

İlkokul Çocuklarında Kas-İskelet Sistemi Semptomları ve Ergonomik Risk Faktörlerinin Belirlenmesi

Makbule Şenel Melek Nihal Esin Halk Sağlığı Hemşireliği ABD, Florence Nightingale
Hemşirelik Fakültesi, İstanbul Üniversitesi-
Cerrahpaşa, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Makbule Şenel

Email: makbule.senel@iuc.edu.tr

Öz

Amaç: Bu kesitsel çalışmanın amacı, ilkokul öğrencilerinde kas-iskelet sistemi semptomlarının sıklığını, şiddetini ve okula/derse katılımı engelleme düzeyini; ayrıca ergonomik risk faktörlerinin yaygınlığını ve bu faktörlerle semptom düzeyleri arasındaki ilişkileri tanımlamaktır.

Yöntem: Araştırma, Aralık 2023-Mayıs 2024 tarihleri arasında kamuya bağlı bir ilkokulda yürütülmüştür. Tabakalı rastgele örnekleme ile belirlenen 404 öğrenciye Cornell Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR) Anketi ve Üst Ekstremité Değerlendirme Formu (ÜEDF) uygulanmıştır. Veriler, ders saatlerinde araştırmacı tarafından öğrencilerin oturuş pozisyonlarının gözlemlenmesi ve yüz yüze görüşme yöntemiyle toplanmıştır.

Bulgular: Cornell KİSR anketi sonuçlarına göre genel kas-iskelet sistemi semptom prevalansı %65'tir. Öğrencilerin sırt çantası ortalama ağırlığı $3,93 \pm 1,09$ kg olarak bulunmuştur. ÜEDF değerlendirmesinde; %49,5'i "ergonomik risk puanı 2", %43,1'i "ergonomik risk puanı 3" ve %7,4'ü "ergonomik risk puanı 4" kategorisinde yer almıştır. Çanta ağırlığı ≥ 4 kg olanlar ve günlük ≥ 3 saat teknolojik cihaz kullananlarda hem ÜEDF risk puanları hem de Cornell KİSR anketi semptom skorları anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p < .05$).

Sonuç: Çanta ağırlığı ve uzun süreli ders çalışma ile teknolojik cihaz kullanımı hem ergonomik risk düzeyini hem de kas-iskelet sistemi semptom sıklığı ve şiddetini artırmaktadır. ÜEDF risk puanı ile Cornell KİSR anketi semptom düzeyi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ergonomik Risk, İlkokul Çocukları, Kas-İskelet Sistemi Semptomu, Okul Çantası, Okul Sağlığı

Abstract

Determination of Musculoskeletal System Symptoms and Ergonomic Risk Factors in Primary School Children

Abstract

Objective: The aim of this cross-sectional study is to describe, among primary school students, the frequency and severity of musculoskeletal system symptoms and the degree to which they impede school/class attendance; additionally, to determine the prevalence of ergonomic risk factors and to characterize the relationships between these factors and symptom levels.

Methods: The study was conducted from December 2023 to May 2024 at a public primary school. A stratified random sampling approach was used to select 404 students, who were then administered the Cornell Musculoskeletal Discomforts (MSD) Questionnaire and the Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Data was collected through observations during class hours and face-to-face interviews with the researcher.

Results: According to the Cornell MSD Questionnaire, the overall prevalence of musculoskeletal symptoms was 65%. The mean weight of students' backpacks was 3.93 ± 1.09 kg. Based on the RULA, 49.5% of students were classified in ergonomic risk category 2, 43.1% in category 3, and 7.4% in category 4. Those carrying backpacks weighing ≥ 4 kg, and those using technological devices for ≥ 3 hours per day exhibited significantly higher ergonomic risk scores and Cornell MSD Questionnaire symptom scores ($p < .05$).

Conclusion: Backpack weight, prolonged study time, and use of technological devices are associated with increased ergonomic risk levels as well as greater frequency and severity of musculoskeletal symptoms. A positive, statistically significant correlation was observed between the RULA risk score and Cornell MSD Questionnaire symptom levels.

Keywords: Ergonomic Risk, Primary School Children, Musculoskeletal Symptoms, School Backpack, School Healthgraduation And That They Embrace Their Role As Educators

Geliş Tarihi/Received 31.05.2025
Revizyon Tarihi/ Revised 08.07.2025
Kabul Tarihi/Accepted 19.09.2025
Yayın Tarihi/Publication Date 28.12.2025

Atıf/Cite; Şenel M., Esin, MN. (2025). İlkokul çocuklarında kas-iskelet sistemi semptomları ve ergonomik risk faktörlerinin belirlenmesi. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 7(3), 155-166. <https://doi.org/10.54061/jphn.1710591>



2667-8047/© The Authors. This is an open access article under the CC BY NC license
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

GİRİŞ

Kas-iskelet sistemi (KİS) rahatsızlıkları, dünya genelinde yaklaşık 1,71 milyar bireyi etkileyen ve uzun süreli ağrı, sertlik, karıncalanma ile hareket kısıtlılığı gibi klinik belirtilerle seyreden kronik bir sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır (Zaborova ve ark., 2023). Bu semptomların en yaygın ifadesi ağrı olup hem erişkin hem de çocuk popülasyonlarında bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Mongkonkamsai ve ark., 2022). Özellikle ilkökul çağındaki çocuklarda, hareketsiz yaşam tarzı ve yanlış oturma pozisyonlarına bağlı olarak boyun, omuz, sırt ve bel bölgelerinde ağrı görülme sıklığı %32–65 arasında değişmektedir (Ayed ve ark., 2019; Minghelli ve ark., 2021). Yaşla birlikte ağrı prevalansının arttığı bilinmektedir, uluslararası çalışmalarda Danimarka’da çocukların %30’nun (Joergensen ve ark., 2019), Etiyopya’da ise %62’sinin (Delele ve ark., 2018) KİS rahatsızlığı semptomu bildirdiği ortaya konmuştur. Ayrıca Malezya’da %22 (Syazwan ve ark., 2011) ve Bosna Hersek’te %16 oranında sırt ağrısı yaygınlığı rapor edilmiştir (Azabagić ve ark., 2016).

KİS semptomlarının ortaya çıkmasında ağır okul çantaları, ergonomik olmayan mobilyalar, uzun süreli statik duruş ve kötü duruş alışkanlıkları gibi ergonomik risk faktörleri önemli rol oynamaktadır (Azabagić ve ark., 2016; Ullah ve ark., 2022). Ergonomik risklerin azaltılmasına yönelik olarak sınıf mobilyalarının çocuk antropometrisine uygun tasarlanması, oturma süresi ve ekran kullanımının sınırlandırılması, düzenli molalar verilmesi ve kapsamlı ergonomi eğitimi uygulanması önerilmektedir (Choudhary ve ark., 2020; Minghelli ve ark., 2021). Bu süreçte okul ve halk sağlığı hemşireleri, risk değerlendirmesi yapma, farkındalık oluşturma ve eğitim programlarını koordine etme konusunda kritik bir sorumluluk üstlenmektedir (Hegazy ve ark., 2024; Miñana-Signes ve ark., 2019).

Türkiye’de ilkökul çağındaki çocuklarda KİS semptomları ile ergonomik risk faktörlerini eş zamanlı olarak inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Bu eksiklik, alandaki bilimsel bilgi birikimini ve önleyici müdahale stratejilerinin geliştirilmesini güçleştirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, Türkiye’de ilkökul çocuklarında KİS semptomlarının yaygınlığını belirlemek ve ilişkili ergonomik risk faktörlerini saptamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Türü

Bu araştırma kesitsel yöntemle yürütülmüştür.

Araştırma Soruları

1. İlkokul çocuklarında KİS ağrı sıklığı ve ağrı şiddeti prevalansı ne düzeydedir?

