

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESANLARDA ERGONOMİK FARKINDALIK  
EĞİTİMİNİN KAS İSKELET SİSTEMİ, FİZİKSEL AKTİVİTE  
DÜZEYİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Fatma ÇOBAN**

**Fizik Tedavi Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA  
2018**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESANLARDA ERGONOMİK FARKINDALIK  
EĞİTİMİNİN KAS İSKELET SİSTEMİ, FİZİKSEL AKTİVİTE  
DÜZEYİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Fatma ÇOBAN**

**Fizik Tedavi Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Songül ATASAVUN UYSAL**

**ANKARA  
2018**

**ONAY SAYFASI****TEZ BAŞLIĞI**

**Adölesanlarda Ergonomik Farkındalık Eğitiminin Kas İskelet Sistemi Fiziksel  
Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

**Fzt. Fatma Çoban**

Bu çalışma 02.01.2018 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda yüksek lisans / doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:**

**Prof. Dr. Tülin Düger**  
*Hacettepe Üniversitesi*



**Tez Danışmanı:**

**Doç. Dr. Songül Atasavun Uysal**  
*Hacettepe Üniversitesi*



**Üye:**

**Prof. Dr. Fatih Erbahçeci**  
*Hacettepe Üniversitesi*



**Üye:**

**Doç. Dr. Sevil Bilgin**  
*Hacettepe Üniversitesi*



**Üye:**

**Doç. Dr. İlke Keser**  
*Gazi Üniversitesi*



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

15 Ocak 2018



**Prof. Dr. Diclehan Orhan**

**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

**o Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

**o Tezimin/Raporumun 15.01.2020 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir)

**o Tezimin/Raporumun.....tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

**o Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

17/01/2018

(İmza)

**Fzt. Fatma ÇOBAN**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanım Doç. Dr. Songül ATASAVUN UYSAL danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

(İmza)

Fzt Fatma ÇOBAN

## TEŞEKKÜR

Akademik danışmanım, tez konumun belirlenmesi, oluşturulması, yürütülmesi, sonuçların yorumlanması ve tez yazımım sürecindeki her konuda hem akademik hem de manevi anlamda yardımlarından dolayı saygı değer hocam Doç. Dr. Songül Atasavun Uysal'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumun belirlenmesi ve yönlendirilmesindeki desteklerinden dolayı sayın Prof. Dr. Tülin Düger'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez verilerimin istatistiksel analizinde yardımlarından dolayı Uzm. Dr. Deniz Yüce'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım sürecinde yardımlarından dolayı Uzm. Fzt. Vesile Yıldız'a teşekkürlerimi sunarım.

Sevgili öğrencilerime çalışmama dahil olup, devamlılık sağladıkları için teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında destek ve ilgisini gördüğüm sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Fatma ÇOBAN

## ÖZET

**Çoban F. Adölesanlarda Ergonomik Farkındalık Eğitiminin Kas İskelet Sistemi, Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018.** Bu çalışma adölesan bireylerde ergonomik farkındalık eğitiminin kas iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğini belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Dahil edilme kriterlerini sağlayan 15-17 yaş arasındaki 54 birey müdahale ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Bu bireylerin ergonomik farkındalıkları, kas kuvvetleri, kısalıkları, esneklikleri, postür analizleri, ders dinleme ve yazı yazma sırasındaki postürleri, kas iskelet sistemi ağrıları, fiziksel aktivite düzeyleri, yaşam kaliteleri, yorgunlukları eğitim öncesi ve sonrası olarak değerlendirilmiştir. Müdahale grubuna 6 hafta boyunca haftada 1 gün 20-30 dk ergonomi eğitimi verilmiştir. Sonraki 6 hafta boyunca müdahale grubu haftada 3 gün 20-30 dk büyük kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme, germe ve gevşeme egzersizlerinden oluşan egzersiz programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise bu sürede broşür ile bilgilendirme yapılmış ve ev programı verilmiştir. Toplamda 12 hafta boyunca bireylere ergonomik farkındalık eğitimi uygulanmıştır. Müdahale grubunda fizyoterapist eşliğinde verilen ergonomi eğitimi ve egzersiz programı sonucunda ergonomik farkındalıklarında, kas kuvvetinde, kısalıklarında, esnekliklerinde, kas iskelet sistemi ağrılarında, ders dinleme ve yazı yazması arasındaki riskli postürlerinde, fiziksel aktivite düzeylerinde ve yaşam kalitelerine ait bazı alt parametrelerde, anlamlı değişimler görüldü ( $p < 0,05$ ), yorgunluk değerlendirmesinde anlamlı değişim elde edilmedi ( $p > 0,05$ ). Kontrol grubunda ise bu parametrelerde genellikle iyileşme olmasına rağmen, kas kuvveti, esneklik, kas iskelet sistemi ağrıları ve yaşam kalitelerine ait bazı parametrelerde anlamlı değişim bulunurken ( $p < 0,05$ ), diğer parametrelerde anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Çalışmamızın sonucunda ergonomi eğitiminin ve egzersiz programının kas iskelet sistemi üzerine olumlu etkilerinin olduğu broşür ile bilgilendirmenin ve ev programının buna katkı sağladığı görülmüştür. Bu eğitimin adölesan bireylerde fizyoterapist eşliğinde yapılmasının ve egzersiz programının, broşür ile bilgilendirme ve ev programına göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Adölesan bireylerde ergonomik farkındalık yaratmanın KİSR'i azalttığı ve ergonomik farkındalık içeren programların bu yaş grubu bireylerde devam ettirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler;** Ergonomik farkındalık eğitimi, adölesan bireyler, kas iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi, yaşam kalitesi



