

Türkiye’de Meydana Gelen İş Kazaları Sonucu Ölümler ile Çalışanların Yaş Faktörü Arasındaki İlişki

The Association Between Age of Employees and Deaths Caused by Occupational Accidents in Turkey

Ufuk TÜREN

Dr., Kara Harp Okulu, Endüstri ve Sistem Mühendisliği Bölümü

Yunus GÖKMEN

Dr., Kara Harp Okulu, Endüstri ve Sistem Mühendisliği Bölümü

Ocak 2014, Cilt 4, Sayı 1, Sayfa 101-119
January 2014, Volume 4, Number 1, Page 101-119

P-ISSN: 2146 - 4839

2014/1

www.sgd.sgk.gov.tr
e-posta: sgd@sgk.gov.tr

Yazılar yayınlanmak üzere kabul edildiği takdirde, SGD elektronik ortamda tam metin olarak yayımlamak da dahil olmak üzere, tüm yayın haklarına sahip olacaktır. Yayınlanan yazılardaki görüşlerin sorumluluğu yazarlarına aittir. Yazı ve tablolardan kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir.

If the manuscripts are accepted to be published, the SGD has the possession of right of publication and the copyright of the manuscripts, included publishing the whole text in the digital area.

Articles published in the journal represent solely the views of the authors.

Some parts of the articles and the tables can be cited by showing the source.

SGD

Sosyal Güvenlik Dergisi
Journal of Social Security

Cilt : 4 - Sayı : 1 - Yıl : 2014 / *Volume : 4 - Number : 1 - Year : 2014*

Sahibi / Owner of the Journal

Sosyal Güvenlik Kurumu Adına / *On behalf of the Social Security Institution*
Yadigar GÖKALP İLHAN (Kurum Başkanı / *President of the Institution*)

Genel Yayın Yönetmeni / Publication Manager

Dr. Mustafa KURUCA

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Desk Editor

İlhan İŞMAN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Mustafa KURUCA
Dr. Siddık TOPALOĞLU
Mehmet Ali SAĞLAM
Harun HASBİ
Muammer YILDIZ

Editörler / Editors

Dr. Erdem CAM
Selda DEMİR
Asuman KAÇAR

Yayın Türü: Uluslararası Süreli Yayın / *Type of Publication: Periodical*

Yayın Aralığı: 6 aylık / *Frequency of Publication: Twice a Year*

Dili: Türkçe ve İngilizce / *Language: Turkish and English*

Tasarım / Design: Aren Reklam ve Tanıtım / Ankara 0.312 430 70 81 • www.arentanitim.com.tr

Basım Yeri / Printed by: EPA-MAT Matbaacılık / Ankara

Basım Tarihi / Press Date: 20.01.2014

P-ISSN: 2146-4839

Sosyal Güvenlik Dergisi (SGD), Index Copernicus International, Asos Index ve DOAJ tarafından indekslenmekte ve EBSCO SocIndex tarafından değerlendirme sürecinde olup izlenmektedir.

Journal of Social Security (SGD) has been indexed by Index Copernicus International, Asos Index, DOAJ and monitored by EBSCO SocIndex.

SGD sosyal güvenlik dergisi. -- Ankara: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2014-.

c. : tbl., şkl. ; 24 cm.

ISSN: 2146-4839

Sosyal güvenlik -- Dergiler - Türkiye

Sosyal Güvenlik-- -- Hukuk ve mevzuat -- -- Türkiye

362.05

SGD Sosyal Güvenlik Dergisi

Tüm hakları saklıdır. Bu Dergi'nin tamamı ya da Dergi'de yer alan bilimsel çalışmaların bir kısmı ya da tamamı 5846 sayılı Yasa'nın hükümlerine göre Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığının yazılı izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

İletişim Bilgileri / Contact Information

Ziyabey Caddesi No: 6 Balgat / Ankara / TURKEY

Tel / Phone: +90 312 207 88 91 – 207 87 70 • Faks / Fax: +90 207 78 19

Erişim: www.sgd.sgk.gov.tr • e-posta / e-mail: sgd@sgk.gov.tr

ULUSLARARASI DANIŞMA KURULU / INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Professor Yener ALTUNBAŞ
Bangor University – UK

Professor Jacqueline S. ISMAEL
University of Calgary – CA

Professor Özay MEHMET
University of Carleton – CA

Professor Allan MOSCOVITCH
University of Carleton – CA

Professor Mark THOMPSON
University of British Columbia – CA

Asst. Prof. Sara HSU
State University of New York – USA

Asst. Prof. C. Rada Von ARNIM
University of Utah – USA

ULUSAL DANIŞMA KURULU / NATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Mustafa ACAR
Aksaray Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Yusuf ALPER
Uludağ Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Faruk ANDAÇ
Çağ Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Kadir ARICI
Gazi Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Onur Ender ASLAN
TODAİE

Prof. Dr. Berrin Ceylan ATAMAN
Ankara Üniversitesi
Siyasal Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Hayriye ATİK
Erciyes Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Zakir AVŞAR
Gazi Üniversitesi
İletişim Fakültesi

Prof. Dr. Ufuk AYDIN
Anadolu Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Remzi AYGÜN
Gazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Abdurrahman AYHAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet BARCA
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Prof. Dr. Vedat BİLGİN
Gazi Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Nurşen CANIKLIOĞLU
Marmara Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Fevzi DEMİR
Yaşar Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. A. Murat DEMİRCİOĞLU
Yıldız Teknik Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Üstün DİKEÇ
Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Ömer EKMEKÇİ
İstanbul Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Şükran ERTÜRK
Dokuz Eylül Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet Vedat GÜRBÜZ
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Ali GÜZEL
Kadir Has Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Alpay HEKİMLER
Namık Kemal Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Oğuz KARADENİZ
Pamukkale Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Türksel KAYA BENGSHIR
TODAİE

Prof. Dr. Cem KILIÇ
Gazi Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Ali Rıza OKUR
Yeditepe Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Serdar SAYAN
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Ali SEYYAR
Sakarya Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Ali Nazım SÖZER
Yaşar Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Sarper SÜZEK
Atılım Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Müjdat ŞAKAR
Marmara Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Erol ŞENER
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Zariye ŞENOCAK
Ankara Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Savaş TAŞKENT
İstanbul Teknik Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Prof. Dr. Mehtap TATAR
Hacettepe Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Sabri TEKİR
İzmir Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Aziz Can TUNCA
Bahçeşehir Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. M. Fatih UŞAN
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Prof. Dr. Özlem Özdemir YILMAZ
Ortaoğu Teknik Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Örsan AKBULUT
TODAİE

Doç. Dr. Levent AKIN
Ankara Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Doç. Dr. Tamer AKSOY
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üni.
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Selda AYDIN
Gazi Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Süleyman BAŞTERZİ
Ankara Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

Doç. Dr. Hediye ERGİN
Marmara Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Orhan FİLİZ
Polis Akademisi

Doç. Dr. Aşkın KESER
Uludağ Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Engin KÜÇÜKKAYA
Ortaoğu Teknik Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Doç. Dr. Adil ORAN
Ortaoğu Teknik Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Türkiye’de Meydana Gelen İş Kazaları Sonucu Ölümler ile Çalışanların Yaş Faktörü Arasındaki İlişki¹

The Association Between Age of Employees and Deaths Caused by Occupational Accidents in Turkey