2. İlkokul çocuklarının ÜEDF’na göre ergonomik riskleri ne düzeydedir?
3. İlkokul çocuklarının tanıtıcı özellikler ile KİS semptomlar ve ergonomik risk düzeyi ilişkisi nasıldır?
4. İlkokul çocuklarının KİS semptomlarında etkili olan faktörler nelerdir?

Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişken: Cornell KİSR anketi ile belirlenen kas-iskelet sistemi semptomları düzeyi.

Bağımsız Değişken: Yaş, cinsiyet, ÜEDF puanı, okuldaki günlük ders süresi, evde günlük ders çalışma süresi ve okul çantası ağırlığı.

Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Aralık 2023–Mayıs 2024 tarihleri arasında İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı bir ilçede yer alan ve öğrenci sayısı en yüksek olan bir proje okulunda yürütülmüştür.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu çalışmanın evrenini, 2023–2024 öğretim yılında İstanbul’da Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı bir ilkökulda öğrenim gören toplam 1 541 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü, bilinen evrende örneklem hesabı yöntemine göre %95 güven düzeyi ve $\pm 5\%$ örneklem hatası ile aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$n = (N \cdot t^2 \cdot p \cdot q) / [d^2 \cdot (N - 1) + t^2 \cdot p \cdot q], (N = 1541, p = 0.50, q = 0.50, d = 0.05, t = 1.96) \text{ (Erdoğan, Nahcivan ve Esin, 2014).}$$

Hesaplama sonucunda gerekli örneklem büyüklüğü $n=325$ olarak bulunmuştur. Ancak tabakalı rastgele örneklem yöntemiyle sınıf düzeyleri arasındaki dağılımı sağlamak amacıyla, birinci sınıftan 75, ikinci sınıftan 95, üçüncü sınıftan 99 ve dördüncü sınıftan 135 olmak üzere toplam 404 öğrenci çalışmaya dâhil edilmiştir. Öğrenciler sınıf öğretmenleri tarafından rastlantısal olarak tabakaya atanmıştır.

Veri Toplama Yöntemi ve Araçları

Veriler, öğrencilerin demografik ve tanıtıcı özelliklerini içeren “Tanıtıcı Özellikler Formu”, kas-iskelet sistemi semptomlarını değerlendiren “Cornell Kas-İskelet Rahatsızlıkları (KİSR) Anketi” ile ergonomik risk düzeyini belirleyen “Üst Ekstremité Değerlendirme Formu (ÜEDF)” kullanılarak elde edilmiştir. Uygulama aşamasında, araştırmacı ders süresince sınıf içindeki öğrencilerin oturuş pozisyonlarını sistematik olarak gözlemlemiştir; anket verileri ise öğrencilerle birebir

gerçekleştirilen yüz yüze görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin toplanma süresi ortalama 15 dakika olarak kaydedilmiştir.

Tanıttıcı Özellikler Formu: Araştırmacı tarafından kapsamlı literatür taraması sonucu oluşturulan form, 23 sorudan oluşmaktadır. Formda; öğrencinin cinsiyeti, yaşı, boyu, kilosu ve sınıf düzeyi ile sınıfta geçirdiği oturma süresi, tahtayı görme durumu, okul çantası ağırlığı, çantanın taşıma şekli ve taşıma süresi; ayrıca evde ders çalışma ortamı ve süresi, günlük bilgisayar/telefon/tablet kullanım süresi ile bu cihazların kullanım pozisyonları gibi demografik ve ergonomik değişkenlere ilişkin maddeler yer almaktadır (Breen ve ark., 2007; Hegazy ve ark., 2024; Ullah ve ark., 2022;).

Cornell Kas-İskelet Rahatsızlıkları Anketi (KİSR Anketi): Cornell Üniversitesi İnsan Faktörleri ve Ergonomi Laboratuvarı tarafından kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını ölçmek amacıyla geliştirilmiş olan Cornell Kas-İskelet Rahatsızlıkları Anketi'nin Türkçe uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Erdinç ve ark. (2011) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada anketin Cronbach's alpha iç tutarlılık katsayıları; sıklık alt ölçeği için 0,88, şiddet alt ölçeği için 0,90 ve iş performansını değerlendiren alt ölçek için 0,88 olarak rapor edilmiştir (Erdinç ve ark., 2011). Anket, yirmi farklı vücut bölgesindeki ağrı sıklığını, şiddetini ve işlev üzerindeki etkisini haftalık periyotlarla değerlendirilerek toplam semptom puanını hesaplamaktadır. Elde edilen puanlar; ağrı sıklığı ve şiddetinin yanı sıra iş performansı üzerindeki olumsuz etki düzeyini de yansıtmaktadır. Puanlar aşağıdaki şekilde analiz edilebilir:

- Sadece kişi başına semptom sayısını sayarak

-Her kişi için derecelendirme değerlerinin toplanmasıyla,

-En ciddi sorunları daha kolay belirlemek için derecelendirme puanlarını şu şekilde puanlandırılarak: Asla = 0, haftada 1-2 kez = 1,5, haftada 3-4 kez = 3,5, her gün = 5, günde birkaç kez = 10 şeklinde değer verilmektedir.

Yukarıdaki Frekans puanının (0, 1,5, 3,5, 5, 10) Rahatsızlık puanı (1, 2, 3) ve Girişim puanı (1, 2, 3) ile çarpılmasıyla hesaplanır (Erdinç ve ark., 2011). Her bir vücut bölgesi için ağırlıklandırılmış puan 0-90 arasında bir değer almaktadır. Alınan puanın artması ağrı sıklığı, şiddeti ve iş performansına etkisini de artırdığını göstermektedir. Ağırlıklandırılmış puanı ise sağ ve sol üst ekstremitede 0-360, sağ ve sol alt ekstremitede 0-270 arasında bir değer almaktadır (Kurt ve ark., 2021). Bu ölçüm aracı, Kurt ve ark. (2021) tarafından ilkökul öğrencileri üzerinde de başarıyla uygulanmıştır. Bu çalışmada Cornell KİSR anketi total Cronbach alfa değeri 0,83 çıkmıştır.

Üst Ekstremiteler Değerlendirme Formu (ÜEDF): McAtamney ve ark. (1992) tarafından geliştirilen ÜEDF, üst ekstremiteler ve gövde hareketlerinin gözlem yoluyla değerlendirilmesine dayanarak kas-iskelet sistemi problemlerine yol açabilecek ergonomik riskleri belirlemeyi amaçlamaktadır (McAtamney ve ark., 1993). Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Öztürk ve ark. (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir. ÜEDF, gözleme dayalı olarak üst kol, alt kol, bilek, boyun ve gövde bölgelerindeki efor, tekrar sıklığı ve çalışma süresi gibi parametreleri değerlendirir. Her bir bölge için 1 ile 4 arasında "Ergonomik Risk Puanı (ERP)" atanmaktadır; ERP 1 "kabul edilebilir düzeyde risk", ERP 2 "ileride inceleme gerektiren risk", ERP 3 "hemen müdahale ve koşulların iyileştirilmesi gereken ciddi risk" ve ERP 4 "acil değişim gerektiren en yüksek risk" kategorilerini ifade eder (Öztürk ve ark., 2011).

Bu form, okul ortamındaki çocukların ergonomik risk profillerini ortaya koymak üzere de kullanılmakta ve İrlanda ile Malezya'da gerçekleştirilen çalışmalar, ÜEDF'nin bu amaç için geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermiştir (Breen ve ark., 2007; Syazwan ve ark., 2011). Bu çalışmada ÜEDF total Cronbach alfa değeri 0,80 çıkmıştır.

