılmakta daha sonra üretim departmanı girişinde tekrar ray sistemine aktarılmaktadır. Nakil aracının kullanıldığı şubelerde, çalışan her bir karkas eti iki kere kaldırmaktadır. Ayrıca karkas etin şekli, soğuk olması ve kaygan yapısı sebebiyle çalışanlar birlikte taşımayı tercih etmemektedir. Ray

sistemine aktarılan karkas etlerin yaklaşık ağırlığının 90-100 kg olduğu düşünüldüğünde mevcut çalışma şekli çalışanların kas iskelet sistemi için risk oluşturmaktadır.



Şekil 1: Karkas et ürün kabul süreci.

2.2 Ergonomik risk değerlendirme yöntemleri

İşyerindeki ergonomik risk faktörlerinin değerlendirmesi genellikle gözlemsel yöntemlerle yapılmaktadır. Araştırmacılar ve uygulayıcılar için uygun olan birçok yöntemin pratikte az maliyetli olması ve hızlı uygulanabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır. Bu yöntemler ergonomik risklerin önceliklendirilmesini sağlayarak, KİSR'nın önlenmesine yardımcı olmaktadır [11]. İşe bağlı KİSR için risk maruziyet değerlendirme yöntemleri öznel değerlendirmeler, sistematik gözlemsel yöntemler ve direkt ölçüm yöntemleri olarak üç gruba ayrılmaktadır [12]. Anket ve kontrol listeleri gibi çalışanların risk maruziyetini öznel olarak değerlendiren yöntemlerin en büyük avantajları, düşük maliyetli ve etkili olmaları ve büyük çaplı örneklerle uygulanabilmeleridir. Risk maruziyetini tespit etmek ve nicel değerlendirmeler yapmak üzere oluşturulan gözleme dayalı teknikler ise kullanım kolaylığı, düşük maliyet ve esneklikleri sebebiyle en çok kullanılan yöntemlerdir [13].

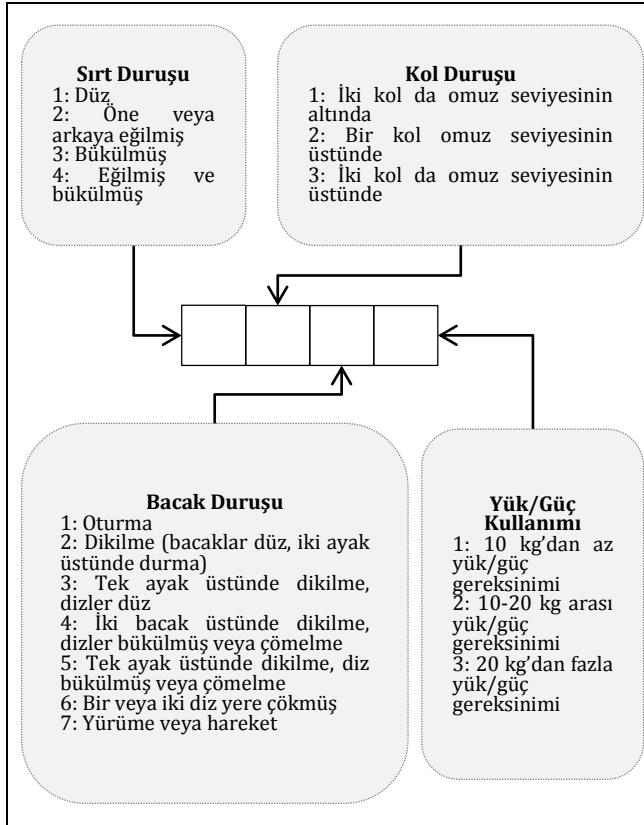
Literatürde mevcut olan ergonomik risk değerlendirme yöntemleri incelenmiş, daha sonra bu yöntemler sürecin ergonomik olarak incelenmesinde gerekli olan parametreler bakımından birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Yöntemlerin karşılaştırıldığı değerlendirme tablosu Ek A'da verilmiştir. Tablo A-1'de yöntemler karşılaştırılmakla birlikte, çalışmada ele alınan işlemin parametrelerinin de yöntemlerle benzer şekilde görülebileceği adına karkas et taşıma işlemi tablonun sağ tarafına eklenmiştir. Değerlendirme sonucunda çalışmada kullanılmak üzere OWAS, QEC ve ManTRA yöntemleri seçilmiştir. Ayrıca çalışanların öznel değerlendirmelerini almak üzere Hollanda Kas İskelet Sistemi Anketi Kısa Sürümü Türkçe Uyarlaması (DMQ-TR-k) kullanılmıştır.