Ufuk TÜREN*

Yunus GÖKMEN**

ÖZET

İş kazaları tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hem ekonomik hem de yönetsel açıdan birçok olumsuz sonucu beraberinde getirmektedir. Özellikle ölümlü sonuçlanan iş kazalarının sebeplerini ortaya koymada çalışanların yaş faktörünün etkisi olabileceği değerlendirilmektedir. Çünkü yapılan araştırmalar bireylerin yaşlanma ile birlikte birçok fiziksel ve bilişsel yetenek kaybına maruz kaldıklarını ortaya koymaktadır. Hem fiziksel hem de bilişsel yetenek kayıplarına uğrayan iş görenin reaksiyon zamanı da anlamlı bir şekilde uzamaktadır. Genel anlamda yaşlanma ile birlikte algı ve hareket yeteneği yavaşlayan iş görenin hem kazaya sebep olma ihtimali artmakta hem de karşılaşılan kaza durumlarında kendini kurtarabilme veya kazayı önleyecek tedbiri zamanında alabilme yeteneği azalmaktadır. Buradan hareketle yaşlanmanın iş kazaları ve iş kazası sonucu ölümler üzerinde etkisi olabileceği değerlendirilmektedir. Bu çalışmada son yıllarda ülkemizde meydana gelen iş kazaları sonucu ölümlerin yaş faktöründen ne ölçüde etkilendiği irdelenmiş ve iki değişken arasında anlamlı ve doğrusal olmayan (kuadratik) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkiye göre 40-44 yaş aralığına kadar iş kazası sonucu ölüm riski artmakta, bu yaş aralığından sonra tedricen azalmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ölümlü iş kazaları, yaş faktörü, Türkiye, doğrusal olmayan regresyon

ABSTRACT

Occupational accidents lead bad consequences in terms of economics and management for Turkey like other countries in the world. In particular, deaths caused by occupational accidents are thought to be related with the age of employees since experiments show that many physiological and cognitive aspects are negatively and significantly sensitive to age of employees. Decreased physiological and cognitive capacity averts employee from saving himself/herself from accidents and hinders him/her to take preventive actions. It is claimed that age has an impact on occupational accident related deaths. In this study, the influence of age factor on deaths caused by occupational accidents in Turkey is explored. A significant and non-linear relationship is found between these two variables. According to this association, risk of death caused by occupational accidents increases until the age interval of 40-44 years then it decreases gradually.

Keywords: Lethal occupational accidents, age factor, Turkey, non-linear regression

* Dr., Kara Harp Okulu, Endüstri ve Sistem Mühendisliği Bölümü
uturen2011@gmail.com

** Dr., Kara Harp Okulu, Endüstri ve Sistem Mühendisliği Bölümü
yunusgokmen@gmail.com

1 Bu çalışma 18. Ulusal Ergonomi Kongresi’nde sunulan aynı isimli bildirinin geliştirilmiş halidir.

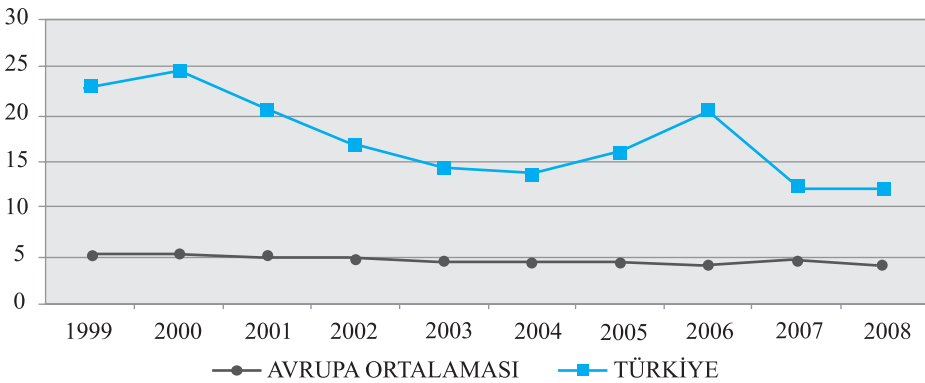
GİRİŞ

Kaza kavramı genel olarak belirli bir sebep olmadan, beklenmeyen, maksatsız ve rastlantısal bir şekilde gerçekleşen istenmeyen ve olumsuz sonuçlar doğuran olgular şeklinde tanımlanmaktadır (Seo, 2005). Çalışanların gördükleri iş nedeniyle makine veya insan sebepli olarak maruz kaldıkları tehlikeler yüzünden oluşan maddi ve manevi kayıplarla sonuçlanan olaylara iş kazası denmektedir (Dawyer ve Raftery, 1991; Hollnagel, 2009:118). İş kazaları, vuku buldukları ülkelere hem çok ağır maddi kayıplara hem de uluslararası arenada itibar kayıplarına mal olmaktadır.

Ülkelerin sınırları dahilindeki irili ufaklı işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği hususunu eksik bırakmaları ve devletin organlarının denetim görevlerini layığıyla yerine getirmemelerinin bir sonucu olarak iş kazaları özellikle, gelişmekte olan ülkelerin en önemli ekonomik sorunlarından biri olarak dikkat çekmektedir.

İş kazaları, hem işletmelerin performansını olumsuz yönde etkileyerek milli ekonomiye zarar vermekte hem de sosyal güvenlik sistemine ciddi bir yük getirmektedir. Şekil 1’de Avrupa ülkeleri ortalaması ve ülkemizdeki ölümlü iş kazalarının 1999–2008 yılları arasındaki durumu verilmiştir. Türkiye’deki iş kazası sonucu can kayıpları ilgili durumun vahametini anlama açısından önem taşıyan bu grafikte her 100,000 çalışana düşen iş kazası sonucu can kaybı sayısı görülmektedir.

Şekil 1. Her 100,000 Çalışana Düşen İş Kazası Sonucu Ölüm Miktarları



Kaynak: ILO (2010)

EU-15 (1995–2004) Avrupa Birliği ülke ortalamasının yedi katından daha fazla ölümlü iş kazası sıklığına sahip olan Türkiye’nin, dünyada ölümlü kaza sıklığında Rusya ve Hindistan’ın ardından üçüncü geldiği bilinmektedir (Ceylan, 2011; CNN Türk, 2012). TÜİK (2008) tarafından 2006–2007 yıllarında yapılan bir araştırmaya göre, çalışanların %2,9’u son 12 ay içerisinde bir iş kazasına maruz kaldıklarını beyan etmişlerdir.

İş kazası sonucu ölümlerin bu denli yüksek olması fazlasıyla endişe uyandıran bir durum olarak değerlendirilmektedir. İş kazalarının sıklığını etkileyen birçok faktör olduğu bilinmektedir. Bu değişkenleri mikro ve makro seviyede guruplarsak; iş yerinden kaynaklanan olumsuzluklar, iş görenin kendisinden kaynaklanan olumsuzluklar mikro etkenler; ülkedeki sosyal ve kültürel gelişmişlik düzeyi, teknolojik altyapı, iş hayatını düzenleyen tatmin edici bir hukuk sisteminin mevcudiyeti vb. faktörler ise makro seviyedeki etkenler olarak sıralanabilir. Mikro düzeydeki değişkenler arasında bulunan iş görenin yaşlanması ile birlikte kontrol dışı ve farkında olunmayan birtakım değişikliklerin fizyolojik ve bilişsel bazı olumsuz sonuçlar doğurduğu da bilinmektedir. Bu olumsuz sonuçların, yaşla birlikte artmasının ve birikmesinin, iş görenin iş kazasına maruz kalma ve dolayısıyla iş kazası sonucu hayatını kaybetme riskini artırabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın maksadı iş görenin yaşlanması ile iş kazası sonucu hayatını kaybetme riski arasındaki ilişkiyi irdelemektir.

