



MÜHENDİSLİK ÖĞRENCİLERİNDE COVID-19 PANDEMİSİNİN ERGONOMİK KOŞULLAR VE BEL AĞRISI ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF COVID-19 PANDEMIC ON ERGONOMIC CONDITIONS AND LOW BACK PAIN IN ENGINEERING STUDENTS

<https://doi.org/10.20854/bujse.1036232>

Sabahattin Mert Berkmen^{1,*}, Yunus Can Özalp²

Özet

Ergonomi, insanların kullanımı için verimli ve güvenli bir şekilde etkileşime girecek ve verimliliği artıracak şekilde şeyleri tasarlamak ve düzenlemek için kullanılan uygulamalı bir bilimdir. Çalışmamız, kesitsel türde olup evrenini Mühendislik-Mimarlık Fakültesi öğrencilerinden 85 Endüstri Mühendisliği öğrencisi ve 66 Makine Mühendisliği öğrencisi olarak toplam 151 kişi oluşturmuş ve veriler online olarak toplanıp analiz edilmiştir. Bu çalışmada, ergonominin temel ve bilimsel ilkelerini mühendislik fakültelerinde COVID-19 pandemisinin ergonomik koşullar ve buna bağlı gelişen sonuçlar üzerine olan etkisi incelenmiş olup pandemi öncesi ve sonrası olarak mukayese edilmiştir. Çalışmamızda, katılımcıların %50'sinden fazlası Endüstri Mühendisliği öğrencisi olan, 18-22, yaş aralığında, genel akademik not ortalaması (GANO) 2.1-2.9 olan, masa başında 5 saatten fazla vakit geçiren, sigara kullanmayan, pandemi öncesi D vitamini takviyesi almayan, düzenli egzersiz ve spor alışkanlığı olmayan, herhangi bir bel ağrısı şikâyeti olmayan ve ergonomik koşullara kısmen de olsa önem gösteren profildedir. Pandemi sonrasında da yine katılımcıların %50'sinden fazlasında pandemi öncesi gösterilen profil devamlılık gösterip D vitamini takviyesi alımı, bel ağrısı şikâyetleri, ergonomik koşullara gösterdikleri özen ve kilo almaları artarken düzenli egzersiz-spor alışkanlıkları ise azalmıştır.

Abstract

Ergonomics is the applied science of designing and arranging things for human use in such a way that they interact and increase productivity in an efficient and safe manner. Our study is of cross-sectional type and the population of the study was composed of 85 Industrial Engineering students and 66 Mechanical Engineering students from the Faculty of Engineering and Architecture, and a total of 151 people, and the data were collected and analyzed online. In this study, the basic and scientific principles of ergonomics in engineering faculties, the effect of the COVID-19 pandemic on ergonomic conditions and the resulting results were examined and compared before and after the pandemic. In our study, more than 50% of the participants were Industrial Engineering students, between the ages of 18-22, with a GPA of 2.1-2.9, spending more than 5 hours at the desk, non-smoker, pre-pandemic vitamin D supplementation. It is in the profile that does not take regular exercise and sports habits, does not have any complaints of low back pain, and pays attention to ergonomic conditions, albeit partially. After the pandemic, the profile shown before the pandemic continued in more than 50% of the participants, and vitamin D supplement intake, low back pain complaints, attention to ergonomic conditions and weight gain increased, while regular exercise-sport habits decreased.

Anahtar Kelime: Bel Ağrısı, COVID-19, Ergonomi, GANO, Mühendislik Öğrencileri

Keywords: Low Back Pain, COVID-19, Ergonomics, GPA, Engineering Students

^{1,*} Sorumlu Yazar: Beykent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği, mertberkmen@gmail.com, orcid.org/0000-0001-7273-954X

² İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, yunuscanozalp@gmail.com, orcid.org/0000-0003-3248-3716

1. GİRİŞ

Antik çağlarda insanlar zamanlarını ya hareket ederek ya da dinlenerek geçiriyorlardı; ancak oturma sonradan kazanılan bir özelliktir. İnsan anatomisi oturma pozisyonuna elverişli değildir; çünkü oturma sırasında omurgaya binen yük, yatma ve yürümeye göre çok daha fazladır (Choudhary vd., 2020).

Yeni koronavirus, SARS-COV-2, Çin'in Wuhan kentinde 2019'un Aralık ayında COVID-19 ismiyle raporlandıktan sonra, 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edildi ve pandemi ilanı, çalışanların çalışmalarını da değiştirdi (Erdem, 2020).

COVID-19 pandemisi dünya üzerinde milyonlarca kişiyi evlerine hapsetti ve insanların masa başında uzun süreli çalışmalarını zorunlu hale getirdi (Kürtüncü & Kurt, 2020; Roser vd., 2020). Okullar, kolejler ve diğer eğitim kurumları kapatıldı (Sahu, 2020; Viner vd., 2020). Bu durum çevrimiçi sınıflara, eğitimlere ve toplantılara bağımlılığa yol açtı. Böylece çalışanlar; dizüstü bilgisayarlarda, masaüstü bilgisayarlarında ve diğer cihazlarda daha fazla zaman geçirmeye başladı (Wang vd., 2020).

Evden çalışmak, çalışanları COVID-19'a karşı korumaya yardımcı olurken aynı zamanda beklenmedik sonuçlara da yol açmaktadır (Junkin, 2020). Bu beklenmedik sonuçların başlıca sebeplerinden biri de insanların anatomik ve antropometrik özelliklerini, fiziksel kapasitelerini ve toleranslarını göz önüne alarak çalışma ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile olabilecek organik ve psiko-sosyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve insan-makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan disiplinli bir araştırma geliştirme aracı olan ergonominin ve koşullarının ihmal edilmesidir (Türkdemir, 2003).