2.2.1 Ovako çalışma duruşları analiz sistemi (OWAS)

OWAS, yapılan iş sebebiyle kişinin kas iskelet sisteminde oluşan yüklenmeyi ve uygun olmayan duruşları değerlendirmek için kullanılan gözlemsel bir yöntemdir. OWAS yöntemi işyerinde ergonomik olmayan çalışma duruşlarının ve

işlerin belirlenmesi, harcanan güce göre çalışma duruşlarının ve ortamlarının karşılaştırılması ve uygun olan metotların geliştirilmesine imkân vermektedir [14].

OWAS yönteminde çalışanın sırt, kol ve bacaklarının duruşu ile yük/kuvvet kullanımı değerlendirilerek, 4 adet kod yardımıyla kaydedilir. Toplamda 4 sırt duruşu, 7 bacak duruşu, 3 kol duruşu ve 3 yük ağırlığı durumunun kombinasyonu ile 252 farklı duruş değerlendirilebilir. Ayrıca her çalışma duruşunda harcanan zaman ve hangi sıklıkla o duruşta kalındığı da analiz edilmektedir [15]. Yöntemdeki kodlar ve açıklamaları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: OWAS yöntemi kodlama sistemi.

Sırt, kol, bacak ve kuvvet kullanımı için Şekil 2'de açıklanan durumlara göre belirlenen kodlar, OWAS değerlendirme tablosunda kesitirilerek 1-4 arasında bir değer bulunmaktadır. Bu değer, OWAS yönteminin uygulanması sonucunda duruş için belirlenen eylem sınıfını ifade etmektedir. Eylem sınıfı ise, alınması gereken önlemlerin önceliğini göstermektedir. 1-4 arasında değişen eylem sınıfı kodlarından 1, ergonomik düzenlemenin gerekli olmadığı; 2, ergonomik düzenlemenin yakın zamanda yapılması gerektiği; 3, mümkün olan en kısa sürede yapılması gerektiği ve 4, derhal yapılması gerektiği anlamına gelmektedir [16].

Yapılan çalışmada OWAS yönteminin uygulanması için taşıma işlemi süreci video ile kaydedilmiş ve bu görüntüler üzerinden analizleri yapılmıştır.

2.2.2 Hızlı maruziyet değerlendirme (QEC)

Hızlı Maruziyet Değerlendirme (QEC), çalışanın ergonomik müdahaleden önce ve sonra risk faktörlerine maruz kalma seviyesini ölçmek ve değişikliği değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Vücudun dört bölgesi ele alınır: bel, omuz ve kol, el ve el bileği, boyun. Yöntem, elle taşıma ve kaldırma

işlemlerinin gerçekleştirildiği birçok işte kolayca uygulanabilmektedir [17].

QEC formu, gözlemcinin ve çalışanın dolduracağı iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Gözlemci çalışanın sırt, omuz/kol, el bileği/el ve boyun duruşlarını değerlendirirken, çalışan ise elle kaldırılan ağırlık miktarı, işi yaparken harcanan zaman, tek elle uygulanan maksimum kuvvet, görev için ihtiyaç duyulan görsel dikkat düzeyi, araç ve titreşimli alet kullanma durumu ile ilgili hız ve stres faktörlerini değerlendirmektedir. Sorulara verilen yanıtların kombinasyonları kullanılarak toplam QEC puanı elde edilmekte ve eylem seviyesi belirlenmektedir [9].