## ABSTRACT

**Çoban F, Investigation of the Effect of Ergonomic Awareness Training on Musculoskeletal System, Physical Activity Level and Life Quality in Adolescents, Hacettepe University Institute of Health Sciences Physical Therapy and Rehabilitation Programme Master of Sciences Thesis, Ankara, 2018.** The aim of this study was to determine the effectiveness of ergonomic awareness training on musculoskeletal system, physical activity level and life quality in adolescents. 54 adolescents between the ages of 15-17 who met inclusion criteria were divided into two groups as intervention and control group. The ergonomic awareness, muscle strength, shortness, flexibility, posture analysis, musculoskeletal system pains, listening to lesson and writing postures, physical activity levels, life quality and fatigue were evaluated as pre-posttraining. In the intervention group, ergonomic awareness training was given 20-30 minutes one day per week for 6 weeks, after that exercise program was applied including strengthening, stretching and relaxation exercises for large muscle group 20-30 minutes three times a week for 6 weeks. The control group was informed by the brochure during this period and the home program was given. Totally ergonomic awareness training were applied for 12 weeks. In the intervention group, significant changes were found ergonomic awareness, muscle strength, shortness, flexibility, musculoskeletal system pain, listening lesson and writing hazardous postures, physical activity levels, some parameters of life quality and ( $p < 0,05$ ), but significant change was not obtained for fatigue ( $p > 0,05$ ). In the control group, although there was generally improvement in these parameters, there was a significant change only for some parameters of muscle strength, flexibility, musculoskeletal system pain and life quality ( $p < 0,05$ ). The other parameters were not found significant changes ( $p > 0,05$ ). The result of our investigation is that ergonomic training and exercise programme have positive effects on musculoskeletal system and the informed with brochure, home program contribute this. It is found that the training with physiotherapist and exercise program are more effective than informed with brochure and home program. It is thought that ergonomic awareness training which reduced MSD and should be continued in this age group.

**Keywords;** Ergonomic awareness training, adolescent individuals, musculoskeletal system, physical activity, life quality

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Adölesanlarda KİSR ve Oluşumunu Etkileyen Faktörler	4
2.1.1. KİSR Oluşumunu Etkileyen Bireysel Faktörler	5
2.1.2. KİSR Oluşumunu Etkileyen Çevresel Faktörler	5
2.1.3. KİSR Oluşumuna Karşı Alınabilecek Önlemler	6
2.2. Ergonomi ve Ergonomik Farkındalık Oluşturma	6
2.3. Ergonomik Farkındalık Eğitimleri ve İçerikleri	8
2.3.1. KİSR'e Yönelik Eğitim	9
2.4. Adölesanlarda Ergonomik Farkındalığı Etkileyebilecek Faktörler	32
2.4.1. Adölesanlarda Fiziksel Aktivite	32
2.4.2. Adölesanlarda Yaşam Kalitesi	33
2.4.3. Adölesanlarda Yorgunluk	34
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>35</b>
3.1 Bireyler	35
3.2. Yöntem	35
3.2.1. Değerlendirme	36
3.3.2. Tedavi	42
3.3.3. İstatistiksel Analiz	46
<b>4. BULGULAR</b>	<b>47</b>
4.1. Tanımlayıcı Veriler	47

4.2. Ergonomik Farkındalık Skalası Değerlendirmesi	48
4.3. Kas Kuvveti Değerlendirmesi	49
4.3.1. Grup İçi Değerlendirmesi	49
4.3.2. Gruplar Arası Değerlendirmesi	50
4.4. Kas Kısılıklarının Değerlendirmesi	50
4.4.1. Grup İçi Değerlendirmesi	50
4.4.2. Gruplar Arası Değerlendirmesi	52
4.5. Esneklik Değerlendirmesi	52
4.5.1. Grup İçi Değerlendirilmesi	52
4.5.2. Gruplar Arası Değerlendirmesi	53
4.6. Postür Analizlerinin Değerlendirmesi	53
4.7. RULA Çalışma Postürü Değerlendirmesi	54
4.7.1. Grup İçi Değerlendirmesi	54
4.7.2. Gruplar Arası Değerlendirmesi	54
4.8. Cornell KİSR Değerlendirmesi	55
4.8.1. Cornell KİSR Sıklık Değerlendirmesi	55
4.8.2. Cornell KİSR Şiddet Değerlendirmesi	59
4.8.3. Cornell KİSR İş Engel Durumu Değerlendirmesi	61
4.8.4. Cornell KİSR Etki Skorunun Değerlendirmesi	64
4.9. VAS Ağrı Değerlendirmesi	65
4.10. Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Değerlendirilmesi	65
4.10.1. Grup İçi Değerlendirilmesi	65
4.10.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi	66
4.11. IPAQ Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi	66
4.12. SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi	67
4.12.1. Grup İçi Değerlendirmesi	67
4.12.2. Gruplar Arası Değerlendirmesi	68
4.13. Yorgunluk Skalası Değerlendirmesi	69
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>70</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>81</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>84</b>

## **8. EKLER**

Ek-1: Etik Kurul Onayı

Ek-2: Değerlendirme Formu

Ek-3: Ergonomik Farkındalık Skalası

Ek-4: Rula alışma Postürü Değerlendirme Anketi

Ek-5: Cornell KİSR Değerlendirme Anketi

Ek-6: IPAQ Uluslar arası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Formu

Ek-7: SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi

Ek-8: Yorgunluk şiddet Skalası Ölçeği

## **9. ÖZGEÇMİş**

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
ark	: Arkadaşları
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
cm	: Santimetre
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
Cornell	: Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire
dk	: Dakika
EFS	: Ergonomik Farkındalık Skalası
EÖ	: Eğitim Öncesi
ES	: Eğitim Sonrası
f	: Frekans
FSS	: Fatigue Severity Scale
IPAQ	: Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi
Kg	: Kilogram
KİSR	: Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
KYS	: Kronik Yorgunluk Sendromu
m	: Metre
M	: Muskulus
m <sup>2</sup>	: Metre kare
ManTRA	: Manual Tasks Risk Assessment Tool (Elle Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı)
MET	: Metabolik Equivalent (Metabolik Eşitlik)
n	: Birey sayısı
n	: Birey sayısı
N	: Newton
°	: Derece
OEC	: Quick Exposure Check (Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi)
OWAS	: Ovako Working Posture Analyzing System (Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi)
p	: Hesaplanan Yanılma Olasılığı
REBA	: Rapid Entire Body Assessment

RULA	: Rapid Upper Limb Assesment (Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi)
SD	: Standart Sapma
SF-36	:Short Form-36 (Kısa Form-36) Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi
SİAS	: Spina İliaka Anterior Süperiorlar
Sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
u	: Hesaplanan İstatistik Değeri
VAS	: Vizüel Analog Skalası
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
X	: Aritmetik Ortalama
z	: Hesaplanan İstatistik Değeri

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
<b>4.1.Birey akış diyagramı</b>	<b>47</b>