Ergonomi, insanların kullanımı için verimli ve güvenli bir şekilde etkileşime girecek ve verimliliği artıracak şekilde şeyleri tasarlamak ve düzenlemek için kullanılan uygulamalı bir bilimdir (Gupta vd., 2014).

Farkındalık eksikliğinden dolayı ergonomi genellikle göz ardı edildi; ancak şimdi uygun çalışma koşullarına eskisinden daha fazla odaklanması gerekmektedir (Pragati vd., 2020; Fischer vd., 2021).

Mevcut COVID-19 salgın durumuyla birlikte, ergonominin önemi, kas-iskelet sistemi bozukluklarıyla ilgili güvenliğinin ötesinde artmıştır (Öztürk & Özer Kaya, 2020).

COVID-19 salgın döneminde, Dubai'de 10-18 yaş arası tamamı öğrenci olan 186 katılımcılı anket çalışmasında, katılımcıların çalışma ortamlarının düzeni, ders dinlerken masa başında geçirilen oturma süreleri, ekran kullanım süreleri, göz ve ekran ilişkisi, bel ve oturma ilişkisi, klavye ve bilgisayar kullanım düzenleri incelenmiştir. Uzaktan eğitime katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunda sırt ağrısı, bel ağrısı, el ve bilek ağrıları, gözlerde kuruma, baş ağrısı, uykusuzluk görüldüğü, davranış değişiklikleri geliştiği ve ilerleyen zamanlarda bu semptomların kalıcı hasarlara sebebiyet verebileceği öngörülmüştür. Ayrıca araştırmacılar, pandemi sonrası ergonominin ilkökul ve ortaokullarda ders müfredatına eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Choudhary vd. 2020).

Kas-iskelet sistemi bozuklukları; kasların, tendonların ve sinirlerin çok çeşitli enflamatuar ve dejeneratif bozukluklarını ifade eder. Bu bozukluklar boyun, sırt, bel, omuzlar, dirsekler, bilekler ve eller gibi birçok vücut bileşenini etkileyen ağrı ve fonksiyonel bozulmaya neden olabilir (Punnett & Wegman, 2004). Çalışanlar; edinilmiş yanlış duruşlar, tekrarlayan strain

(gerilme) yaralanmaları, kümülatif travma bozuklukları ve kas-iskelet sistemi bozuklukları ile ilişkili olarak kendilerinde gelişen sorunların farkında olamadılar (Cipollaro vd., 2020).

Bel ağrısı, modernleşen toplumlarda her geçen gün artan, kas iskeleti sisteminde fonksiyon bozukluğundan oluşan günümüz toplumunun önemli sorunlarından biridir (Solak Kabataş vd., 2012). Erişkin yaştaki insanların %80'i, yaşamlarının herhangi bir döneminde sıklıkla da 45-60 yaş arasında bel ağrısıyla karşılaşır. Çalışan nüfusun her yıl %25-50'si bel ağrılarında yakalanmaktadır (Solak Kabataş vd., 2012). Çalışma hayatında oldukça rastlanan bu durum, insanları ekonomik ve yaşam kalitesi bakımından olumsuz etkilemektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde ücret ve iş gücü kaybı nedeniyle bel ağrısı tedavi maliyetini arttıran bir problemdir. Ayrıca, kanser ağrısından sonra en fazla iş gücü kaybı ve sağlık giderlerine sebep olan kronik ağrı durumudur (Ceran, 2015; Suyabatmaz vd., 2011) ve nedenleri yaş, cinsiyet ve vücut yapısı, fiziksel ve işle ilgili risk faktörleri, psikososyal faktörler, fizyolojik faktörler, davranışsal faktörler olarak sınıflandırılmıştır (Gündüz, 2019).

Öğrenciler için eğitim alanlarında ergonomik koşullara gösterilen önem, öğrenme kalitesini artırır (Smith, 2011; Legg, 2007). 2020 yılında İran'da yapılan bir çalışmada, COVID-19 salgın döneminde, uzaktan eğitimin öğrencilere olan etkisi, ergonomik koşullar gözetilerek araştırılmıştır. Araştırma yapılan koşullar; aydınlatma, gürültü, oda sıcaklığı, hava kalitesi ve iç mekân fiziksel şartlarıdır. Araştırmada, uzaktan eğitimde bu önemli ergonomik koşulların sağlanamadığı ve buna bağlı olarak ilgi ve motivasyon kaybı yaşadıkları sonucuna varılmıştır (Soltaninejad, 2021).

Bu çalışma; COVID-19 pandemisi süresince evden çalışmak zorunda olan Endüstri ve Makine Mühendisliği öğrencilerinde pandemi öncesi ve sonrası değişen koşullar ile karşılaştıkları bel ağrılarının ergonomik açıdan incelenmesi, ergonomi farkındalıkları ve bel ağrılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla tanımlayıcı olarak yapılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Örneklem

Araştırmamız, kesitsel türde olup örneklem Mühendislik Mimarlık Fakültesi öğrencilerinden 85 Endüstri Mühendisliği öğrencisi ve 66 Makine Mühendisliği öğrencisi olarak toplam 151 kişi oluşturmuştur. Araştırmanın izni ve katılımcılara ulaşılabilirliği açısından uygun olduğu için bu üniversite seçilmiştir. Örnek büyüklüğü hesaplanmayıp evrenin tamamına ulaşılması hedeflenmiştir.