Pilot Çalışma

Tanıttıcı Özellikler Formu, veri toplama sürecinden önce alanında uzman bir fizyoterapist tarafından değerlendirilmiş ve içerik geçerliliği onaylanmıştır. Formun uygulanabilirliğini ve anlaşılabilirliğini test etmek amacıyla örneklemin %10'unu kapsayan bir pilot çalışma yürütülmüştür. Pilot uygulama sonuçlarına göre, katılımcı öğrenciler formu net ve anlaşılır bulmuş; ilave düzenleme gereksinimi tespit edilmediği için örnekleme dahil edilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Veri analizi SPSS (v.27; IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı ile yapılmıştır. Sürekli değişkenlerin dağılım özellikleri; Q-Q grafikler, betimsel çarpıklık ve basıklık ölçütleri ile görsel olarak; Kolmogorov-Smirnov testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Kategorik veriler frekans (n) ve yüzde (%); sürekli veriler medyan ve interquartile range (IQR) ile sunulmuştur. İki grup arasındaki sürekli değişken karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi, üç ve daha fazla grup karşılaştırmaları Kruskal-Wallis H testi ile gerçekleştirilmiştir. Kruskal-Wallis testi sonucunda anlamlılık saptanan durumlarda, farklılığın kaynaklandığı grupları belirlemek amacıyla Dunnett's çoklu karşılaştırma post-hoc testi uygulanmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki korelasyon Spearman testi ile incelenmiştir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri, bağımlı değişkenlerin normal dağılımdan sapması nedeniyle genelleştirilmiş

lineer modeller (GLM) kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm analizlerde %95 güven aralığında, iki yönlü $p < .05$ değeri istatistiksel anlamlılık eşiği olarak kabul edilmiştir.

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmanın yürütülmesine ilişkin tüm yasal ve etik izinler temin edilmiştir. Öncelikle, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 06.12.2022 tarih ve 2022/432 sayılı etik onay alınmıştır. Okul yönetiminden 5 Nisan 2023 tarihinde 73808916 sayılı kurum izni; ardından, 6 Eylül 2023 tarihinde İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden 82972382 sayılı Valilik Oluru temin edilmiştir. Katılımcı öğrencilerin velilerine bilgilendirilmiş onam ve gönüllü katılım formları gönderilmiş, eksiksiz olarak doldurulmaları sağlanmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın yalnızca tek bir okulda yürütülmüş olması, elde edilen bulguların Türkiye'deki tüm ilkököl düzeyindeki okullara genellenmesini kısıtlamaktadır.

BULGULAR

Öğrencilerin Tanıtıcı Özellikleri

Çalışmaya 404 öğrenci dahil edilmiş olup, katılımcıların yaş ortalaması $8,31 \pm 1,09$ yıl (min–maks: 6–10) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin %50'si erkektir. Sınıf düzeylerine göre dağılım şu şekildedir: 1. sınıf 75 (%19), 2. sınıf 95 (%24), 3. sınıf 99 (%25) ve 4. sınıf 135 (%33) öğrenci. Katılımcıların %12,2'sinin beden kitle indeksi (BKİ) normalin üzerindedir. Sürekli ilaç kullananların oranı %7,2 iken, fiziksel aktiviteyi kısıtlayan bir sağlık sorunu yaşayanların oranı %5,2'dir. Yazı tahtasını görmekte güçlük çekenlerin oranı %14,1; evde günlük 30 dakikadan az fiziksel aktivite yaptığını bildirenlerin oranı %57,7, 30 dakikadan fazla yapanların oranı %13,6 ve düzenli spor aktivitesine katılanların oranı %26,2 olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların demografik ve antropometrik özellikleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Çalışmaya 404 öğrenci dahil edilmiş olup yaş ortalaması $8,31 \pm 1,09$ yıldır. Katılımcıların %50'si erkektir. Sınıf dağılımı 1. sınıf %19, 2. sınıf %24, 3. sınıf %25 ve 4. sınıf %33 şeklindedir. Öğrencilerin %12,2'sinin BKİ düzeyi normalin üzerindedir. Sürekli ilaç kullananların oranı %7,2; fiziksel aktiviteyi kısıtlayan bir sağlık sorunu olanların oranı %5,2'dir. Yazı tahtasını görmekte güçlük çekenlerin oranı %14,1; evde günlük 30 dakikadan az fiziksel aktivite yapanların oranı %57,7; düzenli spor yapanların oranı

%26,2'dir. Ayrıntılı tanıtıcı özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Okul Ortamı ve Sosyal Çevre

Okul ortamı ve sosyal çevre ile ilgili veriler incelendiğinde, öğrencilerin sırt çantası ağırlığı ortalaması $3,93 \pm 1,09$ kg olarak belirlenmiş; %30,9'u çantasını yardım almadan taşımaktadır. Günlük ders yükü ve çalışma ortamı açısından, katılımcıların %58,2'si günde 8 saat ders görmekte, %50,7'si evde günlük ders çalışma süresini 1 saatten az olarak bildirmekte, %64,4'ünün evde kendine ait bir ders çalışma masası bulunmakta ve %21,8'i derste günde 5 kez veya daha fazla kez ayağa kalkmaktadır. Teknoloji kullanım alışkanlıkları incelendiğinde ise öğrencilerin %23,8'i günde 3 saat ve üzerinde tablet/telefon/bilgisayar kullanırken, %29,2'si günde 2 saat ve üzerinde televizyon izlemektedir. Okul ve sosyal çevreye ilişkin tüm özellikler Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Kas-İskelet Sistemi Semptomları Düzeyi ve ÜEDF Ergonomik Risk Puanı (ERP)

Katılımcıların KİS semptomları değerlendirildiğinde, %65'inin genel semptom bildirdiği saptanmıştır. Bölgesel olarak boyun ağrısı prevalansı %40,4, sırt ağrısı %11,1 ve bel ağrısı %10,3 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). ERP dağılımına göre hiçbir öğrencide ERP 1 risk tespit edilmemiş; %49,5'i ERP 2, %43,1'i ERP 3 ve %7,4'ü ERP 4 risk grubunda yer almıştır (Tablo 2).

ÜEDF ve Cornell KİSR Anketleri Puan Ortalamaları ve Anket Puanları Arasındaki İlişki Düzeyi

Kas-iskelet sistemi semptom düzeyleri ve ilişkili faktörler incelendiğinde, katılımcıların toplam semptom puanı ortalama $3,50 \pm 4,30$ olarak belirlenmiştir. Bölgesel semptom puanları omurga için $1,74 \pm 3,41$, üst ekstremité için $1,28 \pm 3,12$ ve alt ekstremité için $2,27 \pm 4,31$ puan olarak hesaplanmıştır. Ergonomik risk faktörleri değerlendirme (ÜEDF) puan ortalaması $4,43 \pm 1,13$ 'tür. ÜEDF puanı ile kas-iskelet sistemi genel semptom düzeyi ($p = .002$), omurga semptom düzeyi ($p < .001$) ve üst ekstremité semptom düzeyi ($p < .001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler bulunmuştur. Ergonomik risk puan (ERP), ÜEDF'ye göre; ERP 2'de 200 (%49,5), ERP 3'te 174 (%43,1) ve ERP 4'te 30 (%7,4) öğrenci olarak dağılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada, ÜEDF puanına göre kas-iskelet sistemi genel semptom düzeylerinde anlamlı farklılık tespit edilmiş ($p < .001$), alt grup analizinde ise ERP 2 olan öğrencilerin semptom düzeyinin diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). ÜEDF risk puanı ile Cornell KİSR anketi semptom düzeyi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p = .002$) (Tablo 2).