QEC yöntemi uygulaması 5 adımdan oluşmaktadır. Öncelikle, gözlemcinin QEC yöntemi konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Daha sonra gözlemci, risk değerlendirmesi için Gözlemcinin Değerlendirmesi Kontrol Listesini kullanır. Değerlendirmeye alınan çalışan da Çalışanın Değerlendirmesi Kontrol Listesini doldurmalıdır. Maruziyet puanlarının hesaplanması için Maruziyet Puanları Çizelgesi kullanılır. Her görev için gözlemci ve çalışanın değerlendirmesindeki cevaplar işaretlenir, işaretlenen harf çiftlerinin kesiştiği puanlar belirlenir ve sırt, omuz/kol, bilek/el, boyun, taşıt kullanma, titreşim, iş temposu ve stres bölümlerindeki puanlar kullanılarak toplam maruziyet puanı hesaplanır. Son olarak yüzde toplam QEC puanına göre eylem seviyeleri belirlenir [18].

2.2.3 ManTRA yöntemi

ManTRA yöntemi çalışanın vücudunun risk maruziyetini değerlendirmek amacıyla zorlanma indeksi (SI) yöntemi temel alınarak geliştirilmiştir [19]. Yöntemde çalışanın görevi gerçekleştirdiği toplam zaman ve ara vermeden görevin yapıldığı normal zaman değerlendirilerek; çevrim zamanı, kuvvet, hız, zorluk ve titreşim bileşenleri kullanılmaktadır. Süre ve çevrim zamanı bileşenleri ile tekrarlama risk faktörü, kuvvet ve hız bileşenleri ile de çaba risk faktörü elde edilmektedir. Sonuçta birikimli risk puanı; toplam zaman, tekrarlama risk faktörü, çaba risk faktörü, zorluk ve titreşim puanlarının toplanmasıyla elde edilmektedir. Puan olarak 5-25 aralığında hesaplanan birikimli risk puanına göre, risk seviyeleri ve eylem öncelikleri belirlenmektedir. Bir işlem için; çaba risk faktörü için hesaplanan puan 5 ise, çaba risk faktörü puanı ile zorluk risk faktörü puanının toplamı 8'den büyük ise veya birikimli risk puanı 15'ten büyük ise bu işlem için önlem önceliği mevcuttur sonucuna ulaşılmaktadır [20].

2.2.4 Hollanda kas iskelet sistemi anketi (DMQ)

Hildebrandt ve diğ. tarafından 2001 yılında geliştirilen Hollanda Kas İskelet Sistemi Anketi; çalışma koşullarını ayakta duruş, oturma, yürüme ve rahatsız duruşlar için inceleyen, geçerliliği ve güvenilirliği onaylanmış ve genel olarak tüm meslek gruplarında çalışanlar için kullanılabilir bir öznel değerlendirme aracıdır [21]. Ankette vücut bölgeleri için kas iskelet sisteminin maruz kaldığı iş yükü, risk yaratabilecek çalışma koşulları ve KİSR belirtileri araştırılmaktadır.

Hollanda Kas İskelet Anketi'nin "Genel Sorular" kısmında kişisel bilgileri inceleyen sorular mevcuttur. "Sağlık" kısmında vücut boyunu, sırt, bel, omuzlar, dirsekler, el bilekleri/eller, kalça/uyluk, dizler, ayak bilekleri/ayaklar olmak üzere dokuz bölge halinde inceleyen üç soru bulunmaktadır. "Algılanan İş Yükü" başlığı altındaki iki soruda çalışanlar üstlendikleri görevleri listeler, bu görevlerin sıklığını ve ne derece ağır bir iş olarak algıladıklarını belirlerler. Yalnızca kısa sürüm için oluşturulan "Ergonomi" kısmında ise, 8 soru ile kas iskelet

sisteminin maruz kaldığı yük ve tehlike oluşturabilecek çalışma koşulları sorgulanmaktadır [22].




