

ERGONOMİ ERGONOMICS

e-ISSN 2651-4877 Yıl / Year : 2021 Cilt / Volume: 4 Sayı / Number: 3



ERGONOMİ

e-ISSN: 2651 - 4877

ERGONOMİ

ERGONOMICS

YIL/YEAR : 2021

CİLT/VOLUME : 4

SAYI/NO : 3

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ
Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü
serpil.aytac@fbu.edu.tr

EDİTÖR / EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA
Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi
ozlemkaya@hitit.edu.tr

YABANCI DİL EDİTÖRÜ / FOREIGN LANGUAGE EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA
Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi
ozlemkaya@hitit.edu.tr

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü-İSTANBUL	serpil.aytac@fbu.edu.tr
Prof. Dr. Emin KAHYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-ESKİŞEHİR	ekahya@ogu.edu.tr
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Doç. Dr. Burcu ÖNGEN BİLİR	Bursa Teknik Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İşletme Bölümü (İstatistik) - BURSA	burcu.bilir@btu.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi M. Osman ENGÜR	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü - İSTANBUL	engur@istanbul.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. A. Fahri ÖZOK	Türk Ergonomi Derneği Başkanı Okan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü-İSTANBUL	fahri.ozok@okan.edu.tr
Prof. Dr. Serpil AYTAÇ	Fenerbahçe Üniversitesi İ.İ.S.B.F. Psikoloji Bölümü-İSTANBUL	serpil.aytac@fbu.edu.tr
Prof. Dr. Emin KAHYA	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi	ekahya@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Endüstri Mühendisliği Bölümü- ESKİŞEHİR Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	vkalinkara@pau.edu.tr
Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo, Faculty of Mechanical Engineering-SLOVENYA	natasa.vujica@um.si
Assoc. Prof. Dr. Laura Sinziana CUCIUC ROMANESCU	Ovidius University, Fine Arts Department - ROMANIA	sinzianaromanescu@icloud.com
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KAYA	Hitit Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi -ÇORUM	ozlemkaya@hitit.edu.tr

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Ahmet PEKER	Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	apeker@selcuk.edu.tr
Prof. Dr. Akin MARŞAP	İstanbul Aydın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret Bölümü-İSTANBUL	akinmarsap@aydin.edu.tr
Prof. Dr. Ali ORAL	Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü-BALIKESİR	alioral@balikesir.edu.tr
Prof. Dr. Behice DURGUN	Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı-ADANA	bdurgun@cu.edu.tr
Prof. Dr. Burak BİRGÖREN	Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KIRIKKALE	birgoren@kku.edu.tr
Prof. Dr. Doğan EROL	KTO Karatay Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- KONYA	dogan.erol@karatay.edu.tr
Prof. Dr. Fazilet N. ALAYUNT	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü-İZMİR	fazilet.alayunt@ege.edu.tr
Prof. Dr. H. Hulusi ACAR	İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü-İSTANBUL	hafizhulusi.acar@yeniyuzuil.edu.tr
Prof. José Orlando GOMES	Graduate Program in Informatics-IM & NCE & School of Engineering/ Federal University of Rio de Janeiro-BRAZIL	joseorlando@nce.ufri.br
Prof. Dr. Mustafa KURT	Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- ANKARA	mkurt@gazi.edu.tr
Prof. Pedro FERREIRA	Oxford University, Presidente of Portuguese Ergonomics Society – APERGO Treasurer of Federation of European Ergonomics Societies – FEES-PORTUGAL- ENGLAND	ferreira.pnp@gmail.com
Assoc. Prof. Katya VANGELOVA	National Center of Public Health and Analyses, WHO Collaborating Center for Occupational Health-BULGARIA	k.vangelova@ncpha.government.bg katia.vangelova@gmail.com
Prof. Dr. Klaus BENGLER	Lehrstuhl für Ergonomie Technische Universität München-GERMANY	bengler@tum.de

Izr. Prof. Nataša VUJICA HERZOG	Fakulteta za Strojništvo Faculty of Mechanical Engineering-SLOVAKIA	natasa.vujica@um.si
Prof. Dr. R. Nesrin DEMİRTAŞ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı-ESKİŞEHİR	ndemirtas@ogu.edu.tr
PhD. Sara ALBOLINO	IEA General Secreter-ITALY	sara.albolino@gmail.com
Prof. Dr. Serap ULUSAM SEÇKİNER	Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü- GAZİANTEP	seckiner@gantep.edu.tr
Prof. Takashi TORIIZUKA	College of Industrial Technology, Nihon University-JAPAN	toriiduka.takashi@nihon-u.ac.jp
Prof. Dr. Velittin KALINKARA	Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu-DENİZLİ	ykalinkara@pau.edu.tr
Prof. Dr. Kadir ÖZKAYA	Pamukkale Üniversitesi Teknik Bilimler MYO. Tasarım Bölümü-DENİZLİ	kadirozkaya@pamukkale.edu.tr

Ergonomi Dergisi, yıllardır Ergonomiye destek veren bilim insanları ile, değerli araştırmacılar ve uygulayıcıların akademik çalışmalarını bir araya getirmek amacıyla yayın hayatına 2018 yılında başlamıştır. Dergide Ergonomi odaklı konular (Antropometri, Bilişsel Ergonomi, Çalışma Hayatının Kalitesi ve Ergonomi vb.) ve yakın ilişkili bilimlerde ve alanlardaki kuramsal ve uygulamalı eserler yer almaktadır. Kapsamı bu konular olmak üzere, makalenin başlığında ve/veya özetinde ve/veya anahtar kelimelerde "Ergonomi" kelimesi olan makaleler kabul edilmektedir.

Dergi (e-ISSN: 2651-4877) bilimsel, uluslararası hakemli ve açık erişimli bir dergidir. Ergonomide yayınlanmak üzere gönderilen tüm yazılar daha önce başka bir dergiye gönderilmemiş veya yayımlanmamış olmalıdır. Ergonomi, dergide yayımlanan tüm makalelerin yayın haklarına sahiptir.

Dergi yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos ve Aralık) olarak yayımlanmaktadır. Bu sayılara ek olarak, Yayın Kurulu kararıyla, Ulusal Ergonomi Kongresi'nde sunulan bildiriler "Özel Sayı" olarak yayımlanabilmektedir.

Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış makaleler kabul edilmektedir.

Ergonomi Dergisi'ne gönderimler online DergiPark® ve hakem değerlendirme sistemi aracılığıyla yapılır. Makale, tüm dosyaları ile birlikte, Dergipark sistemindeki web sayfasında (<http://dergipark.gov.tr/ergonomi>) "Makale Gönder" linki ile yüklenir. Makaleler, çift kör hakem sürecinden geçtikten sonra yayımlanmaktadır. Makalelerin tüm sorumluluğu ilgili yazarlara aittir. Dergide yayımlanması kabul edilen makalelerin telif hakları dergimize devredilmiş sayılır. Makale için yazarlardan herhangi bir ücret alınmaz, ödenmez. Dergi, halen, TR Dizin, Index Copernicus, Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index ve Google Scholar indeksler tarafından taranmaktadır. Derginin sürekliliğinin sağlanması esastır. Ergonomi alanında çalışan yüzlerce akademisyen, 1971 yılından beri her yıl düzenlenen Ulusal Ergonomi Kongrelerine bildiri sunarak katılmaktadır. Kongrede sunulan çalışmaların geliştirilerek Ergonomi dergisine makale olarak gönderilmesi beklenmektedir. Böylece, dergi, kongre sayesinde sürekliliğini sağlayacaktır.

Ergonomics Journal, has started its publication life in 2018 with the aim of bringing together the academic studies of scientists and practitioners who have been providing scientific support to Ergonomics for years. In the journal, Ergonomics oriented topics (Anthropometry, Cognitive Ergonomics, Quality of Work Life and Ergonomics, etc.) and closely related to the theoretical and practical work in science and fields are located. Articles with the word "Ergonomics" in the title and / or summary of the article and / or keywords of these subjects may be accepted. The journal (e-ISSN : 2651-4877) is a scientific, peer reviewed and open access journal All the papers sent to be published in the Ergonomics shouldn't be sent or published in any other journal before. Ergonomics has all the publishing rights of any paper that has been published in the journal. The journal is published as 3 issues per year (April, August, and October). In addition to the regular issues, proceedings presented in National Ergonomics Congress are published as special issues. Manuscripts written in Turkish and English language are accepted. Submissions to the Journal of Ergonomics is made through DergiPark® online submission and peer review system. The article, along with all the files, is uploaded to web page (<http://dergipark.gov.tr/ergonomi>) in the DergiPark® system. Articles are published after passing through a double blind referee process. The responsibility of the manuscript belongs to the respective authors. The copyright of the articles accepted to be published in the journal are transferred to the journal. There are no manuscript submission fees or manuscript processing fees for the journal. The journal is currently indexed in TR Index, Index Copernicus , Root Indexing, ESJI (Eurasian Scientific Journal Index), ERIH PLUS, SIS (Scientific Indexing Service), ResearchBib, ASOS Index and Google Scholar the continuity of the journal is essential. Hundreds of academicians working in the field of ergonomics have participated in the National Ergonomics Congress which held every year since 1971. It is expected that the studies presented at the congress will be developed and submitted to Ergonomics as an article. Thus, the journal will ensure its continuity through congress.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

	Sayfa/Page
65+ Yaşlı bireylerin Antropometrik Referans Değerleri ve Ergonomi İlişkisi The Relationship of 65+ Older People with Anthropometric Reference Values and Ergonomics Gülüşan ÖZGÜN BAŞIBÜYÜK, Zümre ÖZDEMİR GÜLER, Barış KILIÇ, Faruk AY	119-131
Fizyoterapistlerin Kas-İskelet Sistem Rahatsızlıkları İle Ergonomi Farkındalıkları Musculoskeletal Disorders and Ergonomics Awareness of Physiotherapists Fuat AKIN, Seda TÜRK	132-146
18-65 Yaş Arası Kişilerin Antropometrik Verilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Alan Araştırması: Yükseköğretim Kurumu Uygulaması A Field Research on Determination of Anthropometric Data of People Aged 18-65: Implementation of Higher Education Institution Serenay ÇALIŞ, Çağdaş ÇALIŞ, Kaan KOÇALI, Banu Yeşim BÜYÜKAKINCI	147-161
İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Yapay Sinir Ağı İle Değerlendirilmesi: İstanbul İlinde Bir Örnek Uygulama Assessment of Occupational Accidents with Artificial Neural Networks in the Construction Sector: An Example Application in Istanbul Güfte CANER AKIN, İbrahim DUMAN, Ümit ALKAN	162-167

65+ YAŞLI BİREYLERİN ANTRPOMETRİK REFERANS DEĞERLERİ VE ERGONOMİ İLİŞKİSİ

Gülüşan ÖZGÜN BAŞIBÜYÜK^{1*}, Zümre ÖZDEMİR GÜLER², Barış KILIÇ³, Faruk AY⁴

¹ Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-2801-6157>

² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-2730-4584>

³ Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-0969-0736>

⁴ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-4201-4422>

Anahtar Kelimeler	Öz
Yaşlı Ergonomi Antropometri Yaşlanma Tasarım	<p>Yaşamın her evresinde olduğu gibi yaşlılıkta da yaşam kalitesinin yükseltilmesi, doğru bir tasarım planlaması ve birtakım prensiplerin uygulanması ile mümkündür. Bunun için ergonomistler antropometriden yararlanırlar. Antropometrik veriler ışığında ergonomik yaklaşımlar yaşlılar için; iç-dış mekân düzenlemeleri ve günlük yaşamı destekleyecek tasarımlar için gereklidir. Çünkü yaşlı popülasyonunun yetenekleri ve kısıtlılıkları bilinmedikçe veya dikkate alınmadıkça ergonomik tasarımlar başarılı olamazlar. TÜBİTAK 115M548 No'lu "Anadolu Yaşlılarının Antropometrik Boyutları" adlı 1001 projesi kapsamında, Türkiye'nin yedi bölgesindeki 26 ilden toplam 2721 bireyin antropometrik verileri alınmıştır. Alınan ölçümler literatürde yaygın olarak kullanılan ortalama (Ort.), standart sapma (SS), standart hata ortalaması (SHO), değişim katsayısı (DK) ile 5., 50. ve 95. yüzdelikleri bakımından değerlendirilmiştir. Veriler SPSS 26. programıyla analiz edilmiştir. Araştırmadan edinilen bilgilere göre; DK (%) sonuçları değerlendirildiğinde en yüksek değerler kadınlarda oturma yeri dirsek yüksekliği 23,40, erkeklerde oturma yeri dirsek yüksekliği 21,07'dir. En küçük DK değerleri ise kadınlarda kafa uzunluğu 4,11, erkeklerde kafa uzunluğu 4,13'tür. Bununla birlikte, SHO ile ilgili olarak, en yüksek SHO değerleri erkekler 2,24 ve kadınlar 2,10 için ayakta göz yüksekliği değerleridir. Genel ağırlık ortalamasının erkekler 75,49 kg ve kadınlar 70,51 kg olduğu görülmektedir. Genel boy ortalaması ise erkekler 163,86 cm ve kadınlar 148,85 cm'dir. DK değerlerinin büyük olması veride değişkenliğin yüksek olduğunun göstergesidir. Dolayısıyla DK ne kadar büyükse tasarım kararları da o kadar zor olacaktır. Ayrıca büyük SHO değerine sahip boyutlar ile örneklemden popülasyona yönelik genellemeler yapmak zor olabileceğinden değerlendirmeler dikkatlice yapılmalıdır. Bu nedenle; yaşlı bireylerin refah düzeylerinin artırılması amacıyla yapılan tasarımlarda araştırma verileri göz önünde bulundurulmalı ve dikkatlice kullanılmalıdır.</p>

THE RELATIONSHIP OF 65+ OLDER PEOPLE WITH ANTHROPOMETRIC REFERENCE VALUES AND ERGONOMICS

Keywords	Abstract
Older Adults Ergonomics Anthropometry Aging Design	<p>As in every phase of life, increasing the quality of life in old age is possible with a correct design planning and application of some principles. For this, ergonomists make use of anthropometry. Ergonomic approaches with the help of anthropometric data for the older adults; It is necessary for indoor-outdoor arrangements and designs that will support daily life. Because ergonomic designs cannot be successful unless the capabilities and limitations of the older adults are known or ignored. Anthropometric data of a total of 2721 individuals from 26 provinces in seven regions of Turkey were obtained within the scope of TÜBİTAK's 1001 project "Anthropometric Dimensions of the Older Adults in Anatolia" No. 115M548. The measurements taken were evaluated in terms of mean (Avg.), standard deviation (SD), standard error mean (SHO), coefficient of variation (DK) and 5th, 50th and 95th percentiles, which are commonly used in the literature. Data were analyzed with SPSS 26. program. According to the information obtained from the research; When the DK (%) results were evaluated, the highest values were found to be 23.40 for women and 21.07 for men. The smallest DK values are head length 4.11 for females and 4.13 for males. However, with regard to SHO, the highest SHO values are standing eye height values for men 2.24 and women 2.10. It is seen that the overall weight average is 75.49 kg for men and 70.51 kg for women. The general average height is 163.86 cm for men and 148.85 cm for women. High DK values indicate high variability in the data. Therefore, the larger the DK, the more difficult the design decisions will be. In addition, evaluations should be made carefully, as it may be difficult to generalize from sample to population with dimensions with large SHO values. Because; Research data should be considered and used carefully in designs made to increase the welfare level of older people.</p>
Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 27.10.2021	Submission Date : 27.10.2021
Kabul Tarihi : 03.12.2021	Accepted Date : 03.12.2021

* Sorumlu yazar e-posta: gozgun@akdeniz.edu.tr

1. Giriş

Günümüzde tıp biliminin ve tıbbi teknolojinin gelişmesiyle hastalıkların kontrol altına alınması, tanı ve tedavisinin erken yapılabilmesi, yaşam koşullarının iyileştirilmesi; ortalama yaşam süresinin uzamasına ve dünyada yaşlı nüfusun artmasına neden olmuştur. Ülkemizde 65 yaş ve üzeri nüfus oranı; 2015 yılında 6 milyon 495 bin 239 kişi ile %8,2 iken son 5 yılda %22,5'lik bir artış ile 2020 yılında 7 milyon 953 bin 555 kişi ile %9,5'e yükselmiştir (TÜİK, 2021). Bu oranın git gide artacağı öngörülerek yaşlı nüfusun ülkemizin politikalarındaki dağılımında önemli bir paya sahip olacağı düşünülmektedir. Bu sebep ile ekonomik ve sosyal sistemin, artan yaşlı nüfusun ihtiyaçlarına çözüm getirebilecek bir yapıya bürünmesi gerekmektedir (Tufan, 2015).

Yaşlılık; daha fazla çevresel dinamizmi tanımayı, daha fazla yaşam deneyimi kazanmayı ve daha geniş sosyal ilişkilere sahip olma gücünü ifade etmektedir.

Günümüzde çekirdek aile yapısı yaşlıların aile içindeki yerinin azalmasına, bu durum da yaşlılara ayrı ev tutulmasına, huzurevlerine veya bakımevlerine yerleştirilmelerine neden olmaktadır. Bununla birlikte yaşlı nüfusun da artmasıyla yaşlılar çevresel risklerle daha iç içe hale gelmektedirler (Özgül Başbüyük vd., 2018).

Yaşlılık, yaşam süreçlerinden sadece biridir ancak yaşam seyri boyunca içsel ve çevresel birçok sebep nedeniyle yaşlılıkta birtakım kısıtlılıklar daha yoğun görülmekte veya daha belirgin hale gelmektedir. Yaşın artmasıyla iskelet, kas ve sinir sistemindeki değişiklikler ile insanın fiziksel, psikomotor, duygusal ve algısal kapasitesinde de azalmalar meydana gelmektedir. Bu durum da temel ve enstrümental günlük yaşam aktivitelerinde engellere sebep olmaktadır. Bunların yanı sıra iç veya dış mekanlardaki yaşlıların antropometrik verilerini göz ardı eden tasarımlar yaşlı bireylerde biyopsikososyal bozuklukların gelişme riskini arttırabilir (Eyvazi ve Mokhtarina, 2017)

Ergonomi; insanın yeteneklerine, kısıtlılıklarına ve diğer özelliklerine dayanan bir bilim dalıdır. İnsan ve çevre arasındaki uyumu arttırabilir, kısıtlılıkları en aza indirebilir ve engelliliğe giden süreci etkileyebilir. Yaşlı bireylerin ihtiyaçları, istekleri, sağlık durumları, yaşadıkları sorunlar, çevresel faktörler, özellikle fizyolojik ve fiziksel yetileri göz ardı edilemez. Ergonomistler yaşlıları da düşünerek yaşam alanlarının ve ürünlerin tasarımını değiştirmeli veya yeni tasarımlar oluşturmalıdırlar. Bu hedeflere ulaşmak için, ergonomistler çeşitli teknikler kullanırlar ve antropometri de bunlardan biridir (Eyvazi ve Mokhtarina, 2017).

Antropometri, Yunanca anthropo (insan) ve metrikos (ölçme) sözcüklerinden türetilmiştir ve

özellikle fiziki antropolojide kullanılan, tüm yaş gruplarında insan vücudunun fiziksel boyutlarını sayısal olarak ölçme esasları ile boyutlandırılan ya da metrik olarak tanımlayan, değerlendiren, sistematik tekniklere dayalı bir yöntemdir. Antropometrik ölçümler Anthropometric Standardization Reference Manual (ASRM) ve International Biological Programme (IBP)'nin öngördüğü teknikler doğrultusunda alınarak; bireyin boy, uzunluk, çevre, deri kalınlığı, vücut tipi, vücut bileşiminin oranları gibi statik verilerin yanı sıra; hareket sınırları gibi dinamik veriler de belirli noktalar esas alınarak ortaya konur, bireylerin birbirleriyle karşılaştırılmaları sağlanır ve standart değerler oluşturulur (Lohman vd., 1988; Weiner ve Lourie, 1981). Oluşturulan standart değerler başta ergonomi olmak üzere birçok alanda bireylerin araç-gereç, donanım ve mekanların boyutları ile uyumunun tespiti için kullanımında önem arz etmektedir. Toplumların veya bireylerin sağlık, beslenme, fiziksel durumlarının izlenmesinde kullanılmasıyla doğrudan tıp alanında da kullanımı söz konusudur. Antropometri ile bireysel ve toplumsal özellikler ucuz, pratik ve tatmin edici bir şekilde ortaya konularak; ileriki yıllarda oluşabilecek sağlık problemleri, fonksiyonel bozukluklar ve mortalite ilişkisi belirlenebilmektedir. Elde edilen bilgi ile olası problemleri önlemeye yönelik geliştirilebilecek çalışmalara da referans oluşturularak; neredeyse tüm popülasyona uygun evrensel tasarıma yönelik yeni bir tasarım yaklaşımına katkı sağlamak hedeflenmelidir. Antropometrik ölçümler, fiziksel ve bilişsel yetenekler ve sınırlılıklar ile ilgili doğru ve güvenilir veriler toplanıp analiz edilmedikçe ergonomistler bunu gerçekleştirmekte zorlanacaklardır (Lohman vd., 1988; Weiner ve Lourine, 1981).

Antropometrik veriler ışığında ergonomik yaklaşımlar yaşlılar için; oturma odaları, yatak odaları, mutfak, banyo, tuvalet, mobilya, iş istasyonları gibi iç mekân; sokak, kaldırım, merdiven, asansör, alışveriş merkezleri, parklar ve hizmet alanları gibi dış mekân düzenlemeleri ve günlük yaşamı destekleyecek, kolaylaştıracak, güvenli ürünlerin tasarımı için gereklidir (Kaewdok, 2020; Özalp, 2020; Rahmawati vd., 2020).

Yaşlıların antropometrik özelliklerini dikkate alarak tasarlanan veya düzenlenen ergonomik mekân ve aletler yaşlıların yalnızca bağımsız yaşamasını kolaylaştırmayı sağlamaz, ayrıca yaşam kalitelerini arttırarak çoğu kazayı ve kazalar sonucu oluşabilecek hastalık, sakatlık, engellilik ve bakıma muhtaçlık durumlarını da engelleyebilir. Ev kazaları yaşlı bireylerin karşılaştıkları kazaların %82'lik kısmını oluşturmaktadır. Yaşlıların karşılaştığı kazaların çoğu kolayca gözden kaçabilen ancak kolaylıkla da ortadan kaldırılacak bireysel ve

çevresel etmenlerden kaynaklanmaktadır. (Jarosz, 1999; Aydın Boylu, 2013; Dianat vd., 2018; Akkaya Kozak, 2021).

2. Yöntem

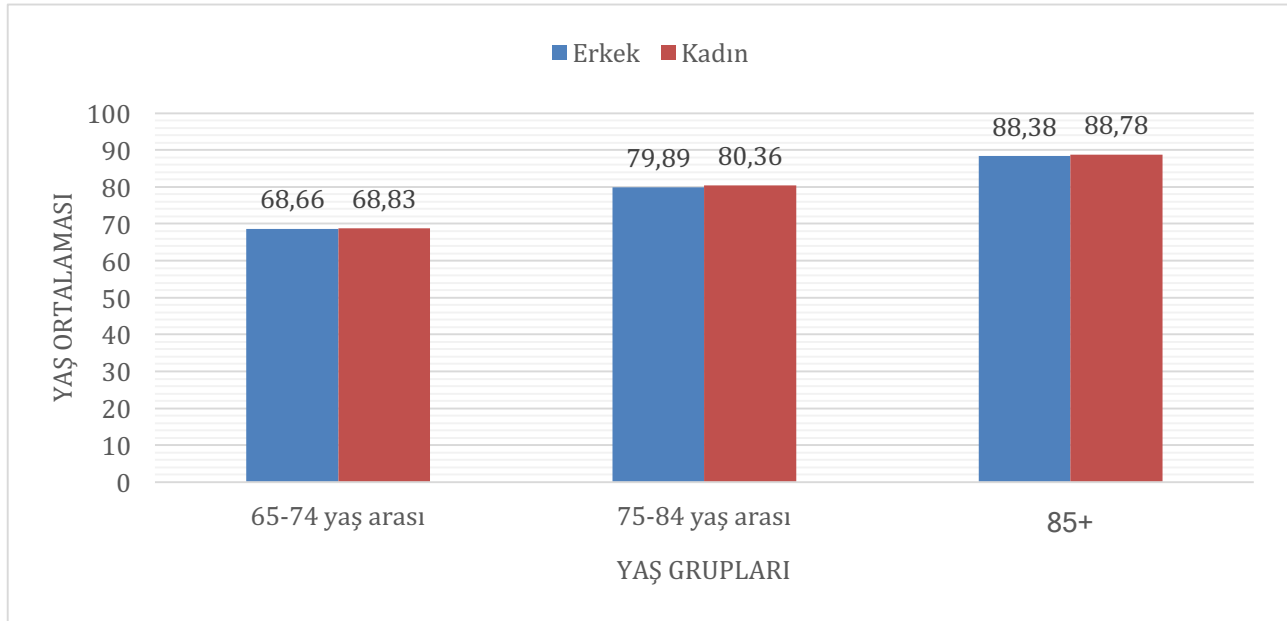
TÜBİTAK 115M548 no'lu "Anadolu Yaşlılarının Antropometrik Boyutları" isimli 1001 Projemiz kapsamında; TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verileri doğrultusunda tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak Türkiye'nin 7 bölgesinin her biri tabaka olarak tanımlanmış olup, bu tabakalardan 26 il örnekleme birimi olarak belirlenmiştir. Çalışmamız 7 bölgede 26 ilden; 65-74 yaş, 75-84 yaş, 85+ yaş olarak üç grupta toplam 2721 bireyi kapsayacak şekilde, 2016-2017 yılları arasında yapılan alan çalışması ile tamamlanmıştır. Alan araştırmasında 2721 bireyin her birisinden alınan 55 antropometrik ölçüden; 49 tanesi bu çalışmaya dahil edilmiştir (Tablo 1). Etik onayı, Cumhuriyet Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 2014-03/15 numarası ile verilmiştir. Çalışmaya katılmadan önce her katılımcıya yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onam sunulmuştur.

2.1. İstatistiksel Analiz

Çalışmaya dahil olan katılımcıların antropometrik ölçümleri literatürde yaygın olarak kullanılan ortalama (Ort.), standart sapma (SS), standart hata ortalaması (SHO), değişim katsayısı (DK) ile 5., 50. ve 95. yüzdeleri bakımından değerlendirilmiştir. Daha sonra, erkek ve kadın katılımcılar arasındaki antropometrik ölçüm farklılıkları bağımsız örnekler için t-testi ile değerlendirilmiştir. Veriler Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS)'nin 26. versiyonu kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel önemi belirtmek için anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmıştır.

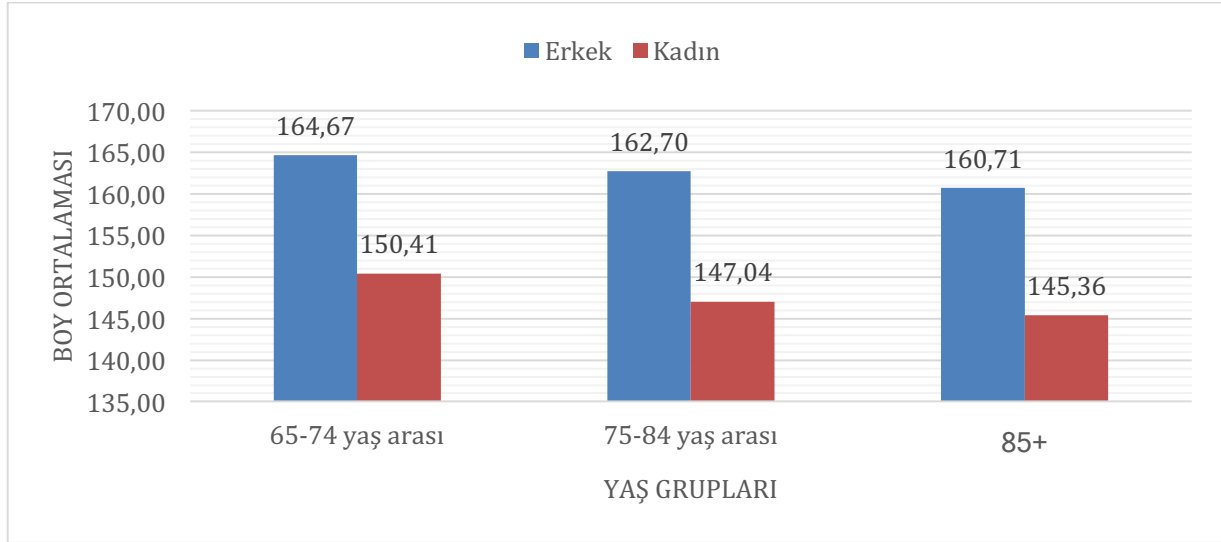
3. Bulgular

Çalışmada öncelikle katılımcıların farklı yaş grupları ve cinsiyetlerine göre sırasıyla yaş ortalamaları, boy ortalamaları ve ağırlık ortalamaları Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te sunulmuştur.