2.2. Uygulama

Bu çalışma Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 15/04/2021 tarih ve 415 numaralı kurul kararı ile onaylanmıştır. Araştırma için katılımcılardan aydınlatılmış rıza metni alınmıştır. Araştırmanın verileri, COVID-19 pandemisi nedeniyle online olarak toplanmıştır. Ölçeğin ortalama yanıtlanma süresi 2 dakika olup tam olarak yanıtlayan 151 katılımcının formları değerlendirilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Microsoft Forms programı üzerinden online soru formu uygulanmıştır. Araştırmada uygulanan soru formu; katılımcıların demografik bilgileri, belli alışkanlıkları, sağlık durumları ve bel ağrısı varlığını sorgulamak için literatür taraması

sonucunda elde edilen bilgiler değerlendirilerek katılımcılara sosyodemografik özellikler olarak okuduğu bölümler, yaş grupları, cinsiyetleri, Genel Akademik Not Ortalaması (GANO), gün içerisinde masa başında geçirdiği süre, sigara kullanım durumu ve COVID-19 pandemisi öncesi ve sonrası günlük D vitamini takviyesi alıp almadığı, düzenli spor/egzersiz yapıp yapmadığı, bel ağrısı şikâyeti olup olmadığı, ergonomik koşullara özen gösterip göstermediği ve kilo alıp almadığı gibi bağımsız değişken olarak kabul edilen sorular yönlendirilmiştir.

Çalışmanın kısıtlılığı, bel ağrısı varlığının ölçek kullanılmadan ortaya konması ve anket sorularına katılımcıların cevap vermekte zorlanmasına sebep olan hafıza faktörüdür.

2.4. Veri Analizi

Toplanan veriler, IBM SPSS Statistics 26.0 programında analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler olarak sayı ve yüzde hesaplanmıştır. Gruplar arası farkların belirlenmesi için önemlilik testi olarak ki-kare testi, çoklu doğrusal regresyon analizi ile lojistik regresyon analizleri kullanılmıştır. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

3. SONUÇLAR

Çalışmamıza Mühendislik öğrencilerinde katılımın sırasıyla %56,3 Endüstri Mühendisliği, %47,3 Makine Mühendisliği öğrencisi katılmıştır (Tablo 1).

Araştırmaya katılan öğrencilerin %68,2'sinin 18-22 yaş aralığında, %31,8'inin 23-27 yaş aralığında olduğu saptanmıştır. Mühendislik öğrencilerinin %36,4'ü (n=55) kadın, %63,6'sı (n=96) erkektir (Tablo 1).

Katılımcıların %6,6'sının 2,0 ve altı, %50,3'ünün 2,1-2,9 arasında, %27,8'inin 3,0-3,40 arasında ve %15,2'sinin de 3,5 ve üzeri akademik not ortalamasına sahip olduğu bulunmuştur. (Tablo 1).

Katılımcıların %45'i (n=68) 1-4 saatleri arasında %55'i (n=83) ise 4 saat ve daha fazla masa başında oturduklarını belirtmişlerdir (Tablo 1).

Mühendislik öğrencilerinin %64,9'u sigara kullanmıyorken, %21,9'u 10'dan daha az içtiklerini, %13,2'si ise 10 ve daha fazla sigara kullandıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1).

Katılımcıların %22,5'i, Covid-19 pandemisi öncesi D vitamini takviyesi alıyorken, bu oran Covid-19 pandemisi sonrası %27,2'ye çıkmıştır. Aynı şekilde Covid-19 pandemisi öncesinde D vitamini takviyesi almayanların oranı %77,5 iken bu oran Covid-19 pandemisi sonrası %72,8'e kadar gerilemiştir.

Katılımcıların %41,7'si Covid-19 pandemisi öncesinde düzenli spor ve egzersiz yapıyorken bu oran Covid-19 pandemisi sonrasında %31,8'e kadar gerilemiştir.

Covid-19 pandemisi öncesinde ergonomik koşullara özen gösteren ve kısmen özen gösteren katılımcılar sırasıyla %44,4 (n=67) %34,4 (n=52) iken bu oran Covid-19 pandemisi sonrasında %57,6 (n=87), %21,9 (n=33) olarak belirtilmiştir. Covid-19 pandemisi öncesi ergonomik koşullara özen göstermeyenlerin oranı %21,2 (n=32) iken Covid-19 pandemisi sonrası bu oran 20,5(n=31) kişiye kadar gerilemiştir.

Covid-19 pandemisi öncesinde katılımcıların %26,5'inin bel ağrısı şikâyeti varken bu oran pandemiden sonra %45'e kadar çıkmıştır. Katılımcıların %36,4'ü pandemi sonrasında kilo

almazken %35,1'i 1-3 arasında, %17,2'si 4-6 arasında ve %11,3'ü 6 üzeri kilo aldıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösteren Endüstri Mühendisliği ve Makine Mühendisliği öğrencileri sırasıyla %49,25 (n=33), %50,75 (n=34) olarak tespit edilmiştir (p>0,05). Bu oranın pandemi sonrası sırasıyla %51,72 (n= 45) %48,28 (n= 42) olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösteren 18-22 yaş grubu ve 23-27 yaş grubu öğrenciler, sırasıyla %70,15 (n= 47) ve %29,85 (n=20) olarak tespit edilmiştir. (p>0,05). (Tablo 2). Aynı oran, pandemi sonrasında sırasıyla %60,92(n=53), %39,08 (n= 34) olarak bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 3).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösteren ve göstermeyen 2,1-2,9 GANO'ya sahip öğrenciler, sırasıyla %52,24 (n=35), %31,25 (n=10) olarak bulunmuştur. Bu oranların pandemi sonrası sırasıyla %16,09 (n=14), %12,9 (n=4) olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösteren ve masa başında 1-4 saat oturan ile 5 saat ve daha fazla oturan grup sırasıyla %46,27 (n=31), %53,73 (n= 36); ergonomik koşullara özen göstermeyenler sırasıyla %50 (n=16), %50 (n=16); ergonomik koşullara kısmen özen gösterenlerin ise sırasıyla %40,39 (n=21), %59,61 (n=31) olduğu bulunmuştur (p>0,05) (Tablo 2).