DMQ-TR-k'de demografik bilgilerin toplandığı "Genel Sorular" bölümü dışında, diğer bölümlerin her birinde 100 üzerinden bir puan hesaplanır. Sonuç skoru, bu bölümlerde hesaplanan puanların aritmetik ortalaması olarak bulunur. Puan yükseldikçe risk durumu da artmaktadır [21].

3 Bulgular

3.1 Ergonomik analiz sonuçları

İşletmedeki karkas et taşıma işleminin ergonomik risk değerlendirmesi OWAS, QEC ve ManTRA yöntemleri ile yapılarak eylem önceliği gerekliliği belirlenmiştir. Analiz edilen görevde OWAS yöntemine göre sırt duruşu 2, kol duruşu 3, bacak duruşu 4, yük/güç kullanımı 3 puan olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1). Değerlendirme sonucunda OWAS yöntemine göre eylem sınıfının "yükleme ve zorlanma çok fazla" olduğu görülmüş, ergonomik düzenlemenin derhal yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1: OWAS değerlendirme sonucu.

Et taşıma işlemi			
Sırt duruş kodu	Kol duruş kodu	Bacak duruş kodu	Yük/Kuvvet
2	3	4	3
			>20 kg

QEC yönteminde çalışanın yaptığı işlem, gözlemci ve çalışan tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gözlemcinin değerlendirmesine göre; işlem sırasında bel orta derecede eğilmiş/dönmüş, eller omuz seviyesinin üstünde ve boyun bazı durumlarda eğilmiş/dönmüş olarak değerlendirilmiştir. Bunlar toplam risk puanını arttıran gözlemler olmuştur. Çalışanın değerlendirmesine göre; taşınan ağırlık çok ağır (20 kg'dan fazla) olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca görevi sürdürürken sıklıkla zorluk çekildiği ifade edilmiştir. Bu cevaplara bağlı olarak, bel için toplam puan 32, omuz/kol için 36, el/bilek için 22, boyun için 4, taşıt kullanma için 1, titreşim için 1, iş hızı için 9 ve stres için 4 olarak bulunmuştur. Değerlendirme sonucunda analiz edilen görevin QEC yöntemine göre toplam puanı %67.3 yani %51-%70 arasında olup, daha detaylı incelenmesi ve kısa zamanda iyileştirme yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

ManTRA yöntemine göre görevin toplam zaman puanı 1, çevrim zamanı puanı 1, süre puanı 3, tekrarlanan risk faktörü puanı 2, kuvvet puanı 5, hız puanı 2, çaba risk faktörü 4, zorluk puanı 3, titreşim puanı 1 olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda hesaplanan birikimli risk puanının 11 olduğu görülmüş ve eylem önceliği gerekmediği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 2).

Çalışmada uygulanan üç farklı yöntemin eylem seviyeleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bunun sebebi her yöntemin değerlendirme parametrelerinin birbirinden farklı olmasıdır.

3.2 Anket sonuçları

Et işleme prosesinde çalışan 21 çalışana DMQ-TR-k uygulanmıştır. Anket sonuçlarının analizi grafikler üzerinde incelenmiştir. Anket sonuçları değerlendirildiğinde; ankete katılan çalışanların yaşları 22 ile 48 yaş arasında değişmekte

olup, yaş ortalamaları 35'tir. Ankete katılan 21 çalışanın eğitim durumu değerlendirildiğinde 8 çalışanın ilköğretim, 8 çalışanın ortaokul, 5 çalışanın lise ve dengi okuldan mezun olduğu görülmektedir.

Ankete katılan çalışanların ergonomik risk değerlendirmesi yapılan görevde çalışma süreleri, sonuçların değerlendirilmesinde önemli bir kriter olarak görülmektedir. Çalışanların söz konusu görevde çalışma süreleri 1 yıl ve 20 yıl arasında değişkenlik göstermektedir. Ankete katılan çalışanlar arasında görevde ortalama çalışma süresi 6.3 yıldır (Şekil 3).