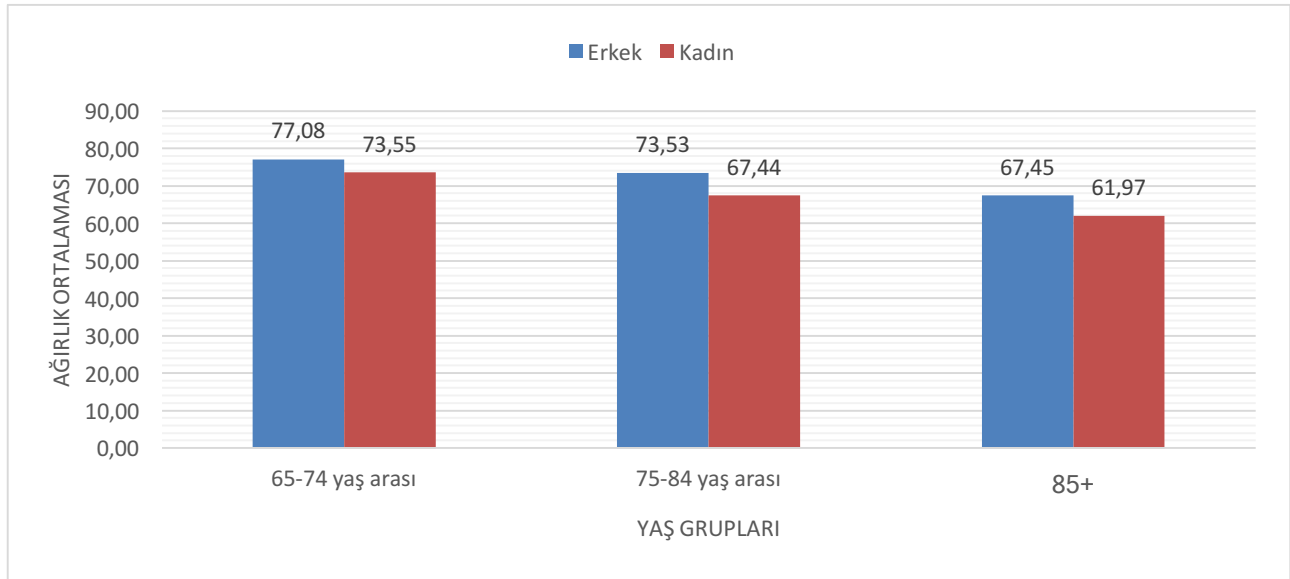
Şekil 1. Farklı Yaş Grupları Ve Cinsiyetlere Göre Katılımcıların Yaş Ortalamaları

Şekil 1'e bakıldığında hem erkek hem de kadın katılımcıların yaş ortalamalarının birbirine oldukça yakın oldukları görülmektedir.



Şekil 2. Farklı Yaş Grupları Ve Cinsiyetlere Göre Katılımcıların Boy Ortalamaları

Şekil 2’de, tüm yaş aralıklarında erkeklerin boy ortalamasının kadınların boy ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Farklı Yaş Grupları Ve Cinsiyetlere Göre Katılımcıların Kilo Ortalamaları

Şekil 3’te ise tüm yaş gruplarında erkeklerin ağırlıklarının kadınlara göre daha fazla olduğu açıkça görülmektedir.

Çalışmaya katılan kişilerin antropometrik ölçümlerinin yapısı Tablo 1’deki sonuçlara bakılarak anlaşılabilir. DK (%) sonuçları değerlendirilirken aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmuştur. (DK≤5) ise küçük saçılım, (6≤DK≤15) ise ortalama

bir saçılım, (DK≤16) ise büyük saçılım olduğunu gösterir. DK değeri en yüksek olan ölçümler kadınlarda oturma yeri dirsek yüksekliği (23,40), kadınlarda ağırlık (21,61), erkeklerde oturma yeri dirsek yüksekliği (21,07), erkeklerde oturma yeri üst bacak yüksekliği (20,41), erkeklerde ağırlık (19,65) ve kadınlarda oturma yeri üst bacak yüksekliği (18,06)’dir. Bu değerler, genel olarak küçük olan diğer tüm boyutların DK değerlerini oldukça

aşmıştır, yani en büyük saçılımlar bu ölçümlerdedir. DK değerlerinin büyük olması veride heterojen bir yapının yani değişkenliğin yüksek olduğunun göstergesidir. Dolayısıyla DK ne kadar büyüktür tasarımı kararları da o kadar zor olacaktır. Öte yandan en küçük DK değerleri kadınlarda kafa uzunluğu (4,11), erkeklerde kafa uzunluğu (4,13), erkekler için boy uzunluğu (4,26), kadınlar için boy uzunluğu (4,61) ve erkekler için ayakta omuz yüksekliği (4,89) olup, en homojen veri yapısının bu boyutlarda olduğunu göstermektedir. DK% değerlerini düşürmek için ortalama değerlerin arttırılması ve/veya örnekleme yeni gözlemler eklenerek elde edilecek standart sapma değerlerinin düşürülmesi gerekir. Örnek ortalamasının

arttırılması, sonuçta DK'nin azalmasına neden olacaktır. Bununla birlikte, SHO ile ilgili olarak, en yüksek SHO değerlerinin hem erkekler (2,24) hem de kadınlar (2,10) için ayakta göz yüksekliği değerleri olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ayakta göz yüksekliği veri yapısının diğer ölçümlere göre daha heterojen olduğu söylenebilir. Heterojen veri yapısına sahip boyutlar ile örneklemeden popülasyona yönelik genellemeler yapmak zor olabileceğinden analizler yapılırken dikkatli olunmalıdır. Çalışmaya katılan kişiler arasındaki genel ağırlık ortalamasının erkekler için 75,49 kg ve kadınlar için 70,51 kg olduğu görülmektedir. Katılımcıların genel boy ortalaması ise erkekler için 163,86 cm ve kadınlar için 148,85 cm'dir.

Tablo 1. Antropometrik Ölçümlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçüm Değişkenleri	Cinsiyeti	N	Ort.	SS	SHO	DK%	Yüzdeler		
							5%	50%	95%
Ağırlık (kg)	Kadın	1530	70,51	15,24	0,39	21,61	47,16	68,90	96,99
	Erkek	1191	75,49	14,83	0,43	19,65	52,00	74,60	99,78
Boy uzunluğu (cm)	Kadın	1530	148,85	6,87	0,18	4,61	136,90	149,10	160,00
	Erkek	1191	163,86	6,97	0,20	4,26	152,40	164,00	174,94
Alt Taraf Uzunluğu	Kadın	1530	790,05	60,13	1,54	7,61	703,00	782,00	892,00
	Erkek	1191	872,73	59,45	1,72	6,81	773,00	871,00	968,40
Ayakta Göz Yüksekliği	Kadın	1530	1369,16	81,99	2,10	5,99	1223,00	1375,00	1490,45
	Erkek	1191	1514,85	77,19	2,24	5,10	1392,00	1518,00	1633,00
Suprastrenal Yükseklik	Kadın	1530	1204,95	70,86	1,81	5,88	1076,00	1211,00	1313,45
	Erkek	1191	1343,29	68,73	1,99	5,12	1232,00	1344,00	1452,00
Ayakta Omuz Yüksekliği	Kadın	1530	1245,82	68,61	1,75	5,51	1125,00	1250,00	1352,00
	Erkek	1191	1386,98	67,85	1,97	4,89	1280,00	1387,00	1495,80
Sırt Parmak Ucu Uzunluğu	Kadın	1530	728,75	47,89	1,22	6,57	647,00	732,00	798,00
	Erkek	1191	808,50	46,69	1,35	5,78	728,00	808,00	883,00
Tüm Kol Uzunluğu	Kadın	1530	637,43	47,67	1,22	7,48	559,10	638,00	714,90
	Erkek	1191	716,73	48,10	1,39	6,71	638,00	716,00	797,40
Dirsek Parmak Ucu Uzunluğu	Kadın	1530	396,66	26,75	0,68	6,74	356,00	398,00	433,90
	Erkek	1191	434,36	25,39	0,74	5,84	396,60	436,00	470,00
Üst Kol Uzunluğu	Kadın	1530	318,38	31,11	0,80	9,77	268,00	317,00	371,45
	Erkek	1191	352,32	32,14	0,93	9,12	301,60	351,00	406,00
Ön Kol Uzunluğu	Kadın	1530	197,70	18,77	0,48	9,49	172,00	197,00	223,45
	Erkek	1191	212,43	18,97	0,55	8,93	187,60	212,00	240,00
Göğüs Derinliği	Kadın	1530	239,37	28,10	0,72	11,74	196,00	238,00	286,00

	Erkek	1191	245,50	28,23	0,82	11,50	198,00	245,00	292,00
Göğüs Genişliği	Kadın	1529	254,35	33,76	0,86	13,27	203,00	252,00	311,50
	Erkek	1191	279,28	28,44	0,82	10,18	233,60	280,00	322,00
Omuz Genişliği	Kadın	1530	371,73	30,30	0,77	8,15	326,00	372,00	422,00
	Erkek	1191	407,18	28,73	0,83	7,06	362,60	408,00	454,00
Kafa Uzunluğu	Kadın	1530	180,05	7,41	0,19	4,11	168,00	180,00	193,00
	Erkek	1191	188,02	7,77	0,23	4,13	175,00	188,00	202,00
Büst Yüksekliği	Kadın	1530	772,57	51,88	1,33	6,72	683,00	774,50	854,45
	Erkek	1191	843,39	49,92	1,45	5,92	752,00	848,00	921,40
Otururken Göz Yüksekliği	Kadın	1530	671,38	52,25	1,34	7,78	578,00	673,00	752,00
	Erkek	1191	733,97	51,97	1,51	7,08	643,00	738,00	815,00
Otururken Omuz Yüksekliği	Kadın	1530	533,76	45,07	1,15	8,44	458,00	534,50	603,00
	Erkek	1191	590,67	44,17	1,28	7,48	512,60	592,00	661,40
Otururken Kalça Diz Uzunluğu	Kadın	1528	536,35	33,94	0,87	6,33	482,00	537,00	592,00
	Erkek	1191	564,78	32,19	0,93	5,70	512,00	565,00	616,00
Otururken Popliteal Uzunluk	Kadın	1528	460,69	31,49	0,81	6,84	408,00	463,00	510,55
	Erkek	1191	478,38	30,45	0,88	6,37	427,60	476,00	527,00
Üst Bacak Uzunluğu	Kadın	1528	488,86	30,89	0,79	6,32	436,45	490,00	541,00
	Erkek	1191	507,53	31,31	0,91	6,17	458,00	507,00	562,00
Otururken Diz Yüksekliği	Kadın	1527	506,79	29,60	0,76	5,84	457,00	510,00	551,00
	Erkek	1191	539,59	27,38	0,79	5,07	497,00	540,00	583,00
Otururken Diz Altı Yüksekliği	Kadın	1527	417,71	25,22	0,65	6,04	380,00	418,00	453,00
	Erkek	1191	440,30	25,15	0,73	5,71	403,00	440,00	480,00
Oturma Yeri Dirsek Yüksekliği	Kadın	1529	164,23	37,83	0,97	23,04	121,00	157,00	227,50
	Erkek	1191	180,45	38,03	1,10	21,07	130,00	173,00	251,00
Otururken Kalça Genişliği	Kadın	1530	344,27	35,75	0,91	10,38	286,00	343,00	403,00
	Erkek	1191	340,82	30,73	0,89	9,02	292,00	340,00	391,00
Oturma Yeri Üst Bacak Yüksekliği	Kadın	1527	105,12	18,99	0,49	18,06	75,40	103,00	140,00
	Erkek	1191	119,33	24,36	0,71	20,41	87,00	115,00	162,40
Alt Bacak Uzunluğu	Kadın	1527	320,44	28,08	0,72	8,76	273,80	320,00	366,00
	Erkek	1191	340,83	24,33	0,71	7,14	300,00	342,00	381,00
Kalça Genişliği	Kadın	1529	333,00	28,34	0,72	8,51	290,00	333,00	380,50
	Erkek	1191	331,05	23,74	0,69	7,17	294,00	331,00	370,00
Basen Genişliği	Kadın	1529	333,36	27,47	0,70	8,24	291,00	333,00	380,00
	Erkek	1191	331,31	23,06	0,67	6,96	295,00	331,00	368,00
Omuz Çevresi	Kadın	1530	103,18	8,32	0,21	8,07	90,00	103,00	117,64
	Erkek	1191	109,49	7,76	0,22	7,08	97,00	109,00	122,20
Göğüs Çevresi	Kadın	1529	93,41	9,09	0,23	9,73	79,00	93,00	108,65

Bel Çevresi	Erkek	1191	97,10	8,47	0,25	8,72	82,50	97,20	111,00
	Kadın	1529	91,62	12,01	0,31	13,11	73,00	91,00	112,00
Karın Çevresi	Erkek	1190	93,85	11,34	0,33	12,08	74,00	94,00	111,50
	Kadın	1527	104,46	12,13	0,31	11,61	85,04	104,00	124,00
Kalça Çevresi	Erkek	1188	99,37	11,27	0,33	11,34	82,00	98,50	118,50
	Kadın	1528	100,80	12,21	0,31	12,11	84,00	100,00	121,00
Üst Uyluk Çevresi	Erkek	1190	96,52	8,52	0,25	8,83	83,00	96,35	110,34
	Kadın	1527	50,68	6,82	0,17	13,46	40,00	50,00	62,38
Üst Kol Çevresi	Erkek	1191	49,04	6,64	0,19	13,55	38,50	48,70	60,00
	Kadın	1529	25,66	3,91	0,10	15,24	19,90	25,50	32,35
Boyun Çevresi	Erkek	1191	24,64	3,38	0,10	13,74	19,00	24,50	30,00
	Kadın	1530	32,60	2,86	0,07	8,78	28,00	32,20	37,50
Dirsek Genişliği	Erkek	1191	36,04	3,31	0,10	9,19	31,00	36,00	41,50
	Kadın	1528	66,68	7,29	0,19	10,93	56,39	66,12	79,04
El Bilek Çevresi	Erkek	1190	70,39	5,10	0,15	7,24	61,80	70,64	78,23
	Kadın	1530	14,88	1,82	0,05	12,24	13,00	15,00	17,00
El Uzunluğu	Erkek	1191	15,99	1,48	0,04	9,26	14,00	16,00	18,10
	Kadın	1529	170,94	12,76	0,33	7,46	150,00	171,87	189,24
El Genişliği	Erkek	1191	188,07	14,25	0,41	7,58	164,00	188,31	210,00
	Kadın	1530	74,57	4,54	0,12	6,09	67,38	74,72	81,49
Başparmak Ucu Bilek Mesafesi	Erkek	1191	82,82	4,88	0,14	5,89	74,90	82,84	91,00
	Kadın	1530	98,77	12,48	0,32	12,64	76,55	100,21	117,29
El Başparmak Uzunluğu	Erkek	1191	104,32	13,14	0,38	12,59	81,83	105,22	123,69
	Kadın	1530	53,01	7,54	0,19	14,21	41,13	52,87	65,54
Diz Genişliği	Erkek	1191	56,91	7,82	0,23	13,75	44,13	56,73	69,50
	Kadın	1522	99,47	12,87	0,33	12,94	80,92	98,16	122,00
Diz Çevresi	Erkek	1190	98,39	7,79	0,23	7,91	87,00	98,00	112,00
	Kadın	1522	36,48	4,25	0,11	11,65	30,00	36,00	44,00
Baldır Çevresi	Erkek	1189	36,23	3,55	0,10	9,80	31,00	36,00	42,00
	Kadın	1523	30,89	4,43	0,11	14,34	24,00	31,00	38,10
Ayak Bileği Çevresi	Erkek	1188	31,43	4,10	0,12	13,06	25,00	31,00	38,16
	Kadın	1518	21,08	2,76	0,07	13,11	17,00	21,00	26,00
Ayak Genişliği	Erkek	1189	21,64	2,52	0,07	11,64	18,00	21,10	26,00
	Kadın	1525	86,66	6,45	0,17	7,44	76,82	86,21	98,00
Ayak Uzunluğu	Erkek	1191	93,19	6,46	0,19	6,94	82,99	93,00	104,00
	Kadın	1527	225,18	12,04	0,31	5,35	204,00	225,40	244,08
	Erkek	1191	247,77	13,39	0,39	5,40	226,95	248,00	270,00

Antropometrik ölçümlerin kadın ve erkek katılımcılara göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örnekler için t-testi ile analiz edilir. T-testi sonuçları ile erkek ve kadın katılımcılar arasındaki bazı anlamlı farklılıklar Tablo 2'de gösterilmektedir. İki grup arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilen boyutlardan erkeklerin daha büyük değerlere sahip olduğu antropometrik ölçümler: ağırlık, boy uzunluğu, alt taraf uzunluğu, ayakta göz yüksekliği, suprastrenal yükseklik, ayakta omuz yüksekliği, sırt parmak ucu uzunluğu, tüm kol uzunluğu, dirsek parmak ucu, üst kol uzunluğu, ön kol uzunluğu, göğüs derinliği, göğüs genişliği, omuz genişliği, kafa uzunluğu, büst yüksekliği, otururken göz yüksekliği, otururken omuz yüksekliği, otururken kalça diz uzunluğu, otururken popliteal uzunluk, üst bacak

uzunluğu, otururken diz yüksekliği, otururken diz altı yüksekliği, oturma yeri dirsek yüksekliği, oturma yeri üst bacak yüksekliği, alt bacak uzunluğu, omuz çevresi, göğüs çevresi, bel çevresi, boyun çevresi, dirsek genişliği, el bilek çevresi, el uzunluğu, el genişliği, başparmak ucu bilek mesafesi, el başparmak uzunluğu, baldır çevresi, ayak bileği çevresi, ayak genişliği, ayak uzunluğu biçimindedir. Anlamlı farklılıkları olan boyutlardan kadınların daha büyük değerlere sahip olduğu antropometrik ölçümler ise otururken kalça genişliği, basen genişliği, karın çevresi, kalça çevresi, üst uyluk çevresi, üst kol çevresi, diz genişliği olarak sıralanabilir. Öte yandan Tablo 2'ye göre kalça genişliği ve diz çevresi değerlerinin kadın ve erkek katılımcılar arasındaki farklarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir ($p>0,05$).

Tablo 2. Kadınlar ve Erkekler Arasındaki Antropometrik Farklılıklar

Ölçüm Değişkenleri	Cinsiyeti	N	Ort.	SS	t-testi istatistiği	p-değeri
Ağırlık	Kadın	1530	70,51	15,24	-8,558	0,000
	Erkek	1191	75,49	14,83		
Boy Uzunluğu cm	Kadın	1530	148,85	6,87	-56,194	0,000
	Erkek	1191	163,86	6,97		
Alt Taraf Uzunluğu	Kadın	1530	790,05	60,13	-35,756	0,000
	Erkek	1191	872,73	59,45		
Ayakta Göz Yüksekliği	Kadın	1530	1369,16	81,99	-47,174	0,000
	Erkek	1191	1514,85	77,19		
Suprastrenal Yükseklik	Kadın	1530	1204,95	70,86	-51,189	0,000
	Erkek	1191	1343,29	68,73		
Ayakta Omuz Yüksekliği	Kadın	1530	1245,82	68,61	-53,504	0,000
	Erkek	1191	1386,98	67,85		
Sırt Parmak Ucu Uzunluğu	Kadın	1530	728,75	47,89	-43,561	0,000
	Erkek	1191	808,50	46,69		
Tüm Kol Uzunluğu	Kadın	1530	637,43	47,67	-42,878	0,000
	Erkek	1191	716,73	48,10		
Dirsek Parmak Ucu Uzunluğu	Kadın	1530	396,66	26,75	-37,288	0,000
	Erkek	1191	434,36	25,39		
Üst Kol Uzunluğu	Kadın	1530	318,38	31,11	-27,821	0,000
	Erkek	1191	352,32	32,14		
Ön Kol Uzunluğu	Kadın	1530	197,70	18,77	-20,216	0,000
	Erkek	1191	212,43	18,97		
Göğüs Derinliği	Kadın	1530	239,37	28,10	-5,634	0,000

	Erkek	1191	245,50	28,23		
Göğüs Genişliği	Kadın	1529	254,35	33,76		
	Erkek	1191	279,28	28,44	-20,453	0,000
Omuz Genişliği	Kadın	1530	371,73	30,30		
	Erkek	1191	407,18	28,73	-30,972	0,000
Kafa Uzunluğu	Kadın	1530	180,05	7,41		
	Erkek	1191	188,02	7,77	-27,232	0,000
Büst Yüksekliği	Kadın	1530	772,57	51,88		
	Erkek	1191	843,39	49,92	-35,912	0,000
Otururken Göz Yüksekliği	Kadın	1530	671,38	52,25		
	Erkek	1191	733,97	51,97	-31,072	0,000
Otururken Omuz Yüksekliği	Kadın	1530	533,76	45,07		
	Erkek	1191	590,67	44,17	-32,968	0,000
Otururken Kalça Diz Uzunluğu	Kadın	1528	536,35	33,94		
	Erkek	1191	564,78	32,19	-22,161	0,000
Otururken Popliteal Uzunluk	Kadın	1528	460,69	31,49		
	Erkek	1191	478,38	30,45	-14,749	0,000
Üst Bacak Uzunluğu	Kadın	1528	488,86	30,89		
	Erkek	1191	507,53	31,31	-15,540	0,000
Otururken Diz Yüksekliği	Kadın	1527	506,79	29,60		
	Erkek	1191	539,59	27,38	-29,611	0,000
Otururken Diz Altı Yüksekliği	Kadın	1527	417,71	25,22		
	Erkek	1191	440,30	25,15	-23,203	0,000
Oturma Yeri Dirsek Yüksekliği	Kadın	1529	164,23	37,83		
	Erkek	1191	180,45	38,03	-11,067	0,000
Otururken Kalça Genişliği	Kadın	1530	344,27	35,75		
	Erkek	1191	340,82	30,73	2,654	0,008
Oturma Yeri Üst Bacak Yüksekliği	Kadın	1527	105,12	18,99		
	Erkek	1191	119,33	24,36	-17,096	0,000
Alt Bacak Uzunluğu	Kadın	1527	320,44	28,08		
	Erkek	1191	340,83	24,33	-19,902	0,000
Kalça Genişliği	Kadın	1529	333,00	28,34		
	Erkek	1191	331,05	23,74	1,911	0,056
Basen Genişliği	Kadın	1529	333,36	27,47		
	Erkek	1191	331,31	23,06	2,078	0,038
Omuz Çevresi	Kadın	1530	103,18	8,32		
	Erkek	1191	109,49	7,76	-20,200	0,000
Göğüs Çevresi	Kadın	1529	93,41	9,09	-10,846	0,000

	Erkek	1191	97,10	8,47		
Bel Çevresi	Kadın	1529	91,62	12,01	-4,924	0,000
	Erkek	1190	93,85	11,34		
Karın Çevresi	Kadın	1527	104,46	12,13	11,195	0,000
	Erkek	1188	99,37	11,27		
Kalça Çevresi	Kadın	1528	100,80	12,21	10,290	0,000
	Erkek	1190	96,52	8,52		
Üst Uyluk Çevresi	Kadın	1527	50,68	6,82	6,308	0,000
	Erkek	1191	49,04	6,64		
Üst Kol Çevresi	Kadın	1529	25,66	3,91	7,214	0,000
	Erkek	1191	24,64	3,38		
Boyun Çevresi	Kadın	1530	32,60	2,86	-29,056	0,000
	Erkek	1191	36,04	3,31		
Dirsek Genişliği	Kadın	1528	66,68	7,29	-14,935	0,000
	Erkek	1190	70,39	5,10		
El Bilek Çevresi	Kadın	1530	14,88	1,82	-17,123	0,000
	Erkek	1191	15,99	1,48		
El Uzunluğu	Kadın	1529	170,94	12,76	-33,009	0,000
	Erkek	1191	188,07	14,25		
El Genişliği	Kadın	1530	74,57	4,54	-45,518	0,000
	Erkek	1191	82,82	4,88		
Başparmak Ucu Bilek Mesafesi	Kadın	1530	98,77	12,48	-11,255	0,000
	Erkek	1191	104,32	13,14		
El Başparmak Uzunluğu	Kadın	1530	53,01	7,54	-13,182	0,000
	Erkek	1191	56,91	7,82		
Diz Genişliği	Kadın	1522	99,47	12,87	2,535	0,011
	Erkek	1190	98,39	7,79		
Diz Çevresi	Kadın	1522	36,48	4,25	1,612	0,107
	Erkek	1189	36,23	3,55		
Baldır Çevresi	Kadın	1523	30,89	4,43	-3,271	0,001
	Erkek	1188	31,43	4,10		
Ayak Bileği Çevresi	Kadın	1518	21,08	2,76	-5,384	0,000
	Erkek	1189	21,64	2,52		
Ayak Genişliği	Kadın	1525	86,66	6,45	-26,136	0,000
	Erkek	1191	93,19	6,46		
Ayak Uzunluğu	Kadın	1527	225,18	12,04	-46,209	0,000
	Erkek	1191	247,77	13,39		

4. Sonuçlar ve Tartışma

Yaşlı bireylerden alınan antropometrik ölçümlerin, yaşlı bireylerin kullandığı iç-dış mekanların ergonomik tasarımı ile mutfak eşyaları ve mobilyalarının tasarımına yardımcı olabileceği bildirilmektedir (Molenbroek, 1987; Kirvesoja vd., 2000; Kothiyal ve Tetty, 2000; Kaewdok, 2020). Antropometrik değerlerinin bilinmesinin; bireylerin değişen vücut bileşimleri ve ona bağlı sağlık problemlerini ortaya koymada da önemli olacağı bildirilmektedir (Silva Coqueiro vd., 2009). Yapılan çalışma sonuçlarına göre; antropometrik değerler belirgin cinsiyet farklılıklarına sahiptir. Bunun sebebi kuşkusuz, kadın ve erkek bireylerin farklı fiziksel özelliklere sahip olmasıdır.

Yaşlı bireyin hayatını ve günlük aktivitelerini güvenli hale getirmek ve kolaylaştırmak, kişisel emniyet açısından güvenli yaşam kalitesi sunmak, sağlık, fiziksel, zihinsel, sosyal kapasite ve durumlarını iyileştirmek, geliştirmek, kısaca sağlıklı yaşlanmanın sağlanması ve devam ettirilmesi için ürünler ve tasarımlar geliştirmek, sunmak ve değerlendirmek önemlidir. Yaşlı bireylerin, yaşamlarının çoğunu mekân içinde geçirmeleri nedeni ile yaşanılan mekânda nitelik ve kolaylık aranmaktadır. Bununla birlikte iç mekânda yer alan birçok araç gereç yaşlıların kullanımı için uygun değildir. Yaşlıların çoğu musluk, kapı kolu, aydınlatma düğmesi, küvet, klozet ve raflara kolayca erişememekte veya kolayca kullanamamaktadır. Bu nedenle banyo, mutfak, yatak odası, oturma odası, girişler, aydınlatma, merdiven, tutamaklar ve bunun gibi yapılar için yaşlı bireyin yaşamına uygun tasarım önerileri ve uygulamaları gerekmektedir (Akın, 2012; Al-Ansari ve Mokdad, 2015; Kalınkara, 2016; Kalınkara, 2015).

Ülkemizde yaşlı birey üzerine yapılan antropometrik çalışmaların sayısının ve kapsamının yetersizliği bilinen bir gerçektir (Akın, 2006; Atamtürk, 2010; Kalınkara, 2016). Ülkemizde ileri yaş bireyleri üzerinde, özellikle 65 yaş ve yukarısı nüfusu hedef alan kapsamlı bir antropometrik çalışma bulunmamaktadır; yapılan az sayıda çalışma daha çok dar kapsamlı ve yerel düzeyde olup, Türkiye yaşlı nüfusu konusunda antropometrik değerler açısından genel bir bilgi sunmaktan uzaktır (Bağcı Bosi, 2003; Gültekin ve Akın, 2005; Aslan vd., 2006; Yardımcı ve Özçelik, 2006; Ersoy Öztürkler, 2009; Atamtürk, 2010; Atamtürk ve Göçmen Mas, 2010; Aktan Korkmaz, 2013; Aktan Korkmaz ve Özgün Başbüyük, 2013). Türkiye genelini ele alan kapsamlı tek antropometrik araştırma 2005 yılında Güleç ve arkadaşlarının yaptığı, örneklemini 20-65 yaş arası bireylerin oluşturduğu Anadolu popülasyonunun antropometrik boyutlarını ortaya koyan ve ergonomik, endüstriyel, spor çalışmaları için temel veri oluşturan BAP ve TÜBİTAK ortaklı projedir (Güleç vd., 2009). Alanda bulunan bu boşluğu

doldurmak amacıyla yapmış olduğumuz TÜBİTAK 115M548 no'lu "Anadolu Yaşlılarının Antropometrik Boyutları" isimli 1001 Projesi neticesindeki verilerden bu çalışmamızda sunduklarımız kapsamında, yaşlılara yönelik birçok çalışma alanı için; özellikle de ergonomi, beslenme, fizyoterapi ve gerontoloji alanlarında temel kaynak olması hedeflenmektedir.

Başarılı yaşlanmanın temelinde, bireyin bağımsızlığını sürdürmesi ve yerinde yaşlanması söz konusudur. Yaşlı birey; fiziksel gücünün ve yeterliliklerinin azaldığı durumlarda onu yönlendirecek ve işini kolaylaştıracak destek araçlarına ihtiyaç duyar. Bu çalışmada sunulan antropometrik veriler ve öneriler doğrultusunda oluşturulacak ve uygulanacak yaşlı odaklı iç-dış mekân ve alet tasarımlarının yaşama katılımı pozitif yönde etkilemesi, başarılı ve aktif yaşlanma imkânını sağlaması hedeflenmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 115M548 no'lu "Anadolu Yaşlılarının Antropometrik Boyutları" isimli 1001 Projesi kapsamında desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Akın, G. (2006). Her Yönüyle Yaşlılık, Palme Yayıncılık: Ankara.
- Akın, G. (2012). Ergonomi (1. Basım). Ankara: Tiydem Yayıncılık.
- Akkaya Kozak, D., Bahar, N. T., Ay, F., Kılıç, B. & Özgün Başbüyük, G. (2021). Türkiye'de İleri Yaştaki Yetişkinlerin Düşme Durumları. Antropoloji, (41), 11-20. DOI: 10.33613/antropolojidergisi.810773
- Aktan Korkmaz, B. (2013). Sivas İl Merkezi Orta ve İleri Yaş Bireylerinin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi ve Medikal Aparat Tasarım Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Sivas.
- Aktan Korkmaz, B. ve Özgün Başbüyük, G. (2013). "Sivas İli 50 Yaş ve Üzeri Bireylerinde Obezite", Antropoloji Dergisi, 26: 55-72.
- Al-Ansari, M. S., & Mokdad, M. (2015). Elderly Anthropometrics for Ergonomic Purposes. Journal of Educational & Psychological Sciences, 16(1), 605-632. doi:10.12785/JEPS/160120.