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
4.1. Ergonomik Farkındalık Skalası Değerlendirmesi	48
4.2. Kas Kuvvetinin Grup İçi Değerlendirmesi	49
4.3. Kas Kuvvetinin Gruplar Arası Değerlendirmesi	50
4.4. Kas Kısılıkları Dağılımı	51
4.5. Kas Kısılıklarının Grup İçi Değerlendirmesi	51
4.6. Esnekliklerin Grup İçi Değerlendirilmesi	52
4.7. Esnekliklerinin Gruplar Arası Değerlendirmesi	53
4.8. RULA Grup İçi Değerlendirmesi	54
4.9. RULA Gruplar Arası Değerlendirmesi	55
4.10. 1. Grup Cornell Sıklık Dağılımı	56
4.11. 2. Grup Cornell KİSR Sıklık Dağılımı	57
4.12. Cornell KİSR Sıklığının Grup İçi Değerlendirmesi	58
4.13. Cornell KİSR Sıklığının Gruplar Arası Değerlendirmesi	58
4.14. 1. Grup Cornell Şiddet Dağılımı	59
4.15. 2. Grup Cornell KİSR Şiddet Dağılımı	60
4.16. Cornell KİSR Şiddetinin Grup İçi Değerlendirmesi	60
4.17. Cornell KİSR Şiddetinin Gruplar Arası Değerlendirmesi	61
4.18. 1. Grup Cornell KİSR İş Engel Durumu Dağılımı	62
4.19. 2. Grupta Cornell KİSR İş Engel Durumu Dağılımı	63
4.20. Cornell KİSR İş Engel Durumunun Grup İçi Değerlendirmesi	63
4.21. Cornell KİSR İş Engel Durumunun Gruplar Arası Değerlendirmesi	64
4.22. Cornell KİSR Etki Skoru Değerlendirmesi	65
4.23. Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Grup İçi Değerlendirilmesi	66
4.24. Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	66
4.25. IPAQ Fiziksel Aktivite Kategorik Dağılımı	67
4.26. IPAQ Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi	67
4.27. SF-36 Yaşam Kalitesinin Grup İçi Değerlendirmesi	68
4.28. SF-36 Yaşam Kalitesinin Gruplar Arası Değerlendirmesi	69



**4.29.** Yorgunluk Skalası Değerlendirmesi

## 1. GİRİŞ

Adölesan bireyler, 10-19 yaş aralığında yer alan kişiler olarak tanımlanmaktadır (1). Adölesanlarda genellikle baş ağrısı, karın ağrısı ve kas iskelet sistemi ağrıları görülmektedir (2). Bu ağrılar içerisinde özellikle kas iskelet sistemi ağrı prevalansı yüksektir (3). Bu bireylerde kas iskelet sistemi ağrıları içerisinde genellikle boyun, omuz, sırt, bel (4) ve diz ağrısı (5) görülmektedir. Bel ağrı prevalansı, 6-20 yaş arasında % 30 ile % 59 arasında görülürken; 1 yıllık periyotta 7-19 yaş arası % 18 ile %51 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (6). Bel ağrı prevalansı % 70'in üzerinde görülmekte ve yetişkinlikte bu oran her yıl % 5 artmaktadır (7). Adölesanlarda boyun, omuz, sırt ve bel ağrısının etyolojisi kesin olmamakla beraber yüksek ya da düşük aktivite düzeyi, uzun süreli oturma (8) gibi gündelik alışkanlıklar ve obezite (9, 10) kas iskelet sistemi ağrılarına neden olabilmektedir. Ayrıca uzun süreli bilgisayar, internet kullanımı ve televizyon izleme kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını (KİSR) artırmaktadır (11). Bu durum kişilerin günlük yaşama dair katılımlarını ve yaşam kalitelerini olumsuz etkileyebilmektedir (12, 13).

Spinal postür ile boyun, sırt ağrısı arasındaki ilişkinin spinal kinematik, spinal yüklenme, motor kontrol ile bağlantılı olduğu düşünülmüştür. Ayrıca lumbopelvik postür değişimi ile derin fleksör kasların aktivasyonu da etkilenmektedir. Buna bağlı olarak servikal postürün olumsuz etkileneceği, bu durumun da boyun ve omuz ağrısına neden olabileceği belirtilmektedir. Üst ekstremitenin kötü postürlerde kullanımının ve tekrarlı yüklenmelerin KİSR oluşumuna neden olabileceği görülmüştür (14).

KİSR'ı etkileyen en önemli faktörlerden biri de ergonomidir. Buna bağlı olarak KİSR oluşumunu engellemek için ergonomik farkındalık önem taşımaktadır. Ergonominin başlıca amacı ise insanların içinde bulunduğu tüm sistemlerle ilişkisini en iyi şekilde sürdürebilmesini sağlamaktır. Bu amaçla ergonomi mühendislik alanında araç gereç donanım tasarlanmasında, iş veriminin artırılmasında ve bunların sağlık riski oluşturmayacak şekilde devamının sağlanması üzerine odaklanırken, sağlık alanında insanların sağlığını olumsuz etkileyecek etmenlerin ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. Bu amaçla öncelikle eğitimler tercih edilmektedir. Okul ortamında yapılan ergonomik yaklaşımlar ile bu çocuklarda görülebilecek

KİSR oluşumları azaltılabilmektedir. Literatüre baktığımızda, ergonomiye yönelik çalışmaların daha çok ofis çalışanlarına yönelik olduğu görülmektedir (15, 16). Çocuklara yönelik yapılmış çalışmaların kapsamında değerlendirme (17) ve eğitim (18, 19) içeren çalışmalar var iken adölesanlarda ergonomik açıdan bir eğitim verilmesi ve bu eğitimin etkinliğinin incelenmesi hakkında başka bir yayına rastlanmamıştır.

Literatürde ergonomik çalışma ve düzenlemelerde en fazla önemin eğitime verildiği ve adölesan bireylerde KİSR oluşumunu önlemede en etkili koruma sağladığından ergonomik farkındalık eğitimine odaklanılmıştır. Literatürdeki ergonomik farkındalık hakkındaki bilgi eksikliğini kapatılması hedeflenmiştir.

Çalışmamızda öngördüğümüz hipotezlerimiz şunlardır:

Birincil Amaç:

1) Adölesanlarda ergonomik farkındalık KİSR'i azaltır.

İkincil amaçlar:

1) Adölesanlarda ergonomik farkındalık fiziksel aktivite düzeyini artırır.

2) Adölesanlarda ergonomik farkındalık ağrı ve yorgunluğu azaltır.