Tablo 1. Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri (n=404)

Değişkenler	Kategori	n (%)
Yaş (yıl), ($Ort \pm SS$, 8.31 ± 1.09)	≤ 8	212 (52.5)
	> 8	192 (47.5)
Cinsiyet	Kız	202 (50.0)
	Erkek	202 (50.0)
Sınıf	I	75 (18.6)
	II	95 (23.5)
	III	99 (24.5)
	IV	135 (33.4)
BKİ, ($Ort \pm SS$, 17.70 ± 3.18)	Normal	355 (87.8)
	Kilolu	33 (8.2)
	Obez	16 (4.0)
Çanta ağırlığı, ($Ort \pm SS$, 3.93 ± 1.09 kg)	< 4 kg	203 (50.2)
	≥ 4 kg	201 (49.8)
Sürekli bir ilaç kullanımı	Evet	29 (7.2)
	Hayır	375 (92.8)
Fiziksel aktivite engelleyici bir sağlık sorunu	Evet	21 (5.2)
	Hayır	383 (94.8)
Düzenli yapılan bir spor aktivitesi	Evet	106 (26.2)
	Hayır	298 (73.8)
Yazı tahtasını görmekte zorlanma durumu	Evet	57 (14.1)
	Hayır	347 (85.9)
Günlük ders saati	6 saat	169 (41.8)
	8 saat	235 (58.2)
Derste ayağa kalkma sıklığı	Hiç	38 (9.4)
	1-2 defa	175 (43.3)
	3-4 defa	103 (25.5)
	≥ 5 defa	88 (21.8)
Derste yaklaşık ayakta kalma süresi	Hiç	38 (9.4)
	1-2 dk	188 (46.5)
	3-4 dk	102 (25.3)
	≥ 5 dk	76 (18.8)
Evde günlük ders çalışma süresi	< 1 saat	205 (50.8)
	1-3 saat	125 (30.9)
	≥ 3 saat	74 (18.3)
Evde öğrenciye ait bir ders çalışma masası	Evet	260 (64.4)
	Hayır	144 (35.6)
Evde günlük televizyon izleme süresi	< 2 saat	286 (70.8)
	≥ 2 saat	118 (29.2)
Günlük teknolojik cihaz (tablet/telefon/bilgisayar) kullanımı	< 3 saat	308 (76.2)
	≥ 3 saat	96 (23.8)
Okul çantasını kendi taşıma durumu	Evet	125 (30.9)
	Hayır	279 (69.1)
KİS genel semptom	Evet	263 (65.0)
	Hayır	141 (35.0)
Boyun ağrısı	Evet	163 (40.4)
	Hayır	241 (59.6)
Sırt ağrısı	Evet	45 (11.1)
	Hayır	159 (88.9)
Bel ağrısı	Evet	42 (10.3)
	Hayır	362 (89.7)

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; n: sayı; %: yüzde

Tanıtıcı Özelliklerine Göre Öğrencilerin ÜEDF Puanı ve Cornell KİSR Anketi Düzeyi

Katılımcıların tanıtıcı özelliklerine göre ÜEDF ve Cornell KİSR anket puanları karşılaştırıldığında (Tablo 3), aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

BKİ düzeyi kilolu/obez olan öğrencilerde hem ÜEDF risk değerlendirme düzeyi ($p=.019$) hem de kas-iskelet sistemi semptom düzeyi ortalaması ($p=.011$) anlamlı derecede yüksektir. Sırt çanta ağırlığı ≥ 4 kg olan öğrencilerde ÜEDF puanı ($p=.014$) ve KİS semptom düzeyi ($p=.005$) daha yüksektir. Günde ≥ 3 saat teknoloji (tablet/telefon/bilgisayar) kullanan öğrencilerde ÜEDF ($p=.004$) ve KİS semptom düzeyi ($p=.006$) istatistiksel olarak anlamlı biçimde artmıştır. Fiziksel aktiviteyi kısıtlayan sağlık sorunu bulunan öğrencilerde KİS semptom düzeyi daha yüksek bulunmuştur ($p=.012$). Evde kendisine ait bir çalışma masası olmayan öğrencilerde semptom düzeyi anlamlı derecede fazladır ($p=.044$). Evde günde ≥ 3 saat ders çalışan öğrencilerde semptom düzeyi anlamlı olarak

artmıştır ($p=.018$). Derste yazı tahtasını görmekte güçlük çeken öğrencilerde ÜEDF puanı ($p=.012$), okul çantasını yardım almadan taşıyan öğrencilerde ÜEDF puanı anlamlı düzeyde yüksektir ($p=.046$).

Kas-İskelet Sistemi Semptomları Düzeyi ve ÜEDF Puanı ile İlişkili Bağımsız Değişkenler

Genelleştirilmiş doğrusal model (GLM) analizi sonuçlarına göre, öğrencilerin kas-iskelet sistemi semptom düzeyini artıran bağımsız değişkenler şunlardır: Sırt çantasının ağırlığının 4 kg ve üzerinde olması ($p=.020$), evde günlük ders çalışma süresinin 3 saat ve üzerinde olması ($p=.010$).

Aynı model içinde, ÜEDF risk düzeyini yükselten bağımsız değişkenler ise şöyle belirlenmiştir: Sırt çantasının 4 kg ve üzerinde olması ($p=.005$), yazı tahtasını görememe durumu ($p=.039$), günde 3 saat ve üzeri teknolojik cihaz kullanımı ($p=.003$), çantanın öğrencinin kendisi tarafından taşınması durumu ($p=.044$) (Tablo 4).

Tablo 2. Üst Ekstremité Değerlendirme Formu puanı ve Cornell KİSR anketi semptom düzeyi ortalamaları ve anket puanları arasındaki ilişki düzeyi ve ÜEDF puanına göre öğrencilerin Cornell KİSR anketi semptomları düzeyi

Değişkenler	Ort±SS	ERP 1	ERP 2	ERP 3	ERP 4
Cornell KİSR-Omurga	1.74±3.41	N/A			
Cornell KİSR-Üst Ekstremité	1.28±3.12	0.168*			
Cornell KİSR-Alt Ekstremité	2.27±4.31	0.109**	0.076		
Cornell KİSR-Total	3.50±4.30	0.574*	0.399*	0.590*	
ÜEDF	4.43±1.13	0.227*	0.244*	0.024	0.150*
ÜEDF Puanı	Ort±SS	n(%)	Test değeri^a	P değeri	
² Ergonomik Risk Puanı 2	2.91±3.92	200(49.5)	13.934	<.001*	
³ Ergonomik Risk Puanı 3	3.99±4.78	174(43.1)		<i>difference^b. 2<3 and 4</i>	
⁴ Ergonomik Risk Puanı 4	4.56±3.29	30(7.4)			

* $p<.01$; ** $p<.05$; Spearman correlation; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma a, Kruskal-Wallis H test; b, Dunnett's multiple comparison test; ¹Kabul edilebilir davranış. ²Daha ileri derecede inceleme gerektiren düzeyde yanlış davranış ve kullanım vardır. ³İleri inceleme ve kısa sürede müdahale ile koşulların değiştirilmesini gerektiren düzeyde yanlış davranış ve kullanım vardır.

⁴İleri inceleme ve acilen müdahale ile koşulların değiştirilmesini gerektiren yanlış davranış ve kullanım vardır (Öztürk ve ark., 2011).