- Aslan D., Özcebe H., Takmaz S., Topatan S., Şahin A., Arıkan M., Tanrıverdi B. (2006). Ankara'da Bir Sağlık Ocağı Bölgesinde Yaşayan 65 Yaş ve Üzeri Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 9(2): 65- 69.
- Atamtürk, D. (2010). Orta ve İleri Yaştaki Bireylerin Antropometrik Ölçülerinde Yaşa Bağlı Olarak Meydana Gelen Değişimler. *Geriatri ve Geriatrik Nöropsi*.
- Atamtürk, D., Göçmen Mas, N. (2010). Elli Yaş ve Üzerindeki Bireylerde Malnütrisyon ve Obezite Sıklığı. *Geriatri ve Geriatrik Nöropsikiyatri*, 2(1): 17.kiyatri, 1(3): 13-22.
- Aydiner Boylu, A. (2013). Yaşlılıkta Yaşam Kalitesi ve Konut İlişkisi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 24 (1), 145-156. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsh/issue/48410/613381>.
- Bağcı Bosi, T. (2003). Yaşlılarda Antropometri. *Turkish Journal of Geriatrics*, 6(4), 147-151.
- Dianat I, Molenbroek J, Castellucci HI. (2018). A Review of The Methodology and Applications of Anthropometry in Ergonomics and Product Design. *Ergonomics*. Dec;61(12):1696-1720. doi: 10.1080/00140139.2018.1502817. Nov 2. PMID: 30022717.
- Dianat, I., Molenbroek, J., & Castellucci, H. I. (2018). A Review of The Methodology and Applications of Anthropometry in Ergonomics and Product Design. *Ergonomics*, 61(12), 1696-1720. doi:10.1080/00140139.2018.1502817.
- Ersoy Öztürkler, S. (2009). Yaşlı Bireylere Yönelik Referans Değerleri: Erzincan Örneği. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 2, 126-135
- Eyvazi, A., & Mokhtarinia, H. (2017). Pilot Design of Ergonomic Bench for the Elderly With Anthropometric Approach. *Physical Treatments*, 7(3), 123-132. doi:10.32598/ptj.7.3.123.
- Güleç, E., Akın, G., Sağır, M., Koca Özer, B., Gültekin, T., Bektaş, Y. (2009). Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları: 2005 Yılı Türkiye Antropometri Anketi Genel Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 49(2), 187-201.
- Gültekin, T. Akın, G. (2005). Yaslanmayla Birlikte Boy Uzunluğu ve Oturma (Bust) Yüksekliğinde Meydana Gelen Değişimler. *Turkish Journal of Geriatrics*, 8(3):125-128. Gündüz, O.H. (2000). "Yaşlılarda Postür ve Yürüme". *Turkish Journal of Geriatrics*. 3: 155- 166.
- Jarosz, E. (1999). Anthropometry of Elderly Women in Poland: Dimensions For Design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25(2), 203-213. doi:Doi 10.1016/S0169-8141(99)00011-6.
- Kaewdok, T., Sirisawasd, S., Norkaew, S., & Taptagaporn, S. (2020). Application of Anthropometric Data For Elderly-Friendly Home and Facility Design in Thailand. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 80. doi:10.1016/j.ergon.2020.103037
- Kalınkara, V. (2015). Yaşlıların Antropometrik Ölçülerinin İç Mekân Tasarımına Uygulanması. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 8(2), 98-113. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/yasad/issue/21801/234296>
- Kalınkara, V. (Ed.). (2016). Yaşlılık Disiplinlerarası Yaklaşım, Sorunlar, Çözümler 2. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Kirvesoja, H., Vayryen, S., Haikiö, A. (2000). Three Evaluations of Task-Surface Heights in Elderly People's Home. *Applied Ergonomics*, 31(2), 109-19.
- Kothiyal, K., Tetty, S. (2000). Anthropometric Data of Elderly People in Australia. *Applied Ergonomic*, 31(3), 329-332.
- Lohman, T.J., Roache, A., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*.
- Molenbroek, J.F.M. (1987). Anthropometry of The Elderly People in The Netherlands; Research and Applications. *Applied Ergonomics*, 18(3), 187-199.
- Özalp, B. T. (2020). Determination of Domestic Kitchen Characteristics for Elderly Turkish Women: A Comprehensive Ergonomics Approach. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 10, 53-67. doi:10.4236/ojsst.2020.102005
- Özgün Başıbüyük, G., Çınar, Z., Ay, F., & Bektaş, O. (2018). Yaşlı Bireylerin Tuvalet-Banyo Tasarımına Yönelik Antropometrik Ölçüleri ve Pazardaki Ürünlerin Yaşlıya Uygunluğunun Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(ÖS: Ergonomi2017), 248-256. doi:10.21923/jesd.358580
- Rahmawati, N., Widyanti, A., & Jiang, B. C. (2020). Daily Life, Anthropometry And Bedroom Design Of Indonesian Elderly. *Journal of Accessibility and Design for All*, 10(1). doi:10.17411/jacces.v9i2.217
- Silva Coqueiro R., Barbosa A. R., Borgatto A. F. (2009). Anthropometric Measurements in The Elderly of Havana, Cuba: Age and Sex Differences, *Nutrition*, 25 :33-39.

Tufan, İ, (2015). Türkiye’de Yaşlılığın Yapısal Değişimi, İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). İstatistiklerle Yaşlılar, 2020. Retrieved from <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yasli-lar-2020-37227>. Erişim Tarihi: 18.08.2021

Weiner, J. S. & Lourie, J. A. (1981). Practical human biology. London; New York: Academic Press.

Yardımcı, H. ve Özçelik A Ö. (2006) Ankara İli Gölbaşı İlçesinde Yetişkin Kadınların Antropometrik Ölçümleri ve Beslenme Alışkanlıkları Üzerinde Bir Araştırma” Ankara Üniversitesi Ev Ekonomisi Yüksekokulu Yayın No:13, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:13, Ankara.

FİZYOTERAPİSTLERİN KAS-İSKELET SİSTEM RAHATSIZLIKLARI İLE ERGONOMİ FARKINDALIKLARI

Fuat AKIN¹, Seda TÜRK^{2*}

¹ Iğdır Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-2850-406X>

² Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-9045-0694>

Anahtar Kelimeler

Fizyoterapist
Kas-İskelet Sistemi
Rahatsızlıkları
Ergonomik Farkındalık
İş Sağlığı ve Güvenliği

Öz

Yapılan bu araştırma ile fizyoterapistlerin kas-iskelet sistem rahatsızlıklarının ve ergonomi farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye'nin herhangi bir ilinde ve kurumunda çalışan fizyoterapistlere ulaşılmıştır. Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli ile yürütülmüştür. Kurum ve şehir bilgisine bakılmadan 173 fizyoterapistte uygulanan anket sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Anket olarak Cornell Kas İskelet Rahatsızlıkları ve Ergonomi Farkındalık Anketleri kullanılmıştır. Araştırma alt problemleri kapsamında fizyoterapistlerin kas-iskelet sistem rahatsızlıklarının ve ergonomi farkındalık düzeyleri arasında; cinsiyete, çalışma yılına, çalışma şekline, çalışma süresine ve aktivite yapma durumuna göre bir farklılaşma olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde cinsiyet, çalışma şekli, çalışma süresi, kamu veya özel kurumda çalışma durumuna göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir; aktivite yapma durumuna göre anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarından hareketle araştırma ve araştırmacılara kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve ergonomi bilincinin artırılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

MUSCULOSKELETAL DISORDERS AND ERGONOMICS AWARENESS OF PHYSIOTHERAPISTS

Keywords

Physiotherapist
Musculoskeletal System
Disorders
Ergonomic Awareness
Occupational health and
Safety

Abstract

With this research, it was aimed to evaluate the Musculoskeletal System Disorders and Ergonomics Awareness Levels of Physiotherapists. For this purpose, physiotherapists working in any province and institution of Turkey were reached. This study was conducted with the screening model, which is one of the quantitative research methods. The study was carried out with the data obtained as a result of the questionnaire applied to 173 physiotherapists without considering their institution and city information. Cornell Musculoskeletal Disorders and Ergonomics Awareness Questionnaires were used as questionnaires. Within the scope of research sub-problems, it has been investigated whether there is a differentiation according to gender, working year, working style, working time and activity status. When the research findings were examined, no significant difference was detected in the musculoskeletal system disorders and ergonomics awareness levels of the physiotherapists according to gender, working style, working time, working status in public or private institutions while a meaningful difference in the activity level was found. Based on the results of the research, suggestions were made for the research and researchers to improve the awareness of musculoskeletal disorders and ergonomics.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 05.08.2021

Submission Date : 05.08.2021

Kabul Tarihi : 10.11.2021

Accepted Date : 10.11.2021

* Sorumlu yazar e-posta: seda.turk@igdir.edu.tr

1. Giriş

İnsanoğlu modern çağda, daha çok çalışan daha çok üreten ve aynı zamanda daha çok tüketen bir varlık haline gelmiştir. Bu şekilde çalışan insan, kendisine her ne kadar iyi bir yaşam alanı açtığını düşünse de diğer taraftan bu çok çalışma, çok üretme ve çok tüketme sürecinde başta kendi sağlığı olmak üzere birçok olumsuzluğa da sebep olmaktadır. Özellikle çok çalışma sonucunda bireylerin sağlıklarında ciddi ve kalıcı izler oluşmaktadır. Modern insan, çalıştığı zaman kendini unutmakta, sonuçlarını düşünmemektedir. Bu esnada fiziksel ve zihinsel olarak kendisine verdiği zararların farkında olamamaktadır. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği konusundaki bilinçsizliğe bağlanmaktadır. İş yerlerinde en çok görülen kaza-yaralanma-ramak kala olaylarının sebepleri, meslek hastalıkları ve alınması gereken önlemler olarak ileri sürülmekte, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün çalışma ortamları üzerinde ne derece önem teşkil ettiği bu şekilde ortaya konulmaktadır (Gürler Turan, 2016).

Teknolojik gelişmeler ve üretim metotlarındaki hızlı ilerleme işyerlerinde verimin ve kalitenin gelişmesine imkân tanırken aynı zamanda mesleki hastalıkları doğurmuştur. Meslek hastalıklarından biri olan modern insanın fiziki olarak karşılaştığı ve sonrasında psikolojik olarak da yıkıcı etkisini gördüğü kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, uzun süre hareketsiz veya yoğun şekilde iş yapmanın sonucunda bireylerin kas iskelet sisteminin zarar görmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu da daha güvenli, sağlıklı, uyumlu ortamlar için çabayı arttırmış, ergonominin önemini açığa çıkarmıştır.

Ergonomi genel olarak çevreyi ve yaşamı insana uygun hale getirmesini hedef almıştır (Güler, 2004: 1). Ergonomi bilimin amaçları arasında yer alan; çalışanın sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması açısından kazaları azaltmak, üretimi artırmak, işgücü kayıplarının önlemek ve çalışan motivasyonunu yükselterek verimliliği üst seviyeye yükseltmek, yaşanan çevrede toplumun sağlığını korumak, iş streslerini azaltarak çalışanın fizyolojik ve psikolojik yapısını korumak, iş yerlerinde ve işlenen üründen oluşabilecek mesleki hastalıktan korumak, hem kaliteli ürün elde etmek hem de rekabeti artırmak açısından önemlidir (Akın, 2013: 8).

Bu çalışmada; fizyoterapistlerin kas-iskelet sistem rahatsızlıkları ve ergonomi farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Bu sayede; iş sağlığı ve güvenliği alanına katkı sunması, ergonomi farkındalığına dikkat çekmesi, fizyoterapistlerin iş verimliliğine olumlu etki etmesi amaçlanmıştır. Daha önce benzer çalışmalar diğer meslek grupları üzerinde yapılırken, literatür taramasına göre fizyoterapistler üzerinde fazla çalışma bulunmaması ve fizyoterapistlerin aslında mesleki hastalıkların

tedavi sürecinde önemli bir yere sahip olması bu çalışmanın motivasyonu olmuştur.

Makalenin geri kalanı aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır. Bilimsel Yazın Taraması bölümü konu ile ilgili literatür taramasından oluşmaktadır. Yöntem bölümünde ele alınan problem ve bu probleme nasıl yaklaşıldığı ile veriler verilerek uygulamanın açıklanmasından oluşmuştur. Sonuçlar bölümünde bu çalışmadan elde edilen sonuçlar verilerek, gelecekte çalışılacak potansiyel çalışmalar önerilmiştir. Tartışma bölümünde de eleştirel bir şekilde sonuçlar ele alınarak değerlendirilmiştir.

2. Bilimsel Yazın Taraması

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İnsanoğlu yaratılışından bu yana kendisi için iyi ve gerekli olan her şey ile ilgili çalışma yapmıştır. Söz konusu sağlık ve güvenlik olunca da bu çalışmalar kaçınılmaz olmuştur. Çünkü insanoğlunun ilk işi kendisini her açıdan ve her zaman sağlama almak olmuştur. Zaman ve mekân ne olursa olsun bu durum değişmeyecektir. Bu insanın doğası ile ilgili olan bir durumdur. Öncelikli olarak temel ihtiyaçlarını giderme sonrasında ise kendisine gerekli olan unsurlar gelir.

Beslenme ve benzeri ihtiyaçlar temel ihtiyaç olarak görülmektedir. Bu aslında günümüzde sağlık ve güvenlik kavramlarını da kapsayan bir durumdur. Çünkü sağlıklı olmak, kendimizi güvende hissetmek en temel ihtiyaçlarımızla birlikte görülmektedir. Bunun için ilk insandan günümüz modern çağ insanına kadar aslında her zaman en temel ihtiyaç beslenme ve dolayısı ile sağlık bir de çevresel etkenlere karşı barınma dolayısı ile güvenlik gelir. Bu nedenle öncelikle iş sağlığına bakmakta yarar vardır. Alan yazında iş sağlığı ile ilgili şu şekilde tanımlar ileri sürülmektedir:

İş sağlığı, değişen ve gelişen modern dünyada artık sadece sanayi sektörüyle sınırlı kalmayıp diğer iş kollarında da çalışan bireylerin ve ailelerinin sağlıklarıyla ilgilenmektedir. İş sağlığı, bütün meslek gruplarının fiziksel, psikolojik ve sosyolojik olarak en iyi koşullara ulaşmayı, bu koşulları korumayı, çalışan bireylerin çalıştıkları ortam şartları sebebiyle sağlıklarının bozulmasını önlemeyi amaçlamaktadır. Bunlarla birlikte, çalışma esnasında bireylerin sağlıklarını tehdit edici faktörlerden oluşan tehlikelerden onları korumayı, çalışanlara psikolojik ve fizyolojik olarak uyumlu bir iş ortamı sağlamak da amaçları arasındadır (Türkdemir, 2013). İş güvenliği ise çalışma ortamlarında işin yapılması ve çalışmanın yürütülmesiyle alakalı olarak meydana gelebilecek tehlikelerle ilişkilidir. Bu tehlikelerden çalışanları korumayı, bireylerin çalışma ortamlarında

sağlıklarını tehdit edecek unsurları engellemeyi ve onlara daha iyi bir çalışma koşulu sağlamayı hedefleyen, yaşantımızı kolaylaştıran ve çalışan ile birlikte üretim refahını da üst seviyelere taşıyan bir bilim dalı olarak görülmektedir (Ergül, 2006; Serin ve Çuhadar 2015).

2.2. Ergonomi

Ergonomi; çağrıştırdığı ilk anlam olarak kullanışlılık, işe yararlılık, uygunluk olarak görülebilir. Çünkü bir eşya ya da ortamın insana uygun olması, hareket alanı olarak yeterli gelmesi gibi durumlarda ergonomi ifadesi kullanıldığı görülmektedir. Bu da ergonomi kavramına yüklenebilecek anlamların başında işe yarar olma, şartlara göre düzenleme ve benzeri anlamları ön plana çıkarmaktadır. Ergonomi insanın özelliklerini ve insanın yeteneklerini araştırarak, insanın işe, işin insana uyumu için olması gereken şartları sağlamaktadır. Bu uyum hem iş yerlerinin insan vücuduna uygun olarak şekillendirilmesi, işin etkisinin katlanılabilir, cazip bir seviyede düzenlenmesi, çevre etkenlerinin şekillendirilmesi hem de insan yeteneklerinin ekonomik tarzda kullanılması amacındadır (Güzel, Albayrak ve Fasal, 2005).

Ergonomi ile ilgili alan yazına bakıldığında birçok tanım ile karşılaşmaktadır. Bu tanımlarda da daha çok işe yarar olma ve hedefe uygunluk gibi hususlar dikkati çekmektedir. Bu tanımlardan bazıları şunlardır: Türk Dil Kurumunca bu kelime "İŞ BİLİM" sözcüğü ile Türkçeleştirilmiştir (Sabancı ve Sümer, 2015). Modern çağ olan bu teknoloji çağında çevre-insan arasındaki artan ilişkiler, teknolojinin de önemli bir seviyeye ulaşmasından dolayı insanlara uygun çevrenin tasarlanması zorunlu (Bulut vd., 2008: 133) olarak görülmekte ve kişinin hayat kalitesi için yapılan tüm çalışmalar antropometrik verilerinin kullanılması durumunda hem güvenlik hem de insan sağlığı açısından (Akın vd., 2014: 271) büyük önem arz ettiği vurgulanmaktadır. Bu hususlar ve benzeri hususlar ergonomi olarak adlandırılmaktadır. Arslan (2018) çalışmasında; ergonomi ile ilgili tanımlara şu açıdan bakmaktadır: ergonomi; çalışanların anatomik, fizyolojik ve psikolojik özellikleri, yetenekleri ve sınırlamalarını ön planda tutarak, sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışabilmesi için uygun şartları araştırarak bilimdir (Baybora, 2012, Bridger, 2003; Vural ve Sutsunbuloğlu, 2016). Yapılan iş ile çalışan arasında uyumu sağlayan ergonomi basitçe; işçiye uyacak araçları, ekipmanı, çalışma ortamını ve görevleri işçiye uygun olarak tasarlayarak, daha akıllıca çalışmanın bir yoludur. Bu uyum sağlandığında çalışan üzerindeki stres azalmakta ve işler daha hızlı, daha kolay, daha güvenilir, daha verimli gerçekleşmektedir. Bu sayede çalışanın sağlığının ve iyiliğinin sürdürülebilirliği de sağlanmış olur

(Gupta, 2011). Çalışma ortamında ergonomik risk etmenlerinin uygun risk analizi yöntemleriyle saptanarak gerekli önlemlerin alınabilmesi ve bu risklere yönelik düzenlemelerin yapılması sağlıklarının korunması ve geri kazanılması açısından (Önal, 2007; Saygün, 2012) önemi olduğu belirtilmektedir. Çalışan açısından bakıldığında; insan özellikleri, görev gerekleri ve iş alanı tasarımı özelliklerinin etkisi altında şekillenmektedir. İnsanın ergonomik ihtiyaçları ne kadar iyi karşılanırsa, çalışma ortamında, iş verimi de o oranda yükselecek ve çalışanların sağlığı da korunacağı (Sabancı ve ark, 2012) hususu dikkatlerden kaçmamalıdır.

2.2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği ile Ergonomi Arasındaki İlişki

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgilenen kimse mutlaka ergonomi ile de ilgilenmek durumunda kalmaktadır. Çünkü ergonomi hem sağlık hem de güvenlik için iş ortamına ve çalışana büyük katkı sunmaktadır. Bireylerin özelliklerine dikkat edilerek tasarlanan araç gereç ve donanım ile çalışan insanların iş verimleri ve performansları da artmaktadır. Çalışan bireylerin çalışma ortamlarında etkin, verimli, yararlı ve üretken bir yapıya sahip olmaları önemlidir. Aynı zamanda bireylerin işlerinden mutlu olmaları ve yeterli iş doyumuna ulaşmaları hedeflenmektedir. Ergonomi ise bu amacı gerçekleştirmeyi hedefleyen bir bilim dalıdır. Ergonomiyi çalışma şartlarının bireylerin çeşitli özelliklerine göre düzenlenmesi olarak tanımlayabiliriz. Ergonomi kavramıyla performans ve verimlilik artarken, bireyler üzerindeki gereksiz zorlanma ve iş yorgunluğu azalacaktır. Bireylere en verimli ortamı sağlamak için; yapılan işin, çalışan bireyin fizyolojik, anatomik standartlarına uygun, fiziksel ve kişisel durumlarına elverişli olarak ele alınması; tasarlanan ekipman, donanım ve makinaların bireylerin kabiliyetleriyle ilişkili olması ve yaratılan iş ortamının ve çalışma hayatının psikolojik ve sosyal açıdan bireylere önem vermesi ergonomi kavramının işlevleri arasındadır. (Yazı, 2020: 3-4).

Ergonominin amaçları doğrultusunda çalışanların ortamları uygun hâle getirildiğinde çalışanların iş kaynaklı rahatsızlıkları en aza indirgenmiş olur. Ancak aksi bir durumda ise çalışanlarda büyük rahatsızlıklar ortaya çıkabilir. Ergonomi şartlarına uyulmadığında çalışanlarda özellikle sık rastlanılan hastalıklardan birisi olarak kas iskelet sistemi rahatsızlıkları gösterilebilir. Bu rahatsızlığın nedeni genel anlamda iş kaynaklı olduğu için de mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlığı olarak adlandırılmaktadır.

2.3. Fizyoterapistler ve Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR)

Çalışmanın hedef kitlesi olan fizyoterapistlerde de KİSR sık görülmektedir. Aynı zamanda fizyoterapistler KİSR sahip hastalarla muhatap olan en ön saftaki kişilerdir. Bu nedenle öncelikli olarak fizyoterapistlerin KİSR hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Sonrasında ise kendilerini buna karşı korumalı ve hastalarının tedavi sürecinde etkili rol almalıdır.

Fizyoterapistler, bu açıdan bakıldığında iş ortamlarını ve koşullarını KİSR hastalığını da dikkate alarak gözden geçirmelidir. Bu durum aynı zamanda hastalarının tedavi süreci için de geçerlidir. Literatüre bakıldığında fizyoterapistler ve KİSR ile ilgili dikkat çeken detaylar görülür. Çünkü toplumun her kesimini etkileyen bu hastalığın muhatapı olan fizyoterapistler fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarını yaparak bu hastalığın tedavisinde öncül rol oynamaktadır. Bu açıdan bakıldığında; Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon; bilimsel temellere dayalı olarak, fizyolojik mekanizmaları (refleksler, işlevsel adaptasyon, ve nöroplastisite gibi) kullanarak fiziksel ve mental eğitim yoluyla fizyolojik ve mental işlevselliği iyileştirmeye yönelik girişimleri kapsayan tıp disiplini (Özerk, 2011) olarak adlandırılmaktadır. Fizyoterapistler, işlerinin niteliği gereği diğer meslek gruplarından daha fazla kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına maruz kalabilirler. Özellikle ayakta çalışma ve bu çalışma süresinin uzun olması bunun ilk sebeplerinden sayılabilir.

Bir diğer sebep ise günlük baktıkları hasta sayısı ve hastaların yoğun olarak onların fiziki desteğine muhtaç olması olarak gösterilebilir. Sonrasında çalışma ortamlarının yeterli derecede uygun şartlar taşınamaması yani ergonomiye uyulmaması da fizyoterapistlerin kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına maruz kalmalarında etkindir. Tüm bunlardan hareketle fizyoterapistlerin kas iskelet sistemleri rahatsızlıklarına yakalanma nedenlerini genel olarak ergonomiye uyulmama, konu hakkında farkındalık sahibi olmama olarak gösterilebilir. Ayrıca her zaman herkes için geçerli olan iş sağlığı ve güvenliği kurallarına çalışan olarak fizyoterapistlerin ve işverenlerin yeterince dikkat etmemeleri hususu ön plana çıkmaktadır.

Sonuç olarak; ergonomide en çok etkilenen sistem kas-iskelet sistemidir. Psikolojik etkilenmelerin ve iş stresinin de kas-iskelet sistemi problemlerini arttırdığı yapılan çalışmalarda görülmüştür. İşe bağlı KİSR'nda en önemli girişimlerden birisi 'koruyucu fizyoterapi' ve 'ofis egzersizleri' dir. Ofis ortamında oluşabilecek KİSR'ının önlemleri içerisinde fizik tedavi bu nedenle büyük önem taşır. Zaten ofis ortamında yapılan ergonomik girişimlerin birçoğu fizik tedavi alanına girmektedir.

Örneğin; ergonomik girişimlerden olan klavye ve fare kullanımının düzenlenmesi, kötü 25 pozisyonda ve tekrarlı olarak kullanılan el bileği ve dirsekte oluşacak tendon ve tuzak nöropati problemlerinin engellenmesi amaçlıdır. Ayrıca bu KİSR'ni önlemede bu girişimlerden başka ofis egzersizlerinin hastalıkları engelleyen etkileri araştırmalarda gösterilmiştir (akt. Keleş, 2016: 21, Blatter ve Bongers 2002; Ortiz vd. 2003; Halford ve Cohen, 2003).

Bu çalışma pandemi döneminde yapıldığı için sağlık çalışanlarının da yoğun çalışma koşulları göz önünde bulundurularak online olarak yapılmıştır. Bu çalışma ile sağlık çalışanlarından olan fizyoterapistlerin hem ergonomik farkındalıkları hem de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bakış açılarına ait veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler ve sonuçlar tartışılarak alan yazına bilimsel katkı sunulmaya çalışılıp sonuç ve tartışma kısmında daha açıklayıcı verilere dayandırılarak sunulmuştur.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmaya katılan fizyoterapistlerde iş sağlığı ve güvenliği açısından ergonomi ve işe bağlı KİSR ile ilgili; fizyoterapistlerin KİSR ve ergonomi farkındalık düzeyleri cinsiyet, çalışma yılı, çalışma süreleri, çalışma ve fiziksel aktivite şekli değişikliğine göre farklılık arz edip etmediği, yine çalıştıkları sektörün bunda bir rolü olup olmadığına cevap aranmıştır ve nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Nicel araştırmalar, var olan gerçekliğin araştırmacılarından bağımsız olduğunu ileri süren, kendi dışında kalan gerçekliğin analiz edilebileceğini savunan sistematik, nesnel ve pozitivist bir anlayış içermektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Nicel araştırmalar; nicel verilerin toplanmasını ve analiz edilmesini gerektirmekle birlikte, toplanan nicel verilerle gözlemlenen değişkenler arasındaki ilişkilere dair problemlere cevap aramaktadır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010).

Yapılan bu araştırma nicel analiz yöntemlerinden tarama modeli ile desenlenmiştir. Tarama modeli araştırmaları katılımcıların bir konu, olgu veya olaya dair ilgi, görüş, tutum, beceri ve yetenek gibi özelliklerini belirlemek için kullanılır. Ağırlıklı olarak büyük örneklem grupları için tercih edilen bu modelde temel amaç var olan mevcut bir durumu gerçekçi bir perspektifle yansıtmaktır. Araştırmacı bu modelde mevcut durumu değiştirmeden olduğu gibi ele almalıdır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

3.2. Çalışma Evreni

Araştırmanın çalışma evrenini fizyoterapistler oluşturmaktadır. Örnekleme herhangi bir kamu kurumu ya da özel kurumda aktif olarak çalışan ve araştırma verilerini toplamak amacıyla uygulanan veri toplama aracını yanıtlamayı gönüllü olarak kabul eden 173 fizyoterapist oluşturmaktadır. Örnekleme grubuna online ortamda ulaşılmıştır. Örnekleme grubunun çalıştıkları coğrafi bölge değişkeni dikkate alınmamıştır. Tablo 1’de 173 fizyoterapistin, cinsiyet, meslekte çalışma yılı, fiziksel egzersiz yapma sıklığı, haftalık çalışma saati, ayakta çalışma süresi ve çalışılan kuruma göre dağılımları ve yüzde oranları göstermektedir. Katılanlar cinsiyete göre 67’si (%38,7) kadın, 106’sı (%61,3) erkek olarak dağılırken mesleki çalışma yılına göre 82’si (%47,4) 1-3 yıl, 49’u (%28,3) 4-5 yıl, 42’si (%24,3) 5 yıldan fazla olarak dağılmaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı Özellikler

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	67	38,7
Erkek	106	61,3
Meslekte Çalışma Yılı		
1-3 Yıl	82	47,4
4-5 Yıl	49	28,3
5 Yıldan fazla	42	24,3
Fiziksel Egzersiz Sıklığı		
Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	17,3
Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	69,4
Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	13,3
Haftalık Çalışma Saati		
30 Saatten Az	42	24,3
30-40 Saat	83	48
40 Saatten fazla	48	27,7
Ayakta Çalışma Süresi		
Çoğunlukla	83	48
Yarısını	90	52
Çalışılan Kurum		
Kamu	65	37,6
Özel	108	62,4

3.3. Verilerin Toplanması

Haziran 2020 ile Ekim 2020 tarih aralığında anket hazırlık çalışması sürdürülmüştür. Alan yazında yapılan çalışmalar taranarak çalışma için uygun anket, soru ve testler bulmaya çalışılmıştır. Bunu sonucunda “Cornell Kas İskelet Sistemi

Rahatsızlıkları Anketinin” kullanılmasına karar verilmiştir. Cornell Kas İskelet Rahatsızlıkları Anketi: “The Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire” Cornell Üniversitesi İnsan faktörleri ve Ergonomi Laboratuvarında kas iskelet sistemi rahatsızlığının değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Erdinç ve diğerleri tarafından 2011’de yapılmıştır (Erdinç vd., 2011). Anketin ağrının sıklık, şiddet ve engel olmak üzere üç alt başlığının Cronbach Alpha değeri sırası ile 0.88; 0.89 ve 0.88 olarak bulunmuştur (Manyas, 2019:10). İkinci veri toplama aracı olarak fizyoterapistlerin ergonomik farkındalıklarını belirlemek için Keleş (2016: 32) tarafından oluşturulmuş 25 soruluk test uygulanmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan anketlerin, Iğdır Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 26.05.2021 tarihli kararıyla, bilimsel araştırma ve yayın etiğine uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çalışma verileri toplanırken online uygulama sürecinde fizyoterapistlerin kendilerine yöneltilen anketleri yüz yüze de olduğu gibi cevapladıkları varsayılmıştır. Pandemi sürecinin etkisi ile sağlık çalışanlarının yoğun mesai harcamaları, daha çok yıpranmaları gibi hususlar düşünüldüğünde bu durumların çalışmanın daha geniş yelpazede yapılmasına kısmen de olsa müsaade etmediği düşünülmektedir.