Şekil 3: Ankete katılan çalışanların çalışma süreleri.

Anketin sağlık bölümünün sonuçlarının değerlendirilmesi Şekil 4'te görülmektedir. Anketin sağlık bölümü sonuçlarında ortalama puan 100 puan üzerinden 10.91 olarak bulunmuştur. Anketin iş yükü bölümünün sonuçları Şekil 5'te görülmektedir. İş yükü bölümü sonuçlarında ortalama puan 100 puan üzerinden 64.76'dır. Anketteki ergonomi bölümünün sonuçları ise Şekil 6'da görülmektedir. Bu kısımda ortalama puan 100 puan üzerinden 30.66 olarak hesaplanmıştır. DMQ-TR-k anketinin genel sonuç değerlendirilmesi Şekil 7'de görülmektedir. Anketin genel sonuçlarının ortalama puanı 35.43 olarak hesaplanmıştır. Ortalama sonuç puanını özellikle iş yükü bölümüne verilen puanlar arttırmıştır, sağlık ve ergonomi bölümlerine verilen cevaplar nispeten daha düşük puanlı olmuştur. Anket sonucuna göre, yapılan işin ergonomik risk faktörü yüksek olmasına rağmen çalışanların bu riski algılayamadıkları tespit edilmiştir.

4 Tartışma ve sonuç

Bu çalışmada az tehlikeli sınıfta yer alan bir perakende satış kuruluşunun şubelerinde, karkas et ürün kabul süreci incelenmiştir. Et ürün kabul sürecinde çalışan kişilere anket uygulanarak ve üç farklı analiz yöntemi kullanılarak çalışanların kas iskelet sistemi riskleri değerlendirilmiştir.

Ergonomik risk değerlendirmesinin uygulanacağı görevler seçilirken, çalışan geri bildirimleri ve işyeri hekimlerinin değerlendirmeleri dikkate alınmıştır. Buna göre işletmede gerçekleştirilen görevler içinde şikâyetler ve işgünü kayıpları sebebiyle karkas et kabul ve taşıma süreci ele alınmıştır. İşletmede gerçekleştirilen et taşıma sürecine ilişkin, çalışanın kas iskelet sistemini etkileyen risk faktörlerinin başında fazla ağır yük taşıma gelmektedir. Çalışanların kendini zorlamasına engel olmak amacıyla, işletmenin şubelerinde et ürün kabulünde karkas etin et taşıyan araçtan ray sistemine aktarımı için hidrolik taşıma sistemleri kullanılmalıdır.

Şubelerin iş güvenliği uzmanları ile görüşülerek sürecin risk düzeyinde meydana gelecek azalma değerlendirilmiş ve yatırım bütçelenmiştir.

Tablo 2: Et taşıma işi için ManTRA puanlama matrisi.

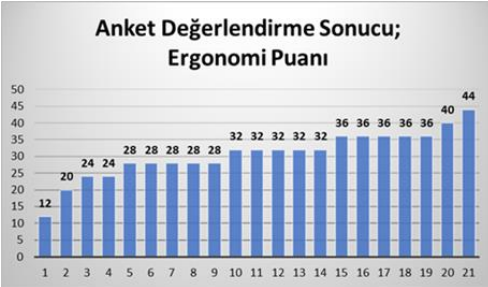
Vücut Bölgesi	Görev Kodları									Birikimli Risk
	Toplam Zaman	Süre	Çevrim Zamanı	Tekrarlama Riski	Kuvvet	Hız	Çaba Riski	Zorluk	Titreşim	
Alt Ekstremit	1	3	1	2	5	2	4	3	1	11
Sırt	1	3	1	2	5	2	4	3	1	11
Boyun/omuz	1	3	1	2	5	2	4	3	1	11
Kol/bilek/el	1	3	1	2	5	2	4	3	1	11



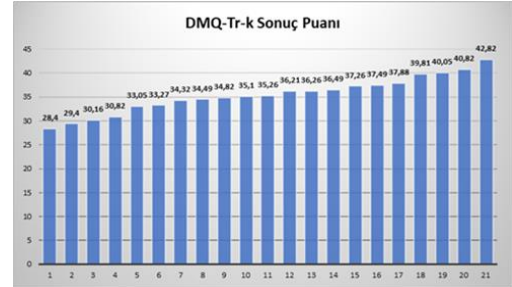
Şekil 4: Ankete katılan çalışanların sağlık puanları.