I- YAŞLANMANIN İŞ GÖREN ÜZERİNDEKİ FİZYOLOJİK VE BİLİŞSEL ETKİLERİ

Yaşlanma, insanoğlunun kontrolü dışında kendine has bir dinamiğe sahip biyolojik bir gerçekliktir (WHO, 2012). Zaman içerisinde meydana gelen pozitif entropik etkilerden kaynaklanan moleküler bozulmaların birikimi, genel olarak tüm fonksiyonlarda artarak seyreden zayıflamalara sebep olmaktadır (Magalhaes, 2012). En son ne zaman mitoz bölünmeye maruz kaldıklarından bağımsız olarak genç hücrelerle aynı görünüme sahip olsalar da yaşlı hücreler, çeşitli içsel ve çevresel baskılara karşı genç hücreler kadar dayanıklı olmamaktadır. Bu önlenemez sürece “Homeostenosis” denmektedir. Genç bireylerden oransal olarak daha fazla yaşlı hücreye sahip olan yaşlı bireyler, fiziksel zorlamalar karşısında fizyolojik kuvvet rezervinin oransal olarak daha fazla kısmını kullanmak zorunda

kalmaktadır. Bu durum anlık gelişen ek güç gereksinimlerini karşılayacak gerekli rezervlere sahip olunmaması halini doğurmaktadır (Taffet ve Teasdale, 2008).

Hücrelerde yaşlanma ile birlikte görülen bu dinamik değişimin sebeplerini açıklamaya çalışan birçok farklı teori bulunmaktadır. Canlıların, genetik olarak ölüme programlanmış olduklarını öne süren kuramlar olmakla birlikte; günümüzde yaşlanma olgusunu açıklamaya çalışan iki temel teori gurubu rağbet görmektedir. Bunlardan birincisi, hatalar ile oluşan “tesadüfi” yaşlanma teorileridir. İkinci ekol ise üreme sağlığını geliştirmek maksadıyla seçilmiş genetik etkilerin toplamı ile bütünlenen “programlanmış” yaşlanma teorileridir (Karasu, 2008). Bu çalışmanın kapsamı dışında olacağı düşünüldüğünden yaşlanma teorilerinin detayına girilmemiş (Detaylı bilgi için bknz. Karasu, 2008), daha çok yaşlanmanın sebep olduğu değişimler irdelenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, “homeostensis” dinamik entropik döngüsü ile birlikte yaşlı hücrelerin stres oluşturan koşullara adaptasyon (homeostasis) kabiliyetini yitirmeleri ve genomik dengenin bozulması biyolojik yaşlanmanın en önemli belirtileri olarak değerlendirilmektedir. Bu belirtiler ile birlikte, hücreleri oluşturan makro moleküllerde birikimli olarak meydana gelen hasar sebebiyle, mitoz bölünmeye programlanmış hücreler bölünmeme eğilimine girmekte ve kendini yenilemeyen hücrede, ölüm programı tedricen devreye girmektedir (Karasu, 2008).

Yaşlanma içsel ve dışsal etkileri olan, genetik kod, fiziksel ve sosyal çevre ile ilişkili yavaş fakat dinamik bir süreçtir (Matteson, 1988:158-171). İnsanın dış görünümüne yansıyan bu durum ile birlikte biyolojik yaşlanmayla orantılı olarak hem fiziksel hem de bilişsel yeteneklerinde kayıplara sebep olmaktadır.

Yaşlanmanın vücutta sebep olduğu fizyolojik değişiklikler üzerinde yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır. Yaşlanmayla birlikte ağızdaki toplam diş kaybı miktarı artmaktadır (Hunt vd., 1988). Bu durum genel anlamda sindirim sisteminin fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Başka bir araştırmaya göre ise yaşlanmayla birlikte bireylerin tırnakları daha kırılğan hale gelmektedir (de Berker ve Baran, 2010).

İnsan vücudunun kas gücünü kullanabilme kapasitesi 20-30 yaş arasında tepe noktasına ulaşmaktadır. Bu yaş aralığından sonra, bu kapasite

yaşın yükselmesi ile birlikte tedricen düşme eğilimine girmekte, özellikle 50-60 yaş arasında önemli ölçüde düşüş gözlenmektedir. Bu dinamik ile ilgili olarak Ashton (1993) tarafından yapılan araştırmada 65-74 yaş arası erkeklerin %30'u ile kadınların %50'sinin kendi ağırlıklarının %50'sini kaldıramadıkları tespit edilmiştir. 20 yaşındaki hemcinslerinin sahip olduğu maksimum kas gücünün 70 yaşındaki erkekler ancak %80'nini, kadınlar ise ancak %65'ini uygulayabilmektedir. Bu değişim yukarıda değinilen moleküler değişimin bir sonucu olarak kas hücrelerindeki boyutsal ve sayısal eksilmenin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (WHO, 1998).

Yaşlanma ile ilişkili en erken belirtiler antropometrik değişimler ile kendini göstermektedir. Bazı araştırmalarda, yaşlanma ile birlikte sağlıklı bireylerin boyu ve eklemlerindeki hareket menzillerinde azalma tespit edildiği bildirilmektedir (Schultz, 1992). Yaşla ilişkili olarak duruşsal (postural) denge yeteneğindeki değişimi ele alan bazı çalışmalar, yaşlanma ile birlikte duruşsal kontrolü ve zorluk farkındalığı sağlayan duyuşsal motor sistemlerde, yetenek kayıpları belirlemiştir. Ayrıca yaşlanmayla birlikte küçük adım atma, ayak bilek ekleminin esnemesinde ve kalça rotasyonunda azalma gibi bazı yürüme bozukluklarının arttığı da literatürde çokça bildirilen bir ilişkidir (WHO, 1998).

Öte yandan, 40'lı yaşlara gelinmesi ile başlayan kemiklerdeki mineral yoğunluğunun azalması (osteoporosis), kemik kırılması riskini anlamlı ölçüde yükseltmektedir. Bu yoğunluk kaybı yaşla ilintili olarak artmaya devam etmektedir. Özellikle kadınlarda hormonal yapıları gereği kemiklerdeki mineral yoğunluğu kaybı daha sık görülmektedir (Cheng vd., 1997). Düşme sıklığı ile yaşlanma arasında anlamlı bir ilişki olduğu da literatüre yansımış bulgular arasındadır (Cheng vd., 1994). Yaşla birlikte artış gösteren düşme sıklığı ile yaşla artan kemik erimesi olgusunun etkileşiminin yaşlanma faktörünün düşme ve düşme sonucu oluşan kemik kırılması riskini artırması en doğal sonuç olarak görülmektedir.

Kardiyovasküler sistem de yaşlanmadan etkilenmektedir. Yaşlanma ile birlikte kalp boyutunda büyüme veya kalp atışı ritminde hızlanma, atardamarlarda sertleşme ve toplardamarlarda elastikiyet kaybı ve kan basıncında artma gibi sonuçlar gözlenmektedir. Solunum sisteminde yaşlanmanın etkisi ise teneffüs edilebilen oksijen miktarında azalma ve yaşla birlikte daha çabuk yorulma şeklinde görülmektedir. Yaşlanmanın sin-

dirim sistemi ile ilişkili etkileri ise; mide boşalma hızının yavaşlaması ve bunun sonucu olarak uzayan tokluk hissi ve daha az porsiyon yemek ile doyma durumu, bunlarla bağlantılı olarak daha az tükürük üretimi ve enfeksiyon riskinin artması, sindirim sistemi organları iç çeperinde daha ince mukoza dokuları ve daha yavaş bağırsak hareketleri şeklinde kendini göstermektedir (Waller, 2001).