Bu oran, pandemi sonrasında sırasıyla ergonomik koşullara özen gösteren öğrencilerde %43,68 (n=38), %56,32 (n=49); ergonomik koşullara özen göstermeyen öğrencilerde sırasıyla %61,3 (n=19), %38,7 (n=12); kısmen dikkat eden öğrencilerin ise sırasıyla %33,33 (n=11), %66,67(n=22) olduğu görülmüştür (p>0,05) (Tablo 3).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösterip aynı zamanda D vitamini takviyesi alan ve almayan öğrenciler sırasıyla %26,87 (n=18), %73,13 (n=49) iken ergonomik koşullara özen göstermeyip D vitamini takviyesi alan ve almayan öğrenciler ise sırasıyla %28,12 (n=9), %71,88 (n= 23) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösterenlerin ve günlük 10 ve üzeri sigara kullananların oranı %11,94 (n=8) (Tablo 2) iken bu oran pandemi sonrasında %14,94 (n=13) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Pandemi öncesi, ergonomik koşullara özen göstermeyip bel ağrısı şikâyeti olanlar ve olmayanlar sırasıyla %28,12 (n=9), % 71,83 (n= 23) (Tablo 2). İken bu oran pandemiden sonra sırasıyla %38,7 (n=12), %61,3 (n=19) olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Katılımcıların pandemi öncesinde ve sonrasında ergonomik koşullara özen gösterme düzeylerinin bağımsız değişkenlere göre karşılaştırılması Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Pandemi öncesinde düzenli spor veya egzersiz yapanlarda, ergonomik koşullara özen gösterme düzeyi daha yüksektir. (p=0,024). Pandemi öncesinde, katılımcıların %71,83'ünde bel ağrısı saptanmamış olup gruplar arası fark, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,0001).

Pandemi öncesi düzenli egzersiz ve spor yapan katılımcıların %43,68'i ergonomik koşullara özen gösteriyordur (p<0,001). Pandemi sonrasında, katılımcıların %56,32'sinde bel ağrısına saptanmış olup gruplar arası fark, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,002).

Ergonomik koşullara özen gösterme düzeylerinin bağımsız değişkenlere göre karşılaştırılması, ki-kare analizi ile yapılmıştır. Ergonomik koşul düzeyleri ayrı ayrı gruplara ayrılarak belirtilmiş ve p değerleri gösterilmiştir. Ki-kare analizinin amacı, ergonomik koşullara özen gösterme

düzeylerini belirleyen değişkenlerin etkilerinin bulunmasıdır. Bu analizde, alfa %95 olarak belirlenmiş, $p < \alpha$ olan değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve ergonomik koşulları düzeyini etkilediği görülmüştür.

Tablo 5'te, regresyon analizi sonuçları gösterilmiştir. Regresyon analizine dâhil olacak değişkenlerin seçiminde Tablo-4'te (Ki-kare analizi ile) belirlediğimiz gruplar arası farkın anlamlı olduğu değişkenler seçilmiş ve analiz uygulanmıştır. Regresyon analizi kısmında, ilgili değişkenlerin %95 güven aralıklı değerleri verilmiş ve p değerleri belirtilmiştir.

Çok değerli analizde, pandemi öncesi ve sonrası düzenli spor veya egzersiz yapma ve bel ağrısı şikâyeti ergonomik düzeyi etkileyen değişkenler olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 1: Katılımcıların genel özellikleri.

Bölüm	Sayı	Yüzde
Endüstri Mühendisliği	85	56,3
Makine Mühendisliği	66	43,7
Yaş	Sayı	Yüzde
18-22	103	68,2
23-27	48	31,8
Cinsiyet	Sayı	Yüzde
Kadın	55	36,4
Erkek	96	63,6
Genel Akademik Not Ortalaması	Sayı	Yüzde
2,0 ve altı	10	6,6
2,1-2,9	76	50,3
3,0-3,4	42	27,8
3,5 ve üzeri	23	15,2
Gün İçerisinde Masa Başında Oturma Süresi	Sayı	Yüzde
1,00-4,00	68	45
≥5	83	55
Sigara Kullanım Durumu	Sayı	Yüzde
Kullanmıyorum	98	64,9
<10	33	21,9
≥10	20	13,2
Covid-19 Pandemisi Öncesi D Vitamini Takviyesi Alıp Almama	Sayı	Yüzde
Evet	34	22,5
Hayır	117	77,5
Covid-19 Pandemisi Sonrası D Vitamini Takviyesi Alıp Almama	Sayı	Yüzde
Evet	41	27,2
Hayır	110	72,8
Covid-19 Pandemisi Öncesi Düzenli Egzersiz veya Spor Yapıp Yapmama	Sayı	Yüzde
Evet	63	41,7
Hayır	88	58,3
Covid-19 Pandemisi Sonrası Düzenli Egzersiz veya Spor Yapıp Yapmama	Sayı	Yüzde
Evet	48	31,8
Hayır	103	68,2

Covid-19 Pandemisi Öncesi Bel Ağrısı Şikâyetinin Olup Olmaması	Sayı	Yüzde
Evet	40	26,5
Hayır	111	73,5
Covid-19 Pandemisi Sonrası Bel Ağrısı Şikâyetinin Olup Olmaması	Sayı	Yüzde
Evet	68	45
Hayır	83	55
Covid-19 Pandemisi Öncesi Ergonomik Koşullara Özen Gösterme	Sayı	Yüzde
Evet	67	44,4
Hayır	32	21,2
Kısmen	57	34,4
Covid-19 Pandemisi Sonrası Ergonomik Koşullara Özen Gösterme	Sayı	Yüzde
Evet	87	57,6
Hayır	31	20,5
Kısmen	33	21,9
Covid-19 Pandemisi Sonrası Kilo Alma Durumu	Sayı	Yüzde
Kilo Almadım	55	36,4
1,00-3,00	53	35,1
4,00-6,00	26	17,2
6,00 ve üzeri	17	11,3

Tablo 2: Pandemi öncesi ergonomik koşullara özen gösterme durumları.