Şekil 5: Ankete katılan çalışanların iş yükü puanları.



Şekil 6: Ankete katılan çalışanların ergonomi puanları.



Şekil 7: Anketin genel sonucu.

Ancak hidrolik taşıma sistemlerinin yatırım planlama ve uygulama sürecinin kısa sürede tamamlanamayacağı düşünülerek; acil bir iyileştirme için geçici olarak karkas etin asıldığı çengel, ucuna zincir eklenerek uzatılmış ve personelin kendini zorlamasının azaltılması hedeflenmiştir.

Uzun zincir kullanımı sonrası et ürün kabul süreci aynı ergonomik risk değerlendirme yöntemleri ile tekrar değerlendirilmiştir. İyileştirme sonucunda yapılan analizde, OWAS yönteminde sırt duruş puanı ve QEC yönteminde omuz kol duruşu değişmiştir. İyileştirme sonrası risk puanlarında düşük oranlarda azalma gözlenmiştir. OWAS yöntemi ile değerlendirmede sonuç puanındaki azalma riski bir alt seviyeye düşürmüştür.

Et işleme süreci genelindeki bütün çalışmalar için geçerli olan diğer bir risk ise işlemler sırasında aslında ihtiyaç duyulmamasına rağmen, kişinin dizlerini aşırı bükmesi, eğilmesi vb. uygun olmayan duruşlar ile işlemi gerçekleştirmesidir. İş güvenliği panolarında afişlerle ergonomi özellikle de elle kaldırma-taşıma riskleri ile ilgili bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır. Çalışanların bilincinin artırılması için elle taşıma eğitimi ve ergonomi eğitimleri planlanarak düzenli dönemlerde yenilenmesi kararlaştırılmıştır. Bu konuda, çalışan kişilerin doğru çalışma duruşu ile ilgili bilgilendirilmesinin de risk düzeyini azaltacağı düşünülmektedir.

5 Kaynaklar

- [1] Kocabaş M. Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışan İş Görenlerde Zorlanmaya Neden Olan Çalışma Duruşlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye, 2009.
- [2] Cohen AL, Gjessing CC, Fine LJ, Bernard BP, McGlothlin JD. *Elements of Ergonomics (A Primer Based On Workplace Evaluations Of Musculoskeletal Disorders)*. Ohio, USA, DHHS (NIOSH) Publication No. 97-117, 1997.
- [3] Helander M. *A Guide to the Ergonomics of Manufacturing*. 1st ed. London, England, Taylor and Francis, 1995.
- [4] NIOSH. "Work Practice Guide for the Design of Manual Handling Tools". Ohio, USA, NIOSH Technical Report No. 81-122, 1981.
- [5] Health and Safety Commission. "Manual Handling of Loads: Proposal for Regulation and guidance". Health and Safety Executive, London, England, 1991.
- [6] Bakır B, Güler Ç. *Sağlık Boyutuyla Ergonomi*. 1. Baskı. Ankara, Türkiye, Palme Yayıncılık, 2004.
- [7] T.C. Sosyal Güvenlik Kurumu. "Yıllık Bölüm 3 İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri". Ankara, Türkiye, 2016.
- [8] Burdorf A. "Sources of variance in exposure to postural load on the back in occupational groups". *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 18(6), 361-367, 1992.