3) Adölesanlarda ergonomik farkındalık yaşam kalitesini artırır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Kas iskelet sistemi ağrıları erken yaşlardan itibaren başlamakta olup adölesan dönemde çok hızlı bir şekilde ilerlemekte ve yetişkinlikte en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (20, 21). Bu durum küresel bir şekilde KİSR'den kaynaklı yetersizliklere yol açmakta (22) ve tedavi masraflarının artmasına neden olmaktadır (23). Bu hastalıkların oluşumunda tekrarlayıcı ve zorlayıcı hareketler, kötü postür ve ergonomik koşullar etkili olmaktadır. Tekrarlanan travmalar kasları, tendonları, ligamentleri, sinirleri ve eklemleri etkileyebilmektedir. Bu durum da çeşitli fonksiyonel kısıtlılıklara neden olmaktadır. Ayrıca kişisel faktörler de bu durumu etkileyebilmektedir. Bundan dolayı KİSR oluşumunda ergonomik faktörlerin yanı sıra kişisel faktörler de önem taşımaktadır (24). Ekstremitelerde ve vertebral kolonda ağrı, ödem, spazm, güçsüzlük gibi KİSR görülmekte ve bu durumun kronikleşmesinin fiziksel aktivitelere, kötü postüre ve ortamın ergonomik koşullarının iyi olmamasına bağlı olduğu düşünülmektedir (25).

Ortamın ergonomik koşullarının yeterli olması tek başına KİSR oluşumunu önleyememekte ve bunun için kişilerin ergonomi konusundaki bilgi düzeyleri ve farkındalıkları da önem taşımaktadır (26). İş yükünden kaynaklı fiziksel ve psikolojik yüklenmeler, işin monotonluğu, mesleki gelecek kaygıları da KİSR oluşumundaki risk faktörlerindedir (27). Ergonomi ile bu problemler en aza indirilmekte ve genel sağlığı koruyucu etkiler sağlanmakta, iş ortamında verim ve kalite artırılmaktadır.

Yetişkinlikte görülen birçok kas iskelet sistemi ağrılarının adölesan dönemle ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu dönemdeki KİSR için risk faktörlerinin belirlenmesinin ve buna göre önlemler alınmasının ileri yaşlar için sağlığı koruyucu ve geliştirici etkilerinin olacağı belirtilmektedir (3, 28).

## 2.1. Adölesanlarda KİSR ve Oluşumunu Etkileyen Faktörler

KİSR genellikle kaslarda, tendonlarda, ligamentlerde, eklemlerde, vertebral kolonda ve intervertebral disklerde meydana gelen rahatsızlıklar olarak tanımlanmaktadır. El, el bileği, dirsek, omuz, kol, boyun, sırt, bel, kalça, uyluk, diz, alt bacak, ayak, ayak bileğinde ağrı, sızı ve hassasiyetlerin oluşmasıdır (29).

Adölesanlarda başlıca görülen KİSR'i boyun, omuz, sırt, bel, diz ağrıları gibi rahatsızlıklar oluşturmaktadır. Bu durumun yüksek ya da düşük fiziksel aktivite düzeyi, statik postürler ve uzun oturma süreleri, psikososyal faktörler, obezite, gibi etmenlerle bağlantılı olabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (30).

Kişilerin çalıştıkları ortam ve iş nedeniyle KİSR oluşum riski artmaktadır. Bu durum çalışma sürelerinin uzamasıyla da artış göstermektedir. Başlangıç etkilenimi kas spazmı ve ağrı ile karakterize iken zamanla eklem hareketlerinde limitasyon, kas gücünde azalma ve enflamasyon gibi problemler oluşmaktadır. Kötü ve statik postürde uzun süreli çalışma ile vertebral kolona binen yük dengesi bozulmakta, belirli bölgelere daha fazla yüklenme olmaktadır. Bu durum kas ve tendonların beslenmesini olumsuz şekilde etkilemekte, ağrı ve enflamasyona neden olmaktadır. Ayrıca kifoz ve lordoz açılarının normal sınırlarının dışına çıkması vertebral kolondaki yüklenmelerin bozulmasına, harcanılan enerji miktarının artmasına, disklere ve faset eklemlere olan aşırı yüklenmeye bağlı eklem dejenerasyonlarının oluşmasına sebep olmaktadır. Uzun süreli fleksiyon postüründe kalmak sırt kaslarında gerginliğe, beslenme mekanizmalarının bozulmasına neden olurken; eklem açılarının değişmesi hareket segmentindeki yüklenmenin bozulmasına, aşırı ve sürekli yüklenmeler ise doku hasarına yol açmaktadır (31).

Vertebral kolon stabilitesinde önemli rol oynayan ligamentlerin uzun süreli kullanımı ve esnekliklerinin azalmasına bağlı olarak kalınlaşmaları KİSR oluşumunu tetiklemektedir. Bu durum hipertofiyeye ve kanal daralmalarına sebep olabilmektedir. Ligamentum flavumun kalınlaşması spinal ya da foraminal stenoza zemin hazırlamaktadır. Fleksiyon postüründe posterior longitudinal ligamentin gerilimi disklerle olan desteği azaltıp, disk hernisi oluşumuna neden olabilmektedir (32).

Omuz, dirsek ve el bileğinin uygun olmayan postürlerde tekrarlı ve uzun süre kullanımı eklem, kas ve tendonlarda problemlere sebep oluşturmaktadır. KİSR'e bağlı üst ekstermite hastalıkları, bel boyun hastalıkları ve alt ekstermite

hastalıkları olarak 3 grupta incelenmektedir. Üst ekstremitelerde rahatsızlıklarını, tuzak nöropatiler, tendinitler, tenosinovitler, sprain ve strainler, torasik çıkış sendromu, omuz impingement sendromu gibi problemler; bel ve boyun rahatsızlıklarını disk hernileri, faset eklem artrozları, strainler, spinal ve foraminal stenoz, disk patolojileri, vertebral kolon açılarının değişimi gibi problemler; alt ekstremitelerde rahatsızlıklarını ise eklem artrozları, piriformis sendromu, patella-femoral ağrı sendromu ve sakroiliak eklem disfonksiyonu oluşturmaktadır (33).

### **2.1.1. KİSR Oluşumunu Etkileyen Bireysel Faktörler**

Fiziksel durum ve tıbbi geçmişi; Kişilerin daha önce yaşadıkları zorlayıcı ve tekrarlı travmalar KİSR oluşumu için risk faktörü oluşturmaktadır. Kişilerin fiziksel durumu, egzersiz alışkanlığı, beden kitle indeksi gibi etmenler risk faktörü oluşturabilmektedir (34).

Yaş; KİSR oluşumunu etkileyen risk faktörlerindedir. İlerleyen yaşla birlikte daha fazla statik ve kötü postüre maruz kalınmaktadır. Oluşan problemlerin iyileşmesini ve tamir mekanizmalarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (35).

Cinsiyet; Kadınlarda bağ doku esnekliğinin daha fazla olması nedeniyle KİSR oluşumu açısından erkeklere göre daha fazla risk faktörü taşıdığı düşünülmektedir. Bu nedenle eklemlere olan destek azalmakta, eklem problemlerine olan yatkınlık artmaktadır (36).