Yaşlanmanın görme yeteneği üzerinde etkileri bilinmektedir. Çoğu insan 40'lı yaşlarında göz merceğinin esnekliğini yitirmesi sonucunda yakın gözlüğü kullanmaya başlamaktadır. Daha ileri yaşlarda karanlıkta görüş ve görmeye ayırt edicilik yeteneğinin azaldığı, parlamanın artması ile birlikte net görüşün bozulmaya başladığı bilinen gerçeklerdir. Bahse konu belirtilerin görüldüğü ileri yaşlarda trafikte araç kullanmak tavsiye edilmemektedir. Görme yeteneğine paralel olarak işitme yeteneği de yaşlanmadan etkilenmektedir. Yaşlanma ile birlikte insanların yüksek frekanstaki sesleri duyma yeteneği azalmaktadır. Özellikle bu işitsel algı bozulması ortalama 55 yaş sınırında olumsuz yönde ivme kazanmaktadır. Dahası genel anlamıyla metabolizma yavaşladığından enerji ihtiyacı düşmekte, hormonal değişimle birlikte vücut yağ oranı artarken kas oranı azalmaktadır. Kas oranı azaldıkça metabolizma daha da yavaşlama eğilimine girmekte ve bu kısır döngü ölüme kadar sürmektedir (WebMD, 2011).

Rand ve Stelmach (2012) göz ve ellerin hareketlerinin koordinasyonu ile yaşlanma arasındaki ilişkiyi ele aldıkları çalışmalarında, yaşlı katılımcıların gençlere nazaran göz hareket hızında daha yavaş kaldıkları, ellerin hareketi de dahil olunca birden fazla noktayı gözle takip performansında daha çok birinci noktada takılıp kalma eğilimi gösterdiklerini tespit etmiştir. Ayrıca, el hareketlerinde; hızlandıktan sonra belirli noktada yavaşlayarak durdurma süresinin yaşlanma ile birlikte uzadığı da aktarılmıştır. Bu çalışma genel olarak yaşlanma ile birlikte hem göz hem de el hareketlerinde ağırlaşma ve göz-el koordinasyonunda bozulma olduğunu bildirmektedir.

Koga ve Morandt (1923) sekiz ila seksen yaşlarında 9400 katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada; işitsel reaksiyon zamanı ile işitme hassasiyeti, görsel reaksiyon zamanı ile görme hassasiyeti arasında pozitif korelasyon tespit etmiş, ayrıca; ilerleyen yaşla birlikte her iki tip reaksiyon süresinin uzadığını ve bu yetenek kaybının daha çok merkezi sinir siste-

minden kaynaklandığını gösteren ipuçları ortaya koymaktadır. İlerleyen yaşın reaksiyon zamanını uzattığını gösteren bulgular Miles (1931), Bellis (1933), Verhaeghen ve Salthouse (1997) tarafından da bildirilmiştir. Özellikle Verhaeghen ve Salthouse (1997) tarafından ortaya konan analiz sonuçları önem arz etmektedir. Şöyle ki, yaşlanma ile bilişsel yetenekleri ölçmekte kullandıkları veri işleme hızı ve muhakeme yeteneği arasında doğrusal olmayan bir ilişki tespit etmişlerdir. Bu ilişkiyi yaşlanma ile birlikte bu iki değişkendeki azalma hızının artarak devam etmesi şeklinde tanımlamışlardır. Ayrıca, aynı çalışmada, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa da, yaşlanma ile bilgiyi çalışan hafıza ve uzun süreli hafızada tutma yeteneği arasındaki ilişkinin de doğrusal olmayan ve artarak azalan bir davranış sergilediği tespit edilmiştir.

Birren ve Fisher (1995) meta-analiz yaptıkları çalışmalarında, yüz yıldan fazla bir zaman diliminde yapılmış araştırmaların sonucu olarak reaksiyon zamanının yaşlanma ile birlikte yavaşladığı sonucuna varmışlardır. Madden (2001) reaksiyon zamanını merkezi sinir sisteminin veri işleme hızının bir ölçüsü olarak nitelendirmektedir. Bu bakış açısı, yaşın ilerlemesi ile birlikte oluşan yavaşlamanın sistemik ve genel açıklaması olarak görülebilir. Rabbitt vd (2001) ise bilişsel yaşlanma ile birlikte reaksiyon zamanındaki varyansın arttığını, bu artış ile birlikte ortalama reaksiyon zamanında nispi bir artışın söz konusu olduğunu yani bilişsel yaşlanmanın temel göstergesinin reaksiyon zamanının varyansının yükselmesi olduğunu öne sürmektedir. Bu bulguyu destekler nitelikte Hulstsch, MacDonald ve Dixon (2002) yaşlanma ile birlikte deneklerin en iyi %20 reaksiyon zamanı skorlarının değişmediğini ama en kötü %20 reaksiyon zamanı skorlarının arttığını tespit etmiştir. Deary ve Der (2005) uyguladıkları uzun süreli araştırmada 8 yıllık zaman diliminin reaksiyon zamanının ortalamasını ve varyansını anlamlı bir şekilde arttırdığını tespit etmiştir.

Yukarıda değinilen çalışmalarda, yaşlanma ile fiziksel ve bilişsel göstergeler arasındaki ilişkiler genelde doğrusal bir bakış açısıyla analiz edilmiş ve genel itibariyle yaşlanma ile karşılaşılan olumsuz durum arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bu ilişkiyi doğrusal olmayan sayısal yöntemlerle ele alan çalışmada ise ilişkinin sürekli ve hızlanarak azalan davranışta olduğu bildirilmektedir. Yani yaşlanma arttıkça entropi artmakta, dolayısıyla insanın fizyolojik ve bilişsel durumunu olumsuz etkileyen olgular artmaktadır.