Tablo 3. Tanıtıcı özelliklerine göre öğrencilerin Üst Ekstremité Değerlendirme Formu puanı ve Cornell KİSR anketi semptomları düzeyi

Değişkenler	Kategori	n	Cornell KİSR			ÜEDF		
			Ort±SS	Test değeri	P değeri	Ort±SS	Test değeri	P değeri
Yaş (yıl)	≤ 8	212	3.67±4.72	-0.293 ^a	.769	4.38±1.07	-0.615 ^a	.539
	< 8	192	3.31±3.80			4.48±1.19		
Cinsiyet	Kız	202	3.13±3.43	-0.349 ^a	.727	4.37±1.06	-0.647 ^a	.517
	Erkek	202	3.86±5.01			4.48±1.19		
Sınıf	I	75	3.40±4.74	4.805 ^b	.187	4.25±0.99	2.271 ^b	.518
	II	95	3.31±4.52			4.36±1.01		
	III	99	4.22±4.48			4.46±1.14		
	IV	135	3.15±3.71			4.55±1.26		
BKİ	Normal	355	3.31±4.21	-2.527 ^a	.011*	4.37±1.10	-2.354 ^a	.019*
	Kilolu/ obez	49	4.88±4.77			4.83±1.28		
Çanta ağırlığı	<4 kg	203	2.93±3.90	-2.792 ^a	.005*	4.27±1.05	-2.467 ^a	.014*
	≥4 kg	201	4.07±4.62			4.58±1.19		
Sürekli bir ilaç kullanımı	Evet	29	4.47±4.15	-1.791 ^a	.073	4.66±1.34	-0.816 ^a	.414
	Hayır	375	3.42±4.31			4.41±1.11		
Fiziksel aktivite engelleyici bir sağlık sorunu	Evet	21	4.94±3.90	-2.504 ^a	.012*	4.83±1.34	-1.520 ^a	.128
	Hayır	383	3.42±4.32			4.41±1.11		
Düzenli yapılan bir spor aktivitesi	Evet	106	3.55±4.41	-0.320 ^a	.749	4.47±1.13	-0.499 ^a	.618
	Hayır	298	3.48±4.27			4.41±1.13		
Yazı tahtasını görmekte zorlanma durumu	Evet	57	3.82±4.28	-0.433 ^a	.665	4.78±1.19	-2.503 ^a	.012*
	Hayır	347	3.44±4.31			4.37±1.11		
Günlük okul ders saati	6 saat	169	3.27±3.81	-0.113 ^a	.910	4.51±1.07	-1.577 ^a	.115
	8 saat	235	3.66±4.63			4.37±1.16		
Derste ayağa kalkma sıklığı	Hiç	38	2.66±2.97	1.312 ^b	.726	4.09±0.91	3.404 ^b	.333
	1-2 kez	175	3.37±4.07			4.43±1.12		
	3-4 kez	103	3.72±4.68			4.50±1.17		
	≥5 kez	88	3.84±4.76			4.48±1.16		
Derste yaklaşık ayakta kalma süresi	Hiç	38	2.66±2.97	2.492 ^b	.477	4.09±0.91	5.369 ^b	.147
	1-2 dk	188	3.25±3.96			4.42±1.11		
	3-4 dk	102	3.77±4.69			4.60±1.19		
	≥5 dk	76	4.15±5.03			4.38±1.16		
Evde günlük ders çalışma süresi	<1 saat ¹	205	3.03±3.96	8.015 ^b	.018* ^c diff. 3>1	4.49±1.17	1.694 ^b	.429
	1-3 saat ²	125	3.59±4.29			4.32±1.09		
	≥3 saat ³	74	4.63±5.03			4.43±1.08		
Evde öğrenciye ait bir ders çalışma masası	Evet	260	3.44±4.68	-2.012 ^a	.044*	4.44±1.18	-0.061 ^a	.952
	Hayır	144	3.60±3.53			4.40±1.04		
Evde günlük televizyon izleme süresi	<2 saat	286	3.43±4.41	-1.225 ^a	.220	4.37±1.11	-1.511 ^a	.131
	≥2 saat	118	3.65±4.06			4.57±1.17		
Günlük teknolojik cihaz (tablet/telefon/bilgisayar) kullanımı	<3 saat	308	3.23±4.19	-2.759 ^a	.006*	4.33±1.09	-2.887 ^a	.004*
	≥3 saat	96	4.34±4.58			4.74±1.21		
Evde günlük fiziksel aktivite yapma süresi	Hayır	116	2.91±3.72	5.577 ^b	.061	4.31±1.10	2.308 ^b	.315
	10-30 dk	233	3.54±4.42			4.44±1.08		
	30-60 dk	55	4.54±4.79			4.65±1.34		
Okula beslenme çantası getirme durumu	Evet	360	3.39±4.31	-1.851 ^a	.064	4.43±1.12	-0.272 ^a	.786
	Hayır	44	4.35±4.20			4.40±1.23		
Okul çantasını kendi taşıma durumu	Evet	125	3.27±3.79	-0.248 ^a	.804	4.58±1.10	-1.992 ^a	.046*
	Hayır	279	3.60±4.52			4.36±1.14		

*p<.05; a, Mann–Whitney U test; b, Kruskal–Wallis H test; c, Dunnett’s multiple comparison test; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Tablo 4. Öğrencilerin KİS semptomları ile ilişkili bağımsız değişkenler ve ¹Üst Ekstremité Değerlendirme Formu puanı ile ilişkili bağımsız değişkenler (Genelleştirilmiş Doğrusal Model Sonuçları)

Değişkenler	Kategori	β	SH	OR (95% GA)	z	p
(Kesişim)	Hepsi	4.86	0.53	129.29(45.85-364.55)	9.193	<.001
ÜEDF düzeyi	Hepsi	0.22	0.19	1.24(0.85-1.81)	1.128	.260
BKİ	Kilolu/obez normal**	0.91	0.66	2.49(0.68-9.14)	1.376	.170
Sırt çanta ağırlığı	≥4kg vs <4 kg**	0.99	0.43	2.70(1.17-6.23)	2.332	.020*
Fiziksel aktivite engeli	Evet – hayır**	1.20	0.96	3.31(0.50-21.80)	1.246	.214
Evde ders çalışma süresi	2 saat vs 1 saat**	0.49	0.48	1.63(0.63-4.20)	1.008	.314
	≥3 saat vs 1 saat**	1.50	0.58	4.49(1.44-13.96)	2.594	.010*
Öğrenciye ait ders çalışma masası	Evet vs hayır**	0.23	0.44	1.26(0.53-2.98)	0.528	.597
Günlük teknolojik cihaz (tablet/telefon/bilgisayar) kullanımı	≥3saat vs <3saat**	0.80	0.51	2.24(0.83-6.02)	1.592	.112
¹ (Kesişim)	Hepsi	4.81	0.10	123.01(100.58-150.45)	46.840	<.001
¹ BKİ	Kilolu/obez vs normal**	0.32	0.17	1.38(0.99-1.92)	1.900	.058
¹ Sırt çanta ağırlığı	≥4kg vs <4 kg**	0.31	0.11	1.36(1.10-1.69)	2.820	.005*
¹ Yazı tahtasını görme	Evet vs hayır**	0.33	0.16	1.39(1.02-1.89)	2.070	.039*
¹ Günlük teknolojik cihaz (tablet/telefon/bilgisayar) kullanımı	≥3saat vs <3saat**	0.38	0.13	1.46(1.14-1.88)	2.950	.003*
¹ Sırt çantasını taşıma	Evet vs hayır**	0.24	0.12	1.27(1.01-1.61)	2.020	.044*

*p<.05; β , Regresyon tahmini; GA, Güven aralığı; Model türü, doğrusal; OO, oran oranı; SH, standart hata; **Referans değeri; ¹ÜEDF puanı ile ilişkili bağımsız değişkenler

TARTIŞMA

İlkokul çağındaki çocuklar, Türkiye nüfusunun yaklaşık %15'ini (5.644.386 çocuk) oluşturmaktadır (MEB, 2024). Bu çalışmada, bu yaş grubundaki bireylerin kas-iskelet sistemi (KİS) semptomları Cornell KİS Anketi ile, ergonomik risk faktörleri ise ÜEDF ile belirlenmiştir. Çalışma, Türkiye’de bu konuda yapılmış ilk kapsamlı araştırmadır. Gelişim dönemindeki çocuklarda KİS semptomlarının önlenmesi, risk etmenlerinin ve ilişkili değişkenlerin titizlikle tanımlanmasına bağlıdır. Literatürde, ilkökul öğrencilerinde KİS semptomlarının yaygınlığı ve ergonomik risk düzeylerinin ülke, yaş grubu, cinsiyet ve okul çantası ağırlığı gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Afshari ve ark., 2025; Bai ve ark., 2024). Ayrıca, bu değişkenlerin öğrencilerin KİS sağlığı üzerinde anlamlı etkileri olduğu vurgulanmıştır (Azabacı ve ark., 2016; da Silva ve ark., 2012).