### **2.1.2. KİSR Oluşumunu Etkileyen Çevresel Faktörler**

Ergonomik Koşullar; Çalışılan ortamın bireylerin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlara göre uygun şekilde dizayn edilmesi KİSR oluşumunu etkileyen etmenlerdendir. Bundan dolayı çalışılan ortamın kişilerin antropometrik ölçüleriyle uyumlu olması da önem taşımaktadır. Uygun olmayan ergonomik koşullar vertebral kolon ve ekstremitelerdeki eklemlerin normalin üzerinde yüklenmesine neden olmaktadır. Bu durumu kompanse etmeye çalışan kas, ligament ve tendon gibi yapılarda zamanla yetersizlikler oluşmaktadır (37).

Statik postür ideal şartlarda değilse kas ve tendonların uzun süreli olarak gergin kalması KİSR'e sebep olabilmektedir. Statik postürün uzaması disklere ve eklemlere olan yüklenmeleri de artırmaktadır (38).

Psikolojik faktörler; Stres KİSR oluşumunu etkileyen faktörlerden biridir (39). Ergonomik yaklaşımların fiziksel riskleri değil psikososyal faktörleri de kapsamı gerektiği belirtilmektedir. Ergonomik girişimde stresle başa çıkma eğitimi alan bireylerin KİSR açısından daha az risk altında olduğu belirtilmektedir (40).

### **2.1.3. KİSR Oluşumuna Karşı Alınabilecek Önlemler**

KİSR oluşumunda ergonomi eğitimleri ve ergonomik yaklaşımların kas iskelet sistemi ağrılarını azalttığı; bu eğitimler ve girişimlerle birlikte egzersizlerinde risk faktörlerini azaltmada etkili olabileceği bildirilmektedir. Bundan dolayı dinlenme araları ve egzersiz büyük önem taşımaktadır. Statik postürden dolayı oluşabilecek ağrılara karşı germe, gevşeme ve izometrik egzersizlerinin KİSR oluşumunu azalttığı görülmektedir. Çocuklarda sınıf ortamında yapılan germe egzersizlerinin de KİSR oluşum riskini azalttığı da bildirilmektedir (22).

Bunlardan dolayı adölesan bireylerde doğru postürün yerleştirilmesinde vertebral kolon ve üst ekstremitenin korunması büyük önem taşımaktadır. Bu durumun sağlanması için de uygun ergonomik yaklaşımlar; antropometrik ölçümlere uygun tasarımlar, çevresel şartların optimize edilmesi ve egzersiz programları büyük önem taşımaktadır.

### **2.2. Ergonomi ve Ergonomik Farkındalık Oluşturma**

Ergonomi insanların kullandığı donanım ve çevre ile ilişkilerini inceleyen ve bu ilişkilerini en iyi şekilde sürdürebilmelerini amaçlayan bilim dalıdır. İnsanların fizyolojik, biyolojik, anatomik özellikleriyle ilgili bilgi sağlamakla birlikte başta mühendislik ve sağlık bilimleri gibi farklı alanlarla etkileşim içerisindedir. Ergonominin mühendislik alanındaki amacı; insanlara uygun ekipmanların ve donanımın sağlanmasında, insan, makine ve işin uyumunu da, çalışma veriminin artırılmasında ve işlerin hızlı şekilde gerçekleştirilmesinde etkili olmaktır. Ayrıca bu işlemlerin sağlık problemlerine yol açmayacak şekilde düzenlenmesini ve çalışma ortamının daha güvenli ve verimli olmasını sağlamaktadır. Sağlık bilimlerinde ergonominin başlıca amacı ise insanların sağlığını olumsuz etkileyecek etmenleri önlemeye çalışmaktır. Ayrıca işe bağlı oluşabilecek KİSR'i ve meslek hastalıklarını önlemek, insanların yaptıkları işe bedensel uygunluk sağlamak, maruz kalacakları fiziksel ya da psikososyal yüklenmelere karşı dayanıklılığını artırmaktır (41).

Ergonominin fiziksel, bilişsel ve örgütsel ergonomi olmak üzere üç alt bölümü vardır. Bilişsel ergonomi bellek, mantık, motor cevap gibi mental süreçlerle ilgilenmektedir. Kapsadığı konular; karar verme, iş sistemi, yükü, performansı ve bunlarla ilgili beceri kazandırmadır. Fiziksel ergonomi; fiziksel etkinliğe bağlı olarak insanların antropometrik, anatomik, fizyolojik ve biyomekanik özellikleriyle ilgilenmektedir. Çalışma esnasındaki duruş, kullanılan materyalle ilgili işlemler, tekrarlı hareketler, iş yapma sırasındaki kas iskelet sistemleri, güvenlik ve sağlık kapsadığı temel konulardır. Örgütsel ergonomi ise örgütsel yapıları, politika ve süreçleriyle birlikte sistemlerin en uygun duruma getirilmesini amaçlamaktadır. Kapsadığı konular, iletişim, kaynak yönetimi, iş tasarımı ve çalışma saatlerinin düzenlenmesi, toplum ergonomisi, uyum ve işbirliği içinde çalışma, yeni iş sanal örgütler, örgüt kültürü ve kalite yönetimidir. Örgütsel ergonomi insanların işle ilgili verimini en yüksek düzeye getirmeye çalışmaktadır (42).

Ergonomik yaklaşımı: zeka, beceri, yaş ve cinsiyet faktörü, eğitim düzeyi, deneyim gibi kişisel özellikler; aydınlatma, gürültü, titreşim, ortam ısısı, havalandırma gibi fiziksel özellikler; makine ve insan mekaniği, duruş, oturuş, göstergeler gibi yakın çevre; yönetim, denetim, finansman, kurma ve işletme gibi kurucu yapılar ve üretim sistemleri oluşturmaktadır. Bu yaklaşımların yetersiz kalması risk faktörleri oluşturmaktadır. Bu risk faktörleri psikolojik, çevresel ve fiziksel olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (43).