II- YAŞLANMA VE İŞ KAZALARI SONUCU ÖLÜM RİSKİ

Genel olarak yazında iş kazalarının sebepleri ile ilgili olarak, iş yerinden kaynaklanan hususlar üzerinde durulsa da (Jovanović, Arandelović ve Jovanović, 2004) iş görenlerin özellikleri ile kazalar arasındaki ilişkileri arayan çalışmalar da bulunmaktadır. Chau, Mur ve Benamghar (2002) Fransa'nın Meurthe-et-Moselle bölgesinde inşaat sektörü çalışanlarının 2 yıllık kaza kayıtlarına dayanan araştırmalarında 30 yaşından genç iş görenlerin 30 yaşından yaşlı olanlara nazaran daha fazla kazaya maruz kaldıklarını bulmuşlardır. İsveç'teki demir madenlerinde çalışanlar üzerinde yaptıkları araştırmada Laflamme, Menckel, ve Lundholm (1996), ileri yaşlardaki çalışanların gençlere göre daha az kaza riski taşıdıklarını tespit etmişlerdir. Dizdar ve Toprak (2012) ise, Türkiye'de tersanelerde vuku bulan ölümlü iş kazalarını ele aldıkları çalışmada, yaş ve tecrübe ile birlikte ölümlü iş kazası riskinin azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmalarda, genel yaklaşım, yaşın ilerlemesi ve tecrübenin artmasıyla risk alma davranışının azalması, bilinç ve farkındalığın artması ile kazalara maruz kalma frekansının azalması şeklindedir. Deary ve Der (2005) ise hayatta kalma ve IQ seviyesi arasındaki ilişkiyi bireylerin reaksiyon zamanları ile açıklamışlardır. Bu çalışmada, yazarlar uzun soluklu bir araştırma sonucunda IQ seviyesi yüksek olan orta yaşlı deneklerin 14 yıl sonra IQ'su nispeten düşük olanlara nazaran daha fazla hayatta kaldıklarını tespit etmişlerdir. Bu ilişkiyi açıklarken, reaksiyon zamanı kısa olanların kendilerini tehlikelerden daha kolay sakınabilecekleri olgusuna değinmişlerdir. Yaşlanma ve iş kazası sonucu ölüm riski arasındaki ilişki de genelde doğrusal olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Literatürde yaşın iş kazaları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda, genel anlamıyla ilişkiye doğrusal bakıldığı ve analizlerin sonucunda yaşın ilerlemesinin kaza riskini azalttığının ortaya konduğu gözlenmiştir. Bu araştırmada ise yaş değişkeninin ölümlü kazaya maruz kalma ihtimali üzerindeki etkisini, makro veriye dayalı olarak, Türkiye örnekleminde daha detaylı incelemek amaçlanmıştır.

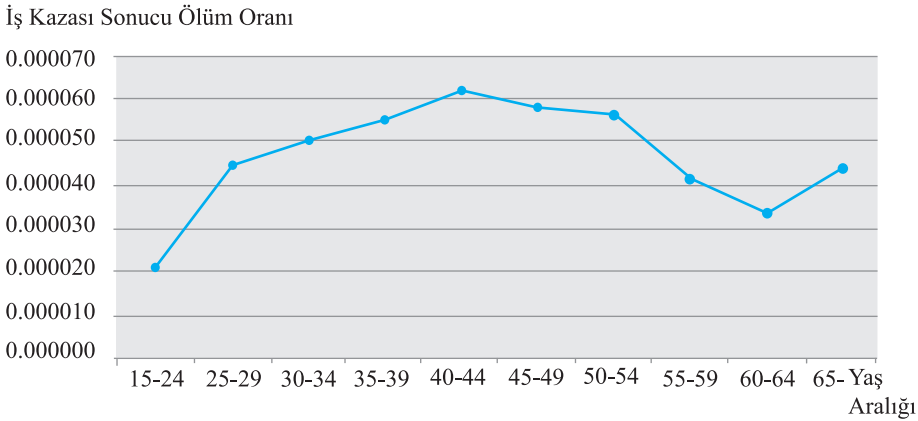
İş kazalarının yanı sıra meslek hastalıklarının sebep olduğu istenmeyen durumlar da mevcuttur. Yeterli veri bulunmaması sebebiyle meslek hastalıkları bu çalışmanın dışında tutulmuştur.

III- YÖNTEM VE VERİ SETİ

Bu çalışmada, yaşlanmanın ölümlü kaza riski üzerindeki etkisini incelemek amacıyla TÜİK tarafından yayımlanan “İş Kazası veya Meslek Hastalığı Sonucu Ölümlerin Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Dağılımı” ile “Yaşlara Göre Toplam Çalışan Sayısı” verileri (TÜİK, 2010) kullanılmıştır.

Türkiye sınırları dahilinde, tüm sektörleri ve tüm iş görenleri kapsayan 2003–2009 yılları arasındaki 7 yıllık veri 5 yaşlık aralıklarla grafik haline getirilerek incelenmiştir. Şekil 2’de 2003–2009 yılları arasında yaş gruplarına göre iş kazası sonucu ölüm oranları arasındaki ilişkinin grafiği sunulmuştur.

Şekil 2. 2003–2009 Yılları Arasında Yaş Gruplarına Göre İş Kazası Sonucu Ortalama Ölüm Oranları



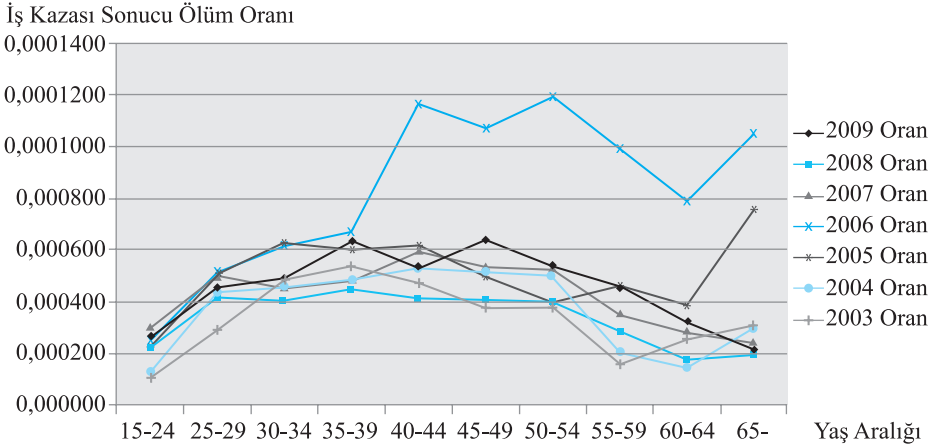
Kaynak: TÜİK (2010)

Doğrusal olmayan biçimde yaşlanma ve iş kazası sonucu ölüm riski ilişkisinin; 40–44 yaş zaman aralığına kadar sürekli artan bir eğilim, 40–44 yaştan sonra ise 60–64 yaş aralığına kadar sürekli bir azalma eğilimi izlediği görülmektedir. Grafik 60–64 yaş aralığından sonra tekrar yükseliş eğilimine girmektedir.

Şekil 3’te ise her yıl için ayrı bir grafik ile yaşlanma ve iş kazası sonucu ölüm oranları gösterilmiştir. Burada da yukarıda bahse konu olan doğrusal olmayan ilişki aynı esaslara çok yakın bir biçimde görülmektedir. Yılların ortalamasından elde edilen doğrusal olmayan ilişki örüntüsünün

ayrı ayrı yıllarda da var olması, ilişkinin doğrusal olmayan bir fonksiyon ile ifade edilmesi gerekliliği düşüncesini destekler durumdadır.

Şekil 3. Türkiye’de Yıllara ve Yaş Gruplarına Göre İş Kazası Sonucu Ölüm Oranları



Kaynak: TÜİK (2010)

Öncelikle bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya koymak için Montgomery (2001: 86–88) süreç optimizasyonu olarak önerdiği prosedür izlenerek bağımlı değişkenin bağımsız değişkenden nasıl etkilendiğini gösteren eğri elde edilmiştir. Bu eğrinin formülüne ulaşabilmek için SPSS 10.0 istatistik paketi kullanılmıştır.