Öğrencilerin günlük oturma süreleri ulusal ve uluslararası çalışmalarda 5–7 saat arasında değişmekte olup, bu sürenin yaklaşık %80’i sınıf içi okuma, yazma ve sosyal etkileşim gibi etkinliklerle geçmektedir (Choudhary ve ark., 2020; Dhara ve ark., 2009). Mevcut örneklemde, öğrencilerin %58,2’si günde 8 saat ders almakta; %30,9’u evde ek olarak 1–3 saat, %18’i ise 3 saatten fazla ders çalışmaktadır. Uzun süreli hareketsizlik, ergonomik risk maruziyetini artırarak KİS semptomlarının şiddetini ve yaygınlığını yükseltebilir.

Teknolojik cihaz kullanımı da KİS sağlığını etkileyen önemli bir faktördür. Önceki araştırmalarda, öğrencilerin

ideal günlük kullanım süresini aşma oranları dizüstü bilgisayarda %58, telefonda %20, masaüstü bilgisayarda %12 ve tablette %10 olarak bildirilmiştir (Choudhary ve ark., 2020). Bu çalışmada ise katılımcıların %23,8’i günde 3 saatten fazla tablet, telefon veya bilgisayar kullanmaktadır. Ergonomik olmayan koşullarda uzun süreli oturma ve ekrana maruz kalma, ergonomik risk düzeyini artırarak KİS semptomlarının ortaya çıkışını kolaylaştırmaktadır.

İlkokul Çocuklarının ÜEDF Puanı, Ergonomik Riskler ve İlişkili Faktörler

İlkokul çocuklarının ergonomik risk düzeyleri ÜEDF’ye göre incelendiğinde, katılımcıların hiçbirinde “ERP 1: Doğru davranış ve kullanım” düzeyine rastlanmamış; %49,5’i “ERP 2: Daha ileri inceleme gerektiren yanlış davranış ve kullanım”, %43,1’i “ERP 3: Kısa sürede müdahale ve koşulların değiştirilmesini gerektiren ciddi yanlış davranış ve kullanım”, %7,4’ü ise “ERP 4: Acil müdahale gerektiren yanlış davranış ve kullanım” düzeyinde sınıflandırılmıştır (Öztürk ve ark., 2007). Breen ve arkadaşlarının benzer bir analizinde çocukların sırasıyla %60’ı ERP 2, %38’i ERP 3 ve %2’si ERP 4 düzeyinde bulunmuştur; bu sonuçlar, ilkökul çağında ergonomik risklerin yaygınlığını desteklemektedir (Breen ve ark., 2007). Cinsiyet değişkeninin ÜEDF puanları üzerindeki etkisi incelendiğinde, bu çalışmada da Breen’in bulgularına paralel olarak erkek ve kız öğrenciler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır; Breen’in çalışmasında erkeklerin ortalama ERP puanı 4.48 iken kızlarda 4,37 olarak rapor edilmiştir (Breen ve ark., 2007). Ullah ve ark. (2022) araştırmasında, ergonomik risk faktörlerine yönelik

yeterli bilgilendirme ya da müdahale yapılmadığında KİS semptomlarının daha yüksek oranlarda görüldüğü bildirilmiştir (Ullah ve ark., 2022). Mevcut çalışmada da ÜEDF'ye göre belirlenen ERP puanları ile kas-iskelet sistemi semptomları arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır: genel semptomlar ($p=.002$), omurga semptomları ($p<.001$) ve üst ekstremité semptomları ($p <.001$). Ergonomik olmayan duruşların bölgesel etkileri Mısır'daki bir çalışmada boyun bölgesinde %61,3, omuzda %57, sırt bölgesinde %54,5 ve kolda %72,3 oranlarında semptomlarla ilişkilendirilmiştir (Hegazy ve ark., 2024). Almanya'da gerçekleştirilen bir diğer araştırma ise çocukların ergonomik risk düzeylerinin %22–65 arasında değiştiğini göstermiştir (Ludwig ve ark., 2016).

Bu bulgular ışığında, ilkökul çağındaki çocukların KİS semptomlarının ergonomik risk faktörleriyle yakından ilişkili olduğu; dolayısıyla risk etmenlerinin azaltılmasına yönelik düzenlemeler ve eğitim programlarının uygulanması yoluyla semptom şiddeti ve yaygınlığının düşürülebileceği düşünülmektedir.

İlkokul Çocuklarının Cornell KİSR Anketine Göre Semptom Düzeyi ve İlişkili Faktörler

İlkokul çağındaki çocuklarda Cornell KİSR Anketi ile belirlenen kas-iskelet sistemi (KİS) semptomları oranı yüksektir. Uluslararası literatürde, benzer yaş gruplarında İspanya (2019) ve Pakistan (2022) çalışmaları KİS semptom prevalansını %7–63 aralığında bildirmektedir (Miñana-Signes ve ark., 2019; Ullah ve ark., 2022). Mevcut çalışmada ise bu oran %65 olarak saptanmıştır. Ekstremité bazında değerlendirildiğinde, İran'daki bir çalışmada bel ağrısı %48,6 (NeJhaddadgar ve ark., 2022), Hindistan'da ise bel ağrısı %18, sırt ağrısı %21 oranında bildirilmiştir (Choudhary, 2020). Sistematik bir derlemede sırt ağrısı prevalansı %18, bel ağrısı ise %63,4 olarak raporlanmıştır (Heydari Abdolahi ve ark., 2022). Türkiye'de yapılan bir çalışmada çocuklarda bel ağrısı sıklığı %9–66 arasında değişirken (Balıkçı ve Bezer, 2015), bu çalışmada sırt ve bel ağrısı sırasıyla yalnızca %11,1 ve %10,3 oranında bulunmuştur. Literatürde olduğu gibi, yüksek semptom düzeyleri, sınıf ortamlarının çocukların antropometrik özelliklerine uygun olmaması ve ağır okul çantası kullanımına bağlanabilir.

Üst ekstremité ağrıları incelendiğinde; Heydari Abdolahi ve arkadaşlarının sistematik derlemesine göre öğrencilerin %24'ü boyun, %17,5–25,3'ü omuz ağrısı yaşadığını bildirmiştir (Heydari Abdolahi ve ark., 2022). Malezya'da boyun ağrısı prevalansı %19,2–34,7 arasında değişirken (Syazwan ve ark., 2011), bu çalışmada boyun ağrısı oranı %16,8 olarak tespit edilmiştir. Üst ekstremité semptomlarının literatüre kıyasla daha düşük görülmesi, öğrencilerin evde ergonomik bireysel çalışma masalarını kullanmalarına (%64,3) bağlanabilir. Breen ve arkadaşları da ergonomik olmayan duruş pozisyonlarının KİS

semptomları ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Breen ve ark., 2007).

Oturuş süresi ve KİS semptomları ilişkisinde, Avustralya'da yapılan bir çalışmada bel ağrısı ile uzun süreli oturma arasında anlamlı bağ saptanmış; okul çantası ağırlığı ve taşıma süresinin de semptomları etkilediği belirtilmiştir (Grimmer ve ark., 2000). Mevcut çalışmada ise günde 3 saat ve üzeri teknolojik cihaz (tablet/telefon/bilgisayar) kullanan öğrencilerin semptom düzeyi ($p=.004$; $p=.006$) anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bu bulgular, uzun süreli ders çalışma, hareketsiz oturma ve ideal sürenin üzerindeki ekran kullanımının KİS semptomlarını artırıcı önemli faktörler olduğunu desteklemektedir.