3.4. Verilerin Analizi

Fizyoterapistlerin KİSR ve ergonomi farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik çalışma için hedef kitleye yöneltilen anket ve farkındalık test sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır.

İki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında t-testi, ikiden fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü (One way) Anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonrasında farklılıkları belirlemek üzere tamamlayıcı post-hoc analizi olarak Scheffe testi kullanılmıştır. Araştırmanın sürekli değişkenleri arasında pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Kasım 2020 zaman zarfında anketlere uygulanmış ve Nisan 2021 süresine kadar da analizleri yapıлып, elde edilen bulgulardan hareketle araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır.

4. Sonuçlar

Bu bölümde, araştırma problemlerinin çözümü için, araştırmaya katılan katılımcılardan ölçekler yoluyla toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen

bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır:

1. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell Puan Ortalamaları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Cornell Puan Ortalamaları (N: Uygulanan kişi sayısı, Ort.: Ortalama değeri, Ss.: Standart Sapma, Min.: minimum ve Max.: Maksimum değer)

	N	Ort.	Ss.	Min.	Max.
Boyun	173	7,402	15,418	0	90
Omuz	173	6,659	13,721	0	90
Sırt	173	9,815	17,528	0	90
Üst Kol	173	3,084	11,97	0	90
Bel	173	10,558	16,265	0	90
Ön Kol	173	1,983	8,68	0	90
El Bileği	173	9,89	18,427	0	90
Kalça	173	3,714	11,066	0	90
Üst Bacak	173	2,353	9,381	0	90
Diz	173	3,682	11,577	0	90
Alt Bacak	173	2,387	9,564	0	90
Ayak	173	4,003	10,187	0	90
Cornell Toplam	173	65,529	98,84	0	1080

Tablo 2' ye bakıldığında katılımcıların "boyun, omuz, sırt, üst kol" bölgelerinin vücudun diğer bölgelerine göre daha az seviyede kas ağrısına maruz kaldığı görülmektedir. Bunun yanında "el bileği, kalça, ayak" bölgelerindeki ağrının yüksek olduğu görülmektedir.

2. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı puan ortalamaları Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Ofis Ergonomisi Farkındalığı Puan Ortalaması (N: Uygulanan kişi sayısı, Ort.: Ortalama değeri, Ss.: Standart Sapma, Min.: minimum ve Max.: Maksimum değer)

	N	Ort.	Ss.	Min	Max.
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	173	14,925	3,264	3	21

Katılanların "ofis ergonomisi farkındalığı" ortalaması $14,925 \pm 3,264$ (Min=3; Maks=21) olarak saptanmıştır. Tablo 3'e bakıldığında çalışmaya katılan 173 fizyoterapistin ofis ergonomisi farkındalık düzeyleri orta dereceli olarak tespit edilmiştir.

3. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı ile Cornell puanları arasında korelasyon durumunu belirten tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. Korelasyon Analizi (r: Korelasyon değeri, p: Anlamlılık değeri)

		Ofis Ergonomisi Farkındalığı	
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	r		1
	p		0
Boyun	r		0,099
	p		0,194
Omuz	r		0,045
	p		0,559
Sırt	r		0,012
	p		0,874
Üst Kol	r		-0,065
	p		0,394
Bel	r		0,05
	p		0,515
Ön Kol	r		-0,032
	p		0,68
El Bileği	r		0,124
	p		0,103
Kalça	r		0,01
	p		0,898
Üst Bacak	r		-0,004
	p		0,959
Diz	r		0,066
	p		0,388
Alt Bacak	r		-0,017
	p		0,821
Ayak	r		-0,013
	p		0,867
Cornell Toplam	r		0,05
	p		0,514

Tablo 4'e bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis Ergonomisi Farkındalığı ile Cornell puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmaması çalışmanın dikkat çeken bulgularından biridir ($p > 0,05$).

4. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının fiziksel egzersiz sıklığına göre farklılaşma durumu Tablo 5'de verilmiştir ve bu tabloya göre, katılanların fiziksel egzersiz sıklığı göre sırt puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 170)} = 4,565$; $p = 0,01$). Farkın nedeni; fiziksel egzersiz sıklığı her gün egzersiz yapanların sırt puanlarının ($\bar{x} = 18,200$), fiziksel egzersiz sıklığı ara sıra egzersiz yapıyor olanların sırt puanlarından ($\bar{x} = 8,492$) yüksek olmasıdır.

Tablo 5. Cornell Puanlarının Fiziksel Egzersiz Sıklığına Göre Farklılaşma Durumunu Gösteren Tek Yönlü Varyans Analizi

	Grup	N	Ort	Ss	F	p	Fark
Boyun	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	7,783	22,628	0,183	0,833	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	7,654	14,166			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	5,587	9,7			
Omuz	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	8,05	17,822	0,254	0,776	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	6,179	12,828			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	7,348	12,592			
Sırt	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	18,2	27,32	4,565	0,012	1>2
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	8,492	14,872			1>3
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	5,783	9,963			
Üst Kol	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	4,317	16,464	0,669	0,514	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	3,254	11,794			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	0,587	1,337			
Bel	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	14,35	25,68	1,461	0,235	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	10,338	14,262			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	6,761	7,991			
Ön Kol	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	3,65	16,392	0,74	0,479	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	1,754	6,377			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	1	3,115			
El Bileği	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	8,433	17,588	0,329	0,72	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	10,642	19,444			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	7,87	13,85			
Kalça	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	5,283	16,803	0,372	0,69	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	3,329	9,946			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	3,674	6,785			
Üst Bacak	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	4,05	16,704	0,593	0,554	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	1,975	7,126			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	2,109	6,385			
Diz	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	5,517	16,42	1,146	0,32	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	2,8	7,734			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	5,891	18,838			
Alt Bacak	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	4,75	17,007	1,261	0,286	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	2,083	7,661			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	0,891	2,421			
Ayak	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	4,667	17,186	0,544	0,582	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	4,225	8,558			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	1,978	4,554			
Cornell Toplam	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	89,05	194,22	1,204	0,303	
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	62,725	66,847			
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	49,478	37,689			

Ayrıca Fiziksel egzersiz sıklığı her gün egzersiz yapıyorum olanların sırt puanlarının ($\bar{x}=18,200$), fiziksel egzersiz sıklığı hiç egzersiz yapmıyorum olanların sırt puanlarından ($\bar{x}=5,783$) yüksek olmasıdır. Katılanların boyun, omuz, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

5. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin haftalık çalışma saatine göre farklılaşma durumu Tablo 6'da verilmiştir. Katılanların çalışmada göz önünde bulundurulmuş herhangi bir uzvun Cornell toplam puanı haftalık çalışma saati değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 6. Cornell Puanlarının Haftalık Çalışma Saatine Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	n	Ort	Ss	F	p
Boyun	30 Saatten Az	42	4,595	9,824	1,615	0,202
	30-40 Saat	83	7,102	12,608		
	40 Saatten Fazla	48	10,375	22,185		
Omuz	30 Saatten Az	42	8,845	18,959	0,944	0,391
	30-40 Saat	83	5,325	9,272		
	40 Saatten Fazla	48	7,052	14,758		
Sırt	30 Saatten Az	42	12,488	23,555	1,135	0,324
	30-40 Saat	83	7,807	11,088		
	40 Saatten Fazla	48	10,948	20,273		
Üst Kol	30 Saatten Az	42	3,143	13,97	0,225	0,799
	30-40 Saat	83	2,53	9,532		
	40 Saatten Fazla	48	3,99	13,935		
Bel	30 Saatten Az	42	11,917	19,043	0,198	0,82
	30-40 Saat	83	10,247	15,968		
	40 Saatten Fazla	48	9,906	14,308		
Ön Kol	30 Saatten Az	42	0,321	1,023	1,461	0,235
	30-40 Saat	83	1,976	7,226		
	40 Saatten Fazla	48	3,448	13,38		
El Bileği	30 Saatten Az	42	6,619	15,331	0,878	0,417
	30-40 Saat	83	10,807	18,382		
	40 Saatten Fazla	48	11,167	20,867		
Kalça	30 Saatten Az	42	2,714	5,772	2,996	0,053
	30-40 Saat	83	2,325	4,706		
	40 Saatten Fazla	48	6,99	19,11		
Üst Bacak	30 Saatten Az	42	1,929	7,606	0,973	0,38
	30-40 Saat	83	1,645	6,917		
	40 Saatten Fazla	48	3,948	13,581		
Diz	30 Saatten Az	42	4,917	11,276	0,715	0,491
	30-40 Saat	83	2,596	10,201		
	40 Saatten Fazla	48	4,479	13,925		
Alt Bacak	30 Saatten Az	42	1,262	6,329	0,609	0,545
	30-40 Saat	83	2,319	8,252		
	40 Saatten Fazla	48	3,49	13,365		
Ayak	30 Saatten Az	42	2,631	7,505	0,572	0,566
	30-40 Saat	83	4,187	8,61		
	40 Saatten Fazla	48	4,885	14,099		
Cornell Toplam	30 Saatten Az	42	61,381	81,937	0,787	0,457
	30-40 Saat	83	58,868	51,771		
	40 Saatten Fazla	48	80,677	157,769		

6. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının meslekte çalışma yılına göre farklılaşma

durumu Tablo 7’ de gösterilmiştir. Katılanların meslekte çalışma yılına göre ön kol puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 170)}=6,515$; $p=0,002<0,05$). Farkın nedeni; Meslekte çalışma yılı 5 yıl üzeri olanların ön kol puanlarının ($\bar{x}=6,060$), meslekte çalışma yılı 1-3 yıl olanların ön kol puanlarından ($\bar{x}=0,726$) yüksek olmasıdır. Meslekte çalışma yılı 5 yıl üzeri olanların ön kol puanlarının ($\bar{x}=6,060$), meslekte çalışma yılı 4-5 yıl olanların ön kol puanlarından ($\bar{x}=0,592$) yüksek olmasıdır.

Tablo 7. Cornell Puanlarının Meslekte Çalışma Yılına Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	n	Ort	Ss	F	p	Fark
Boyun	1-3 Yıl	82	5,293	13,064			
	4-5 Yıl	49	7,653	14,505	2,092	0,127	
	5 Yılda Fazla	42	11,226	19,743			
Omuz	1-3 Yıl	82	7,116	15,162			
	4-5 Yıl	49	5,429	9,262	0,273	0,761	
	5 Yılda Fazla	42	7,202	15,251			
Sırt	1-3 Yıl	82	6,823	12,28			
	4-5 Yıl	49	12,408	20,825	2,307	0,103	
	5 Yılda Fazla	42	12,631	21,193			
Üst Kol	1-3 Yıl	82	2,201	10,182			
	4-5 Yıl	49	1,48	5,378	2,605	0,077	
	5 Yılda Fazla	42	6,679	18,561			
Bel	1-3 Yıl	82	10,592	17,966			
	4-5 Yıl	49	9,469	12,838	0,223	0,8	
	5 Yılda Fazla	42	11,762	16,622			
Ön Kol	1-3 Yıl	82	0,726	2,517			3>1
	4-5 Yıl	49	0,592	2,116	6,515	0,002	3>2
	5 Yılda Fazla	42	6,06	16,607			
El Bileği	1-3 Yıl	82	11,628	20,324			
	4-5 Yıl	49	5,867	10,073	1,649	0,195	
	5 Yılda Fazla	42	11,191	21,508			
Kalça	1-3 Yıl	82	3,311	10,852			
	4-5 Yıl	49	3,255	7,345	0,393	0,675	
	5 Yılda Fazla	42	5,036	14,682			
Üst Bacak	1-3 Yıl	82	1,896	7,605			
	4-5 Yıl	49	0,929	2,947	2,248	0,109	
	5 Yılda Fazla	42	4,905	15,337			
Diz	1-3 Yıl	82	3,457	11,48			
	4-5 Yıl	49	1,847	3,94	1,687	0,188	
	5 Yılda Fazla	42	6,262	16,516			
Alt Bacak	1-3 Yıl	82	2,098	8,056			
	4-5 Yıl	49	0,48	1,661	2,862	0,06	
	5 Yılda Fazla	42	5,179	15,484			
Ayak	1-3 Yıl	82	2,354	6,525			3>1
	4-5 Yıl	49	3,367	6,786	4,523	0,012	3>2
	5 Yılda Fazla	42	7,964	16,594			
Cornell Toplam	1-3 Yıl	82	57,494	67,698			
	4-5 Yıl	49	52,776	46,733	2,742	0,067	
	5 Yılda Fazla	42	96,095	167,607			

Katılanların meslekte çalışma yılına göre ayak puanları anlamlı farklılık göstermektedir. ($F_{(2, 170)}=4,523$; $p=0,012<0,05$). Farkın nedeni; Meslekte çalışma yılı 5 yıl üzeri olanların ayak puanlarının

($\bar{x}=7,964$), meslekte çalışma yılı 1-3 yıl olanların ayak puanlarından ($\bar{x}=2,354$) yüksek olmasıdır. Meslekte çalışma yılı 5 yıl ve üzeri olanların ayak puanlarının ($\bar{x}=7,964$), meslekte çalışma yılı 4-5 yıl olanların ayak puanlarından ($\bar{x}=3,367$) yüksek olmasıdır.

Tablo 7’ye bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ön kol ve ayak bölgeleri ile ilgili şikâyetlerin meslekte çalışma yılının artmasına paralel olarak arttığı şekline yorumlanabilir. Bunun yanında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak ve Cornell toplam puanlarının meslekte çalışma yılı ile bağlantılı olmadığı yorumu yapılabilir. Bu iki duruma iş sağlığı ve güvenliği açısından bakıldığında meslekte geçirilen yıl arttıkça işe bağlı ön kol ve ayak ile ilgili şikâyetlerin artmasının normal olduğu şeklinde yorumlanabilir.

7. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının ayakta çalışma süresine göre farklılaşma durumu Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8’e bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ayakta kalma sürelerinin boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak ağrıları ile bu ağrıların toplamı olan Cornell toplam puanları arasında büyük bir bağlantının olmadığı görülmektedir.

Tablo 8. Cornell Puanlarının Ayakta Çalışma Süresine Göre Farklılaşma Durumu (Bağımsız Gruplar T-Testi)

		n	Ort	Ss	F	p	Fark
Boyun	Çoğunlukla	83	7,946	16,348			
	Yarımsı	90	6,9	14,582	0,445	171	0,657
Omuz	Çoğunlukla	83	7,121	16,195			
	Yarımsı	90	6,233	11,036	0,424	171	0,672
Sırt	Çoğunlukla	83	12,572	21,666			
	Yarımsı	90	7,272	12,15	2,004	171	0,052
Üst Kol	Çoğunlukla	83	3,464	14,323			
	Yarımsı	90	2,733	9,361	0,4	171	0,69
Bel	Çoğunlukla	83	13,843	21,065			
	Yarımsı	90	7,528	9,116	2,594	171	0,013
Ön Kol	Çoğunlukla	83	2,018	10,074			
	Yarımsı	90	1,95	7,218	0,051	171	0,959
El Bileği	Çoğunlukla	83	11,163	18,966			
	Yarımsı	90	8,717	17,942	0,872	171	0,385
Kalça	Çoğunlukla	83	5,06	14,805			
	Yarımsı	90	2,472	5,612	1,543	171	0,138
Üst Bacak	Çoğunlukla	83	2,994	10,887			
	Yarımsı	90	1,761	7,754	0,863	171	0,389
Diz	Çoğunlukla	83	5,416	15,684			
	Yarımsı	90	2,083	5,196	1,906	171	0,068
Alt Bacak	Çoğunlukla	83	2,855	11,09			
	Yarımsı	90	1,956	7,94	0,617	171	0,538
Ayak	Çoğunlukla	83	4,53	12,027			
	Yarımsı	90	3,517	8,173	0,653	171	0,515
Cornell Toplam	Çoğunlukla	83	78,982	128,866			
	Yarımsı	90	53,122	57,058	1,729	171	0,086

Ayakta çalışma süresi çoğunlukla olanların bel puanları ($\bar{x}=13,843$), ayakta çalışma süresi yarısı olanların bel puanlarından ($\bar{x}=7,528$) yüksek bulunmuştur. Katılanların boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları ayakta çalışma süresi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

8. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının cinsiyete göre farklılaşma durumu Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Cornell Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Boyun	Kadın	67	8,888	15,271	1,008	171	0,315
	Erkek	106	6,462	15,509			
Omuz	Kadın	67	10,41	19,068	2,921	171	0,015
	Erkek	106	4,288	8,073			
Sırt	Kadın	67	14,545	24,434	2,881	171	0,016
	Erkek	106	6,826	10,233			
Üst Kol	Kadın	67	6,179	18,295	2,755	171	0,029
	Erkek	106	1,127	3,787			
Bel	Kadın	67	11,97	17,761	0,908	171	0,365
	Erkek	106	9,665	15,264			
Ön Kol	Kadın	67	3,216	12,96	1,492	171	0,221
	Erkek	106	1,203	4,031			
El Bileği	Kadın	67	12,343	18,654	1,396	171	0,165
	Erkek	106	8,34	18,2			
Kalça	Kadın	67	6,082	16,269	2,264	171	0,064
	Erkek	106	2,217	5,329			
Üst Bacak	Kadın	67	3,739	13,655	1,552	171	0,197
	Erkek	106	1,476	4,995			
Diz	Kadın	67	3,567	12,297	-0,104	171	0,918
	Erkek	106	3,755	11,157			
Alt Bacak	Kadın	67	3,052	13,14	0,726	171	0,469
	Erkek	106	1,967	6,39			
Ayak	Kadın	67	7,343	13,627	3,542	171	0,003
	Erkek	106	1,892	6,454			
Cornell Toplam	Kadın	67	91,336	142,881	2,783	171	0,023
	Erkek	106	49,217	49,774			

Tablo 9 aşağıdaki sonuçları göstermektedir:

- Katılanların cinsiyete göre omuz puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(171)=2.921$; $p=0.015<0,05$). Kadınların omuz puanları ($\bar{x}=10,410$), erkeklerin omuz puanlarından ($\bar{x}=4,288$) yüksek bulunmuştur.
- Katılanların cinsiyete göre sırt puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(171)=2.881$; $p=0.016<0,05$). Kadınların sırt puanları ($\bar{x}=14,545$), erkeklerin sırt puanlarından ($\bar{x}=6,826$) yüksek bulunmuştur.
- Katılanların Cinsiyete Göre üst kol puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(171)=2.755$;

$p=0.029<0,05$). Kadınların üst kol puanları ($\bar{x}=6,179$), erkeklerin üst kol puanlarından ($\bar{x}=1,127$) yüksek bulunmuştur.

- Katılanların Cinsiyete Göre ayak puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(171)=3.542$; $p=0.003<0,05$). Kadınların ayak puanları ($\bar{x}=7,343$), erkeklerin ayak puanlarından ($\bar{x}=1,892$) yüksek bulunmuştur.
- Katılanların Cinsiyete Göre Cornell toplam puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(171)=2.783$; $p=0.023<0,05$). Kadınların Cornell toplam puanları ($\bar{x}=91,336$), erkeklerin Cornell toplam puanlarından ($\bar{x}=49,217$) yüksek bulunmuştur.

Katılanların boyun, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak puanları cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Tablo 9 ve açıklamasına bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin cinsiyet değişkenine göre "omuz, sırt, üst kol, ayak ve bu ağrıların genel toplamı olan Cornell toplam puanı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

9. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının çalışılan kuruma göre farklılaşma durumu Tablo 10'da verilmektedir. Bu tabloya göre, çalışmaya katılan fizyoterapistlerin boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak ve bunların genel toplamı olan Cornell toplam puanları çalışılan kuruma göre değişmediği görülmektedir.

Tablo 10. Cornell Puanlarının Çalışılan Kuruma Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Boyun	Kamu	65	6,062	9,226	-0,886	171	0,305
	Özel	108	8,208	18,151			
Omuz	Kamu	65	6,4	11,014	-0,192	171	0,848
	Özel	108	6,815	15,165			
Sırt	Kamu	65	6,939	13,929	-1,684	171	0,071
	Özel	108	11,546	19,229			
Üst Kol	Kamu	65	2,877	10,615	-0,176	171	0,861
	Özel	108	3,208	12,762			
Bel	Kamu	65	6,039	7,377	-2,895	171	0,001
	Özel	108	13,278	19,309			
Ön Kol	Kamu	65	2,631	8,218	0,761	171	0,448
	Özel	108	1,593	8,961			
El Bileği	Kamu	65	5,262	10,071	-2,606	171	0,003
	Özel	108	12,676	21,549			
Kalça	Kamu	65	2,577	6,813	-1,049	171	0,296
	Özel	108	4,398	12,955			
Üst Bacak	Kamu	65	3,377	10,025	1,115	171	0,266
	Özel	108	1,736	8,962			
Diz	Kamu	65	2,815	8,106	-0,763	171	0,447
	Özel	108	4,204	13,244			
Alt Bacak	Kamu	65	2,885	9,363	0,53	171	0,597
	Özel	108	2,088	9,713			
Ayak	Kamu	65	4,9	9,94	0,898	171	0,37
	Özel	108	3,463	10,342			
Cornell Toplam	Kamu	65	52,762	63,219	-1,321	171	0,188
	Özel	108	73,213	114,695			

10. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı puanlarının fiziksel egzersiz sıklığına göre farklılaşma durumu da ele alınmıştır. Tablo 11'e bakıldığında katılımcıların ofis ergonomisi farkındalığı puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 11. Ofis Ergonomisi Farkındalığı Puanlarının Fiziksel Egzersiz Sıklığına Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	F	p
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	Her Gün Egzersiz Yapıyorum	30	14,933	3,493	0,000	1,000
	Ara Sıra Egzersiz Yapıyorum	120	14,925	3,223		
	Hiç Egzersiz Yapmıyorum	23	14,913	3,315		

11. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi puanlarının haftalık çalışma saatine göre farklılaşma durumunu ve elde edilen sonuçlar Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Ofis Ergonomisi Puanlarının Haftalık Çalışma Saatine Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	F	p	Fark
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	30 Saatten Az	42	13,571	3,394	5,021	0,008	2>1
	30-40 Saat	83	15,41	3,404			3>1
	40 Saatten fazla	48	15,271	2,558			

Katılımcıların haftalık çalışma saatine göre ofis ergonomisi farkındalığı puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 170)}=5,021$; $p=0,008<0.05$). Farkın nedeni; Haftalık çalışma saati 30-40 saat olanların ofis ergonomisi farkındalığı puanlarının ($\bar{x}=15,410$), haftalık çalışma saati 30 saatten az olanların ofis ergonomisi farkındalığı puanlarından ($\bar{x}=13,571$) yüksek olmasıdır. Haftalık çalışma saati 40 saatten fazla olanların ofis ergonomisi farkındalığı puanlarının ($\bar{x}=15,271$), haftalık çalışma saati 30 saatten az olanların ofis ergonomisi farkındalığı puanlarından ($\bar{x}=13,571$) yüksek olmasıdır. Tablo 12 ve açıklamasına bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin iş sağlığı ve güvenliği dolayısı ile ergonomi ile ilgili bilgi düzeylerinin haftalık çalışmaları arasında bir ilişki olduğu görülmektedir.

12. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi puanlarının meslekte çalışma yılına göre farklılaşma durumunu ele alındığında, katılanların ofis ergonomisi farkındalığı puanları meslekte çalışma yılı değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 13. Ofis Ergonomisi Puanlarının Meslekte Çalışma Yılına Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	F	p
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	1-3 Yıl	82	14,817	3,468	0,827	0,439
	4-5 Yıl	49	15,408	3,246		
	5 Yıldan fazla	42	14,571	2,855		

Tablo 13'e bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin iş sağlığı ve güvenliği dolayısı ile ergonomi ile ilgili bilgi düzeylerinin meslekteki kıdem yılı arasında bağlantı olmadığı görülmektedir.

13. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi puanlarının ayakta çalışma süresine göre farklılaşma durumu Tablo 14'de verilmiş ve katılanların ofis ergonomisi farkındalığı puanları ayakta çalışma süresi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 14. Ofis Ergonomisi Puanlarının Ayakta Çalışma Süresine Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	Çoğunlukla	83	15,193	2,994	1,037	171	0,301
	Yarısmı	90	14,678	3,493			

Tablo 14'e bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin iş sağlığı ve güvenliği dolayısı ile ergonomi ile ilgili bilgi düzeylerinin ayakta çalışma süresi ile ilişkili olmadığı görülmektedir.

14. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi puanlarının cinsiyete göre farklılaşma durumunu ele anılıp, sonuç Tablo 15'de gösterilmiştir. Buna göre; katılanların cinsiyete göre ofis ergonomisi farkındalığı puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t_{(171)}=1.979$; $p=0.049<0,05$). Kadınların ofis ergonomisi farkındalığı puanları ($\bar{x}=15,537$), erkeklerin ofis ergonomisi farkındalığı puanlarından ($\bar{x}=14,538$) yüksek bulunmuştur.

Tablo 15. Ofis Ergonomisi Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	Kadın	67	15,537	3,281	1,979	171	0,049
	Erkek	106	14,538	3,208			

15. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi puanlarının çalışılan kuruma göre farklılaşma durumunu incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Ofis Ergonomisi Puanlarının Çalışılan Kuruma Göre Farklılaşma Durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Ofis Ergonomisi Farkındalığı	Kamu	65	13,692	3,682	-	171	0
	Özel	108	15,667	2,745			

Katılanların çalışılan kuruma göre ofis ergonomisi farkındalığı puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t_{(171)}=-4.020$; $p=0.000<0,05$). Özelde çalışanların ofis ergonomisi farkındalığı puanları ($\bar{x}=15,667$), kamuda çalışanların ofis ergonomisi farkındalığı puanlarından ($\bar{x}=13,692$) yüksek bulunmuştur.

Tablo 16 ve açıklamasına bakıldığında çalışmaya katılan fizyoterapistlerin iş sağlığı ve güvenliği dolayısı ile ergonomi ile ilgili bilgi düzeylerinin çalıştıkları kuruma göre değiştiği gözlemlenmektedir.

Fizyoterapistlerin kas-iskelet sistem rahatsızlıklarının ve ergonomi farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen bu araştırmanın bulguları incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell Puan Ortalamaları; “boyun, omuz, sırt, üst kol ortalamaları için orta düzeyde olduğu sonucuna varılırken “bel, ön kol, ortalamaları için zayıf olduğu görülmüştür. El bileği ve kalça ortalamaları ise yüksek düzeyde olduğu; “üst bacak ortalaması için zayıf, “diz” ortalaması ise yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine “alt bacak ortalaması için zayıf “ayak” ortalaması içinse yüksek olduğu sonuçları görülmüştür.
- Çalışmanın dikkat çeken sonuçlarından biri olarak fizyoterapistlerin, ofis ergonomisi farkındalığı ile Cornell puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucudur.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell puanlarının tanımlayıcı özelliklere göre karşılaştırılması yapıldığında katılanların fiziksel egzersiz sıklığı ile sırt puanları anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Buna neden olarak fiziksel egzersiz sıklığı gösterilebilir. Katılanların boyun, omuz, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre ise anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam

puanları ile haftalık çalışma saati değişkenine göre anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin meslekte çalışma yılına göre ön kol, ayak puanları ile ilgili anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Buna neden olarak da meslekte çalışma yılı 5 yıl üzeri olanların ön kol puanlarının meslekte çalışma yılı 1-3 yıl olanların ön kol puanlarından yüksek olması gösterilebilir. Boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, Cornell toplam puanları meslekte çalışma yılı değişkenine göre ile ilgili anlamlı bir sonuç elde edilmemiştir.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ayakta çalışma süresine göre bel puanları anlamlı bir sonuç vermiştir. Ayakta geçirilen zamanın kas iskelet sistemini olumsuz etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları ile ayakta çalışma süresi arasında bir bağ olmadığı sonucu elde edilmiştir.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin cinsiyete göre omuz, sırt, üst kol, ayak, puanları kadınların lehine anlamlı bir sonuç verirken Cornell toplam puanları yine kadın lehine oldukları sonucuna varılmıştır. Boyun, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak puanları ise cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin çalışılan kuruma göre bel, el bileği puanları özel kurumda çalışanların kamuda çalışanların göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak ve Cornell toplam puan durumu ile çalışılan kurum arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır.
- Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre anlamlı bir sonuç göstermezken haftalık çalışma saatine göre ofis ergonomisi farkındalığı puanları arasında anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; meslekte çalışma yılının ve ayakta çalışma süresinin etkili olmadığı, kadınların ofis ergonomisi farkındalıklarının erkek meslektaşlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu ve özelde çalışanların kamuda çalışanlara göre daha yüksek ofis ergonomisi farkındalığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

5. Tartışma

Yakut ve Yakut (2011) çalışmasında fizyoterapistlerin büyük çoğunluğunun birden fazla kas iskelet sistemi yaralanması geçirdiği, daha fazla mobilizasyon ve manipülasyon harcayan fizyoterapistlerde daha şiddetli bel ağrısı ve el

semptomları olduğunu belirtmiştir. Bu durum çalışmamızın sonuçları ile benzerlik arz etmektedir. Başkurt vd. (2011) yaptıkları çalışma sonucu da çalışmamızı destekler mahiyettedir. Çalışmada Türkiye'deki kas iskelet sistemi rahatsızlık profilini ele almışlardır. Bunun sonucunda, son 12 ayda en sık kas iskelet sistemi bulgularının görüldüğü bölgeler olarak bel, sırt ve boyun olarak tespit etmişlerdir. Bu da fizyoterapistlerin riskli bir meslek grubunda olduklarını göstermektedir. Fizyoterapistlerin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili daha bilinçli olmaları gerektiği sonucu vermektedir. İş sağlığı ve güvenliğine dikkat edildiğinde iş yeri ve araçlarının kullanılabilirliği yani ergonomikliği ile ilgili daha duyarlı bireyler olmaları gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Bu da fizyoterapistlerin daha az iş kazalarına ve hastalıklarına maruz kalmalarına ortam hazırlayacaktır.