Analizde, doğrusal olmayan birçok model alternatifi elde edilmiş, içinden en uygun model R^2 ve F değerlerine bakılarak seçilmiştir. Tablo 1’de görüleceği üzere quadratic (kuadratik) ve cubic (kübik) modellerde $p=0,001 < \alpha=0,05$ olduğundan, bu modellerin istatistiksel olarak tümüyle anlamlı olduğuna %95 güvenirlilik düzeyinde karar verilmiştir. Bu iki modelin R^2 ’leri yüksek ve birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Burada en yüksek R^2 değeri model tercihi için önerilmez; çünkü genel olarak kübik modeller daha yüksek R^2 verme eğilimindedir (McDonald, 2009: 224–231). Dolayısıyla F değerine bakılarak kuadratik model tercih edilmiştir.

Tablo 1. Alternatif Modellere Ait İstatistikler

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	F	p
Linear	0,077	0,006	-0,009	0,405	0,527
Logaritmik	0,155	0,024	0,010	1,669	0,201
Inverse	0,230	0,053	0,039	3,815	0,055
Quadratic	0,443	0,196	0,172	8,171	0,001
Cubic	0,477	0,227	0,192	6,476	0,001
Compound	0,034	0,001	-0,014	0,080	0,778
Power	0,137	0,019	0,004	1,305	0,257
S	0,242	0,059	0,045	4,230	0,044
Growth	0,034	0,001	-0,014	0,080	0,778
Exponential	0,034	0,001	-0,014	0,080	0,778
Logistic	0,034	0,001	-0,014	0,080	0,778

IV- BULGULAR

Doğrusal olmayan bu ilişkiyi, istatistiksel olarak sınamak için doğrusal olmayan eğri tahminine dayalı regresyon analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda, veri kümesine en uygun fonksiyonun kuadratik (karesel) olduğu yapılan karşılaştırmalar sonucunda anlaşılmıştır.

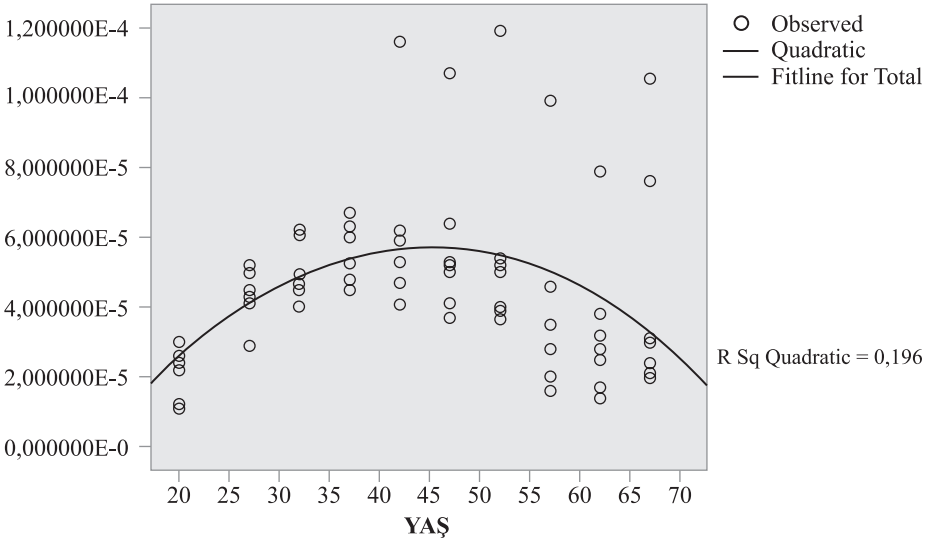
Kuadratik (karesel) bir davranış sergileyen bu ilişkinin katsayılarının (b_0 hariç) da $p=0,001 < a=0,05$ olduğundan % 95 güvenilirlik düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bu ilişkinin denklemi Denklem 1 ve 2’de, grafiği ve veri dağılımı Şekil 4’de verilmiştir. Yapılan analiz, yaşlanmanın iş kazası sonucu ölüm oranını 40–44 yaş aralığına kadar artırdığını, bu noktada bir tepe noktası oluşturduktan sonra azaldığını istatistiksel olarak desteklemektedir. Yazılım ile en uygun eğri tipine uydurulan modelde, 65 ve üzeri yaş aralığı artan risk durumuna sahip olduğundan, seçilen kuadratik (karesel) model yapısına uymadığı saptanmış ve bu yaş aralığı analizlerde göz ardı edilmiştir.

Tablo 2. Regresyon Modelinin Katsayıları

Değişkenler	β_i	S.H.	Standartlaştırılmış	t	p
			Katsayılar		
			β_i		
Yaş	4,59E-006	1,14E-006	2,918	4,042	0,000
Yaş ** 2	-5,10E-008	1,28E-008	-2,874	-3,981	0,000
(Sabit)	-4,58E-005	2,33E-005		-1,970	0,053

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon \quad (1)$$

$$\hat{Y} = -4,58 \times 10^{-5} + 4,59 \times 10^{-6} X - 5,1 \times 10^{-8} X^2 \quad (2)$$

Şekil 4. Veri Kümesinin Dağılımı ve Dağılımı Temsil Eden Kuadratik Eğri

2003–2009 arasındaki 7 yılda Türkiye’deki tüm ölümlü iş kazaları dikkate alınarak yapılan bu analizde iş kazası sonucu ölüm riski en yüksek olan yaş aralığı 40–44 olarak tespit edilmiştir. Doğrusal bir düşünceye göre meslek yaşamının en verimli çağı olarak kabul edilen bu yaş aralığında, beklentilerin aksine, iş kazası sonucu ölümlerin neden yüksek olduğunu araştırmanın çok önemli olduğu açıktır. Bu noktada esas mesele 15–24 yaş aralığı ile 40–44 yaş aralığı arasında iş kazası sonucu ölüm oranının neden arttığını ve 40–44 yaş aralığından itibaren neden azaldığını açıklayabilmektir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaşın ilerlemesi ile birlikte sinir sisteminin performansının tedricen azaldığını gösteren birçok çalışma mevcuttur (Miles, 1931; Bellis, 1933; Birren ve Fisher, 1995; Verhaeghen ve Salthouse, 1997; Der ve Deary, 2006). Bu bulguların aksine yaş ile iş kazaları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda yaş ilerledikçe iş kazası sonucu ölme ihtimalinin azaldığı yönünde sonuçlar bildirmektedir (Chau, Mur ve Benamghar, 2002); Laflamme, Menckel, ve Lundholm, 1996; Dizdar ve Toprak, 2012).

Türkiye’deki tüm çalışanları ele alan ve dolayısıyla tüm sektörlere ait verileri içeren bu çalışmada 40-44 yaş aralığına kadar iş kazası sonucu ölüm riskinin arttığı tespit edilmiştir. Bu durumda; insan vücudunun fizyolojik ve bilişsel olarak kuvvet kaybetmesi ve yavaşlaması ve paralel olarak reaksiyon zamanının uzaması söz konusu olmaktadır. Bunlarla birlikte; iş görenin iş tecrübesinin artması, terfi sisteminin en uç noktasına bu yaşlarda geliniyor olması, bireylerin fiziksel olarak kabiliyetlerindeki azalmayı henüz hissedemiyor veya kabullenemiyor olmaları, farkındalık eksikliği ile bu halde ön plana atılmaktan çekinmemeleri mümkün olabilmektedir. Ayrıca, bu yaş gurubunda bahsi geçen özelliklere sahip iş görenlerin, amirleri tarafından daha fazla güvene mazhar olmaları sebebiyle kritik durumlarda diğerlerine nazaran daha fazla ve daha sık görevlendiriliyor olmaları da ihtimal dahilinde görülmektedir.