Ergonomi insanların bedensel, fonksiyonel özellikleri, yetenekleri ve sınırları hakkında bilgi sağlamaktadır. İşe bağlı oluşabilecek fiziksel, psikolojik yüklenmeler karşı dayanıklılığı artırmak başlıca amaçlarındandır. Ergonomik yaklaşımların önemi çok iyi bilirse de genellikle sağlık ve kalite ile ilgili problemler ortaya çıktıktan sonra bu alana yönelik farkındalıklar da artış görülmektedir. Ergonomik açıdan iyi dizayn edilmiş bir ortamda KİSR oluşumu meydana gelmeden engellenebilmektedir. Bu alanlardaki basit uyarlamalarla KİSR oluşumuna karşı önlem alındığında daha az postüral yük ve çevresel etkilere maruz kalınmaktadır. Böylece çalışanlar daha ağrısız, verimli ve dikkatli çalışabilmektedirler. Bu amaçla eğitimlerle ergonomik farkındalıkların artışıyla kişiler kendilerini sağlık risklerine karşı koruyabilmektedir. Uzun süreli oturma, ayakta durma, kötü ve statik postür, zorlayıcı postürlerde, fleksiyon pozisyonunda çalışma, KİSR oluşumunu tetiklemektedir. Bu amaçla doğru



ve düzgün postürün öneminin bireylere öğretilmesi, uzun süreli statik postürlerden kurtulmak amacıyla işe yönelik modifikasyonların yapılması, çalışılan ortamın kişilerin antropometrik ölçülerine uygun hale getirilmeleri KİSR oluşumuna karşı koruyucu yaklaşımlardır. Bu koruyucu yaklaşım konularında eğitimlerin verilmesi de KİSR ile mücadelede en temel faktörlerdendir (44-46).

### **2.3. Ergonomik Farkındalık Eğitimleri ve İçerikleri**

Yapılan araştırmalar sadece ergonomik bir ortamda çalışıyor olmanın sağlık problemlerini azaltıp, çalışma performansını artırmak için yeterli olmadığını göstermektedir. Çalışanların ergonomi konusundaki bilgileri ve bu konudaki farkındalıkları olduğunda çalışılan ortam ergonomik olmasa bile KİSR oluşumunda azalma görülmektedir (47). Çalışma ortamında ise bu ergonomik farkındalıkların oluşmasında kolay, uygulanabilir ve maliyetinin düşük olması sebebiyle öncelikle eğitimler tercih edilmektedir. Bu eğitimler broşür, poster, bilgi kartları, ders notları gibi yazılı yöntemlerle olabileceği gibi, bir uzman tarafından seminer verilmesi veya ders anlatılması gibi yöntemlerden de oluşabilmektedir. Ayrıca ergonomi eğitimlerinin bilgisayar ortamında verilmesi de diğer bir yöntemdir. Bu eğitimler aktif ya da pasif şekilde de gerçekleştirilebilmektedir. Teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak bu eğitimlerin çeşitliliği giderek artmaktadır. Bunları internet üzerinden verilebilecek uzaktan eğitimler, elektronik ortama gönderilebilecek sunumlar ya da içeriği özel yazılımlı kişilerin kendini sınavabileceği programlar, cep telefonu uygulamaları, sanal gerçeklik yoluyla yapılan işlerin sanal ortamda deneyimlenmesini sağlayan programlar ve buna benzer uygulamalar oluşturmaktadır (48).

Aghilinejad ve ark yaptıkları çalışmada üç farklı eğitim yönteminin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Birinci gruba broşür ve yazılı materyaller ile bilgilendirme yapılmış; ikinci gruba bir uzman tarafından seminer şeklinde ders ve yazılı olarak notlar verilmiş, üçüncü gruba ise çalışma atölyesi şeklinde eğitim uygulanmıştır. Başlangıç verileriyle bir yıl sonraki takip sonuçlarını karşılaştırdıklarında, broşür ve seminer verdikleri gruplarda herhangi bir fark bulamazken, çalışma atölyesiyle eğitim verdikleri grupta işe bağlı bel ağrılarının % 43'ten % 23'e gerilediğini saptamışlardır (49). Lahiri ve ark. ergonomik stresleri

azaltmada etkili ve düşük maliyetli yöntemleri araştırmışlardır. Araştırmalarında, dünya ölçeğinde bir sorun olan mesleki bel ağrısını önlemek için önerilen çözümleri incelemişler; dört grup oluşturarak birinci gruba yalnızca işçilere tehlikeli maruziyet ve güvenli çalışma yöntemleri ile ilgili eğitim, ikinci grubun iş yerlerinde inceleme yaparak ergonomik riskleri yalnızca mühendislik çözümlerle azaltma yaklaşımları, üçüncü gruba hem eğitim verilmiş hem de mühendislik çözümleri birlikte uygulanmış, dördüncü gruba da ek olarak kapsamlı ergonomik yaklaşımlar uygulamışlardır. Daha sonra bu gruplardan elde ettikleri değerlendirme sonuçlarını karşılaştırmışlar, mesleki sağlığın geliştirilmesinde tek başına eğitim vermenin en uygun maliyetli yöntem olmasına karşın, sağlık sonuçları üzerine etkisinin bulunmadığını, mühendislik kontrolle birlikte detaylı bir ergonomik yaklaşım uygulamalarının, mesleki bel ağrısını oluşturan sağlık parametreleri üzerinde daha etkili olduğunu saptamışlardır (48). Yu Wenzhou ve ark. çalışmaları sonucunda; KİSR önlemede katılımcıların eğitimde aktif olduğu yöntemlerin etkisini, öğreticinin anlatım yaptığı yöntemle karşılaştırmış, bu yöntemlerin KİSR görülmesini engellemediğini, katılımcı yöntemle verilen eğitimlerin alt ekstremite, el bileği ve parmaklarında görülen KİSR'leri azaltmada daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir (46). Bunlardan edilen bilgilere göre KİSR oluşumunda hangi yöntemin daha etkili olduğu konusunda kesinleşmiş bir bilgi bulunmamaktadır. Eğitimlerin etkinliğini artırmak için de öğrenme yöntemleri de önem taşımaktadır.

### **2.3.1. KİSR'e Yönelik Eğitim**

Ergonomik farkındalık eğitiminde kişilere, bel ve boyuna yönelik bilgilendirmeler yapılırken, bu bölgelerde bulunan kas iskelet sisteminin anatomisi, biyomekaniği ve kinematiği konusunda da bilgi verilmektedir. Bu bilgiler kişilerin yaş, eğitim, meslek ve sosyal rollerine yönelik özellikleri içerecek şekilde olur (22).

Adölesan bireylerde KİSR oluşum riskine karşı doğru postürün öğretilmesi ve bunun için omurganın doğru pozisyonlara yerleştirilmesinin ve korunmasını bu bireylere öğretilmesi ve bu konudaki farkındalıklarının artırılması büyük önem taşımaktadır.