İlkokul Öğrencilerinin Okul Çantası Ağırlığı

Bu çalışmada ilkökul öğrencilerinin sırt çantası ağırlığı ortalaması $3,93\pm1,09$ kg olarak saptanmıştır. Literatürde, çocukların sırt çantası ağırlığının vücut ağırlıklarının %10'unu aşmaması önerilmektedir (Dawa ve ark., 2024). Karşılaştırmalı veriler incelendiğinde, Bosna Hersek'te çocukların çanta ağırlığı ortalaması $3,98\pm0,97$ kg; İran'da $3,18\pm1,11$ kg; Bhutan'da ise 4,4 kg olarak bildirilmiştir (Azabagić ve ark., 2016; Dawa ve ark., 2024; NeJhaddadgar ve ark., 2022). Mevcut çalışma bulguları, bu uluslararası değerlerle uyumluluk göstermektedir. Ayrıca, İran'daki bir çalışmada öğrencilerin %36,6'sının vücut ağırlıklarının %10'undan fazla ağırlıkta sırt çantası taşıdığı belirlenmiştir (NeJhaddadgar ve ark., 2022), Portekiz'de ise katılımcıların %10'unun ideal ağırlık sınırını aştığı saptanmıştır (Minghelli ve ark., 2021). Bu çalışmada ise çocukların %49,8'i 4 kg ve üzeri ağırlıkta çanta taşımaktadır; bu durum, yaklaşık yarısının önerilen ideal sınırı aştığını göstermektedir. Mısır'daki bir ergonomik risk değerlendirmesinde ağır okul çantası, öğrenciler arasında en yaygın risk faktörü olarak %49 oranında raporlanmıştır (Hegazy ve ark., 2024). Benzer şekilde, mevcut çalışmada 4 kg ve üzeri çanta ağırlığı, kas-iskelet semptom düzeyi üzerinde bağımsız bir risk faktörü olarak tanımlanmış olup ağır çanta kullanımının çocukların KİS semptomlarını anlamlı biçimde artırdığı sonucu elde edilmiştir.

Bu bulgular ışığında, okullarda öğrenci ve veli bilgilendirme programlarının düzenlenmesi, ideal çanta ağırlığına ilişkin farkındalığın artırılması ve sınıf içlerine bireysel dolaplar yerleştirilmesi gibi önleyici stratejiler önerilmektedir. Bu tür müdahaleler, ağır yük taşımanın yol açtığı ergonomik risklerin azaltılmasına ve ilkökul çağındaki çocukların kas-iskelet sağlığının korunmasına katkı sağlayacaktır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, ilkökul çağındaki çocukların kas-iskelet sistemi semptom düzeyleri ile bu semptomları etkileyen faktörler, ergonomik risk düzeyleri ve ergonomik riskleri belirleyen etmenlere ilişkin önemli veriler ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, kas-iskelet sistemi semptomlarının temel

olarak ergonomik olmayan duruş, ağır ve uzun süre taşınan okul çantaları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ergonomik risk düzeyini artıran başlıca faktörler ise; aşırı çanta ağırlığı, çantayı öğrencinin kendi taşıması, günlük ekran başında geçirilen sürenin uzunluğu ve yüksek beden kitle indeksi olarak belirlenmiştir.

Bu risk etmenlerinin ortadan kaldırılması ve semptomların azaltılması amacıyla aşağıdaki müdahaleler önerilmektedir:

Girişimsel çalışmalar: Ergonomik risk farkındalığı ve postür eğitimi içeren programların tasarlanıp uygulanması, semptom gelişimini önleyici etki sağlayabilir.

Ergonomik düzenlemeler: Sınıf mobilyalarının çocukların antropometrik verilerine uygun olarak yeniden yapılandırılması ve bireysel saklama alanlarının (dolap vb.) temin edilmesi, ağır çanta kullanımını azaltabilir.

Eğitim müfredatı: İlkokul müfredatına, kas-iskelet sağlığı ve ergonomi konularını kapsayan modüller eklenmesi hem öğrencilerin hem de öğretmen ve velilerin bilinçlenmesine katkı sağlayacaktır.

Bu öneriler, ilköğretim çocuklarının ergonomik risk faktörlerine maruziyetini azaltarak kas-iskelet sistemi semptomlarının önlenmesine yönelik bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır.

Finansal Deste: Bu araştırma, kamu, ticari veya kâr amacı gütmeyen sektörlerdeki herhangi bir fon kuruluşundan bir hibe almamıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma, İstanbul Üniversite Cerrahpaşa Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 23.05.2023 ve Sayı No:2022/432).

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız

Yazar Katkıları:

Araştırma fikri: MŞ, MNE

Çalışmanın tasarımı: MŞ, MNE

Çalışma için veri toplama: MŞ, MNE

Çalışma için verilerin analizi: MŞ, MNE

Çalışma için verilerin yorumlanması: MŞ, MNE

Makalenin hazırlanması: MŞ, MNE

Eleştirel olarak gözden geçirmek: MŞ, MNE

Yayınlanacak versiyonun nihai onayı: MŞ, MNE

Veri Kullanılabilirlik Beyanı: Mevcut çalışma sırasında kullanılan ve analiz edilen veri kümeleri, talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

- Afshari, M., Gheysvandi, E., Norian, R., & Kangavari, M. (2025). Cultural appropriateness of interventions to prevent and reduce musculoskeletal disorders among students: A systematic review. *Ergonomics*, 68(2), 187-212. <https://doi.org/10.1080/00140139.2024.2315496>
- Alias, A. N., Karuppiah, K., How, V., & Perumal, V. (2020). Prevalence of musculoskeletal disorders (MSDS) among primary school female teachers in Terengganu, Malaysia. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77, 102957. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102957>

- Ayed, H. B., Yaich, S., Trigui, M., Hmida, M. B., Jemaa, M. B., Ammar, A., ... & Damak, J. (2019). Prevalence, risk factors and outcomes of neck, shoulders and low-back pain in secondary-school children. *Journal of Research in Health Sciences*, 19(1), e00440. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102957>
- Ayvaz, Ö., Özyıldırım, B. A., İşsever, H., Öztan, G., Atak, M., & Özel, S. (2023). Ergonomic risk assessment of working postures of nurses working in a medical faculty hospital with REBA and RULA methods. *Science Progress*, 106(4), 003.685.04231216540. <https://doi.org/10.1177/003.685.04231216540>
- Azabagic, S., Spahic, R., Pranjic, N., & Mulic, M. (2016). Epidemiology of musculoskeletal disorders in primary school children in Bosnia and Herzegovina. *Materia Socio-Medica*, 28(3), <https://doi.org/10.5455/msm.2016.28.164-167>
- Bai, Y., Kamarudin, K. M., & Alli, H. (2024). A systematic review of research on sitting and working furniture ergonomic from 2012 to 2022: Analysis of assessment approaches. *Heliyon*, 10(7). Article e28384. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28384>
- Balıkçı, T., Bezer M. (2015). Çocuklarda bel ağrısı. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 14, 262-270. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2015.43>
- Breen, R., Pyper, S., Rusk, Y., & Dockrell, S. (2007). An investigation of children's posture and discomfort during computer use. *Ergonomics*, 50(10), 1582-1592. <https://doi.org/10.1080/0014.401.30701584944>
- Choudhary, M. B., Choudary, A. B., 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(8), 117-120. <https://doi.org/10.36348/jaspe.2020.v03i08.001>
- Contardo Ayala, A. M., Salmon, J., Timperio, A., Sudholz, B., Ridgers, N. D., Sethi, P., & Dunstan, D. W. (2016). Impact of an 8-month trial using height-adjustable desks on children's classroom sitting patterns and markers of cardio-metabolic and musculoskeletal health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(12), 1227. <https://doi.org/10.3390/ijerph13121227>
- da Silva, L. B., Coutinho, A. S., da Costa Eulálio, E. J., & Soares, E. V. G. (2012). School furniture and work surface lighting impacts on the body posture of Paraíba's public school students. *Work*, 42(4), 579-587. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-1369>
- Dawa, T., Dhendup, S., Pema, U., Edon, E., & Tshering, K. (2024). Weight of school backpacks and its impacts on students' health: A cross-sectional study. *RABSEL*, 25(1), 42-48. <http://doi.org/10.5281/zenodo.14524340>
- Delele, M., Janakiraman, B., Bekele Abebe, A., Tafese, A., & van de Water, A. T. (2018). Musculoskeletal pain and associated factors among Ethiopian elementary school children. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12891.018.2192-6>
- Dhara, P. C., Khaspuri, G., & Sau, S. K. (2009). Complaints arising from a mismatch between school furniture and anthropometric measurements of rural secondary school children during classwork. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 14, 36-45. <https://doi.org/10.1007/s12199.008.0055-8>