Bölüm	Pandemi Öncesi					
	Ergonomik Koşullara Özen Gösteriyor					
	Evet		Hayır		Kısmen	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Endüstri Mühendisliği	33	49,25	20	62,5	32	61,54
Makine Mühendisliği	34	50,75	12	37,5	20	38,46
p: 0,296						
Yaş						
18-22	47	70,15	21	62,5	35	67,3
23-27	20	29,85	11	34,4	17	32,7
p: 0,889						
Cinsiyet						
Kadın	25	37,31	10	31,25	20	38,46
Erkek	42	62,69	22	68,75	32	61,54
p: 0,784						
Genel Akademik Not Ortalaması						
2,0 ve altı	5	7,46	2	6,25	3	5,77
2,1-2,9	35	52,24	10	31,25	31	59,61
3,0-3,4	19	28,36	12	37,5	11	21,15
3,5 ve üzeri	8	11,94	8	25	7	13,47
p: 0,246						

Gün İçerisinde Masa Başında Oturma Süresi						
1,00-4,00	31	46,27	16	50	21	40,39
≥ 4,00	36	53,73	16	50	31	59,61
p: 0,666						
Sigara Kullanma Durumu						
Kullanmıyorum	43	64,18	18	56,25	37	71,16
<10	16	23,88	7	21,88	10	19,23
≥10	8	11,94	7	21,87	5	9,61
p: 0,496						
Covid-19 Pandemisi Öncesi D Vitamini Takviyesi Alıp Almama						
Evet	18	26,87	4	12,5	12	23,08
Hayır	49	73,13	28	87,5	40	76,92
p: 0,276						
Covid-19 Pandemisi Öncesi Düzenli Egzersiz veya Spor Yapıp Yapmama						
Evet	36	53,73	9	28,12	18	34,61
Hayır	31	46,27	23	71,88	34	65,39
p: 0,0224						
Covid-19 Pandemisi Öncesi Bel Ağrısı Şikâyetinin Olup Olmaması						
Evet	17	25,37	9	28,12	14	26,92
Hayır	50	74,63	23	71,83	38	73,08
p: 0,0001						

Tablo 3: Pandemi sonrası ergonomik koşullara özen gösterme durumları.

Bölüm	Pandemi Sonrası					
	Ergonomik Koşullara Özen Gösteriyor					
	Evet		Hayır		Kısmen	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Endüstri Mühendisliği	45	51,72	22	70,96	18	54,54
Makine Mühendisliği	42	48,28	9	29,04	15	45,46
p: 0,174						
Yaş						
18-22	53	60,92	23	74,19	27	81,81
23-27	34	39,08	8	25,81	6	18,19
p: 0,065						
Cinsiyet						
Kadın	53	60,92	18	58,06	25	75,75
Erkek	34	39,08	13	41,94	8	24,25
p: 0,248						
Genel Akademik Not Ortalaması						
2,0 ve altı	6	6,9	3	9,68	1	3,03
2,1-2,9	44	50,57	15	48,39	17	51,52
3,0-3,4	23	26,44	9	29,03	10	30,3
3,5 ve üzeri	14	16,09	4	12,9	5	15,15

p: 0,964						
Gün İçerisinde Masa Başında Oturma Süresi						
1,00-4,00	38	43,68	19	61,3	11	33,33
≥ 4,00	49	56,32	12	38,7	22	66,67
p: 0,074						
Sigara Kullanma Durumu						
Kullanmıyorum	55	63,22	19	61,3	24	72,73
<10	19	21,84	9	29,03	5	15,15
≥10	13	14,94	3	9,67	4	12,12
p: 0,674						
Covid-19 Pandemisi Sonrası D Vitamini Takviyesi Alıp						
Almama						
Evet	28	32,18	4	12,9	9	27,27
Hayır	59	67,82	27	87,01	24	72,73
p: 0,117						
Covid-19 Pandemisi Sonrası Düzenli Egzersiz veya Spor						
Yapıp Yapmama						
Evet	38	43,68	4	12,9	6	18,18
Hayır	49	56,32	27	87,01	27	81,82
p: 0,001						
Covid-19 Pandemisi Sonrası Bel Ağrısı Şikâyetinin Olup						
Olmaması						
Evet	49	56,32	12	38,7	7	21,21
Hayır	38	43,68	19	61,3	26	78,79
p: 0,002						
Covid-19 Pandemisi Sonrası Kilo Alma Durumu						
Kilo almadım	33	37,93	9	29,03	13	39,4
1,00-3,00	31	35,63	9	29,03	13	39,3
4,00-6,00	14	16,09	6	19,36	6	18,18
6,00 ve üzeri	9	10,35	7	22,58	1	3,03
p: 0,335						

Tablo 4: Katılımcıların pandemi dönemi öncesi ve sonrası ergonomik koşullara özen gösterme durumları (Ki-kare analizi sonuçları).