Çalışmanın dikkat çeken sonuçlarından biri olarak fizyoterapistlerin, Ofis Ergonomisi Farkındalığı ile toplam Cornell puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucudur. Bu da ergonomi farkındalığı ile kas iskelet sistemi rahatsızlıkları arasında bir ilişki olmadığı şeklinde bir sonucu vermiştir. Çalışmamızın sonucu ile benzerlik gösteren ve Akbulut (2016) tarafınca yapılan çalışmada ergonomik risk unsurlarının masa başında çalışanlarda sık görülen kas iskelet sistemi hastalıklarında cinsiyete göre belirgin bir farklılığa sebep olmadığı vurgulanmıştır. Diğer taraftan çalışmamızdan farklı sonuçlar elde edilen ve Manyas (2019) tarafınca yapılan araştırmada ise ergonomik risk faktörlerinden kas iskelet sistemi rahatsızlık skorlarının kadınlarda erkeklere oranla daha sık olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu da alanda yapılan çalışmaların çeşitli şartlara göre farklılık arz edebileceğini göstermektedir. Özellikle iş sağlığı ve güvenliğine dikkat eden iş yerlerinde çalışanların daha az hastalığa maruz kaldıkları ile ilgili sonuçları pekiştiren bir durum olarak söylenebilir. Bu yüzden fizyoterapistleri gerek iş yeri gerekse iş araçlarının ergonomikliğine dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği açısından hem çalışan hem de işverenler için yararlı bir durumdur. Bu düşüncelerimizi destekleyen çalışmalarından olan ve Yazı (2020) tarafınca yapılan iş ortamındaki ergonominin, çalışanların kas iskelet sisteminde, sağlık algısında ve yaşam kalitesinde etkili olduğu, çalışma ofislerinin ergonomik olarak tasarlanması iş sağlığı ve güvenliği açısından ve çalışanların sağlığının korunması ve sürdürülmesi açısından çok önemli olduğu sonucunu görmekteyiz. Çalışmada elde ettiği diğer önemli bir sonuç da araştırılan ofis ortamının ergonomik olarak çok iyi düzeyde olmasından kaynaklı çalışanların yaşam kalitelerinin de yüksek olduğu sonucudur. Bu sonuç iş sağlığı ve güvenliği için vazgeçilmez bir sonuçtur. Çünkü iş sağlığı ve güvenliğinin temel hedefi yaşam kalitesini iyi düzeye taşımaktır.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin Cornell Puanlarının Tanımlayıcı Özelliklere Göre Karşılaştırılması yapıldığında katılanların fiziksel egzersiz sıklığı ile sırt puanları anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Katılanların boyun, omuz, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre ise anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Dıraçoğlu (2006) sağlık çalışanlarına yönelik yaptığı çalışmada çalışmamıza benzer sonuçlar elde etmiştir. Çalışmada en sık tanımlanan şikâyetin de bel bölgesi olduğunu söylenmiştir. Çalışmamıza benzerlik gösteren diğer bir çalışma da Atasoy ve arkadaşlarının (2010) yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmada da en sık deneyimlenen kas iskelet sistemi şikâyetlerinin sırt, omuz, boyun ve bel bölgesinde olduğu vurgulanmaktadır. Bu durum gerek fizyoterapistlerin ve gerekse diğer sağlık çalışanların uzun süre ayakta durmaları, uzun çalışma saatleri sonucunda çeşitli rahatsızlıkları yaşadıklarını göstermektedir. Bu rahatsızlıkların başında ise bel ve sırt bölgesi geldiği görülmektedir. Özellikle iş sağlığı ve güvenliği şartlarının bir an önce uygun hale getirilmesi gerekir. Bu durumda çalışma şartları ve süreleri daha dengeli bir hal al ve çalışanların iş ortamları daha yaşanabilir duruma gelecektir.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin meslekte çalışma yılına göre ön kol, ayak puanları ile ilgili anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Buna neden olarak da meslekte çalışma yılı 5 yıl üzeri olanların ön kol puanlarının meslekte çalışma yılı 1-3 yıl olanların ön kol puanlarından yüksek olması gösterilebilir. Boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, Cornell toplam puanları meslekte çalışma yılı değişkenine göre ile ilgili anlamlı bir sonuç elde edilmemiştir Noack-Cooper vd. (2009) yaptıkları çalışma ile bütün vücuttaki rahatsızlıkları incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda boynun, gövdenin ve bacaklarında üst ekstremitelere kadar etkilendiğini ve en çok etkilenen bölgenin boyun bölgesi olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmalarda uzun süreli belirli bir pozisyonda kalmayı gerektiren mesleklerde bel ağrısı riskinin arttığı sonucuna varılmıştır (Saridoğan, 2000; Eryavuz ve Akkan, 2003). Statik postürün, uzun süreli çalışma ve ergonomi bilgisinin olmamasının KİSR' na yatkınlığı arttırdığı sonucu elde edilmiştir. (Gerr 2004). Bilgin ve Gökçe Kutsal (2017) uzun süre aynı postürde durmanın bilek, kol, omuz ve boyunda ağrılara neden olduğunu belirtmiş, şiddetli kas yorgunluklarının azalması için dinlenme sürelerinin artırılmasını vurgulamıştır. Çalışmamızın özelinde fizyoterapistlerin ancak bütün çalışanların iş sağlıkları ve iş güvenlikleri için çalışma sürelerinin sağlıklarını olumsuz etkilemeyecek düzeyde olması gerektiği gerçeğini bir kez daha hatırlatmaktadır. Çünkü bireyin yaşam

kalitesini iş yerindeki yaşam kalitesi etkilemektedir. Bu durum fizyoterapistlerin ve diğer çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine olan ihtiyaçlarını tekrar dikkatlerimize sunmaktadır. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ayakta çalışma süresine göre bel puanları anlamlı bir sonuç vermiştir. Ayakta geçirilen zamanın kas iskelet sistemini olumsuz etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak, Cornell toplam puanları ile ayakta çalışma süresi arasında bir bağ olmadığı sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçtan hareketle fizyoterapistlerin ayakta çalışma sürecinde kas iskelet sistemlerini daha doğru şekilde kullanmaya özen gösterdikleri söylenebilir.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin cinsiyete göre omuz, sırt, üst kol, ayak, puanları kadınların lehine anlamlı bir sonuç verirken Cornell toplam puanları yine kadın lehine oldukları sonucuna varılmıştır. Boyun, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak puanları ise cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Metgud, Khatri, Mokashi ve Saha (2008)'in çalışmasında kadın çalışanlarda iş yükünün hafif olmasına rağmen ergonomik faktörlerin kas ve iskelet sistemi ağrularına sebep olduğu gözlemlenmiştir. Ergonomik koşulları ve kas iskelet sistemi rahatsızlıkları değerlendirildiği çalışmada kadınların büyük çoğunluğunun egzersiz yapmadığı ve yapanların ise yanlış beden mekaniği kullanması sonucunda (Güler ve ark. 2015) kas iskelet sistemlerindeki ağruların daha çok olduğu vurgulanmaktadır. Bu da çalışmamızı bir yönden desteklerken aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği için çalışanların her açıdan bilinçlendirmeleri gerektiğini vurgulayan bir sonuçtur.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin çalışılan kuruma göre bel, el bileği puanları özel kurumda çalışanların kamuda çalışanlara göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca boyun, omuz, sırt, üst kol, ön kol, kalça, üst bacak, diz, alt bacak, ayak ve Cornell toplam puan durumu ile çalışılan kurum arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Alan yazında fizyoterapistlerle ilgili böyle bir çalışmaya denk gelinmemiştir. Kamu kurumlarında çalışan fizyoterapistlerin özel sektöre göre iş sağlığı ve güvenliği şartlarının daha iyi olduğu düşünülerek kamu sektörünün bu konuda özel sektöre göre daha iyi olabileceği söylenebilir. Kamu sektörünün özel sektöre bu alanda öncülük yaparak iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının önemini tüm sektörlerce bilinmesi çalışmaları yürütmelidir. Böylece iş sağlığı ve güvenliğinin hem çalışan hem de işveren için vazgeçilmez olduğu bir kez daha anlaşılabilir olur. Kamuda çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine yönelik farkındalıklarının yüksek olması günlük çalışma saatlerinin ve baktıkları hasta sayılarının az olması ile de

bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden özel sektörün çalışma saatleri ve günlük hasta sayıları ile ilgili çalışanların sağlığını dikkate alarak gözden geçirmesi gerekmektedir.

Çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı puanları fiziksel egzersiz sıklığı değişkenine göre anlamlı bir sonuç göstermezken haftalık çalışma saatine göre ofis ergonomisi farkındalığı puanları arasında anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Ofis ergonomisi farkındalıkları üzerinde meslekte çalışma yılının ve ayakta çalışma süresinin etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Kadınların ofis ergonomisi farkındalıklarının erkek meslektaşlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışmaya katılan fizyoterapistlerden özelde çalışanların kamuda çalışanlara göre daha yüksek ofis ergonomisi farkındalığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmaya katılan fizyoterapistlerin ofis ergonomisi farkındalığı ile toplam Cornell puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Alanda yapılan taramada çalışmamızın hedef kitlesi ile ilgili benzer çalışmalara denk gelinmemiştir. Ancak ergonomi ile ilgili birçok çalışmanın olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda ergonominin gerek sağlık çalışanların hayatında gerekse diğer sektör çalışanların hayatlarında büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir.

Ceran (2015) çalışmasında; bel ağrısı olan ofis çalışanlarında ergonomi bilgi düzeyi ile bel ağrısı şiddeti ve bel ağrısına bağlı fonksiyonel yetersizlik arasında ilişkinin olmadığı sonucuna varmıştır. Ofis ortamlarında ergonomik düzenlemelerin yapılması ve çalışanların bunlara uymaları gerektiğini tartışmaya açar. Kahya (2007) yaptığı çalışma ile ergonomik iyileşmenin verimlilik üzerine pozitif etkisinin olduğunu, özellikle yüksek nitelikli olarak kabul edilen faaliyet kollarında bu durumun daha gözlemlendiği sonucunu elde etmiştir. Dul (2003) yaptığı çalışmada ergonominin, bir örgütün sosyal olduğu kadar ekonomik gayelerine katkıda bulunduğu, müşterilerin ve çalışanların öneminin giderek artması ile örgütlerin başarısında ergonominin stratejik öneminin olduğu sonucuna varmıştır. Özkılıç, (2005) çalışmasında ergonominin sağlık ve güven getirdiği, iş sağlığı ve güvenliğinin ergonomik ortama her açıdan zemin hazırladığını elde etmiştir. İnsan faktörüne bağlı iş kazalarının sebepleri arasında işçinin eğitimsizliği, işe uygun olmayışı, uyumsuzluğu, bilgi eksikliği, tecrübesizliği, yorgunluğu, heyecanlı veya üzüntülü oluşu, dalgınlığı, dikkatsizliği, ilgisizliği, düzensizliği gibi ergonomi ve iş sağlığı güvenliği hakkındaki bilgisizliklere vurguda bulunmaktadır. Ergonomik farkındalık sadece çalışanlara değil işverenlere de gerekli bir husustur. Çünkü farkındalık sayesinde çalışanlar kendilerini daha rahat hissedeceklerdir. Bu da iş verimliliğine yansımaktadır.

Yararel (2019) çalışmasında ergonominin sosyolojik, fizyolojik ve psikolojik etkenlerle birlikte kullanıldığında yararlı sonuçlar verebileceğini; aydınlatma, ses yalıtımı, iklimlendirme, renk ve çevresel faktörlerin işyerlerinde çevreye bağlı olarak çalışanlar üzerinde oldukça etkili olduğunu bildirmiştir. Çelebi (2018) yaptığı çalışma neticesinde ergonomik iyileşmenin verimlilik üzerinde etkili olduğunu, Akyıldız (2018) çalışmasında buna ek olarak ergonomik açıdan iş memnuniyeti, çalışanın iyilik halinin devamlılığını sağladığını ve bu durumun performans üzerinde etkili olduğunu elde etmiştir. Özyıldız (2019) çalışmasının sonucunda, iş ortamının ergonomik koşullarda yapılmasının tehlikeleri azalttığını, cihaz, teçhizat, makine, teknoloji ve mekân noktasında sağlanacak ergonominin kas iskelet sistemi hastalıklarının oluşumunu engellediğini, bu durumun iş verimini artırdığını belirtmiştir. Tam tersi durum da söz konusu olmaktadır. Ergonomik farkındalık azaldıkça iş verimliliği de azalabilmektedir. Hayta (2007) çalışmasında; ergonomik olmayan kötü ve sağlıksız çalışma koşulları çalışanların solunum, dolaşım, kas ve sinir sistemi, enerji metabolizması, moral ve motivasyonu üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Elde edilen sonuçlardan ve yapılan tartışmalardan hareketle fizyoterapistlerin gerek iş koşulları gerekse iş sağlığı ve güvenliği hakkında farkındalık çalışmalarına ihtiyaç duydukları ve bu yüzden meslek hastalıklarına daha fazla maruz kalmadan bu ihtiyaçlarının giderilmesi gerektiği çalışma için özet cümle niteliğindedir. Çünkü bu çalışmaya ve tartışmaya dahil edilen diğer çalışmalara bakıldığında fizyoterapistlerin karşılaştıkları sorunların sayısının çok olduğu görülmektedir. Gerek KİSR gerekse ergonomi konusundaki bilinç düzeyinin düşük olması fizyoterapistleri her açıdan olumsuz etkilemektedir. İş sağlığı ve güvenliği farkındalığının yüksek olduğu ortamlarda hem işveren hem de çalışanların kazançlı çıkacağı düşünüldüğünde bu durum daha da önemli hale gelmektedir.

Bu araştırma sınırlı sayıda fizyoterapist ve sınırlı sayıda merkezden yürütülmüştür. Daha geniş ve genel veriler elde etmek için daha çok fizyoterapist ile çalışma yürütülerek farklı veriler toplanabilir. Yine fizyoterapistlere düzenli eğitimler verip farkındalık düzeylerindeki değişim izlenebilir. Aynı çalışma farklı alanlara da uygulanabilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Akbulut, T. (2016). Ofis Çalışanlarında Ergonomi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul.
- Akın, G. (2013). Ergonomi. Ankara: Alter Yayıncılık
- Akyıldız, S. (2018). İzmir Üçüncü Otomotiv Sanayi Sitesindeki Ergonomik Sorunlar. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, SPSS Uygulamalı*. 7 (6. Baskı ed.). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Arslan, E. (2018). Yoğun Bakımda Çalışan Hemşirelerde Ergonomik Risk Analizine Göre Tekrarlı Hareketlerin Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Eskişehir.
- Atasoy A, Keskin F, Başkesen N, Tekingündüz S. (2010). Laboratuvar Çalışanlarında İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Sorunları Ve Ergonomik Risklerinin Değerlendirilmesi. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi.; 90-113.
- Baybora, D. (2012). İş Sağlığı Ve Güvenliğine Genel Bakış İş Sağlığı Ve Güvenliği. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Bilgin E, Gökçe Kutsal Y. (2017). Bilgisayar Kullanımı İle İlişkili Boyun ve Üst Ekstremitte Rahatsızlıkları. STED.; 26(6): 251-5.
- Bridger, R. S. (2003). Introduction to Ergonomics (pp.2).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceran, A. (2015). Bel Ağrısı Olan Ofis Çalışanlarında Ergonomi Bilgi Düzeyinin Bel Ağrısı Şiddeti ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Haliç Üniversitesi
- Çelebi, E.S. (2018). Çalışan Psikolojisi Üzerinde Ergonomik Faktörlerin Etkisi Ve Uygulamalı Verimlilik Analizi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Dıraçoğlu D. (2006). Sağlık Personelinde Kas-İskelet Sistemi Ağrıları. Türkiye Klinikleri J Med Sci.; 26: 132-139
- D. Metgud, S. Khatri, M. Mokashi ve P. Saha, (2008). «An Ergonomic Study of Women Workers in a Woolen Textile Factory for Identification of

- Healty Related Problems,» Indian J Occup Environ Med, cilt 12, no. 1, pp. 14-19.
- Ergül, M. (2006)., İş Güvenliği ve Risk Değerlendirme Uygulamaları. Bursa, Martı Ajans, ss. 11
- Güler, Ç. (2004). Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler için, Ankara: Palme yayıncılık.
- Güler T, Yıldız T, Önler E, Yıldız B, Gülcivan G. (2015). Hastane Ergonomik Koşullarının Hemşirelerin Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Üzerine Etkisi. IAAOJ. Scientific Science; 3(1): 1-7.
- Gürler Turan, Ö. (2016). Ofis Çalışmalarında Ergonomik Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güzel, K., Albayrak, E. ve Fasal, A. (2005). Ofis Binalarında Eylem Alanlarının Ergonomik Çözümlemesi. Bitirme Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- Gupta, S. (2011). Ergonomic Applications To Dental Practice. Indian Journal of Dental Research, 22(6), 816-822.
- Hayta, A. B. (2007). Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, pp. 22-25.
- Kahya, E. (2007). The Effects of Job Characteristics and Working Conditions on Job Performance. International Journal of Industrial Ergonomics, 37(6): 516-521.
- Keleş, O. (2016). Ofis Çalışanlarında Ergonomi Eğitiminin Ağrı Şiddeti, Fonksiyonel Kısıtlılık ve Farkındalık Düzeyine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Haliç Üniversitesi
- Manyas, B. Y. (2019). Tıbbi Sekreterlerin Kas İskelet Sistemi Sorunlarının Değerlendirilmesi, (Uzmanlık Tezi). Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi, İzmir.
- Önal, B. (2007). Kas İskelet Hastalıklarının Ülkemizdeki Durumu ve İlgili Yasal Düzenlemeler. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34, 15-19.
- Özerk, Ö.O., (2011). Bir uzmanlık Olarak FTR ve FTR Uzmanının Rolü, (Beyazova, M., Gökçe Kutsal Y. Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, 2. Baskı, Güneş Kitabevi Ltd. Şti, Ankara.
- Özyıldız, E. (2019). Sağlık Sektöründe Çalışanlar İçin Mesleki Risk Ve Hastalıklara Yaklaşım, Optimal Bilgi Ve Farkındalık, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sabancı A., Sümer S. K., Say S. M., (2012). Endüstriyel Ergonomi. Nobel Akademik Yayıncılık
- Saygün, M. (2012). Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Sorunları. TAF Preventive Medicine Bulletin, 11(4), 373-382.
- Serin G. ve Çuhadar, M. (2015). İş Güvenliği ve Sağlığı Yönetim Sistemi. Teknik Bilimler Dergisi. 5(2):44-59.
- Türkdemir, A. (2013). Dünyada Çalışma İlişkilerinde İş Sağlığının Gelişimi.
- Vural, F. & Sutsunbuloğlu, E. (2016). Ergonomics: an Important Factor in The Operating Room. International Clinical Feature, 26(7&8), 174
- Yakut H, Yakut Y. (2011). Türkiye'deki Fizyoterapistlerde Kas İskelet Sistemi Yaralanmaları, Yorgunluk Ve Mesleki Memnuniyetin Değerlendirilmesi. Fizyoterapi Rehabilitasyon, 22(2): 74-80.
- Yararel, B. (2019). Ofis Tasarımında Ergonomik ve Antropometrik Etkenler. Journal of Architecture and Life, cilt 4, no. 1, pp. 141-153.
- Yazı, S. (2020) Ofis Çalışanlarında Ergonominin Yaşam Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul Esenyurt Üniversitesi. İstanbul.

18-65 YAŞ ARASI KİŞİLERİN ANTROPOMETRİK VERİLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI: YÜKSEKÖĞRETİM KURUMU UYGULAMASI

Serenay ÇALIŞ^{1*}, Çağdaş ÇALIŞ², Kaan KOÇALİ³, Banu Yeşim BÜYÜKAKINCI⁴

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde TBMYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-8575-8109>

² İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği ABD

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-8347-3748>

³ İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim MYO, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-1329-6176>

⁴ İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-7597-4406>

Anahtar Kelimeler

Ergonomi
Antropometri
18-65 yaş
İş Sağlığı ve Güvenliği
Üniversite

Öz

Zaman ilerledikçe ve yeni nesiller ortaya çıktıkça insan hayatındaki pek çok ürün, araç-gereç, teknolojik makineler gibi ihtiyaçlar da çeşitlenmektedir. Bu durum sürekli yeniyi üretmeyi, ihtiyaca cevap vermeyi ve bunun yanında üretilenlerden de fiziksel olarak memnun kalmanın sağlanması çalışmalarını da gerektirmektedir. Bu değişimler göz önünde tutulduğunda ihtiyaç duyulan alanların başında Ergonomi olduğu açıktır. Ergonomi, çalışma ortamının, iş yerlerinin, kullanılan makine ve ekipmanların insanın fiziksel ve psikolojik sınırlarına uygun olarak üretilmesini antropometrik çalışmalarla gerçekleştirmektedir. Tamamlanan bu araştırma, en güncel haliyle Türkiye'deki durumu ortaya koymak, üniversitelerde antropometrik çalışmaların bilinmesinin sağlayabileceği faydaları ortaya çıkarmak ve bu verilerin nerelerde kullanılabilirliği konusunda öneri getirmektedir. Çalışmada alınan ölçümler üniversite kampüsünde öğrencilere, idari ve akademik olmak üzere 18-65 yaş arası 798 kişiye uygulanmıştır. Ölçüm noktalarının belirlenebilmesi için postür türüne (ayakta) göre fotoğraflar çekilmiş ve bu veriler elektronik ortama aktarılarak AutoCad programı ile ölçülmüştür. Her kişi için 16+2 (tanımlayıcı veri) adet veri belirlenmiştir. Antropometrik ölçümlerin çalışmanın amacına uygun şekilde yorumlanabilmesi için SPSS analiz programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde kadın ve erkeklerin vücut ölçülerinin birbirinden farklı olduğu, aynı cins grupların içerisinde yaşa göre bile farklılık olduğu saptanmıştır.

A FIELD RESEARCH ON DETERMINATION OF ANTHROPOMETRIC DATA OF PEOPLE AGED 18-65: IMPLEMENTATION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Keywords

Ergonomics
Anthropometry
Between 18-65 age
Occupational Health and
Safety
University

Abstract

As time progresses and new generations emerge, the needs of many products, tools, and technological machines in human life also diversify. This situation necessitates the efforts of constantly producing the new, responding to the needs, as well as ensuring physical satisfaction with the obtained products. Considering these changes, it is clear that Ergonomics is one of the areas needed. Ergonomics realizes the production of the working environment, workplaces, machinery and equipment used in accordance with the physical and psychological limits of human beings with anthropometric studies. This completed research presents the situation in Turkey in its most up-to-date form, reveals the benefits of awareness of anthropometric studies at universities, and offers suggestions on where these data can be used. The measurements taken in the study were applied to 798 persons aged between 18-65 including students, administrators and academics in the university campus. To determine the measurement points, photographs were taken according to the posture type (standing) and these data were transferred to electronic media and measured with the AutoCad program. 16+2 data (descriptive data) were determined for each person. SPSS analysis program was used to interpret anthropometric measurements in accordance with the purpose of the study. When the data obtained were examined, it was determined that the body measurements of men and women were different from each other, and there were differences even in the same sex groups according to age.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi : 05.07.2021

Submission Date : 05.07.2021

Kabul Tarihi : 07.10.2021

Accepted Date : 07.10.2021

* Sorumlu yazar e-posta: ssahin@ohu.edu.tr

1. Giriş

Günlük hayatta olduğu gibi eğitim-öğretim hayatında da konforlu, öğrencileri ve personelleri motive edecek, insanlara kendilerini iyi hissettirecek alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç birçok yolla karşılanabileceği gibi maliyet unsuru olmamakla birlikte birçok kazanımın sağlanmasına da yardımcı olacaktır. İnsanların isteklerinin onların bedenlerine uygun olması, bu isteklerin kişilerde sağlık ve güvenlik yönünden risk yaratmaması ise en önemlisidir. Bu nedenle insanların rahat, güvenli ve sağlıklı olmasını sağlamak ise ergonomi bilimi tarafından üstlenilen bir çalışma alanıdır. Uluslararası Ergonomi Örgütü'ne göre, "Ergonomi, insanlar ile sistemin diğer unsurları arasındaki etkileşimlerin anlaşılmasıyla ilgili bilimsel disiplindir ve insan refahını ve genel sistem performansını optimize edecek tasarım için teori, ilkeler, veriler ve yöntemler uygulayan alandır" (International Ergonomics Association). En yalın haliyle ergonomi, insanların sağlığını korurken, onların yürüttükleri işi yetenek ve kapasitelerine uygun olarak planlamayı ve güvenli çalışmayı sağlamayı içermektedir (Kirci vd., 2020).

Bulunulan ortamda konforu sağlayacak unsur sadece masa, sandalye gibi ofis araçları olmamakla beraber ortamın düzenlenmesi, kullanılan dijital araç gereçlerde yer alan yazılımlar gibi daha uç örnekler de bu unsurlar içerisinde yer almaktadır (Erdemir ve Eldem, 2019). Aslında burada en önemli konu ergonomi biliminin tüm alt çalışma alanları ile hayatımıza dahil olması gerektiğidir.

Bu çalışmada ergonomi alt dallarından biri olan fiziksel ergonomi (Aksüt vd., 2020; Deste ve Sever, 2019) ele alınmış olup, istenilen kişilerin fiziksel olarak rahat, güvenli ve sağlıklı olmasını sağlamak için ihtiyaç duyulan fiziki ortamın yaratılmasına yardımcı olmaktadır. Fiziksel ergonomi ile amaç yükseköğretim kurumlarının daha güvenli ve sağlıklı olmasını sağlamak, konforsuzluk nedeni ile meydana gelebilecek kazaları ve hastalıkları ortadan kaldırmak, böylece öğrencilerin ve personellerin verimli olmasını sağlamaktır. Amacın gerçekleştirilebilmesi ise bu alanları kullanan kişilerin antropometrik verilerinin bilinmesine bağlıdır. Kısacası antropometrik verilerin bilinmesi istenilen sağlıklı ve güvenli yükseköğretim kurumu ortamının oluşturulmasını sağlayacaktır.

Antropometri, insan vücut ölçülerinin ortaya çıkarılmasıdır (Güler, 2004). Eğer bir nesnenin, bir canlının ya da herhangi bir şeyin ölçüsü bilinirse onun için yapılacak her tasarım ona uygun olacaktır. Günlük hayatta antropometrik veriye dayanan işlerden biri diş hekimlerinin aldığı diş/çene ölçüsüdür. Yapılacak yapay dişlerin kişilerin ağızına oturabilmesi, kişilerin rahat yemek yiyebilmesi gibi doğal dişlerin sağladığı bütün faydaların eksiksiz

sağlamasında kişilerin ağız ölçülerinin bilinmesinin ne kadar önemli olduğu açıktır. Yükseköğretim kurumları açısından bu durum değerlendirildiğinde öğrencilerin ders dinlemek için oturdukları sıraların ve kullandıkları masaların, akademisyenlerin ders anlatmak için kullandıkları tahtanın, projeksiyonun yerinin ve kürsü ile sandalyenin uyumunun, idari personelin çalışma alanlarındaki ofis ürünlerinin kişilere uygun olmasının gerektiği anlaşılmaktadır. Eğer bir uygunsuzluk söz konusu olursa memnuniyetsizlik ve verimsizlik artacak ve keyifli öğrenme ortamları oluşturulamayacaktır. Ergonomi ve antropometri de buradan yola çıkarak insanlar için bir şey tasarlanıyorsa tasarlanan kişiye uygun olmalıdır amacı ile beden ölçülerinin belirlenmesi çalışmalarını içermektedir. Kişilerden beklenen performans onların verimliliklerini ortaya koyacağından ve her iş için farklı performans sergilemesi gerekeceğinden bu durum ayrıca kişilerin belirli yeteneklere ve o işi yapma gücüne sahip olmasına da bağlıdır (Sabancı vd., 2012).

Bu çalışma, kişiler için tasarlanacak olan ve yükseköğretim kurumlarında kullanılması gereken nesnelerin kişilerin beden özelliklerine uygun olmasını sağlamak için üniversitede bulunan öğrenciler ile idari ve akademik personelin ortalama antropometrik verilerinin belirlenmesi çalışmasını içermektedir.