- Dugan, J. E. (2018). Teaching the body: A systematic review of posture interventions in primary schools. *Educational Review*, 70(5), 643-661. <https://doi.org/10.1080/00131.911.2017.1359821>
- El-Tallawy, S. N., Nalamasu, R., Salem, G. I., LeQuang, J. A. K., Pergolizzi, J. V., & Christo, P. J. (2021). Management of musculoskeletal pain: An update with emphasis on chronic musculoskeletal pain. *Pain and Therapy*, 10, 181-209. <https://doi.org/10.1007/s40122.021.00235-2>
- Erdinc, O., Hot, K., & Ozkaya, M. (2011). Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: cross-cultural adaptation and validation. *Work*, 39(3), 251-260. <https://doi.org/10.3233/WOR-2011-1173>
- Esin, M. N. (2014). Örnekleme. In S. Erdoğan, N. Nahcivan, & M. N. Esin (Eds.), *Hemşirelikte araştırma: Süreç, uygulama ve kritik* (2nd ed., pp. 169-192). *Nobel Tıp Kitabevi*.
- Grimmer, K., & Williams, M. (2000). Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Applied Ergonomics*, 31(4), 343-360. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(00\)00002-8](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(00)00002-8)
- Hegazy, S. M., Abdallah, A. A., Ahmed, A. S., & Said, D. A. (2024). Effectiveness of parents-centered ergonomic educational intervention on their performance regarding safe musculoskeletal growth and development among their school-age and adolescent. *International Egyptian Journal of Nursing Sciences and Research*, 5(1), 114-143. <https://doi.org/10.21608/ejnsr.2024.269.163.1361>
- Heydari Abdolahi, F., Keramat Kar, M., & Heydari, P. (2022). Ergonomics-related musculoskeletal disorders among students during the covid-19 pandemic: A scoping review. *Journal of Occupational Health and Epidemiology*, 11(4), 311-320. <http://dx.doi.org/10.61186/johe.11.4.311>
- Joergensen, A. C., Hestbaek, L., Andersen, P. K., & Nybo Andersen, A. M. (2019). Epidemiology of spinal pain in children: Astudy within the Danish National Birth Cohort. *European Journal of Pediatrics*, 178, 695-706. <https://doi.org/10.1007/s00431.019.03326-7>
- Kurt, S., İbiş, S., Aktuğ, Z. B., & Aka, H. (2021). Üniversite öğrencilerinin kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile fiziksel aktivite düzeyi ve internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 709-721. ISSN: 2458-9373
- Ludwig, O., Mazet, C., Mazet, D., Hammes, A., & Schmitt, E. (2016). Changes in habitual and active sagittal posture in children and adolescents with and without visual input-implications for diagnostic analysis of posture. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(2), SC14. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16647.7283>
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024, Ekim). 2023-2024 Eğitim Öğretim İstatistikleri Açıklandı. <https://www.meb.gov.tr/2023-2024-egitim-ogretim-istatistikleri-aciklandi/haber/34977/tr>.
- Miñana-Signes, V., Monfort-Pañego, M., & Rosaleny-Maiques, S. (2019). Improvement of knowledge and postural habits after an educational intervention program in school students. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 47-60. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.04>
- Minghelli, B., Nunes, C., & Oliveira, R. (2021). Back school postural education program: Comparison of two types of interventions in improving ergonomic knowledge about postures and reducing low back pain in adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4434. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094434>
- Mongkonkansai, J., Veerasakul, S., Tamrin, S. B. M., & Madardam, U. (2022). Predictors of musculoskeletal pain among primary school students using smartphones in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10530. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710530>
- Mououdi, M. A., Akbari, J., & Mousavinasab, S. N. (2018). Ergonomic design of school backpack by using anthropometric measurements for primary school students (6-12 years). *International Journal of Industrial Ergonomics*, 67, 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.05.001>
- Nelhaddadgar, N., Tavafian, S. S., Ziapour, A., Mehedi, N., Jamshidi, A. R., & Gahvareh, R. (2022). Effects of school-based educational program on backpack carrying behavior in teenage students. *Journal of Primary Care & Community Health*, 13, 215.013.19221086251. <https://doi.org/10.1177/215.013.19221086251>
- Obinna, F. P., Sunday, A. A., & Babatunde, O. (2021). Ergonomic assessment and health implications of classroom furniture designs in secondary schools: A case study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2020.175.3259>
- Öztürk, N., & Esin, M. N. (2007). Ergonomik riskleri belirleme: Çalışanın Üst Ekstremitelerini Değerlendirme Formu'nun tanıtımı. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 8(30), 31-37.
- Öztürk, N., & Esin, M. N. (2011). Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(6), 585-591. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.07.001>
- Sezgin, D. (2016). Yoğun Bakım Hemşirelerinin Kas İskelet Sistemi Sorunlarına İlişkin Semptomları Azaltma ve İş Görme Yeteneğini Arttırmada Ergonomik Risk Yönetim Programının Etkisi. (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- Syazwan, A. I., Azhar, M. M., Anita, A. R., Azizan, H. S., Shahrudin, M. S., Hanafiah, J. M., ... & Kasani, A. (2011). Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: An ergonomic school education intervention program. *Journal of Pain Research*, 4, 287-296. <http://dx.doi.org/10.2147/JPR.S22281>
- Ullah, Z., Khan, S. C., Akbar, K., Shah, I. A., Ahmed, S., Khan, S. B., ... & Ahmed, U. (2022). Ergonomic risk assessment among private and govt middle school children of Hayatabad, Peshawar: a cross sectional survey: Ergonomic risk assessment among Private and Govt middle school children of Hayatabad. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 3(06), 64-68. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v3i06.206>
- Yamoto, T. P., Maher, C. G., Traeger, A. C., Williams, C. M., & Kamper, S. J. (2018). Do schoolbags cause back pain in

- children and adolescents? A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 52(19), 1241-1245. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098927>
- Yavuz, C. I., & Güler, Ç. (2019) Okul çantası ergonomisi ve sağlık. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 28(6), 447-451. <https://doi.org/10.17942/sted.461024>
- Zaborova, V., Zolnikova, O., Dzhakhaya, N., Prokhorova, S., Izotov, A., Butkova, T., ... & Shafaei, H. (2023). Associations between physical activity and kyphosis and lumbar lordosis abnormalities, pain, and quality of life in healthy older adults: A cross-sectional study. *In Healthcare*, 11(19) 2651. <https://doi.org/10.3390/healthcare11192651>