- [9] Sakar NK, Alptekin HK, Özcan E. "Mesleki kas iskelet risklerinin değerlendirilmesinde QEC ölçeğinin (Quick exposure check-hızlı maruziyet değerlendirme) Türkçe uyarlamasının güvenilirliği". *Istanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 70(4), 98-102, 2007.
- [10] Ülker O, Erdem HE. "Bir mobilya fabrikasında çalışanların makinalara yatay ve dikey şekilde parka taşınmasından dolayı kaynaklanan zorlanmaların engellenmesi ve çalışma verimliliğini artırıcı yöntem seçimi". *17. Ulusal Ergonomi Kongresi*, Eskişehir, Türkiye, 14-16 Ekim 2011.
- [11] Chiasson ME, Imbeau D, Major J, Aubry K, Delisle A. "Influence of musculoskeletal pain on workers ergonomic risk-factor assessments". *Applied Ergonomics*, 49, 1-7, 2015.
- [12] Özel E, Çetlik O. "Mesleki görevlerin ergonomik analizinde kullanılan araçlar ve bir uygulama örneği". *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22, 41-56, 2010.
- [13] David CG. "Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders". *Occupational Medicine*, 55, 190-199, 2005.
- [14] Akay D, Dağdeviren M, Kurt M. "Çalışma duruşlarının ergonomik analizi". *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(3), 73-84, 2003.
- [15] Karhu O, Kansu P, Kuorinka I. "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis". *Applied Ergonomics*, 8(4), 199-201, 1977.
- [16] İnan U, Karacın C, Yıldırım A, Yılmaz C. "OWAS metodu ile çalışma duruşlarının incelenmesi: Etiket ve matbaacılık sektöründe bir uygulama". *17. Ulusal Ergonomi Kongresi*, Eskişehir, Türkiye, 14-16 Ekim 2011.
- [17] Özcan E. "İş yerinde ergonomik risklerin değerlendirilmesi ve hızlı maruziyet değerlendirme (HMD) yöntemi". *Mühendis ve Makine*, 52(616), 86-89, 2011.
- [18] Li G, Buckle P. *Quick Exposure Checklist (QEC) for the Assessment of Workplace Risks for Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. Editors: Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick H. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, 6-1 - 6-10, Florida, USA, CRC Press, 2005.
- [19] Straker L, Burgess-Limerick R, Pollock C, Egeskov R. "A randomized and controlled trial of a participative ergonomics intervention to reduce injuries associated with manual tasks: Physical risk and legislative compliance". *Ergonomics*, 47(2), 166-188, 2004.
- [20] Burgess-Limerick R. "Further Risk Assessment Methods for Hazardous Manual Tasks". <http://ergonomics.uq.edu.au/download/mantra2.pdf> (21.05.2017).
- [21] Akgöl AC. *Elle Taşıma Yapan İşçilerde Ergonomik Farkındalık Oluşturma ve Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarını Önlemeye Yönelik İki Farklı Eğitim Yönteminin Karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2016.
- [22] Hildebrandt VH, Bongers PM, Van Dijk FJH, Kemper HCG, Dul J. "Dutch musculoskeletal questionnaire: description and basic qualities". *Ergonomics*, 44(12), 1038-1055, 2001.

Ek A

Tablo A-1: Ergonomik risk değerlendirme yöntemleri karşılaştırma tablosu.

Değerlendirme aracı	NIOSH	Snook Tabloları	Mital ve Arkadaşları Tabloları	SI (Strain Index)	RULA	REBA	ManTRA	QEC	OWAS	Karkas Et Taşıma Süreci
Duruş	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yük/Güç	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hareket Frekansı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
Süre	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓
Çalışma Koşulları	-	-	✓	-	-	-	✓	✓	-	-
Analiz Zamanı	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük
Eğitim Gereksinimi	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Düşük
Görev Türleri	Kaldırma	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
	İndirme	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
	Taşıma	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
	İtme	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
	Çekme	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓
	Takım Ç.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Değerlendirilen Vücut Bölgesi	Boyun	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Omuz	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Sırt	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Gövde	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Kalça	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Bacak	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓
	Diz	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓
	Ayak Bileği	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	✓
	El	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Bilek	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kol	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	