	Pandemi Öncesi	Pandemi Sonrası
	Ergonomik Koşullara Özen Gösterme	Ergonomik Koşullara Özen Gösterme
	P DEĞERİ (Kİ-KARE ANALİZİ)	P DEĞERİ (Kİ-KARE ANALİZİ)
Bölümünüz	0,296	0,174
Yaşınız	0,889	0,065
Cinsiyetiniz	0,784	0,248
GANO	0,246	0,964
Gün İçerisinde Masa Başında Oturma Süresi	0,666	0,074
Sigara Kullanımınız	0,496	0,674
Pandemi öncesi D vitamini takviyesi alıyorsunuz musunuz?	0,276	0,117
Pandemi öncesi düzenli spor veya egzersiz yapıyor musunuz?	0,024	0,001

Pandemi öncesi bel ağrısı şikâyetiniz var mı?	0,0001	0,002
---	--------	-------

Tablo 5: katılımcıların ergonomik koşullara özen gösterme düzeyi açısından gruplar arası fark bulunan değişkenlere ait çok değişkenli regresyon analizi sonuçları.

	B	P	% 95 GA
Pandemi öncesi düzenli spor veya egzersiz yapıyor musunuz?	0,32	0,024	(0,035) - (0,605)
Pandemi öncesi bel ağrısı şikâyetiniz var mı?	-0,033	0,0001	(-0,357) - (0,29)
Pandemi sonrası düzenli spor veya egzersiz yapıyor musunuz?	0,453	0,001	(0,179) - (0,727)
Pandemi sonrası bel ağrısı şikâyetiniz var mı?	0,473	0,002	(0,219) - (0,727)

4. TARTIŞMA

Çalışmamız; ergonominin temel ve bilimsel ilkelerini mühendislik fakültelerinde akademik düzeyde ders olarak gören mühendislik öğrencilerindeki ergonomi farkındalığı ve koşullarını günlük hayatlarında uygulayıp uygulamadıklarını incelemeyi amaçlamasının yanı sıra yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, D vitamini kullanımı, masa başında geçirdikleri süre, düzenli spor alışkanlığı, GANO ve COVID-19 pandemisi gibi faktörlerin ergonomik koşullar üzerine etkileriyle kilo alımı ve bel ağrısı gibi sonuçların incelendiği çok yönlü bir araştırmadır.

Bu çalışmada, COVID-19 pandemisinin ergonomik koşullar ve buna bağlı gelişen sonuçlar üzerine olan etkisi incelenmiş olup pandemi öncesi ve sonrası olarak mukayese edilerek pandeminin ergonomik koşullar üzerindeki etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkı, daha önce henüz çalışılmamış olan bağımsız değişkenleri kullanarak ergonomik koşullar üzerine etkilerinin olup olmadığını tespit etmek ve bu konuda yapılacak olan bir sonraki çalışmalara referans olmaktır.

Çalışmamızda, katılımcıların %50'sinden fazlası Endüstri Mühendisliği öğrencisi olan, 18-22 yaş aralığında, genel akademik not ortalaması (GANO) 2,1-2,9 olan, masa başında 5 saatten fazla vakit geçiren, sigara kullanmayan, pandemi öncesi D vitamini takviyesi almayan, düzenli egzersiz ve spor alışkanlığı olmayan, herhangi bir bel ağrısı şikâyeti bulunmayan ve ergonomik koşullara kısmen de olsa önem gösteren niteliktedir (Tablo 2).

Pandemi sonrasında da yine katılımcıların %50'sinden fazlasında pandemi öncesi gösterilen profil devamlılık gösterip D vitamini takviyesi alımı, bel ağrısı şikâyetleri, ergonomik koşullara gösterdikleri özen ve kilo alımları artarken düzenli egzersiz-spor alışkanlıkları ise azalmıştır (Tablo 3).

Vücut D vitamini seviyesinin gerek immün sistemin düzenlenmesi (Grant vd., 2020; Hewison 2012) ve gelişmesine (Baeke vd., 2010; Prietl vd., 2013) katkı sağladığı gerekse COVID-19 pandemisi vakalarında bulaş ve ölüm riskleri ile ilişkili olduğu literatürde bildirilmişken (Raharusun vd., 2020) yine çalışmamızda, D vitamini takviyesinin alımının artması da bu doğrultuda bir farkındalık olduğunun göstergesidir (Tablo 3).

İran Bilim ve Teknoloji Üniversitesin’de 2012 yılında yapılan bir araştırmaya göre mühendislik öğrencilerinin %71’inde ergonomi ve gelecekteki mesleklerinde önemi hakkında açık bilgiye sahip olmadığı gösterilmiştir (Naeini & Mosaddad, 2013).

Yine 2020 yılında, Türkiye’de yapılan bir çalışmada, uzaktan eğitim alan öğrencilere verilen duruş ve ergonomi eğitiminin kas-iskelet sistemi bozuklukları, egzersiz düzeni, karar verme dengesi ve fiziksel aktivite düzeylerindeki etkileri araştırılmıştır. İki grup üzerinde yapılan araştırmada, ergonomi eğitimi verilen grup ile verilmeyen grup arasındaki NMQ-E ve IPAQ-SF anketleriyle yapılan kıyaslama sonucunda ergonomi eğitimi alan grup ile almayan grubun bel ağrısı düzeyleri arasında bir fark bulunamamıştır (Aytar vd., 2020). Çalışmamızda, ergonomiyi akademik düzeyde ders olarak alan endüstri mühendisleri ve almayan makine mühendisleri kıyaslandığında ergonomik koşullara gösterilen önem arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4).

Çalışmamızda, ergonomik koşullara gösterilen önem pandemi öncesi ve sonrası cinsiyete bağlı olarak değişkenlik göstermiştir (Tablo 1 ve Tablo 2). 2021 yılında yapılan bir çalışmada da Hindistan’ın çeşitli bölgelerinden 651 elde taşınabilen elektronik cihaz kullanıcısına, COVID-19 döneminde yaşadıkları kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını araştıran bir anket uygulanmış olup çalışmanın sonucunda, cinsiyete bağlı olarak rahatsızlıkların değişkenlik gösterdiği bulgularına ulaşılmıştır (Jain vd., 2021).