Oysa 40-44 yaş aralığında, yaşlanma ile birlikte merkezi sinir sistemine bağlı bazı performans düşüklükleri özellikle reaksiyon zamanı varyansında bir artış şeklinde kendisini göstermektedir (Madden, 2001; Rabbitt vd., 2001). Bu varyans artışı, önceleri birbirine çok yakın standartlarda reaksiyon zamanı skorlarına sahip bireyin yavaş yavaş alışkın oldukları hassasiyetin dışında reaksiyon zamanları ortaya koyması manasına gelmektedir. Sahip olduğu yeteneklerdeki varyansın arttığından haberdar olmayan bir iş görenin, doğal olarak risk oranı da artıyor olabilir. Dahası literatürde yaşlanma ile birlikte fiziksel güç kaybına temas eden çalışmalar da bulunmaktadır (Ör. Ashton, 1993). Fiziksel güç kaybının yanında hareket ve denge kabiliyetinin yaşlanma ile birlikte bozulduğu da bilinen bir gerçektir (WHO, 1998). Bu yaş gurubunun, görülen en büyük dezavantajının yaşlanma ile birlikte yavaş yavaş fakat artan bir ivmeyle hızlanan ve engellenemez bu değişimlerin farkında olmamak olabileceği değerlendirilmektedir.

45–49 yaş aralığından itibaren fiziksel ve bilişsel yeteneklerindeki azalma ve yavaşlamanın farkına varmaya başlayan iş gören, kendisini biraz daha geri plana çekmeye başlayacaktır. Bu durumu fark eden amiri de ona göre iş tahsis etmeye özen göstermeye dikkat edecektir. Ayrıca, ülkemizin sahip olduğu sosyal ve kültürel bazı özelliklerden ötürü, nispeten daha yaşlı olanlara hürmet ve saygı gösterme davranışı ve onların yerine işlerini yapma geleneği de bu yaş grubundan itibaren iş kazası sonucu ölüm oranını azaltıyor olabilir.

60 yaşından itibaren iş kazası sonucu ölüm oranlarının artması Farrow ve Reynolds (2012)'un aktardığı bulgular ile uyumludur. Bu çalışmada yazarlar 60 yaşından itibaren düşen fiziksel yeteneklerin farkında olan iş görenlerin, daha az riskli davranış gösterdikleri fakat oluşan kazaların sonucunda ölüm ihtimalinin yükseldiğini aktarmışlardır. Türkiye’de de bu yaş gurubunda iş kazası ve ölüm dinamiğinin paralel biçimde gerçekleşmiş olabileceği söylenebilir.

Yazında fizyolojik ve bilişsel olumsuz sonuçları ortaya konmuş olan yaşlanmanın etkilerinin bir takım tedbirler ile yavaşlatmanın mümkün olabileceği bilinmelidir. Özellikle fiziksel ve bilişsel koordinasyona dayalı takım sporları yapan bireylerin reaksiyon zamanlarının sedanter yaşam sürenlere göre çok daha kısa olduğu bildirilmiştir (Ghuntla vd., 2012). Ülkemizde hem genel olarak iş kazası sonucu ölümleri azaltmak hem de 40–44 yaş tepe noktasını ortadan kaldırmak için iş görenlerin spor yapmaya teşvik edilmelerinin önemli bir husus olduğu değerlendirilmektedir. Spor yapma alışkanlığının çok küçük yaşlarda kazandırılması ve iş yerlerinde personeli teşvik edecek politikalar uygulanması, devlet politikası olarak da iş görenlerin spor yapmaları için imkân yaratmanın zorunlu hale getirilmesi gibi bazı çözümlerin milli ölümlü iş kazaları oranlarımızın düşürülmesinde önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

İş yeri şartlarının insan sağlığı açısından uygunluğu da iş görenlerin kendilerini daha dinç ve dinamik hissetmeleri, daha az sıklıkla hasta olmaları hususunda etkili olmaktadır. İyi havalandırılan, iyi iklimlendirilmiş, temiz ve tertipli işyerlerinin, iş görenlerin hem fizyolojik hem de bilişsel ve psikolojik ihtiyaçları açısından önemi büyüktür. Bunların yanı sıra, iş görenlerin yeterli ve dengeli beslenmesinin de yaşlanmanın etkilerini geciktirici bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, iş görenlerin ilerleyen yaşla birlikte fizyolojik ve bilişsel yeteneklerinin nasıl değiştiği konusunda farkındalığının artırılması da önemlidir. İş kazası sonucu ölüm oranının zirve yaptığı yaş aralığındaki iş görenlerin ayrıca bilinçlendirilmesi, hem devlete bağlı hem de özel iş yerleri açısından önemli bir önleyici tedbir olabilir.

Ülkemizde, ölümcül iş kazalarının tek sebebi olarak yaş faktörünü öne sürmek doğru bir yaklaşım olamaz. Aslında, yapılan istatistiksel analizlerin sonucunda elde edilen çok yüksek olmayan R^2 değeri de bu varsayımı destekler durumdadır. Ülkemizin bu konuda Avrupa şampiyonu ve Dünya üçüncüsü olmasının altında yatan birçok faktör vardır. Her bir faktör üzerinde kararlılıkla durulmadıkça bu kötü şöhretten kurtulmak mümkün olmayacaktır. Bu çalışmada, sadece yaş faktörü ele alınmış ve şu ana kadar yapılan araştırmalardan farklı olarak doğrusal olmayan bir bakış açısı ile ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

Sadece Türkiye’deki yedi yıllık veri ile yapılan bu çalışmanın bulguları dönemsel ve sadece ülkemiz hakkındadır. Genelleme yapılmadan önce bu durumun göz önüne alınması uygun olacaktır. Ayrıca ülkemiz genelinde meydana gelen iş kazaları ve bu iş kazaları sonucu vuku bulan ölümlerin tamamının kayıt altına alınıp alınmadığı konusu muğlâklığını ve kendisine atfedilen tartışmaları korumaktadır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda; yaşlanmanın dışında, tecrübe, cinsiyet, eğitim seviyesi, aylık kazanç, işletmelerin özellikleri vb. değişkenlerin de dahil edildiği açıklayıcılık seviyesi daha yüksek bir model ile Türkiye’nin ölümlü iş kazaları şöhretinin sebeplerinin ortaya konmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Birçok bağımsız değişken ile iş kazası sonucu ölüm riski değişkeni arasındaki ilişkinin, zaman boyutsal olarak araştırılmasında panel veri analizi yönteminin kullanılmasının uygun olabileceği, böylelikle kontrol edilebilecek bazı değişkenlerin etki gücünün tespit edilerek, mikro ve makro düzeyde alınacak önlemlere karar desteği sağlanabileceği öngörülmektedir.