Çalışma, ilk olarak genel bilgileri içeren giriş kısmıyla başlamış olup daha sonra araştırma konusu ile ilgili literatürde yer alan çalışmaların bilgisinin verildiği bilimsel yazın başlığı ile devam etmiştir. Literatür bilgisinin devamında çalışmanın yöntemi, araştırma modeli, araştırma süreci ve araştırma kısıtları başlıkları ile araştırmanın hangi süreçlerden geçtiği ifade edilmeye çalışılmıştır. Sonraki adımda araştırmadan elde edilen verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkarılan sonuçlar paylaşılmış olup son olarak çalışmanın faydalarından bahsedilen ve öneriler sunulan tartışma kısmı ile bitirilmiştir.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Antropometrik verilerin bilinmesinin birçok alanda yarar sağlayacak olmasından dolayı literatür incelendiğinde çok farklı alan ve konularda antropometrik ölçümlerin yapıldığı görülmektedir. Sağlıktan spora, giyimden malzeme tasarımına kadar çok çeşitli araştırmaları kapsayan bu ölçümler tek bir amaçla gerçekleştirilmektedir. Bu amaç, ölçümlerin alınmasına ihtiyaç duyulan sürecin, süreç içindeki kişiler için konforlu, en az yorgunlukla ve verimli geçmesini sağlamaktır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde (Çalış vd., 2019) ilk olarak Larasati vd. tarafından (Larasati ve diğerleri, 2014) sandalye tasarlanabilmesi için yürütülen antropometrik ölçüm çalışmasını içermektedir. Endonezya'da yürütülen çalışmada ilköğretim öğrencilerinin

antropometrik boyutlarının hesaplanması sağlanmıştır. Çalışmanın amacı ise öğrencilerin etkinliklerini artırmak, onlara uygun sınıf düzenini sağlayabilmektedir. Literatür incelendiğinde karşılaşılan diğer çalışma Başbüyük vd. (2017)'nin gerçekleştirdiği ve polis adaylarının kullandıkları silahların beden ölçülerine uygunluğunun performansına etkisini araştırdıkları çalışmadır. Diğer bir çalışma Güleç vd. (2009) tarafından Anadolu halkının antropometrik boyutlarının ortaya çıkarılmasını içeren ve 2005 yılında 2100 kişiyle yürütülen çalışmadır (Güleç vd., 2009). Kapsamlı yürütülen başka bir çalışma da Özok ve arkadaşları tarafından 1981 yılına gerçekleştirilen ve sanayide çalışan 1000 erkek çalışan ile antropometrik veri elde edilmesini sağlayan araştırmadır (Kaya ve Özok, 2017).

Literatür incelemesinin yanında araştırmaya konu olan yaş dağılımlarının da doğru seçilmesi önem arz etmektedir. Nitekim 18 yaşındaki genç yetişkin ile 60 yaşındaki ileri yetişkinin vücut ölçülerinin karşılaştırılması doğru sonuçlar vermeyecektir. Bu nedenle erkek ve kadın ortalamalarının belirlenmesinde bilimsel sınıflandırma olarak kabul edilen genç, orta ve ileri yetişkinlik (Öztan Ulusoy, 2020) sınıflandırması da dikkate alınmıştır. Gruplamada 3 grup kabul edilmiştir. Bu gruplar aşağıda belirtildiği gibidir (Sarı ve Sağır, 2020):

1. 18-30 yaş arası genç erişkin
2. 31-44 yaş arası orta erişkin
3. 45 yaş ve üzeri ileri erişkin

3. Yöntem

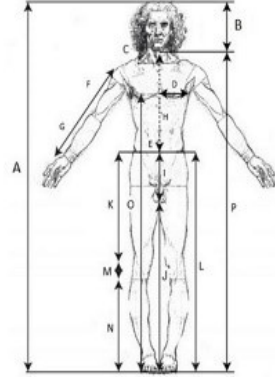
3.1. Araştırma Modeli

Antropometrik veriler her zaman her tasarıma uygulanamamaktadır. Bunun nedeni tasarlanacak ürün için ihtiyaç duyulan antropometrik ölçülerin ne olduğu ile ilgili sorundur. Ayrıca doğrudan antropometrik verilerin bilinmesi de yeterli olmayacak, ayrıca yüzdelik dilimlerin de belirlenmesi gerekecektir. Yüzdelik dilimlerden kastedilen en büyük boyut ile en küçük boyutun belirlenmesidir. Daha sonra uygun bir yüzdelik alan seçilmelidir. Burada amaç aşırı uçların uygunsuzluk yaratmasını engellemektir. Yine de karşılaşılabilecek sorunlardan biri antropometrik ölçülerin ortalamalarına ait değerlerdeki sapmaların kişilerin konforunu etkilemede aynı etkiye sahip olmayacağıdır. Örneğin, sandalye tasarımında yükseklik yer ile uyluk mesafesine göre belirlenmektedir. Eğer burada aşırı büyük uçtaki veriler dikkate alınır ve ortalamanın üstüne çıkacak şekilde bir tasarım yapılırsa ortalama değer altında kalan kişiler için bu çok rahatsız edici olacaktır. Yapılan çalışmada da yükseköğretim

kurumunda yapılacak düzenlemelerde hangi sınır değerleri dikkate alacağımız belirlenmeye çalışılmıştır (Kahraman, 2013; Helander, 1995; Sabancı, 1999; Dizdar ve Kurt, 2002).

Çalışmada yapılan ölçümlerde temel alınan ölçüm verileri, 1492 yılında Leonardo Da Vinci'nin ortaya koyduğu "Mükemmel İnsan" modeline (Gaiani ve diğerleri, 2015) kaynaklık eden ölçüm noktalarıdır (Şekil 1).

- A. Boy Uzunluğu
- B. Kafa Uzunluğu
- C. Omuz Genişliği
- D. Göğüs Genişliği
- E. Bel Genişliği
- F. Üst Kol-Dirsek Uzunluğu
- G. Dirsek-Alt Kol Uzunluğu
- H. Üst Beden Uzunluğu
- I. Orta Beden Uzunluğu
- J. Alt Beden Uzunluğu
- K. Baldır Uzunluğu
- L. Bacak Uzunluğu
- M. Diz Uzunluğu
- N. Diz-Ayak Uzunluğu
- O. Göğüs-Ayak Uzunluğu
- P. Çene-Ayak Uzunluğu



Şekil 1. Alınan Ölçümlerin Vücuttaki Yeri

3.2. Araştırma Süreci

Araştırma süreci, kişilerin antropometrik verilerinin elde edilebilmesi için istenilen şekilde fotoğraflanmasını sağlayacak tasarım, ayar belirleme, deneme çekimleri ve ön test aşamalarını kapsamaktadır. İlk olarak tasarım aşamasında fotoğrafların alınacağı platform ve platform arka görseli belirlenmiştir. İkinci olarak kişilerin fotoğraflarının çekilmesini sağlayacak fotoğraf makinesinin platform üzerindeki yeri belirlenmiştir. Son olarak ise belirlenen fotoğraf çekimlerinin gerçekleştirilmesi ve gerçek ölçülerle tutarlı sonuçların elde edilip edilemediğinin belirlenmesi aşamasıdır.

3.3. Araştırma Kısıtları

Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarının antropometrik verilerinin elde edilmesi için yürütülen çalışmada sonuçların elde edilmesinde bazı kısıtlarla karşılaşmıştır. Bu kısıtlar çalışmanın belirlenen zamanda sonuçlanmasını engellemiş olsa da hedeflenen sayıya ulaşılmıştır. Karşılaşılan kısıtlar şunlardır:

1. Kişilerin fotoğraflarının çekilmesinden kaynaklı çekincesi,
2. Kişilerin yürütülen çalışmaya ayırdıkları zamanı kayıp olarak değerlendirmesi,
3. Kişilerin, elde edilecek verilerin gereksizliğine inancı,
4. Kişilerin, ulusal ya da milli gibi kavramlara önem vermemesi,

5. Araştırmanın uygulamasının yaz dönemine denk gelmesi,
6. Çalışmanın yükseköğretim kurumu ile sınırlı olması.

3.4. Araştırma Yöntemi

2018 ve 2020 yılları arasında yapılan antropometrik ölçümler tamamen rastgele seçilmiş kişiler üzerinden alınmıştır. 431 kadın ve 578 erkekten oluşan araştırma grubumuzda toplam 1009 kişi bulunmaktadır. Kişilerin sabit durmasına, kıyafetlerinin olabildiğince ölçümü olumsuz etkilemeyecek boyutta ve incelikte ve arka planla kontrast olmasına azami önem verilmiştir. Araştırma yöntemi ise alan araştırmasını gerektirmiştir.

3.5. Etik Kurul İzni

Çalışma, İstanbul Aydın Üniversitesi Etik Komisyonu'nun 30.01.2018 tarihli ve 2018/05 numaralı toplantı kararında belirtilen etik onayı ile yürütülmüştür.

4. Sonuçlar

Yürütülen bu çalışmada analiz sonuçları toplam 798 kişiye ait olup, bu kişilerin 399'unu erkek, 399'unu kadınlar oluşturmaktadır. Ölçümlerdeki yüzdeleri dağılımlar ise erkeklerde ve kadınlarda %50'dir. Kişilerin ölçülen verileri tamamen teknik uygulamalara dayalı olarak belirlenmiş ve sonuçlar bu durum dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Elde edilmek istenen ortalamalar ve değerler SPSS 20 istatistik paket programı ile hesaplanmıştır. Verilerin elde edilmesinde kadın ve erkek için ayakta olmak üzere farklı sınıflandırmalar ile sonuçların birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Bunun nedeni ise erkek ve kadınların vücut yapılarının birbirinden farklı fiziksel ölçüler taşımasıdır.

Yapılan ilk hesaplamalar kadınlara ait elde edilen antropometrik verilerin ortalamalarının (Tablo 1) belirlenmesi olmuştur. Elde edilen verilere göre kadınların yaş ortalamaları 24,56±8,68'dir. Kadınların ağırlık ortalamasına bakıldığında ise 59,01±9,95 kg olduğu görülmektedir. Kadınlarda en az ağırlık 40kg iken en fazla ağırlık 93 kg olarak ölçülmüştür. Boy ortalaması ise 162,26±6,37 cm'dir. En kısa boy oranı 145 cm, en uzun boy oranı ise 180 cm'dir. Tanımlayıcı veriler incelendiğinde boy ile

ağırlığa bağlı standart sapmalarda farklılık görülmektedir. Bunun nedeni kişilerin ağırlığının çok farklı ölçülerde olmasından kaynaklanmaktadır. Buna karşın boy daha az değişkenlik gösterdiğinden standart sapma oldukça düşüktür.

Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde kadınların kafa ölçüsünün ortalamasının 24,24±1,92 cm olduğu ve ortalama içerisindeki en az değer 20,03, en yüksek değerin ise 30,67 cm olduğu görülmektedir. Diğer bir ölçüm noktası olan omuz ölçüsü incelendiğinde ortalama 14,00±1,98 cm olarak bulunmuştur ve en az ölçüm değeri 9,06 cm iken en yüksek değer 19,96 cm olarak ölçülmüştür. Göğüs ölçülerinin ortalaması 33,53±5,42 cm olup ortalama içindeki en düşük değerin 13,63 cm, en yüksek değerin 47,94 cm olduğu tespit edilmiştir. Bel ölçü ortalaması 34,07±4,00 cm'dir ve en az ölçüm 26,50 cm, en fazla 47,81 cm olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise 20,41±2,53 cm tespit edilmiş olup, en az değer 15 cm, en yüksek değer 31,82 cm'dir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması 23,67±2,16 cm'dir ve en az ölçüm değeri 17,51 cm iken, en yüksek ölçüm değeri 31,59 cm'dir. Üst beden ölçü ortalaması 55,09±4,48 cm'dir ve en az ölçüm değeri 38,14 cm, en yüksek ölçüm değeri 66,16 cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması 15,39±2,35 cm iken en düşük ölçüm değeri 11,44 cm, en yüksek ölçüm değeri 25,66 cm'dir. Alt beden ölçü ortalaması 67,59±5,51 cm'dir ve en düşük ölçüm değeri 55,07 cm, en yüksek ölçüm değeri 82,00 cm olarak ölçülmüştür. Baldır ölçüsünün ortalaması 37,05±5,49 cm ve en az ölçüm değeri ile en yüksek ölçüm değeri sırası ile 18,39 cm ve 53,43 cm'dir. Bacak ölçüsü ortalaması 82,76±6,79 cm olarak belirlenmiştir. En düşük ve en yüksek bacak ölçüsü değeri ise sırasıyla 57,30 cm ve 102,57 cm'dir. Diz ölçüsü ortalaması 12,67±1,98 cm'dir ve en az ölçüm değeri 9,08 cm, en fazla ölçüm değeri 25,50 cm'dir.

Kadınlarda diz- ayak ölçüsünün ortalaması 33,06±3,29 cm'dir ve en az ölçüm değeri 23,41 cm iken en fazla ölçüm değeri 42,88 cm'dir. Göğüs- ayak ölçüsünün ortalaması ise 117,41±6,14 cm'dir ve en az ölçüm değeri 100,16 cm, en fazla ölçüm değeri 134,84 cm belirlenmiştir. Ayakta iken ölçülen en son veri olan çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise 138,02±6,26 cm'dir ve en az ölçüm 123,01 cm, en fazla 151,64 cm'dir.

Tablo 1. Kadınların Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	399	24,56	8,68	18,00	55,00	19,00	21,00	47,00
Ağırlık	399	59,01	9,95	40,00	93,00	46,00	57,00	77,00
A. Boy uzunluğu	399	162,26	6,37	145,00	180,00	150,00	163,00	172,00
B. Kafa uzunluğu	399	24,24	1,92	20,03	30,67	21,33	24,16	27,58

C. Omuz genişliği	399	14,00	1,98	9,06	19,96	11,52	13,68	18,58
D. Göğüs genişliği	399	33,53	5,42	13,63	47,94	26,19	33,70	42,48
E. Bel genişliği	399	34,07	4,00	26,50	47,81	27,84	33,64	41,73
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	399	20,41	2,53	15,00	31,82	16,29	20,36	25,00
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	399	23,67	2,16	17,51	31,59	20,73	23,29	27,40
H. Üst beden uzunluğu	399	55,09	4,48	38,14	66,16	47,79	55,66	61,72
I. Orta beden uzunluğu	399	15,39	2,35	11,44	25,66	12,29	15,16	20,05
J. Alt beden uzunluğu	399	67,59	5,51	55,07	82,00	59,07	67,12	77,66
K. Baldır uzunluğu	399	37,05	5,49	18,39	53,43	26,81	37,23	48,23
L. Bacak uzunluğu	399	82,76	6,79	57,30	102,57	72,35	82,52	93,90
M. Diz uzunluğu	399	12,67	1,98	9,08	25,50	10,24	12,44	15,55
N. Diz-ayak uzunluğu	399	33,06	3,29	23,41	42,88	27,74	32,90	38,35
O. Göğüs-ayak uzunluğu	399	117,41	6,14	100,16	134,84	108,05	117,81	127,05
P. Çene-ayak uzunluğu	399	138,02	6,26	123,01	151,64	126,13	138,39	147,65

Kadınların vücut ölçülerinin genel ortalamalarına değindikten sonra yaş grupları arasında farklılık olabileceğinden ayrıca yaş grupları da kendi içerisinde değerlendirilmiştir. İlk olarak 18-30 yaş arası 325 kadının vücut ölçüleri ortalaması hesaplanmıştır. Tablo 2'de belirtilen analiz sonuçlarına göre çalışmanın üniversitede yürütülmesinden kaynaklı oldukça genç bir yaş ortalaması karşımıza çıkmaktadır. Yaş ortalaması $20,82 \pm 2,00$, ağırlık ise $57,52 \pm 9,17$ olarak belirlenmiştir. Kadınlarda en az ağırlık 40kg iken en fazla ağırlık 85 kg'dır. Boy ortalaması ise $163 \pm 5,62$ cm'dir. En kısa boy oranı 149 cm iken en uzun boy oranı ise 176 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde kadınların kafa ölçüsünün ortalamasının $24,43 \pm 1,81$ cm, omuz ölçüsünün ortalaması $13,88 \pm 1,83$ cm olduğu hesaplanmıştır. 18-

30 yaş arası kadınların göğüs ölçülerinin ortalaması $33,63 \pm 4,55$ cm iken bel ölçü ortalaması $33,51 \pm 3,53$ cm'dir. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise $20,35 \pm 2,26$ cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması $23,73 \pm 2,22$ cm ve üst beden ölçü ortalaması $55,31 \pm 4,09$ cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması ise $15,36 \pm 2,24$ cm iken alt beden ölçü ortalaması $67,97 \pm 5,04$ cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması $36,82 \pm 5,04$ cm ve bacak ölçüsü ortalaması $83,20 \pm 5,96$ cm olarak belirlenmiştir. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması $12,86 \pm 2,02$ cm'dir ve bu ölçüm sonucunu $33,51 \pm 3,16$ ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde ortalamasının $118,07 \pm 5,51$ cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise $138,57 \pm 5,48$ cm'dir.

Tablo 2. 18-30 Yaş Aralığındaki Kadınların Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	325	20,82	2,00	18,00	29,00	19,00	20,00	24,70
Ağırlık	325	57,52	9,17	40,00	85,00	45,00	56,00	75,00
A. Boy uzunluğu	325	163,00	5,62	149,00	176,00	153,30	163,00	172,00
B. Kafa uzunluğu	325	24,43	1,81	20,03	29,55	21,69	24,41	27,82
C. Omuz genişliği	325	13,88	1,83	9,06	19,96	11,60	13,62	17,25
D. Göğüs genişliği	325	33,63	4,55	13,63	45,99	27,12	33,50	42,06
E. Bel genişliği	325	33,51	3,53	26,50	43,93	27,94	32,82	40,05
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	325	20,35	2,26	15,03	27,80	16,82	20,42	24,44
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	325	23,73	2,22	17,51	31,59	20,68	23,38	27,85
H. Üst beden uzunluğu	325	55,31	4,09	38,14	64,66	49,00	55,67	61,90
I. Orta beden uzunluğu	325	15,36	2,24	11,44	25,66	12,31	15,16	19,92
J. Alt beden uzunluğu	325	67,97	5,04	55,07	79,10	59,61	67,83	77,29
K. Baldır uzunluğu	325	36,82	5,04	24,24	53,43	26,66	37,50	44,79
L. Bacak uzunluğu	325	83,20	5,96	69,49	102,57	72,43	83,05	92,53
M. Diz uzunluğu	325	12,86	2,02	9,49	25,50	10,77	12,53	15,79
N. Diz-ayak uzunluğu	325	33,51	3,16	23,41	42,88	28,29	33,42	39,01
O. Göğüs-ayak uzunluğu	325	118,07	5,51	100,16	134,84	108,78	118,30	127,00
P. Çene-ayak uzunluğu	325	138,57	5,48	123,01	150,66	129,19	138,62	147,41

Diğer bir ölçüm yaş aralığı Tablo 3'te verilen 31-44 yaş aralığıdır. Bu yaş aralığında 52 kadın bulunmakta ve yine ölçüm sonuçları yaşa bağlı olarak farklılık göstermektedir. 31-44 yaş grubu aralığının yaş ortalaması 36,56±3,68, ağırlık ise 66,52±11,05 olarak belirlenmiştir. Kadınlarda en az ağırlık 50kg iken en fazla ağırlık 85 kg'dır. Boy ortalaması ise 160,63±7,25 cm'dir. En kısa boy oranı 150 cm, en uzun boy oranı ise 180 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde kadınların kafa ölçüsünün ortalamasının 23,47±2,11 cm, omuz ölçüsünün ortalama 14,53±2,27 cm olduğu hesaplanmıştır. 31-44 yaş arası kadınların göğüs ölçülerinin ortalaması 31,01±8,95 cm iken bel ölçü ortalaması 36,25±5,76

cm'dir. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise 21,12±3,37 cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek alt kol ölçüsünün ortalaması 23,33±2,14 cm ve üst beden ölçü ortalaması 54,30±6,47 cm'dir. Devamında orta beden ölçüsü ortalaması 16,10±2,96 cm, alt beden ölçü ortalaması 66,70±7,55 cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması 38,77±7,52 cm ve bacak ölçüsü ortalaması 82,32±9,99 cm olarak ölçülmüştür. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması 12,00±1,64 cm'dir ve bu ölçüm sonucunu 31,70±3,27 ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde ortalamanın 116,55±7,78 cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise 137,12±7,42 cm'dir.

Tablo 3. 31-44 Yaş Aralığındaki Kadınların Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	52	36,56	3,68	31,00	43,00	31,00	36,00	42,00
Ağırlık	52	66,52	11,05	50,00	85,00	50,00	70,00	83,05
A. Boy uzunluğu	52	160,63	7,25	150,00	180,00	150,00	162,00	169,00
B. Kafa uzunluğu	52	23,47	2,11	20,33	30,67	20,84	22,82	26,83
C. Omuz genişliği	52	14,53	2,27	11,07	19,96	11,62	14,12	19,87
D. Göğüs genişliği	52	31,01	8,95	16,00	47,94	16,11	34,33	43,82
E. Bel genişliği	52	36,25	5,76	27,07	47,81	27,37	36,73	43,98
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	52	21,12	3,37	16,15	31,82	16,21	20,20	27,92
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	52	23,33	2,14	18,67	28,37	20,39	22,65	27,56
H. Üst beden uzunluğu	52	54,30	6,47	41,14	66,16	41,57	57,16	61,67
I. Orta beden uzunluğu	52	16,10	2,96	12,17	20,66	12,30	15,79	20,47
J. Alt beden uzunluğu	52	66,70	7,55	57,30	82,00	59,54	62,32	81,99
K. Baldır uzunluğu	52	38,77	7,52	18,39	52,69	29,37	36,61	49,90
L. Bacak uzunluğu	52	82,32	9,99	57,30	99,97	73,14	81,18	99,74
M. Diz uzunluğu	52	12,00	1,64	9,08	15,97	9,39	12,10	15,64
N. Diz-ayak uzunluğu	52	31,70	3,27	27,67	38,33	27,85	30,74	38,03
O. Göğüs-ayak uzunluğu	52	116,55	7,78	106,10	132,99	106,46	113,89	131,65
P. Çene-ayak uzunluğu	52	137,12	7,42	123,19	149,33	123,86	138,52	147,90

Kadınlar için son yaş grubu olan 45 yaş ve üzeri kişilerin verileri ise Tablo 4'te detaylı olarak verilmiştir. Bu yaş aralığında ise 22 kişi bulunmaktadır. 45 yaş ve üstü grup aralığının yaş ortalaması 51,36±3,08, ağırlık ortalaması ise 63,14±9,47 olarak belirlenmiştir. Kadınlarda en az ağırlık 54 kg iken en fazla ağırlık 93 kg'dır. Boy ortalaması ise 155,09±9,30 cm'dir. En kısa boy oranı 145 cm, en uzun boy oranı ise 173 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde kadınların kafa ölçüsünün ortalamasının 23,13±2,18 cm, omuz ölçüsünün ortalamasının da 14,65±2,92 cm olduğu hesaplanmıştır. 45 yaş ve üstü kadınların göğüs ölçülerinin ortalaması 37,95±2,56 cm iken bel ölçü

ortalaması 37,18±1,64 cm'dir. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise 19,73±3,60 cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması 23,55±1,04 cm ve üst beden ölçü ortalaması 54,76±4,13 cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması 14,28±1,96 cm, alt beden ölçü ortalaması 64,02±5,28 cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması 36,35±5,75 cm ve bacak ölçüsü ortalaması 77,32±7,07 cm olarak ölçülmüştür. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması 11,48±1,32 cm'dir ve bu ölçüm sonucunu 29,64±2,28 ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde ortalamanın 109,79±5,58 cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise 131,94±9,99 cm'dir.

Tablo 4. 45 Yaş Ve Üzeri Kadınların Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	22	51,36	3,08	47,00	55,00	47,00	51,50	55,00
Ağırlık	22	63,14	9,47	54,00	93,00	54,00	59,00	89,55
A. Boy uzunluğu	22	155,09	9,30	145,00	173,00	145,00	151,00	173,00
B. Kafa uzunluğu	22	23,13	2,18	21,20	26,77	21,21	21,74	26,74
C. Omuz genişliği	22	14,65	2,92	11,25	19,72	11,26	13,55	19,68
D. Göğüs genişliği	22	37,95	2,56	34,21	41,87	34,26	38,08	41,84
E. Bel genişliği	22	37,18	1,64	35,03	39,92	35,09	36,53	39,88
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	22	19,73	3,60	15,00	26,64	15,04	20,05	26,58
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	22	23,55	1,04	22,03	26,05	22,07	23,42	25,86
H. Üst beden uzunluğu	22	53,76	4,13	48,17	60,77	48,18	52,70	60,73
I. Orta beden uzunluğu	22	14,28	1,96	12,20	18,29	12,20	14,07	18,25
J. Alt beden uzunluğu	22	64,02	5,28	58,38	72,83	58,41	61,84	72,80
K. Baldır uzunluğu	22	36,35	5,75	22,35	47,85	23,81	35,45	47,81
L. Bacak uzunluğu	22	77,32	7,07	61,84	90,31	63,24	76,59	90,29
M. Diz uzunluğu	22	11,48	1,32	9,18	13,49	9,21	11,88	13,39
N. Diz-ayak uzunluğu	22	29,64	2,28	26,00	31,93	26,08	31,17	31,91
O. Göğüs-ayak uzunluğu	22	109,79	5,58	103,33	120,70	103,34	108,71	120,63
P. Çene-ayak uzunluğu	22	131,94	9,99	123,07	151,64	123,09	126,60	151,60

399 kadına ait veriler değerlendirildikten sonra 399 erkek bireye ait veriler incelenmiştir. Elde edilen genel bulgular Tablo 5'te ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde erkeklerin yaş ortalamaları $24,56 \pm 8,66$ cm'dir. Ağırlık ortalamaları $72,64 \pm 10,57$ kg'dır. Erkeklerde en az 49 kg, en fazla 99 kg ağırlığa sahip bireyler olduğu görülmektedir. Burada tespit edilen standart sapmanın yüksek olması da ağırlık dağılımlarının farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Kişilerin boyları ile ağırlıkları arasında herhangi bir oranın her zaman söz konusu olmaması nedeniyle standart sapma değerleri "ağırlık ölçüsü"nde yükselmektedir. Erkeklerin boy ortalaması ise $176,64 \pm 6,47$ cm'dir. En az boy uzunluğu 155 cm, en fazla boy uzunluğu ise 195 cm olarak ölçülmüştür. Erkek bireylerde ayakta alınan ölçülerden kafa

ölçüsünün ortalaması $25,96 \pm 2,06$ cm, omuz ölçü ortalaması $15,70 \pm 2,10$ cm'dir. Göğüs ölçü ortalaması $36,97 \pm 5,43$ cm iken bel ölçüsünün ortalaması $36,29 \pm 3,01$ cm'dir. Üst kol- dirsek ölçüsü ortalaması $23,23 \pm 2,69$ cm ve diğer bir ölçü olan dirsek- alt kol ölçüsünün ortalaması $25,54 \pm 2,56$ cm olarak ölçülmüştür. Erkeklerde üst beden ölçüsünün ortalaması $61,87 \pm 4,27$ cm'dir. Orta beden ve alt beden ölçülerinin ortalaması ise sırası ile $17,62 \pm 2,63$ ve $71,18 \pm 5,26$ cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması $41,18 \pm 5,27$ cm, bununla birlikte bacak ölçüsünün ortalaması $89,06 \pm 6,35$ cm'dir. Diz ölçü ortalaması $13,14 \pm 1,64$ cm olarak belirlenmiştir. Diz- ayak ölçüsünün ortalaması $34,70 \pm 3,43$ cm ve devamında göğüs- ayak ölçüsünün ortalaması $128,83 \pm 6,27$ cm'dir. Ayakta verilerin sonuncusu olan çene- ayak ölçüsünün ortalaması ise $150,68 \pm 6,44$ cm'dir.

Tablo 5. Erkeklerin Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	399	24,56	8,66	18,00	55,00	19,00	21,00	47,00
Ağırlık	399	72,64	10,57	49,00	99,00	56,00	71,00	91,00
A. Boy uzunluğu	399	176,64	6,47	155,00	195,00	166,00	177,00	187,00
B. Kafa uzunluğu	399	25,96	2,06	20,31	32,48	22,74	25,84	29,33
C. Omuz genişliği	399	15,70	2,10	11,01	27,39	12,56	15,43	19,34
D. Göğüs genişliği	399	36,97	5,43	15,47	47,32	22,03	37,93	42,88
E. Bel genişliği	399	36,29	3,01	28,91	46,41	31,63	36,02	41,99
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	399	23,23	2,69	16,40	31,44	19,11	23,08	27,95
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	399	25,54	2,56	13,59	34,12	21,35	25,60	29,23
H. Üst beden uzunluğu	399	61,87	4,27	50,19	76,09	55,21	62,00	68,85
I. Orta beden uzunluğu	399	17,62	2,63	12,77	25,93	13,92	17,04	22,81

J. Alt beden uzunluğu	399	71,18	5,26	53,62	84,85	61,05	71,17	79,89
K. Baldır uzunluğu	399	41,18	5,27	29,03	60,95	33,83	40,51	51,47
L. Bacak uzunluğu	399	89,06	6,35	73,18	110,68	79,06	88,80	100,48
M. Diz uzunluğu	399	13,14	1,64	9,51	21,79	10,72	12,93	15,81
N. Diz-ayak uzunluğu	399	34,70	3,43	26,31	43,63	28,48	35,01	39,88
O. Göğüs-ayak uzunluğu	399	128,83	6,27	109,16	146,20	119,35	128,20	140,12
P. Çene-ayak uzunluğu	399	150,68	6,44	130,75	166,18	139,99	150,33	161,61

Erkeklerin vücut ölçülerinin genel ortalamalarına değindikten sonra yaş grupları arasında farklılık olabileceğinden ayrıca yaş grupları da kendi içerisinde değerlendirilmiştir. İlk olarak 18-30 yaş arası 325 erkeğin vücut ölçüleri ortalaması hesaplanmıştır. Tablo 6'da belirtilen analiz sonuçlarına göre çalışmanın üniversitede yürütülmesinden kaynaklı oldukça genç bir yaş ortalaması karşımıza çıkmaktadır. Yaş ortalaması $20,82 \pm 1,98$, ağırlık ise $71,54 \pm 10,57$ olarak belirlenmiştir. Erkeklerde en az ağırlık 49kg iken en fazla ağırlık 99 kg'dır. Boy ortalaması ise $177,13 \pm 6,33$ cm'dir. En kısa boy oranı 162 cm, en uzun boy oranı ise 195 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde erkeklerin kafa ölçüsünün ortalamasının $25,99 \pm 2,00$ cm, omuz ölçüsünün ortalama $15,73 \pm 2,22$ cm olduğu hesaplanmıştır. 18-

30 yaş arası erkeklerin göğüs ölçülerinin ortalaması $36,96 \pm 5,45$ cm iken bel ölçü ortalaması $35,99 \pm 2,86$ cm'dir. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise $23,15 \pm 2,50$ cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması $25,73 \pm 2,58$ cm ve üst beden ölçü ortalaması $61,84 \pm 4,29$ cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması $17,35 \pm 2,37$ cm, alt beden ölçü ortalaması $71,92 \pm 4,95$ cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması $41,12 \pm 4,93$ cm ve bacak ölçüsü ortalaması $89,50 \pm 6,12$ cm olarak belirlenmiştir. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması $13,15 \pm 1,57$ cm'dir ve bu ölçüm sonucunu $35,19 \pm 3,18$ ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde ortalamasının $129,43 \pm 5,75$ cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise $151,15 \pm 6,22$ cm'dir.