## 1. Vertebral Kolon Anatomisi

Gündelik yaşamda ekstremitelerin istenilen şekilde düzgün kullanılabilmesi ve yürüme için dik postür önem taşımaktadır. Vertebral kolonun başlıca görevi; vücudun dik duruşunu muhafaza etmek, torasik halkayı taşıyarak torasik boşluk ile abdominal boşluk arasında denge oluşturup, omuz kuşağı ve pelvik bölge kas grupları için başlangıç noktası sağlamak, omuriliği mekanik streslere karşı korumak, hareketler esnasında oluşabilecek şokları, eklemler ve diskler sayesinde absorbe ederek etrafa dağıtmak ve bu kuvvetleri etkisiz hale getirmektir.

Vertebral Kolon; 7 servikal, 12 torakal ve 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal vertebra olmak üzere toplam 33 vertebra içermekte ve bu kolon gövdenin merkezi kemik sütunu olarak görev yapmaktadır. Vertebra ön kısımda korpustan, arka kısımda arkus vertebralisten oluşmaktadır. Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, transvers, artiküler çıkıntı ve spinal çıkıntılar bulunmaktadır. Transvers ve spinoz çıkıntılar, ligamentler ve kaslar için bağlantı noktası oluşturmakta bu ligamentler stabilite ve spinal hareketin başlamasında önemli görevler üstlenmektedir. Korpusun süperior ve inferior bölümlerinde bulunan konkav yüzeylere ise son plak denilmektedir. Bir vertebranın üst artiküler çıkıntıları ile alt artiküler çıkıntıları faset eklemleri oluşturmaktadır (50).

Vertebra ön kısımda korpustan, arka kısımda arkus vertebralisten oluşmaktadır. Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, transvers, artiküler çıkıntı ve spinal çıkıntılar bulunmaktadır. Transvers ve spinoz çıkıntılar ligamentler ve kaslar için bağlantı noktası oluşturmakta bu ligamentler de stabilite ve spinal hareketin başlamasında önemli görevler üstlenmektedir. Korpusun süperior ve inferior bölümlerinde bulunan konkav yüzeylere ise son plak denilmektedir. Bir vertebranın üst artiküler çıkıntıları ile alt artiküler çıkıntıları faset eklemleri oluşturmaktadır.

Kolumna vertebraliste fonksiyonel ünite; 2 korpus vertebra, disk ve yumuşak dokulardan oluşmaktadır. Hareket segmentinin ön bölümü vertebra korpusu, intervertebral disk, posterior ve anterior longitudinal ligamentlerden oluşurken, arka bölüm ise arkuslar intervertebral eklem, transvers ve spinal çıkıntılar, ligamentum flavum, supraspinoz ve interspinoz bağlardan oluşmaktadır (51).

Vertebral kolon frontal düzlemde düz bir çizgi halindeyken sagittal düzlemde 4 eğriliğe sahiptir. Yeni doğanda spinal kolon düz bir çizgi şeklindeyken, başın dik tutulmasıyla servikal lordoz gelişmekte ve 4. ayda tamamlanmaktadır. Lumbal lordoz da oturmayla birlikte 1 yaşlarında tamamlanmaktadır. Başlangıçta bu eğriliklerin değerleri yetişkinlere göre daha azdır. Kas gücü gelişince normal değerlerine ulaşmaktadır. Servikal ve lumbal lordozlar ile torakal ve sakral kifozların açılma değerlerinin birbirine denkliği sayesinde kompensasyon sağlanmaktadır. Sekonder eğriliklerin gelişmesiyle dik duruş pozisyonu ve aşırı kas kuvvetine ihtiyaç duyulmadan denge sağlanmakta ve patolojik eğrilikler büyüme süresince önlenmektedir (52).

### **İntervertebral Disk**

İntervertebral disk, kıkırdak tabakalarının arasında bulunanulus fibrozus, nükleus pulpozus, ve fibrokartilajinöz yapıda iki tane son plaktan oluşmaktadır. Diskin kalınlığı servikal ve lumbal disklerin anterior kısmı posterioruna göre daha kalındır. Bu durum lordoz oluşumunu etkilemektedir. Diskin periferik kısmı komşu damarlardan beslenirken santral kısımda damar bulunmamakta, spongiyöz kemik tarafından difüzyonla beslenme sağlanmaktadır (53).

Anulus fibrozus fibrokartilajinoz yapıda, kollojen liflerden meydana gelmiştir. Periferde vertikal olan bu lifler merkeze doğru oblik, nükleusa temas edenler ise horizontal yerleşim göstermektedir. Dıştaki liflerin çoğu ön ve arka longitudinal ligamentlere sağlam bir şekilde tutunmaktadır. Böylece nükleus, vertebral son plaklar ve anulustan meydana gelen yapı bir arada tutulmaktadır. Anulus fibrozusun kollajen liflerinde dıştan içe tip I liflerde azalma tip II liflerde artış görülmektedir (54, 55).

Nükleus pulpozus inervertebral diskin fibrojelinöz merkezi olarak görev yapmaktadır. Nükleus pulpozus hidrofiliktir ve proteoglikan açısından zengin olmakla birlikte su bağlamakta ve şişmektedir. Yarı akıcı yapısı sayesinde de vertebral kolonun fleksiyon veya ekstansiyonu sırasında vertebraların anterior ve posteriora hareketini ve yer değiştirmesini sağlamaktadır (56). Posterior diskin bulgingi ekstansiyon sırasında en fazla iken, fleksiyon sırasında ise en azdır. Bu durumda en fazla disk yaralanmaları, disk protrüzyonu ve prolapsüsü oluşmaktadır.

Nukleus ekstrüzyonu genellikle posterolateral gerçekleşmekte dura ve sinir köklerinde kompresyona neden olmaktadır (57).

Son plağın görevi ise nükleus pulpozusun vertebra içerisine ekstrüzyonunu önlemek, yükü vertebra gövdesine eşit şekilde dağıtarak mekanik yük aktarımını ve besin taşınmasını sağlamaktadır. Son plaklar yoğun kıkırdak tabakasıyla suyun ve çözünebilen maddelerin transferini sağlamakta ve proteoglikanların diskten kaybını önleyerek yarı geçirgen bir zar görevi görmektedir (58).