Kaynakça

- Ashton D. (1993), Exercise, Health Benefits and Risks, European Occupational Health Series No. 7 (WHO), Villadsen & Christensen, Copenhagen.
- Bellis C. J. (1933), Reaction Time and Chronological Age, Proceedings of The Society for Experimental Biology and Medicine, 30, 801-803.
- Birren J. E. ve L. M. Fisher (1995), Aging and Speed of Behavior: Possible Consequences for Psychological Functioning, Annual Review of Psychology, 46, 329-53.
- Ceylan H. (2011), “Türkiye’deki İş Kazalarının Genel Görünümü ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması”, *International Journal of Engineering Research and Development*, 3: 2, 18-24.
- Chau N., Mur J. M. ve L. Benamghar (2002), Relationships Between Some Individual Characteristics and Occupational Accidents in The Construction, *Journal of Occupational Health*, 44, 131-139.
- Cheng S., H. Suominen, R. Sakari-Rantala, P. Laukkanen, V. Avikainen ve E. Heikkinen (1997), Calcaneal Bone Mineral Density Predicts Fracture Occurrence: A Fiveyear Follow-up Study in Elderly People, *Journal of Bone and Mineral Research*, 12: 7, 1075-1082.
- Cheng S., H. Suominen, P. Era ve E. Heikkinen (1994), Bone Density of the Calcaneus and Fractures in 75-and 80-Year-Old Men and Women, *Osteoporosis International*, 4: 48-54.
- CNN Türk (2012), “Birinciyiz Ama Ölümcül İş Kazalarında” isimli ve 02.07.2012 tarihli haber, <http://video.cnnturk.com/2012/ekonomi/7/2/birinciyiz-ama-olumcul-is-kazalarinda> (02.08.2012).
- Dawyer T. ve A. E. Raftery (1991), Industrial Accidents are Produced by Social Relations of Work: A Sociological Theory of Industrial Accidents, *Applied Ergonomics*, 22: 3, 167-178.
- de Berker Dar and R. Baran (2010), Disorders of Nails, Rook’s Textbook of Dermatology 8th ed., Hazırlayan: T. Burns, S. Breathnach, N. Cox., C. Griffiths, Wiley-Blackwell publication, Oxford, 65, 7.
- Deary I. J. ve G. Der (2005), “Reaction Time Explains IQ’s Association with Death”, *Psychological Science*, 16, 64–9.
- Der G. ve I. J. Deary(2006), “Age and Sex Differences in Reaction Time in Adulthood: Results From the United Kingdom Health and Lifestyle Survey”, *Psychology and Aging*, 21: 1, 62–73.
- Dizdar E.N. ve İ. Toprak (2012), “Gemi İnşa Endüstrisinde Ölümlü İş Kazalarının Yaş ve Tecrübe Durumu Analizi”, *International Iron and Steel Symposium*, 02-04 April 2012, Karabük, Türkiye, 1197-1202.
- Farrow A. ve F. Reynolds (2012), “Health and Safety of the Older Worker”, *Occupational Medicine (Lond)*, 62: 1, 4-11.

- Ghantla T. P., H. B. Mehta, P. A. Gokhale ve C. J. Shah (2012), "A Comparative Study of Visual Reaction Time in Basketball Players and Healthy Controls", *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 3: 1, 49-51.
- Hollnagel E. (2009), Automation and Human Work, Ch.6, Human Factors for Engineers, (Editörler: Carl Sandom and Roger S. Harvey), The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom.
- Hultsch, D. F., S. W. S. MacDonald & R. A. Dixon (2002), "Variability in Reaction Time Performance of Younger and Older Adults", *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 57, 101-115.
- Hunt R.J., J. S. Hand, F. J. Kohout ve J. D. Beck (1988), Incidence of Tooth Loss Among Elderly Iowans, *American Journal of Public Health*; 78, 1330-1332.
- ILO (2010), Rates of Fatal Injuries, <http://laboursta.ilo.org/STP/guest#421> (23.09.2012).
- Jovanović J., M. Arandelović ve M. Jovanović (2004), Multidisciplinary Aspects of Occupational Accidents and Injuries, *Facta Universitatis Series: Working and Living Environmental Protection*, 2:4, 325-333.
- Karasu, Ç. (2008), Biyolojik Yaşlanma Teorileri: Oksidatif Stresin Rolü, *Türkiye Klinikleri J Medical Science*, 28(Suppl), 1-11.
- Koga Y. ve G. Morandt (1923), On the Degree of Association Between Reaction Times in the Case of Different Senses, *Biometrika*, 1(5), 346-372.
- Lafflamme L., E. Menckel ve L. Lundholm (1996), The Age-related Risk of Occupational Accidents: The Case of Swedish Iron-ore Miners, *Accident Analysis and Prevention*, 28: 3, 349-357.
- Madden D.J. (2001), Speed and Timing of Behavioural Processes, *Handbook of the Psychology of Aging* (5.Baskı), (Hazırlayan: J. E. K.W. Birren ve Schaie), (Academic Press), San Diego, CA.
- Magalhaes JPD., What is aging? Definitions and Concepts in Gerontology, http://www.senescence.info/aging_definition.html (11.12.2012).
- Matteson M.A. (1997), Biological Theories of Aging, *Gerontological Nursing, Concepts and Practices*. 2nd Ed. (Hazırlayan: Matteson M.A., McConnel, E.S. ve Linton, A.D.), Saunders, Philadelphia, PA.
- McDonald J.H. (2009), *Handbook of Biological Statistics* (2. Baskı), Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland, <http://udel.edu/~mcdonald/statcurvreg.html> (08.06.2012).
- Miles W.R. (1931), Measures of Certain Human Abilities Throughout the Life Span, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 17, 627-633.
- Montgomery D.C. (2001), *Design and Analysis of Experiments*, John Wiley and Sons, New York.
- Rabbitt P., P. Osman, B. Moore ve B. Stollery (2001), There Are Stable Individual Differences in Performance Variability, Both from Moment to Moment and from Day to Day, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 544, 981-1003.

- Rand M.K., G.E. Stelmach (2012), Effect of Aging on Coordinated Eye and Hand Movements with two-Segment Sequence, *Motor Control*, 16(4): 447-65.
- Schultz A.B. (1992), Mobility Impairment in the Elderly: Challenges for Biomechanics Research, *Journal of Biomechanics*, 25: 519-528.
- Seo D.C. (2005), An Explicative Model of Unsafe Work Behavior, *Safety Science*, 43, 187–211.
- Taffet G.E. ve T.A. Teasdale (2008), New Interpretation of Homeostenosis, Self-Instructional Modules in Geriatric Medicine, 5th Edition, http://www.ouhsc.edu/geriatricmedicine/education/Homeostenosis/HomeostenosisNew_Interpretation_of_Homeostenosis.htm (12.12.2012).
- TÜİK (2010), İş Kazası ve Meslek Hastalığı Sonucu Ölümlerin Cinsiyet ve Yaş Guruplarına Göre Dağılımı, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=272 (02.07.2012).
- TÜİK (2008), 2006-2007 İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=3 (11.06.2012).
- Verhaeghen P. ve T.A. Salthouse (1997), Meta-Analyses of Age-Cognition Relations in Adulthood: Estimates of Linear and Nonlinear Age Effects and Structural Models. *Psychological Bulletin*, 122, 231–249.
- Waller, E. (2001), Lesson Two--Normal Age Changes, <http://cvc3.coastline.edu/modelcvc3courses/elliswaller/lesson2.htm#NormalAgeChanges>: (12.12.2012).
- Web MD (2011), Healthy Aging-Normal Aging, <http://www.webmd.com/healthy-aging/tc/healthy-aging-normal-aging> (12.12.2012).
- WHO (World Health Organization) (1998), Growing Older-Staying Well: Ageing and Physical Activity in Everyday Life, WHO/HPR/ /AHE/98.1 Ageing and Health Programme World Health Organization, 20, Avenue Appia, CH_1211 Geneva 27, Switzerland, http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_HPR_AHE_98.1.pdf (12.12.2012).
- WHO (World Health Organization), Definition of an Older or Elderly Person, <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html> (11.12.2012).