Tablo 6. 18-30 Yaş Aralığındaki Erkeklerin Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	325	20,82	1,98	18,00	29,00	19,00	20,00	24,00
Ağırlık	325	71,54	10,57	49,00	99,00	55,00	70,00	89,70
A. Boy uzunluğu	325	177,13	6,33	162,00	195,00	167,00	177,00	187,70
B. Kafa uzunluğu	325	25,99	2,00	20,31	30,98	22,83	25,92	29,09
C. Omuz genişliği	325	15,73	2,22	11,01	27,39	12,44	15,49	19,63
D. Göğüs genişliği	325	36,96	5,45	15,47	47,32	23,74	37,94	43,02
E. Bel genişliği	325	35,99	2,86	28,91	42,57	31,13	35,67	41,35
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	325	23,15	2,50	16,40	31,44	19,00	23,15	27,65
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	325	25,73	2,58	13,59	34,12	21,59	25,79	29,40
H. Üst beden uzunluğu	325	61,84	4,29	50,19	72,52	55,31	61,82	69,32
I. Orta beden uzunluğu	325	17,35	2,37	12,77	25,66	13,80	16,91	22,11
J. Alt beden uzunluğu	325	71,92	4,95	58,25	84,85	63,52	71,63	80,31
K. Baldır uzunluğu	325	41,12	4,93	29,03	60,95	34,28	40,55	51,35
L. Bacak uzunluğu	325	89,50	6,12	73,44	110,68	80,34	89,23	100,16
M. Diz uzunluğu	325	13,15	1,57	9,92	21,79	10,89	12,99	15,78
N. Diz-ayak uzunluğu	325	35,19	3,18	27,05	43,63	29,65	35,40	39,98
O. Göğüs-ayak uzunluğu	325	129,43	5,75	116,12	146,20	120,97	129,11	140,08
P. Çene-ayak uzunluğu	325	151,15	6,22	136,18	166,18	140,70	150,57	161,79

Diğer bir ölçüm yaş aralığı Tablo 7'de verilen 31-44 yaş aralığıdır. Bu yaş aralığında 52 erkek bulunmakta ve yine ölçüm sonuçları yaşa bağlı olarak farklılık göstermektedir. 31-44 yaş grubu aralığının yaş ortalaması $36,85 \pm 3,63$, ağırlık ortalaması ise $76,60 \pm 7,25$ olarak belirlenmiştir.

Erkeklerde en az ağırlık 62kg iken en fazla ağırlık 93 kg'dır. Bu gruptaki erkeklerde boy ortalaması ise $173,77 \pm 6,12$ cm'dir. En kısa boy oranı 165 cm, en uzun boy oranı ise 195 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde erkeklerin kafa ölçüsünün ortalamasının $25,93 \pm 2,15$ cm, omuz ölçüsünün ortalama $15,91 \pm 1,49$ cm olduğu hesaplanmıştır. 31-

44 yaş arası erkeklerin göğüs ölçülerinin ortalaması 38,69±2,78 cm iken bel ölçü ortalaması 37,69±3,27 cm'dir. Diğer ölçüm noktası olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise 23,37±2,96 cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması 24,55±2,55 cm ve üst beden ölçü ortalaması 62,60±3,45 cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması 18,72±3,02 cm, alt beden ölçü ortalaması 66,59±4,41 cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması 39,99±4,86 cm

ve bacak ölçüsü ortalaması 85,18±4,76 cm olarak belirlenmiştir. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması 12,99±1,92 cm'dir ve bu ölçüm sonucunu 32,10±3,41 ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde verilerin 124,92±5,10 cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise 147,81±5,66 cm'dir.

Tablo 7. 31-44 Yaş Aralığındaki Erkeklerin Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	52	36,85	3,63	31,00	44,00	31,00	36,00	42,00
Ağırlık	52	76,60	7,25	62,00	93,00	62,00	75,00	88,05
A. Boy uzunluğu	52	173,77	6,12	165,00	195,00	165,00	173,00	188,05
B. Kafa uzunluğu	52	25,93	2,15	23,10	32,48	23,20	25,66	30,47
C. Omuz genişliği	52	15,91	1,49	13,67	19,74	14,07	15,84	18,69
D. Göğüs genişliği	52	38,69	2,78	33,19	46,18	33,58	38,63	42,77
E. Bel genişliği	52	37,69	3,27	32,81	46,41	33,53	37,67	42,72
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	52	23,37	2,96	18,19	29,63	19,80	22,38	29,52
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	52	24,55	2,55	20,26	29,49	20,66	24,34	28,21
H. Üst beden uzunluğu	52	62,60	3,45	57,10	76,09	57,36	62,41	68,97
I. Orta beden uzunluğu	52	18,72	3,02	15,15	25,63	15,18	17,74	25,56
J. Alt beden uzunluğu	52	66,59	4,41	53,62	71,75	60,13	68,42	71,48
K. Baldır uzunluğu	52	39,99	4,86	31,56	48,99	32,67	40,49	48,80
L. Bacak uzunluğu	52	85,18	4,76	73,18	94,55	77,63	85,51	91,86
M. Diz uzunluğu	52	12,99	1,92	9,51	15,89	9,62	12,97	15,65
N. Diz-ayak uzunluğu	52	32,10	3,41	27,03	37,94	27,48	33,18	37,83
O. Göğüs-ayak uzunluğu	52	124,92	5,10	117,60	139,87	118,42	126,03	132,70
P. Çene-ayak uzunluğu	52	147,81	5,66	138,96	162,52	139,21	147,92	158,88

Erkekler için son yaş grubu olan 45 yaş ve üzeri kişilerin verileri ise Tablo 8'de detaylı olarak verilmiştir. Bu yaş aralığında ise 22 kişi bulunmaktadır. 45 yaş ve üstü grup aralığının yaş ortalaması 50,91±3,24, ağırlık ortalaması ise 79,64±12,51 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde en az ağırlık 58 kg iken en fazla ağırlık 98 kg'dır. Boy ortalaması ise 176,14±7,72 cm'dir. En kısa boy oranı 155 cm, en uzun boy oranı ise 183 cm'dir. Ayakta alınan ölçüler incelendiğinde erkeklerin kafa ölçüsünün ortalamasının 25,60±2,71 cm, omuz ölçüsünün ortalama 14,66±1,11 cm olduğu hesaplanmıştır. 45 yaş ve üstü erkeklerin göğüs ölçülerinin ortalaması 33,20±7,73 cm iken bel ölçü ortalaması 37,47±3,58 cm'dir. Diğer ölçüm noktası

olan üst kol- dirsek ölçüsünün ortalaması ise 24,21±4,27 cm olarak tespit edilmiştir. Dirsek-alt kol ölçüsünün ortalaması 24,98±1,47 cm ve üst beden ölçü ortalaması 60,57±5,49 cm'dir. Orta beden ölçüsü ortalaması 19,01±4,08 cm, alt beden ölçü ortalaması 71,08±6,17 cm'dir. Baldır ölçüsünün ortalaması 44,87±8,75 cm ve bacak ölçüsü ortalaması 91,70±9,19 cm olarak belirlenmiştir. Diğer ölçüm noktası olan diz ölçüsü ortalaması 13,29±1,94 cm'dir ve bu ölçüm sonucunu 33,70±4,20 ile diz- ayak uzunluğu takip etmektedir. Göğüs- ayak ölçüsü ortalaması incelendiğinde verilerin 129,21±11,29 cm olduğu görülmektedir. Son olarak çene-ayak ölçüsünün ortalaması ise 150,54±9,31 cm'dir.

Tablo 8. 45 Yaş Ve Üzeri Erkeklerin Yaş, Ağırlık Verileri İle Ayakta Alınan Antropometrik Ölçüleri

Antropometrik boyut	N	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En yüksek	%5	%50	%95
Yaş	22	50,91	3,24	46,00	55,00	46,15	50,00	55,00
Ağırlık	22	79,64	12,51	58,00	98,00	59,20	82,00	98,00
A. Boy uzunluğu	22	176,14	7,72	155,00	183,00	155,75	177,50	183,00
B. Kafa uzunluğu	22	25,60	2,71	21,55	32,04	21,56	25,78	31,69
C. Omuz genişliği	22	14,66	1,11	13,14	17,43	13,19	14,34	17,24

D. Göğüs genişliği	22	33,20	7,73	20,10	45,87	20,20	35,25	45,42
E. Bel genişliği	22	37,47	3,58	33,26	42,93	33,26	37,24	42,93
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	22	24,21	4,27	17,67	30,87	18,02	22,63	30,80
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	22	24,98	1,47	22,26	28,09	22,41	25,33	28,07
H. Üst beden uzunluğu	22	60,57	5,49	52,05	68,50	52,09	61,60	68,21
I. Orta beden uzunluğu	22	19,01	4,08	13,30	25,93	13,53	17,95	25,81
J. Alt beden uzunluğu	22	71,08	6,17	57,48	78,47	57,71	71,71	78,45
K. Baldır uzunluğu	22	44,87	8,75	35,08	58,67	35,22	38,86	58,66
L. Bacak uzunluğu	22	91,70	9,19	73,21	102,79	73,53	94,30	102,73
M. Diz uzunluğu	22	13,29	1,94	10,68	16,98	10,71	12,57	16,93
N. Diz-ayak uzunluğu	22	33,70	4,20	26,31	39,82	26,33	33,08	39,82
O. Göğüs-ayak uzunluğu	22	129,21	11,29	109,16	144,70	109,88	129,83	144,69
P. Çene-ayak uzunluğu	22	150,54	9,31	130,75	160,97	131,02	150,51	160,94

Kadın ve erkek gruplarının kendi içindeki yaş gruplarına göre antropometrik verilerin incelenmesinden sonra sonuçları araştırılan diğer bir durum da kadın ve erkeklerin içinde yer alan yaş grupları arasında antropometrik boyutlara göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığıdır. İstenilen analizin yapılabilmesi için öncelikle yaş grupları arasındaki dağılımların nasıl özellik gösterdiği araştırılmıştır. Burada Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmelerden

yararlanılmıştır (Çalış ve Büyükakıncı, 2021). Verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle anlamlı farklılığın olup olmadığı üç ve üzeri grubun karşılaştırmalarında kullanılan Kruskal Wallis-H testi ile analiz edilmiştir.

İlk olarak kadınların antropometrik boyutlarının yaş grupları (18-30, 31-44, >45) ile arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda Tablo 9'da belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 9. Kadınların Antropometrik Verilerinin Yaş Gruplarına Göre Anlamlılık Durumu

Antropometrik boyut	Ki-kare	df	p
Ağırlık	33,106	2	,000*
A. Boy uzunluğu	21,472	2	,000*
B. Kafa uzunluğu	21,929	2	,000*
C. Omuz genişliği	3,377	2	,185
D. Göğüs genişliği	23,221	2	,000*
E. Bel genişliği	32,268	2	,000*
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	2,666	2	,264
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	2,284	2	,319
H. Üst beden uzunluğu	2,845	2	,241
I. Orta beden uzunluğu	8,384	2	,015
J. Alt beden uzunluğu	16,580	2	,000*
K. Baldır uzunluğu	2,667	2	,264
L. Bacak uzunluğu	16,886	2	,000*
M. Diz uzunluğu	17,181	2	,000*
N. Diz-ayak uzunluğu	40,158	2	,000*
O. Göğüs-ayak uzunluğu	33,796	2	,000*
P. Çene-ayak uzunluğu	13,567	2	,001*

*p<0,05

Tablo 9 incelendiğinde yaş grupları arasında ortalamaları alınan ölçümlerin ağırlık antropometrik boyutuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmış olup, bu amaçla yapılan Kruskal Wallis-H analiz sonucuna göre ağırlık ortalamaları ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (X²: 33,106; p<0,05).

İkinci olarak erkeklerin antropometrik boyutlarının yaş grupları (18-30, 31-44, >45) ile arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda Tablo 10'da belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 10 incelendiğinde yaş grupları arasında ortalamaları alınan ölçümlerin ağırlık antropometrik boyutuna göre anlamlı bir farklılık gösterip

göstermediği araştırılmış olup, bu amaçla yapılan Kruskal Wallis-H analiz sonucuna göre ağırlık ortalamaları ile yaş grupları arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($X^2: 20,844$; $p < 0,05$).

Tablo 10. Erkeklerin Antropometrik Verilerinin Yaş Gruplarına Göre Anlamlılık Durumu

Antropometrik boyut	Ki-kare	df	p
Ağırlık	20,844	2	,000*
A. Boy uzunluğu	14,693	2	,001*
B. Kafa uzunluğu	,889	2	,641
C. Omuz genişliği	8,915	2	,012*
D. Göğüs genişliği	11,556	2	,003*
E. Bel genişliği	12,415	2	,002*
F. Üst kol-dirsek uzunluğu	,195	2	,907
G. Dirsek-alt kol uzunluğu	11,715	2	,003*
H. Üst beden uzunluğu	1,426	2	,490
I. Orta beden uzunluğu	10,066	2	,007*
J. Alt beden uzunluğu	44,604	2	,000*
K. Baldır uzunluğu	3,575	2	,167
L. Bacak uzunluğu	25,639	2	,000*
M. Diz uzunluğu	,109	2	,947
N. Diz-ayak uzunluğu	31,016	2	,000*
O. Göğüs-ayak uzunluğu	22,895	2	,000*
P. Çene-ayak uzunluğu	12,134	2	,002*

* $p < 0,05$

Son olarak herhangi bir gruplandırma olmaksızın araştırmaya katılan kadın ve erkek grupları arasındaki verilerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için bir analiz uygulanmıştır. Yukarıda belirtildiği gibi ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği

tespit etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmelerden yararlanılmıştır (Çalış ve Büyükkancı, 2021). Bu analiz sonucuna göre verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle iki grubun karşılaştırılmasına olanak tanıyan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Tablo 11. Cinsiyet Grupları Arasında Anlamlılık Durumu

Antropometrik boyut	Cinsiyet	N	Ort.	U	Z	p
Ağırlık	Kadın	399	270,39	28084,500	-15,831	,000
	Erkek	399	528,61			
	Total	798				
Boy	Kadın	399	221,35	8517,000	-21,851	,000
	Erkek	399	577,65			
	Total	798				
Kafa	Kadın	399	307,18	42766,000	-11,314	,000
	Erkek	399	491,82			
	Total	798				
Omuz	Kadın	399	302,07	40724,000	-11,941	,000
	Erkek	399	496,93			
	Total	798				
Göğüs	Kadın	399	306,99	42689,000	-11,337	,000
	Erkek	399	492,01			
	Total	798				
Bel	Kadın	399	327,59	50906,500	-8,813	,000
	Erkek	399	471,41			

	Total	798				
ÜstKolDirsek	Kadın	399	282,84	33052,000	-14,297	,000
	Erkek	399	516,16			
	Total	798				
DirsekAltKol	Kadın	399	307,68	42965,500	-11,252	,000
	Erkek	399	491,32			
	Total	798				
ÜstBeden	Kadın	399	252,63	20998,000	-18,000	,000
	Erkek	399	546,37			
	Total	798				
OrtaBeden	Kadın	399	293,44	37284,000	-12,997	,000
	Erkek	399	505,56			
	Total	798				
AltBeden	Kadın	399	325,09	49912,500	-9,119	,000
	Erkek	399	473,91			
	Total	798				
Baldır	Kadın	399	313,78	45399,500	-10,505	,000
	Erkek	399	485,22			
	Total	798				
Bacak	Kadın	399	298,49	39299,500	-12,378	,000
	Erkek	399	500,51			
	Total	798				
Diz	Kadın	399	358,62	63289,500	-5,010	,000
	Erkek	399	440,38			
	Total	798				
DizAyak	Kadın	399	344,24	57550,500	-6,773	,000
	Erkek	399	454,76			
	Total	798				
GöğüsAyak	Kadın	399	236,34	14501,500	-19,995	,000
	Erkek	399	562,66			
	Total	798				
ÇeneAyak	Kadın	399	230,21	12053,000	-20,747	,000
	Erkek	399	568,79			
	Total	798				

Tablo 11 incelendiğinde cinsiyet grupları arasında ortalamaları alınan ölçümlerin tüm antropometrik boyutlara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmış olup, bu amaçla yapılan Mann Whitney U analiz sonucuna göre antropometrik boyutlar ile cinsiyet gruplarındaki ortalamalar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ortalamalara bakıldığında erkeklerin antropometrik verilerinin kadınlardan yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5. Tartışma

Bireylerin günlük hayatları da dahil her alanda konfora ihtiyaçları vardır. Konfor sayesinde yapılacak işlerden alınan keyif artacak ve bu da daha verimli sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Örneğin kişi televizyon izlerken bile konforuna uygun koltukta uzanırsa izlediği şey daha keyifli olacak ya da öğrenciler ders dinlerken konforlarına uygun sandalyelerde oturursa dikkatlerini tamamen derse odaklayabileceklerdir. Bu nedenle konfor alanının yaratılması verimlilik için en önemli hususlardan biridir. Ergonomi sayesinde konfor alanlarının

yaratılmasında bilimsel çözümler üretilmektedir. Burada en önemli çözüm antropometrik verilerin belirlenmesi yoluyla sağlanabilmektedir. Eğer ülkeler kendi vatandaş yapısına uygun üretimler yapmazsa ya da ürünleri ithal ederse bir zaman sonra üretilmesi istenen ya da beklenen sonuçta aşağıya doğru bir düşüş olacaktır.

Kişileri günlük hayatında hata yapmaya ya da güvensiz hareketlere (evin badana yapılması için tabure kullanmak ya da okuldaki projeksiyonun çok yukarıda olması nedeniyle öğrencilerin sıranın

üstüne çıkarak projeksiyonu açması gibi) sevk etmeye neden olacak davranışların ortadan kaldırılması, kişiler ile buldukları ortamın uyumlu hale getirilmesi ile sağlanabilecektir. Ancak bu çalışmalarını yürütürken her bireyin birbirinden farklı bir yapıya sahip olduğu hatta cinsiyete göre fiziksel farklılığın olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Yürütülen bu çalışma neticesinde elde edilen ortalamalar incelendiğinde kadın ve erkek için farklı vücut ölçülerinin olduğu görülmektedir.

Tablo 12. Antropometrik Verilerin Yıllar İtibari İle Karşılaştırılması (cm cinsinden)

Ölçüm verileri	1981	2005		2018	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Boy	168,08	155,03	168,8	162,26	176,64
Kafa	22,01	-	-	24,24	25,96
Omuz	-	36,110	39,365	28,0	31,4
Göğüs	-	26,912	29,348	33,53	36,97
Bel	-	43,45	44,59	34,07	36,29
Dirsek-Alt Kol (ön kol uzunluğu)	-	23,717	26,922	23,67	25,54
Üst Beden	66,74	64,397	70,087	55,09	61,87
Alt Beden (alt taraf)	-	86,914	96,420	67,59	71,18
Bacak	-	89,661	95,888	82,76	89,06
Diz yüksekliği	50,300	47,760	48,385	45,73	47,84
Diz-Ayak	-	43,177	48,385	33,06	34,7

Yıllar itibariyle de ölçülerin değişeceği açıktır. 1981 ve 2005 yıllarında yapılan antropometrik çalışmalar ile bu farklılık ve değişim açıkça görülebilmektedir (Tablo 12). 1981 yılında Ahmet Fahri Özok ve arkadaşları ile 2005 yılında Erksin Güleç ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmalarda (Kaya ve Özok, 2017; Özok ve arkadaşları,1981; Güleç ve arkadaşları, 2005) birebir aynı vücut ölçüm noktaları dikkate alınmamış olsa da karşılaştırılabilen veriler değişimi net olarak ifade etmektedir. 1981 ve 2005 yılları arasında gerçekleştirilen ölçümlerde herhangi bir yaş gruplandırılmasına gidilmediği için 2018 yılında yürütülen çalışmada karşılaştırma yapılabilmesi için genel bir ortalama alınmış ve ayrıca yaş aralıkları ölçüm hesabı da yapılmıştır. Ayrıca 1981 yılında yapılan ölçümlerde kadınlar bu araştırmaya dahil edilmemiştir. Bu farklılık yükseköğretim kurumları açısından oldukça anlamlıdır. Ergonomik önlemlerin alınmasında, okulların tasarımında, kullanılan gereçlerin üretilmesinde, aslında hayatımızı devam ettirmek için ihtiyaç duyduğumuz her nesnede antropometrik boyutların bilinmesi zorunludur. Bu zorunluluğun nedeni cinsiyete göre boyutlarda farklılık olmasıdır. Eğer okullarda yer alan tahtalar sadece erkek boyutuna göre üretilirse kadınların bu tahtaları kullanamayacakları ya da kullanabilmek için kendilerinin bazı çözümler bulmasının kazalara sebep olacağı açıktır.

Asıl amaç yükseköğretim kurumlarında verimliliği artırmak olduğundan ayrıca öğrencilerin ve personellerin oturacağı sıraların, sandalyelerin,

kullanacakları masaların, tahtaların, kapı boyutlarının kişilerin en rahat edeceği şekilde ayarlanabilmesi önemlidir. Özellikle ithal ettiğimiz ürünlerde farklı boyut yapıları olduğundan ülkelerin kendi vatandaşlarının beden ölçülerine uygun olarak bu donanımları üretmesi ya da temin etmesi de oldukça önemli bir husustur.

Türkiye çapında böyle araştırmaların yaygınlaştırılması ve olabildiğince büyük kitlelere uygulanarak hem yıllar arasındaki değişimin incelenmesi hem de ürünlerin tasarımında işletmelerin bu verileri dikkate alması oldukça önemlidir. Örneğin, boy ortalamaları gruplandırılarak masaların, sandalyelerin kademeli şekilde değiştirilebilir olarak üretilmesi ya da kişilerin ortalamalarına göre ölçü boyutları belirlenerek farklı ölçülere uygun ofis malzemelerinin üretimlerinin yapılması gerçekleştirilebilir. Söz gelimi, yapılan bu çalışma sonuçlarına göre kişilerin boy uzunlukları ortalaması kadınlar için 162,05 cm, erkekler için 176,39 cm olarak belirlenmiştir. Ortalamaları gruplandırarak şekilde 162 cm ve altında olan boy uzunlukları için "küçük boy" ölçüsü, 163 cm ile 175 cm arasındaki boy uzunlukları için "orta boy" ölçüsü, 176 cm ile 190 cm arasındaki beden ölçüleri için "büyük boy" ölçüsü, daha uzun boy yüksekliği için ise kıyafet bedenlerinde olduğu gibi "çok büyük boy" ölçüsü belirlenerek üretilen malzemelerin, ekipmanların bu boy aralıklarına uygun ve ölçü boyutları belirlenerek ayarlanabilir şekilde üretilmesi sağlanabilir. Ayrıca sonuçların farklı

olmasından dolayı da kadın ve erkek için farklı ürünlerin üretilmesi de bir gerekliliktir. Hatta ilerleyen zamanlarda teknolojik ve ekonomik gelişmelerle beraber okullarda bulunan her kişiye özel, kendi boyutlarına uygun üretimlerin yapılması da sağlanabilecektir.

Okullarda da bu durum dikkate alınarak kullanılan masa, sandalye formları da cinsiyete uygun olarak tercih edilmelidir. Kişilerin verilerinin elde edilmesinin önemli olduğu açıktır. Bu yüzden çalışmaların sürekli olması gerekmektedir. Yine burada sürekliliği sağlayacak durumlardan biri de kişilerin okula başlarken vücut ölçülerinin alınmasıdır. Bu sayede hem mobilyalar kişilerin boyutlarına göre seçilecek hem de değişim güvenilir şekilde takip edilebilecektir. Hatta fakültelere göre ölçüm belirlemesi yapılarak ayrıca tasarımların yapılması sağlanabilecektir. Çünkü her fakültede/meslek yüksekokulunda/yüksekokulda işlenen dersler sadece oturarak yürütülmekte bazen çizim yapılmakta ya da bazen ayakta durmayı gerektirmektedir. Duruş pozisyonlarının farklılığının fakülteye/meslek yüksekokuluna/yüksekokula göre anlamlandırılması daha yararlıdır.

Farklılığın anlamlı olacağı diğer bir sınıflandırma da verilerin bölgelere göre hesaplanmasıdır. Çünkü her bölgede iklim, yaşam şartı ve kalitesi, beslenme tarzı gibi günlük hayat ihtiyaçları ve karşılanması da farklılık göstermektedir. Bu farklılık insan bedenine de yansıtacağından bölgelere göre bir ayırımın yapılması ve çalışmanın genişletilmesi faydalı olacaktır.

Tüm önerilere kaynaklık eden veriler incelendiğinde ilk olarak kadın ve erkek boy ortalamaları ile ağırlık ortalamaları sonuçları karşımıza çıkmaktadır. Çünkü cinsiyetler arası iki boyutta da oldukça net bir farklılık söz konusudur. Bu nedenle kadın ve erkeklerin aynı sınıf içerisinde bile verimli, sağlıklı ve güvenli şekilde dersi dinlemeleri ve yürütmeleri söz konusu değildir. Örneğin boyu 160 cm olan bir öğrenci ile boyu 180 cm olan öğrencinin aynı masada çalışma yapması ya da 50 kg olan kadın çalışan ile 95 kg olan erkek çalışanın aynı sandalyeyi kullanmasının uygun olmayacağı düşünülmektedir.

Diğer önemli husus da vücut ölçülerinin birbirine bağlı olduğu durumlardır. Kişilerin postüral duruşlarının sağlıklı ve güvenli olabilmesi vücudun dengede kalmasına bağlıdır (Obez olarak nitelendirilen kişilerin sürekli olarak bellerinde ve bacaklarında ağrılar oluşması gibi). Fiziksel olarak bacakların ve belin taşıyabileceği maksimum ağırlık kişinin postüral yapısıyla uyumlu olmalıdır. Okulların tasarımında bu uygunsuzluklar da dikkate alınmalıdır. Örneğin okulda hamile olan bir kadın çalışanın hamileliğinin 1. ayında oturduğu sandalye ile 6. ayında oturacağı sandalye aynı olamayacaktır.

Çünkü karın ve bel bölgesindeki büyümeye bağlı olarak sırt düzlemi ve buna bağlı olarak diz-ayak ucu mesafesi de değişecektir. Dolayısı ile özel durumlara göre değişen bu ölçülerin devamlı olarak takibi önemli bir konudur.

Erkek ve kadınların aralarında farklar olduğu gibi, kadın ve erkek gruplarının kendi içlerinde de farklılıklar (sapmalar) söz konusudur. Bu farklılıklara genetik yapı ve beslenme kadar çevresel faktörlerin (bölgesel yaşam koşulları ve iklim) de sebep olduğu düşünülmektedir. Bu konu da ayrı bir çalışma konusu olarak değerlendirilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışma 118S790 numaralı ve İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kapsamında Türk Halkının Antropometrik Verilerinin Oluşturulması” isimli 3001 TÜBİTAK Projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Aksüt, G., Eren, T. ve Tüfekçi M. (2020). Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması. *Ergonomi*, 3(3),169-192.
- Başbüyük, G. Ö., Acar, S. ve Doğan, M. (2017). Antropometrik Ölçümlerin Polis Adaylarının Silah Atış Performansları Üstünde Etkisi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 757-774.
- Çalış, S., Çalış, Ç., Koçali, K., Büyükkacıncı, B. Y. (2019). Antropometrik Verilerin Bilinmesinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Önemi, *I. Uluslararası Endüstriyel ve Çevresel Toksikoloji Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*, s.93-97, Antalya.
- Çalış, Ç., Büyükkacıncı, B. Y. (2021). Tekstil İmalat Endüstrisinde İş Güvenliği Liderliği, İklimi ve Davranışı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (2021): 44-52 <<https://dergipark.org.tr/en/pub/ejosat/issue/64232/932037>>
- Deste, M. ve Sever, S. (2019). İmalat İşletmelerinde Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri

- Üzerine Bibliyometrik Bir Analiz. *Ekev Akademi Dergisi*, 209-224.
- Dizdar E. N. ve Kurt M. (2002). İş Güvenliği (*Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ders Kitabı*). Kale Ofset, Ankara.
- Erdemir, F. ve Eldem, C. (2019). Bir Döküm Atölyesindeki Çalışma Duruşlarının Dijital İnsan Modelleme Tabanlı REBA Yöntemi İle Ergonomik Analizi. *Politeknik Dergisi*, 23(2), 435-443.
- Güleç, E., Akın, G., Sağır, M., Özer, B. K., Gültekin, T., Bektaş, Y. (2009). Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları: 2005 Yılı Türkiye Antropometri Anketi Genel Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 49(2), 187-201.
- Güler, Ç. (2004). *Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Helander, M. A. (1995). *Guide to the Ergonomics of Manufacturing*. Taylor&Francis.
- International Ergonomics Association, <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>, Erişim tarihi: 28.01.2020.
- Kahraman, M. F. (2013). Türkiye`de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kaya, Ö., Özok, A. F. (2017). Tasarımda Antropometrinin Önemi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5, 309-316.
- Kirci, B. K., Özay, M. E., & Uçan, R. (2020). A Case Study in Ergonomics by Using REBA, RULA and NIOSH Methods: Logistics Warehouse Sector in Turkey. *Hittite Journal of Science and Engineering*, 7(4), 257-264.
- Larasati, N. L., Iftadi, I., & Rochman, T. (2014). Design of Elementary School's Desk and Chair to Overcome Mismatch Between School Furniture and Students. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 15-22.
- Özok, A. F., Uğur, İ., (1981). Türk Sanayi İşçileri Üzerine Antropometrik Bir Araştırma, TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu, Proje No: MAG-533.
- Öztan Ulusoy, Y. (2020). Orta Yaş Dönemi Bireylerin İçinde Buldukları Yaş Dönemine İlişkin Algılarının İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Nisan (2020), Cilt:19, Sayı:74, 587-601.
- Sabancı, A. (1999). *Ergonomi*. Adana: Baki Kitabevi.
- Sabancı, A., Sümer, S.K., Say S.Mi (2012). *Meslek Yüksekokulları İçin Endüstriyel Ergonomi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sarı, İ., ve Sağır, M. (2020). Orta Anadolu'nun Doğusunda Bir Topluluk: Kayalıpınar İnsanları. *Antropoloji*, (39), 18-28.