Bel ağrısı fiziksel, psikolojik ve sosyal risk faktörlerinden etkilenen ve multidisipliner bir yaklaşım gerektiren bir semptomdur (Manchikanti vd., 2002). Yapılan çalışmalarda, bu risk faktörleri arasında öğrenim durumu ve mesleğin ilk sıralarda yer aldığı belirtilip (Dionne vd., 2001) çalışmamızda da teyit edilmiştir (Tablo 4).

Sigaranın bel ağrısı ile ilişkili olduğu (Fertig vd., 1986; Iatridis vd., 1997) ve olmadığı (Albayrak vd., 2010; Leboeuf-Y de C., 1999) konusunda çalışmalar mevcut olup çalışmamızda, sigara kullanımının bel ağrısı ile pozitif yönde bir ilişkisinin olmadığı saptanmıştır (Tablo 4).

Doğru postür alışkanlıklarının bel ağrısına karşı koruyucu olduğu literatürde belirtilmiştir (O’Sullivan vd., 2012). Çalışmamız sonucunda, ergonomik koşullara gösterilmesi gereken önemin, doğru egzersiz ve düzenli spor alışkanlığının geliştirilmesi gibi şartların bel ağrısından koruduğunu göstermiştir (Tablo 4).

Yeterli düzeydeki ergonomi bilgisi sırtın anatomisini, nesnelerin etkili bir şekilde nasıl kaldırılıp taşınacağı ve ayrıca etkili bel ağrısının potansiyel risk faktörlerini de içerir (Salman vd., 2022; Sowah vd., 2018; Steele vd., 2006) etkili öz yönetim en uygun yoldur (Briggs & Jordan, 2010). Bu sebeple mühendislik fakülteleri gibi akademik düzeyde ergonomi eğitimi veren ilgili branşlarda, ergonomi eğitimlerinde verilen teorik bilginin yanı sıra gündelik hayata entegre edilebilecek düzeyde, ergonomik uygulamaların insan sağlığını korumak, güvenlik seviyesini artırmak, insanın hata yapma olasılığını azaltmak, etkili ve düzgün bir iletişim kurmak, işlerin süreçlerini inceleyerek işin daha kolay yapılabilmesini sağlamak, hızlı öğrenme imkânı sunmak, daha fazla stabilite sağlamak, yeni tasarımlara olan ihtiyacı azaltmak, iş akışını düzenleyerek arıza veya duraksama zamanlarını azaltmak gibi avantajlarının (Kurtay vd., 2021) önemini belirterek uygulamalı eğitimlerin önemli ölçüde artırılması, araştırmanın gösterdiği sonuçlarla da önem arz etmektedir.

COVID-19 pandemisi sonrası ergonomik koşulların önemsenmemesi ve buna bağlı gelişen istenmeyen sonuçların önlenmesi ve yönetilebilmesi için ülkelerin Sağlık Bakanlıkları ile ilgili global ve yerel kuruluşların koordineli bir şekilde organize olup halk için anlaşılabilir bir dil

kullanılarak yapılacak kamu spotlarıyla konvansiyonel ve sosyal medya aracılığıyla halkı bilinçlendirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, bu konuda farkındalık oluşturulması amaçlanmalı ve bilgi kirlilikleri giderilmelidir.

KAYNAKÇA

- Albayrak, İ., Şahin, N., Karahan, A.Y. & Uğurlu, H. (2010). Sigara kullanımının bel ağrısı ile ilişkisi. Genel Tıp Dergisi 20, 55–59.
- Aytar, A., Altıntaş, A., & Aytar, A. (2020). Effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the covid-19 pandemic on musculoskeletal pain, exercise behaviordecision-making balance, and physical activity level. Journal of Exercise Therapy And Rehabilitation, 7(2), 137-144.
- Baeke, F., Takiishi, T., Korf, H., Gysemans, C. & Mathieu, C. (2010). Vitamin D: Modulator of the immune system. Current Opinion in Pharmacology 10, 482–496.
- Briggs, A. M., & Jordan, J. E. (2010). The importance of health literacy in physiotherapy practice. Journal of Physiotherapy, 56(3), 149–151.
- Ceran, A. (2015). Bel ağrısı olan ofis çalışanlarında ergonomi bilgi düzeyinin bel ağrısı şiddeti ve fonksiyonellik üzerine etkisi. Doktora Tezi,. T.C Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Choudhary, M., Choudary, A., Jamal, S., Kumar, R. & Jamal, S. (2020). The Impact of ergonomics on children studying online during COVID-19 lockdown. Journal of Advances in Sports and Physical Education 3, 117-120.
- Cipollaro, L., Giordano, L., Padulo, J., Oliva, F. & Maffulli, N. (2020). Musculoskeletal symptoms in SARS-CoV-2 (COVID-19) patients. Journal of Orthopaedic Surgery and Research 15.
- Dionne, C.E., Von Korff, M., Koepsell, T.D., Deyo, R.A., Barlow, W.E. & Checkoway, H. (2001). Formal education and back pain: A review. Journal of Epidemiology and Community Health 55, 455–468.
- Erdem, İ. (2020). Koronavirüse (Covid-19) karşı Türkiye'nin karantina ve tedbir politikaları. Journal of Turkish Studies Volume 15, 377–388.
- Fertig, J.B., Pomerleau, O.F. & Sanders, B. (1986). Nicotine-produced antinociception in minimally deprived smokers and ex-smokers. Addictive Behaviors 11, 239–248.
- Fischer, K., Thatcher, A. & Zink, K. (2021). Human factors and ergonomics for sustainability. Handbook of Human Factors and Ergonomics, 1512-1527.
- Grant, W.B., Lahore, H., McDonnell, S.L., Baggerly, C.A., French, C.B., Aliano, J.L. & Bhattoa, H.P. (2020). Evidence that vitamin d supplementation could reduce risk of influenza and covid-19 infections and deaths. Nutrients 12, 1–19.
- Gupta, G., Gupta, A., Mohammed, T. & Bansal, N. (2014). Ergonomics in dentistry. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry 7, 30–34.
- Gündüz, C. (2019). Hemşirelerde bel ağrısı ve bel ağrısıyla baş etme yöntemleri. Doktora Tezi,. T.C Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli.