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ KAZALARININ YAPAY SİNİR AĞI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL İLİNDE BİR ÖRNEK UYGULAMA

Güfte CANER AKIN^{1*}, İbrahim DUMAN², Ümit ALKAN³

¹ İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0003-3010-5172>

² İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-9482-7639>

³ İstanbul Gelişim Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü

ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-0044-5494>

Anahtar Kelimeler

İşçi sağlığı ve iş güvenliği
İş kazaları
Yapay sinir ağları
Risk analizi
Ergonomi

Öz

İş sağlığı ve güvenliğinde yapay sinir ağı modeli ile inşaat sektöründe kaza risklerinin değerlendirilmesine yönelik olan bu çalışmada, kaza verileri üzerinden modelleme gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, kaza sayısı verilerinden gerçekleşen makine öğrenim sonuçları ile karar vericilerin risk değerlendirmesinde kullandığı sıklık (frekans) kavramı için tahminleme oluşturmak amaçlanmıştır. Yapay sinir ağlarıyla kaza sayısı tahminleme MATLAB programının NNTool paketi kullanılarak yapılmıştır. İstanbul ili içerisinde faaliyet gösteren bir ortak sağlık ve güvenlik biriminin 2016-2019 yıllarında ait inşaat projesinde meydana gelen; ergonomik, fiziksel, kimyasal ve psikososyal risk etmenleri temelli 644 adet kaza verileri kullanılmıştır. 644 adet kaza verisinden 48 adet yapay sinir ağı için veri seti oluşturulmuştur. Örneklemdeki iş kazalarına ait ay ve yıl girdileri ile kaza sayıları yüksek doğruluk oranlı tahmini elde edilmiştir. Modelin sonucunda eğitim için %99'luk, test için %92'lik başarı yakalanmıştır. Dolayısıyla proje bazlı yürütülen ve bu nedenle de sürekli farklılık gösteren inşaat sektöründeki kaza riski değerlendirmelerinde modelin kullanımının, alınacak tedbirler için etkin olacağı öngörülmektedir.

ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN THE CONSTRUCTION SECTOR: AN EXAMPLE APPLICATION IN ISTANBUL

Keywords

Occupational health and safety
Occupational accidents
Artificial neural networks
Risk analysis
Ergonomi

Abstract

In this study on the evaluation of accident risks in the construction sector with artificial neural networks in occupational health and safety, modelling was carried out using accident data. In this study, it is aimed to create an estimation for the concept of frequency used by decision makers in risk assessment with machine learning results from accident number data. Accident number estimation with artificial neural networks was made using the NNTool of the MATLAB program. For this purpose, the data of 644 accidents data based on ergonomic, physical, chemical and psychosocial risk factors that occurred in the construction project of a joint health and safety unit operating in the province of Istanbul in 2016-2019 were used. Data sets were created for 48 artificial neural networks out of the data of 644 accidents. The month and year inputs of the occupational accidents in the sample and the number of accidents were estimated with high accuracy. As a result of the model, a success rate of 99% for training and 92% for testing was achieved. Therefore, it is predicted that the use of the model will be effective for the measures to be taken in accident risk assessments in the construction sector, which are project-based and therefore constantly changing.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi : 02.09.2021

Kabul Tarihi : 24.11.2021

Research Article

Submission Date : 02.09.2021

Accepted Date : 24.11.2021

* Sorumlu yazar e-posta: gcaner@gelisim.edu.tr

1. Giriş

İnşaat sektörü iş kazalarının en sık görüldüğü iş kollarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Gürcanlı, 2015). İnşaat sektöründeki risklerin kaynağı, ülkemizin genel teknolojik ve sosyo-ekonomik yapısına bağlı olmakla beraber, sektörün kendine özgü koşulları, proses bazı değil proje bazı bir yapısının olması da riskin artmasına zemin hazırlamaktadır (Gürcanlı, 2015; Ceylan, 2014). Bu sebeple; işin yapılma yöntemi, makine, malzeme, çevre gibi faktörler üretimin her aşamasında sıklıkla değiştiğinden tehlike ve risk değerlendirmelerinde de sürdürülebilirliğin sağlanması zorlaşmaktadır (Öztürk ve Heperkan, 2021).

İnşaat firmalarının çoğunlukla uluslararası standartlarla da belirtilen yönetim anlayışına sahip olmaması, faaliyetlerin büyük kısmının açık hava şartlarında yürütülmesi, standart çalışma koşullarının olmaması, çalışma ortamının fiziki yapısının kolay kontrol edilebilir olmaması, istihdamın büyük kısmını eğitim seviyesi düşük çalışanların oluşturması sektördeki tehlikelerin ve iş kazalarının fazla olmasının nedenleri arasında gösterilebilir (Ceylan, 2014). 2018 ve 2019 verilerine göre Türkiye’de ölümlü iş kazalarının en fazla inşaat sektöründe meydana gelmesi de sektörün iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönünden irdelenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır (Öztürk ve Heperkan, 2021; SGK, 2019).

İnşaatlarda iş sağlığı ve güvenliğinin ortaya konması amacıyla yapılan birçok çalışma alan taramasında karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde inşaat sektörüne yönelik yapılan araştırmalarda iş kazalarının nedenleri ve yaralanma çeşitleri: göze yabancı cisim kaşması, kesici ya da batıcı aletler nedeniyle oluşan kazalar, yüksekte düşme, bedenine ya da bir uzvun iki cisim arasında olması sebebiyle sıkışma veya ezilme, taşıma işleri esnasında taşınmakta olan cismin düşürülmesi nedeniyle oluşan yaralanmalar, hareket eden cisimlerin çarpması, hemzemin ortamda takılıp düşme olarak sınıflandırılmıştır (Karadağ ve Kepekli, 2018).

İnşaat sektöründe yapılmış olan bir başka çalışmada, kazaya uğrayanların unvanına göre dağılımı incelenmiş ve kazaya uğrayanların yaklaşık %80’lik kesimin düz işçi ile usta unvanına sahip çalışanlardan oluştuğu ortaya konmuştur (Oğuzalp ve Dalyan, 2005).

Türkiye’de iş kazaları ve makroekonomik faktörlerin ilişkisinin zaman serisi analizi ile yapılan çalışmada 5 gün ve üzerinde iş göremezlik durumunda olan çalışanlar için makroekonomik değişkenler ile çoklu lineer regresyon tahmin modeli oluşturulmuştur. 5 gün ve daha fazla iş göremezlik durumunda bulunan kazazede sayısını etkilediği düşünülen

makroekonomik değişkenler ile bir tahmin modeli oluşturulmuştur. Çalışmada istihdam sayısının ve üretici fiyat endeksinin kazazede sayısını anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir (Öztürk vd., 2021).

İş kazalarının lojistik regresyon yöntemi ile incelenmesi çalışmasında Bayburt ilinde 2016-2019 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının binary lojistik regresyon yöntemi ile incelenmesi sonucunda, bağımlı değişken olan kaza sonucu (ölümlü ve yaralanmalı) ile bağımsız değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Bulut ve Eygü, 2020).

İnşaat sektöründe yapay sinir ağları (YSA) kullanılarak yapılan bilimsel çalışmalar değerlendirildiğinde:

Türker ve Kani (2020) tarafından yapı üretim sürecindeki iş kazaları şiddetinin ön bilgilendirilmiş yapay öğrenme metodu ile tahmini, kaza şiddeti ile kaza önlemleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmada iş kazalarında ne tür önlemler alınması gerektiği ve önlemlerin alınmadığı takdirde sonucunun ne olacağına yönelik bütünleşik tahmin modeli, AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve YSA (Yapay Sinir Ağları) ile bütünleşik olarak geliştirilerek risk azaltıcı önlemler ile kaza şiddeti arasında %90 oranında anlamlı ilişki bulunmuştur. Tokdemir ve Ayhan (2019) tarafından keskin bir cisim ile temas sonucu yaralanma kazalarının analitik hiyerarşi prosesi ve yapay sinir ağları ile analizi yapılarak, %78 doğruluk ile kaza tehlikelerini tahmin etmeyi başaran model oluşturulmuştur. Pantel ve Jha (2015) tarafından yapılan çalışmada inşaat projelerinde güvenli iş davranışlarının tahmini için YSA modeli oluşturularak, güvenli çalışma davranışını ve çalışanların güvenliğinin etkin yönetimi üzerine müteahhitlere ve müşterilere yardımcı olacak öneriler sunmuşlardır. Jeelani vd. (2021), inşaat için gerçek zamanlı vizyon tabanlı işçi lokalizasyonu ve tehlike tespiti için derin öğrenme kullanılarak, dinamik tehlikelerin gerçek zamanlı tespitinde %93’ün üzerinde doğruluk elde etmişlerdir. Khan vd. (2021) tarafından derin evrişim sinir ağlarından yararlanan mobil iskeleleri izlemek için güvenlik kuralı korelasyonunu kullanma ile mobil iskeleler için önerilen bilgisayarlı görüş tabanlı risk tanıma sistemi oluşturulmuş ve %86 genel doğruluk oranı ile modülün uygulanabilirliği doğrulanmıştır. Lee ve Han (2021); bir iskele yapısının hızlanma özelliklerini kullanarak düşmeyle ilgili hareket tanıma için evrişimli sinir ağı modellemesiyle iskele hızlanmalarının, işçi hareketlerini tanımak için yeterli bilgiyi içerebileceğini ve modelleme stratejilerinin önceden tanımlanmış öncülleri sorunsuz bir şekilde sınıflandırıp ayırt edebileceğini ortaya koymuştur. Wu vd. (2021) inşaatta yerinde güvenlik yönetimi için bilgisayarlı görüş ile anlamsal akıl yürütmeyi birleştirmeye yönelik oluşturduğu modelle, önerilen

çerçevenin emniyet yöneticilerinin düşünme modeline benzer şekilde çalıştığını ve görüntülerden tehlikeleri anlamsal olarak akıl yürüterek ve karşılık gelen azaltmaları listeleterek yerinde tehlike tanımlama ve önlemeyi kolaylaştırabileceğini ortaya koymuşlardır. Savadkoohi vd. (2021) çalışmasında, insan düşme riskinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi için kuvvet plakası zaman serisi sinyalinin kullanmışlardır. Çalışmada tekrarlayan Sinir Ağı (RNN), Uzun Kısa Zamanlı Bellek (LSTM), Tek Boyutlu Evrişimli Sinir Ağı (1D-CNN) ile önerilen Bir-Bir-Bir Derin Sinir Ağı sonuçları karşılaştırılmıştır. Oluşturulan Bir-Bir-Bir Derin Sinir Ağı modelinin insanın düşme riskini tahmin etmede en verimli sinir ağı olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatür çalışmalarının geneli incelendiğinde inşaat sektöründe YSA ile sadece sıklık tahminine dayalı çalışmaya rastlanmamıştır.

Risk değerlendirmesi en temel anlamda kazanın olma olasılığının, sıklığının ve gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkaracağı şiddetinin (etkinin) belirlenmesi ile yapılır. Bu çalışma ile örnek işletme üzerinde sıklık parametresini oluşturan kaza sayılarının dağılımı tahmin edilmiştir.

Bu çalışmada amaç; iş sağlığı ve güvenliği kapsamında inşaat sektöründe geçmişte yaşanmış gerçek kaza verilerinin yapay sinir ağı ile eğitilerek, risk değerlendirmesinde kullanabileceği, kararlarını olumlu yönde destekleyebilecek ve kazaları minimize etmeye yardımcı olacak kaza sayılarının öngören bir model oluşturmaktır.

Karar vericilerin iş sağlığı ve güvenliği risk analizi esnasında ihtiyaç duyduğu parametrelerinden biri olan kazaya ait sıklık (frekans) kavramı, oluşturulan model ile tahminlenebileceğinden risk değerlendirmesi sonucunun daha gerçekçi yaklaşıma ulaşacağı öngörülmektedir.

İstanbul ili içerisinde faaliyet gösteren bir ortak sağlık ve güvenlik biriminin 2016-2019 yıllarında ait inşaat projesinde meydana gelen 644 adet kaza verileri alınarak yüksek doğruluk oranlı kaza sayısı tahmini elde edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

İş sağlığı ve güvenliğinin öneminin artmasıyla birlikte bu alanda ihtiyaç duyulan mevzuat düzenlemelerinin yapılması ve sahada yürürlüğe alınması ile birçok kazanın önlenilebileceği kabul edilmektedir. Ancak yürürlükte olan mevzuat düzenlemelerine rağmen, uygulama aşamasında bazı sorunların ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu sorunların iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin zaman zaman hizmet verdiği sektörün dışından olması sebebiyle veya eğitimlerinin yetersiz olması sebebiyle oluştuğu değerlendirilmektedir. Bunun yanında İSG profesyonellerinin tecrübe eksikliği nedeniyle yetkili üst karar vericilerin gözünde etkin

olamamasıyla da sahada alınacak İSG önlemlerinde aksamaların meydana geldiği bilinmektedir. Bu durumun ise ramak kala, iş kazası gibi olguların artmasına neden olduğu kabul edilmektedir.

Yaşanan bu olumsuzlukların yanında günümüzde teknolojik gelişme ile beraber ortaya çıkan yapay zekânın başarısı birçok farklı alanda insan faktörünün hatalarını, eksikliklerini ortadan kaldırdığı gibi, insan kaynağı ile uzun süreler sonucunda ulaşılabilecek sonuca, yapay zekâ sayesinde çok kısa sürede daha verimli net sonuçlar alınabilmektedir.

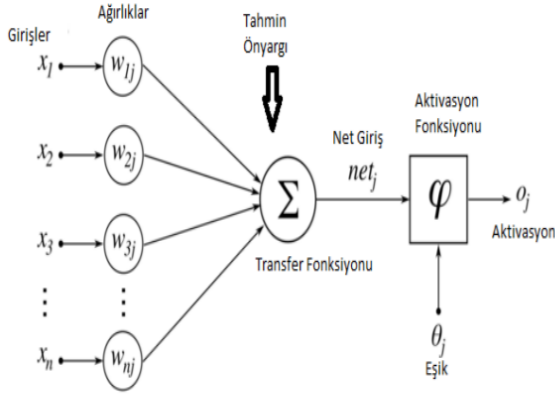
2.1. Yapay Zeka

Bilgisayarların belirli algoritma yardımı ile sistematik ve dinamik yapılar ile yeni veri ve yeni işlemler üretebilmesi yapay zeka olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekada amaç insan zekasını modelleyerek insan gibi akıl yürütme, genelleme yapabilme, geçmiş deneyimleri öğrenebilme, anlam çıkarma gibi yetileri bilgisayara veya makineye kazandırabilmektir (Yılmaz ve Yayın, 2021; Brooks, 1991). Yapay zeka; problem çözme, fikir yürütme gibi özelliklere sahip olduğundan insan hayatını kolaylaştırmaktadır.

2.2. Yapay Sinir Ağı

Yapay zeka türleri arasında bulunan yapay sinir ağı; insan beynine yapısal benzerliğinin yanında, öğrenebilir, tecrübe kazanabilir, kazandığı tecrübe ile problemleri çözebilir özelliğe sahiptir. Öğrenme işlemini örnekler vasıtasıyla gerçekleştiren yapay sinir ağları; matematiksel olarak çözümü zor ifade edilebilecek problemleri birçok veri üzerinden örneklemler yaparak doğru sonucu gitmeyi öğrenerek, ileride karşılıklarına çıkan ve geleneksel yöntemlerle çözümü çok daha zor olabilecek problemleri yüksek doğruluk derecesiyle çözebilme yeteneğine sahiptirler (Öztemel, 2012; Dızdar ve Koçar, 2018).

YSA'yı oluşturan temel işlemci yapay nörondur ve Şekil 1' deki gibi sembolize edilir. Yapay sinir hücresine x_n tane veri girişi yapılarak hücre girdileri oluşturulur. İşlemde tüm girdiler belli ağırlıklarla çarpılır ve -1 ile +1 arasında değişen eşik değeri ile toplanarak net yargı - net giriş oluşturulması sağlanır. Net girdi aktivasyon fonksiyonundan geçirilerek hücre çıktısı istenilen aralıklara getirilmeye çalışılır. Bu çıkış değeri, sistem için bilinen çıkış ile karşılaştırılarak bir hata oranı bulunur. Bu hata oranına göre yapay sinir ağı hücresi, girdilerin yeni ağırlık oranlarını günceller ve doğru sonuç için döngüyü kurar (Öztemel, 2012; Dızdar ve Koçar, 2018).

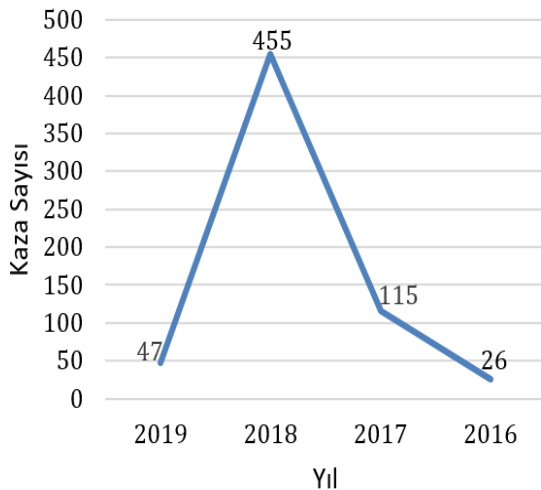


Şekil 1. Yapay Nöron - Yapay Sinir Hücresi (Öztürk ve Şahin, 2018.)

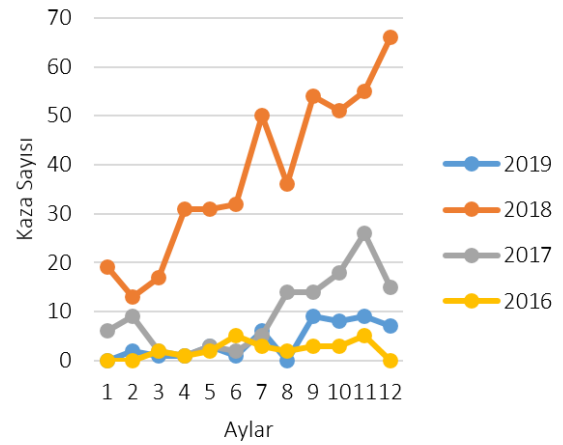
2.3. Veri Seti ve Verilerin İncelenmesi

2016-2019 yıllarına ait 644 adet inşaat projesi kaza verileri excelde girilerek gruplandırılmıştır. Grafik 1'de toplam kaza sayılarının yıllara göre dağılımı, Grafik 2'de toplam kaza sayılarının aylara göre dağılımı gösterilmiştir. Ay içinde meydana gelen kazalar toplanarak, yıllar için 2016-2019 arası 4 kategorik değer, aylar için 12 kategorik değer elde edilmiştir. Veri seti ay, yıl olarak 2 adet bağımsız değişken, kaza sayısı ise 1 adet bağımlı değişken (cevap değişkeni) olarak belirlenmiştir. 644 adet kaza verisinden YSA test ve eğitimi için kullanılacak Tablo 1'de gösterilen 48 adet yeni veri seti oluşturulmuştur.

Grafik 1. Kaza Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı



Grafik 2. Kaza Sayılarının Aylara Göre Dağılımı



Tablo 1. YSA Test ve Eğitim Veri Seti

Veri seti	Ay	Yıl	Kaza Sayısı	Veri Seti	Ay	Yıl	Kaza Sayısı
1	1	4	0	25	1	2	6
2	2	4	2	26	2	2	9
3	3	4	1	27	3	2	2
4	4	4	1	28	4	2	1
5	5	4	3	29	5	2	3
6	6	4	1	30	6	2	2
7	7	4	6	31	7	2	5
8	8	4	0	32	8	2	14
9	9	4	9	33	9	2	14
10	10	4	8	34	10	2	18
11	11	4	9	35	11	2	26
12	12	4	7	36	12	2	15
13	1	3	19	37	1	1	0
14	2	3	13	38	2	1	0
15	3	3	17	39	3	1	2
16	4	3	31	40	4	1	1
17	5	3	31	41	5	1	2
18	6	3	32	42	6	1	5
19	7	3	50	43	7	1	3
20	8	3	36	44	8	1	2
21	9	3	54	45	9	1	3
22	10	3	51	46	10	1	3
23	11	3	55	47	11	1	5
24	12	3	66	48	12	1	0

Çalışmada, veri setinin %70'i eğitim, %30'u test verisi olarak ayrılmıştır.

2.4. YSA Modelleme ve Uygulama

"Eğitim süreci" ve "Test süreci" olarak iki aşamada gerçekleştirilen modellemede amaç; eğitim süreci ile ağa verilen giriş ve çıkış değerleri kontrol edilerek hata (sapma) değeri en aza indirirken test sürecinde ağırlık değerleri değiştirilmeksizin giriş değerleri verilerek sonucun tahmin edilmesidir. Bu çalışmada kaza sayısı tahmin edilirken girdi olarak kazanın gerçekleştiği ay ve yıl değerleri alınmıştır. Uygulama Matlab nntool tololbox ile yapılmıştır. YSA ile

oluşturulan model ile giriş ve çıkış değerleri, tekrar tekrar ağa uygulanarak gerçekleşen eğitim süreci, hataların minimize edilmesiyle kaza sayılarını öngören öğrenmeler gerçekleştirilmiştir.

Model performansları Açıklayıcılık Katsayısı (R^2) ve Ortalama Hata Kare Kökü (RMSE- Root Mean Square Error) metrikleri içinde değerlendirilmiştir.

Çalışanların yıl bazında kaza sayılarının yüksek olduğu ayların belirlenmesi için kurulan YSA modellerinin performanslarının belirleme katsayısı Tablo 2'de ve RMSE ölçütlerine göre değerlendirilmesi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. YSA Değerlendirme Kriterleri (R^2)

No	Eğitim Fonk.	Transfer Fonk.			Nöron Sayısı		Ölçüm Perform.	YSA Eğitim	YSA Test
		HD1	HD2	Çıkış	HD 1	HD 2			
1	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	11	-	R^2	0.98404	0.977776
2	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	-		0.99506	0.920697
3	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	20	-		0.99812	0.827317
4	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	23	-		0.97286	0.893119
5	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	25	-		0.99179	0.990445
6	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	12	8		0.99796	0.807230
7	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	10		0.95347	0.640544
8	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	20	10		0.98589	0.898628
9	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	18	8		0.98976	0.909124
10	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	5		0.97373	0.913362

Tablo 3. YSA Değerlendirme Kriterleri (RMSE)

No	Eğitim Fonk.	Transfer Fonk.			Nöron Sayısı		Ölçüm Perform.	YSA Test
		HD1	HD2	Çıkış	HD 1	HD 2		
1	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	11	-	RMSE	2.459085
2	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	-		0.214560
3	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	20	-		1.269939
4	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	23	-		1.846615
5	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	25	-		4.647655
6	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	12	8		4.126051
7	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	10		1.484486
8	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	20	10		3.218431
9	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	18	8		1.296070
10	Trainlm	Tansig	Tansig	Tansig	15	3		4.535074

3. Sonuç

Bu çalışma Adaptif Doğrusal Neron ile gerçekleştirilmiş olup, kurgulanan model giriş katmanı (2 nöron, yıl, ay), çıkış katmanı (aylık gerçekleşen iş kazası sayısı) ve bir gizli katmandan oluşmaktadır. Modelin sonucunda eğitim için %99'luk, test için %92'lik başarı yakalanmıştır. Bu sonucun ise literatürde YSA ile yapılan iş sağlığı ve güvenliği kapsamındaki çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür (Tokdemir ve Ayhan, 2019; Türker ve Kanit, 2020). Bununla birlikte YSA modelin test sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3 incelendiğinde aylık dönemde meydana gelmiş olan iş kazalarını tahmin etmede modelin başarılı olduğu ortaya konmuştur.

Gerçekleştirilen model ile iş kazası sayısının aylık tahminlenebilmesi; karar vericilerin risk değerlendirmelerinde kullandıkları sıklık kavramına

atanan değerleri nitel yorumlamadan öte gerçekçi bir çözüme kavuşturacağı ve kazaları önlemeye yönelik alacakları tedbirleri arttıracığı ve bu sayede de iş kazalarının azaltılacağı öngörülmektedir.

Bir sonraki çalışmalarda bağımsız verilere kaza türü, kayıp gün sayısı, işyeri büyüklüğü, alınan önlemler, demografik özellikler vb. eklenerek çalışmanın genişletilmesi ve çalışmanın farklı sektörlerde uygulanması tavsiye edilmektedir. Çalışmanın bilime katkı sağlaması adına farklı istatistikî metotlar ile bu çalışmanın kıyaslanması önerilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Brooks, R. A. (1991). Intelligence Without Representation. *Artificial Intelligence*, 47(1-3), 139-159. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(91\)90053-M](https://doi.org/10.1016/0004-3702(91)90053-M)

Bulut, M., ve Eygü, H. (2020). İş Kazalarının Lojistik Regresyon Yöntemi İle İncelenmesi: Bayburt İli Örneği. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 4956-4974.

Ceylan, H. (2014). Türkiye'de İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 6(1), 1-6.

Dızdar, E. N., ve Koçar, O. (2018). İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinde Risklerin Yapay Sinir Ağlarıyla Değerlendirilmesi. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 6(3), 73-83.

Güranlı, E. (2015). İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm ve Yaralanmaların Analizi. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG)*, 13(48).

Jeelani, I., Asadi, K., Ramshankar, H., Han, K., Albert, A. (2021). Real-Time Vision-Based Worker Localization & Hazard Detection For Construction. *Automation in Construction*, 121, 103448.

Karadağ, T., ve Kepekli, T. A. (2018). İnşaat Sektöründe Yaşanan İş Kazaları ve Kaza Nedenleri. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 314-322.

- Khan, N., Saleem, M. R., Lee, D., Park, M. W., & Park, C. (2021). Utilizing Safety Rule Correlation For Mobile Scaffolds Monitoring Leveraging Deep Convolution Neural Networks. *Computers in Industry*, 129, 103448.
- Lee, K., & Han, S. (2021). Convolutional Neural Network Modeling Strategy For Fall-Related Motion Recognition Using Acceleration Features of A Scaffolding Structure. *Automation in Construction*, 130, 103857.
- Oğuzalp, E. H., ve Dalyan, F. (2005). Türkiye'de İnşaat Sektöründeki İş Kazaları ve İş Güvenliği Sorunu. *Verimlilik Dergisi*, 1, 0-0.
- Öztemel, E. (2012). Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık Eğitim, 3. Basım, İstanbul.
- Öztürk, K., ve Şahin, M. E. (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekâ'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Öztürk, T., Eren, Ö., ve Oral, H. V. (2021). Türkiye'de İş Kazaları ve Makroekonomik Faktörlerin İlişkisi: Zaman Serisi Analizi. *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 8.
- Öztürk, T., ve Heperkan, H. A. (2021). İnşaat İş Kazalarının Şiddetini Etkileyen Faktörlerin Mevsimsel Farklılıklara Göre Değerlendirilmesi. *Ergonomi*, 4(2), 72-87.
- Patel, D. A., & Jha, K. N. (2015). Neural Network Model for The Prediction of Safe Work Behavior in Construction Projects. *Journal Of Construction Engineering And Management*, 141(1), 04014066.
- Savadkoohi, M., Oladunni, T., & Thompson, L. A. (2021). Deep Neural Networks for Human's Fall-risk Prediction using Force-Plate Time Series Signal. *Expert Systems with Applications*, 115220.
- Sosyal Güvenlik Kurumu İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri. (2019). Erişim adresi: <http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik> Erişim tarihi: 21 Ağustos 2021.
- Tokdemir, O. B., ve Ayhan, B. U. (2019). Keskin Bir Cisim ile Temas Sonucu Yaralanma Kazalarının Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Yapay Sinir Ağları ile Analizi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 10(1), 323-334. <https://doi.org/10.24012/dumf.466493>
- Türker, M., ve Kanıt, R. (2020). Yapı Üretim Sürecindeki İş Kazaları Şiddetinin Ön Bilgilendirilmiş Yapay Öğrenme Metodu İle Tahmini. *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(4), 943-956.
- Wu, H., Zhong, B., Li, H., Love, P., Pan, X., & Zhao, N. (2021). Combining Computer Vision With Semantic Reasoning For On-Site Safety Management in Construction. *Journal of Building Engineering*, 42, 103036.
- Yılmaz, D. Ö. Ü. A., ve Yayın, K. (2021). Yapay Zeka. Kodlab Yayın Dağıtım Yazılım Ltd.Şti.