- Hewison, M. (2012). Vitamin D and immune function: An overview. *Proceedings of the Nutrition Society* 71, 50–61.
- Iatridis, J.C., Setton, L.A., Weidenbaum, M. & Mow, V.C. (1997). Alterations in the mechanical behavior of the human lumbar nucleus pulposus with degeneration and aging. *Journal of Orthopaedic Research* 15, 318–322.
- Jain, R., Rana, K. B., & Meena, M. L. (2021). Association of individual and device usage factors with musculoskeletal disorders amongst handheld devices users during homestay due to pandemic. *International Journal of Workplace Health Management*, 14(6), 605-619.
- Junkin, J.A. (2020). COVID-19 & ergonomics: wait, what? *Professional Safety* 65, 46-46.
- Kurtay, K. G. , Gökmen, Y. , Dağistanlı, H. A. & Topaklı, R. S. (2021). Askeri ergonomi çalışmaları için literatür taraması . *International Journal of Engineering Research and Development* , December 2021 Special Issue , 58-74.
- Kürtüncü, M. & Kurt, A. (2020). COVID-19 Pandemisi döneminde hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitim konusunda yaşadıkları sorunlar. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 7, 66-77.
- Leboeuf-Y de C. (1999). Smoking and low back pain. A systematic literature review of 41 journal articles reporting 47 epidemiologic studies. , 1463–70.
- Legg S. Ergonomics in schools. *Ergonomics*. 2007;50:1523- 9.
- Manchikanti, L., Singh, V., Fellows, B. & Pampati, V. (2002). Evaluation of influence of gender, occupational injury, and smoking on chronic low back pain of facet joint origin: A subgroup analysis. *Pain Physician* 5, 30–35.
- Naeini, H. & Mosaddad, S. (2013). The Role of ergonomics issues in engineering education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 102, 587-590.
- O’Sullivan, K., O’Sullivan, P., O’Sullivan, L., & Dankaerts, W. (2012). What do physiotherapists consider to be the best sitting spinal posture? *Manual Therapy*, 17(5), 432–437.
- Öztürk, O. & Özer Kaya, D. (2020). COVID-19 ’ un kas iskelet sistemine etkisi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 5, 179–182.
- Pragati, R.A., Singhal, R. & Rastogi, P. (2020). Importance of ergonomics during and Post COVID-19 for dental practitioners. *IDAUPSDJ* 1, 108–116.
- Priehl, B., Treiber, G., Pieber, T.R. & Amrein, K. (2013) Vitamin D and immune function. *Nutrients* 5, 2502–2521.
- Punnett, L. & Wegman, D. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 14, 13-23.
- Raharusun, P., Priambada, S., Budiarti, C., Agung, E. & Budi, C. (2020). Patterns of COVID-19 mortality and vitamin D: an indonesian study. *SSRN Electronic Journal* 7, 1–12.
- Roser, M., Ritchie, H., Ortiz-Ospina, E. & Hasell, J. (2020). Coronavirus pandemic (COVID-19)- statistics and research- Our World in Data. Our World in Data. Available from: <https://ourworldindata.org/coronavirus> (26 Mayıs 2021)

- Sahu, P. (2020). Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): Impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus* 4, 4-9.
- Salman, M., Bettany-Saltikov, J., Kandasamy, G., Whittaker, V., Hogg, J., & Racero, G. A. (2022). PROTOCOL: The effect of education programmes for improving knowledge of back health, ergonomics and postural behaviour in university students: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 18, e1213.
- Smith TJ. The ergonomics of learning: educational design and learning performance. *Ergonomics*. 2007;50:1530-46.
- Solak Kabataş, M., Kocuk, M. & Küçükler, Ö. (2012). Sağlık çalışanlarında bel ağrısı görülme sıklığı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi* 2, 65–72.
- Soltaninejad, M., Babaei-Pouya, A., Poursadeqiyan, M., & Feiz Arefi, M. (2021). Ergonomics factors influencing school education during the COVID-19 pandemic: A literature review. *Work (Reading, Mass.)*, 68(1), 69–75.
- Sowah, D., Boyko, R., Antle, D., Miller, L., Zakhary, M., & Straube, S. (2018). Occupational interventions for the prevention of back pain: Overview of systematic reviews. *Journal of Safety Research*, 66, 39-59.
- Steele, E. J., Dawson, A. P., & Hiller, J. E. (2006). School-based interventions for spinal pain: A systematic review. *Spine*, 31(2), 226–233.
- Suyabatmaz, Ö., Çağlar, N.S., Tütün, Ş., Özgönel, L., Burnaz, Ö. & Aytakin, E. (2011). Kronik bel ağrılı hastalarda bel okulunun etkinliğinin araştırılması. *İstanbul Tıp Dergisi* 12, 5–10.
- Türkdemir, A.H. (2003). Ergonominin tanımı ve tarihçesi (İş Sağlığı Doktora Programı Dönem Ödevi). Ankara Üniversitesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Viner, R., Russell, S., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., Mytton, O., Bonell, C. & Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health* 4, 397-404.
- Wang, C., Cheng, Z., Yue, X. & McAleer, M. (2020). Risk management of COVID-19 by Universities in China. *Journal of Risk and Financial Management* 13, 36.