Disk üzerindeki yükün hesaplanmasında disk üzerindeki vücut ağırlığı ve dengenin sürdürülebilmesini sağlayan dorsolomber ekstansör kasların kontraksiyonu gerekmektedir. Yüklenme olmadan ise diskin intrinsik şişme basıncı  $10 \text{ N/m}^2$ 'dir. Bu basıncın üzerindeki yüklenmelerde diskten su kaybı olmakla birlikte proteoglikan net konsantrasyonu artış görülmektedir. Disk geçirgenliğinin azalmasına bağlı olarak sıvı akışı yavaşlamaktadır. Yüklenmeyle beraber kaybedilen bu su miktarı gece dinlenme esnasında geri kazanılmaktadır. Bu değişimin intervertebral diskin beslenmesini ve biyomekanik fonksiyonları yerine getirmesini sağlamaktadır (59).

Disk dejenerasyonu yük transfer mekanizmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Disk dejenerasyonu ile beraber oluşan dehidratasyon daha düşük elastisiteye yol açmaktadır. Yük dağılımı bozuldukça diskin enerji depolama ve dağıtma kapasitesi de bozulmaktadır. Bu durum ağrıya ve anulusta yırtıklara sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak dejeneratif değişiklikler posterior anulusta deformasyon oluşmasına neden olan risk faktörlerindedir (60).

### **Vertebral Kolon Eklemleri**

Vertebral, gövdeleriyle kartilajinöz, eklem çıkıntılarıyla sinoviyal eklemler yapmaktadırlar.

#### **1. İntervertebral Eklemler**

Komşu vertebra gövdelerinin yüzeyleri ince hiyalin kıkırdak plağı ile kaplanmaktadır. Hiyalin kıkırdak tabakalarının arasında intervertebral diskler bulunmaktadır. Disklerin kuvvetli kollajen lifleri vertebra korpuslarını birleştirmektedir (53).

Disk kalınlığı lomber bölgede 9 mm. torakal bölgede 5 mm. servikal bölgede 3mm.'dir. Disk kalınlığının vertebral gövdeye oranı mobiliteyi belirlemektedir. Yüksek oran o bölgedeki mobilitenin daha fazla olduğunu

göstermektedir. Bu oran servikalde: 2/5, lomberde: 1/3, torakalde: 1/5'tir. Bundan dolayı servikal bölge en fazla mobiliteye sahip olan segmenttir (61).

## **2. Faset eklemler**

Faset eklemler sinovial eklemlerdir. Fasetlerin eklem yüzeyleri başlangıçta frontal özellikte iken, büyümeyle biplanar özellik kazanmaktadır. Vertebranın posterior yüzeyinde ise sinovyal eklem yapan fasetlerin düzlemleri anatomik seviyeye göre değişmektedir.

Faset eklemlerin translasyon ve distraksiyon olmak üzere iki ana hareketi vardır. Hiperekstansiyonda yükün yaklaşık % 30'u faset eklem boyunca iletilebilmektedir. Dik duruş pozisyonunda kompresif yükün % 10-20'si faset eklemler üzerinden taşınmaktadır. Faset eklem öne fleksiyon pozisyonunda ise kayma yükünün % 50'sini deformasyon olmadan taşıyabilmektedir (50).

## **Vertebral Kolon Ligamentleri**

Omurganın çevresindeki bağlar segmental hareketi kontrol etmekte, intrinsik stabiliteye katkı sağlamak ve aşırı hareketi önlemektedir. İntrasegmental sistem vertebraları bir arada tutmakta, ligamentum flavum, faset kapsül, interspinöz ve intertransvers ligamentleri içermektedir. İntersegmental ligamentler anterior ve posterior longitudinal ligamentleri ve supraspinöz ligamentleri içermektedir.

### **1. İntersegmental Ligamentler**

Anterior longitudinal ligament oksipital kemiğin trabekülünden başlayıp, vertebraların ön yüzünden aşağı doğru seyrederek sakrumun anterioruna yapışmaktadır. Bu ligament inferiora doğru sürekli olarak genişleyip intervertebral disklerin ön yüzlerini sağlamlaştırmaktadır (62).

Posterior longitudinal ligament oksipital kemikten başlayıp, vertebraların posterior yüzünü örterek koksikse kadar uzanmaktadır. Korpuslardan geçerken daralmakta disklerdeki kısımları kalınlaşmaktadır (63).

Supraspinöz ligament posterior kolonun ligamentidir ve kuvvetli fibroz bir bağ olup oksipital çıkıntıdan başlayarak spinöz çıkıntılarının süperior kısmına yapışıp sakruma kadar uzanmaktadır. Bu ligamentler fleksiyonda gerilip, ekstansiyonda gevşemekte ve aşırı fleksiyonu önlemektedir (64).

## 2. İntrasegmental Ligamentler

İnterspinal ligament spinoz çıkıntıları birbirine bağlamakta ve lumbal bölgede daha kuvvetli yapı göstermektedir. Bu ligamentler fleksiyon esnasında gerilmekte ve ekstansiyonda gevşemektedir. Ligamentum intertransversalis transvers spinözleri birleştiren düz membranöz ligamentlerdir ve servikal bölgede lumbal bölgeye göre daha zayıf yerleşim göstermektedir. Lateral fleksiyon hareketinde konveks taraftakiler gerilmekte konkav taraftakiler gevşemekte ve lateral fleksiyonu kontrol etmektedirler (64).

Ligamentum flavum intervertebral foremenin posterior ve lateral taraflarında bulunan arkusları birleştiren laminar ligamentlerdir. Aksiyal rotasyon ve fleksiyonda gerilmektedir. Anterior ve posterior stabilitenin sağlanması ve arkusların fonksiyonlarının korunmasında görev almaktadır.

Faset kapsüller ligamentler faset eklem çıkıntılarının kenarlarında bulunmakta ve tüm hareketlerde kayma sağlamaktadır. Vertebropelvik ligamentler lumbal ve sakral vertebralara ile pelvis arasında oluşmaktadır. Bunlar iliolumbal, sakroiliak, sakrotüberal ve sakrospinöz ligamentlerdir (53).

## Vertebral Kolon Kasları

Kasların ana görevi vertebranın stabilitesini ve hareket kontrolünü sağlamaktır. Vertebral kolon stabiliteyi sağlarken pozisyonlamalarda gövdeye kuvvet kazandıran kaslardan destek almaktadır.

Gövde kasları başlıca fleksör ve ekstansör kas grupları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ana fleksör kas grubu abdominal grubu kaslardır. Bu kaslar; rektus abdominis, internal ve eksternal oblikler, transvers abdominaller ve psoas grubu kaslardır. Psoas kası ise omurganın önemli stabilizatörlerinden biridir. Ana ekstansörler sakrospinal grup kaslar, transversospinal grup ve kısa sırt kaslarıdır. Ekstansör kasların simetrik kontraksiyonu vertebral kolonun ekstansiyonunu sağlarken, asimetric kontraksiyonu lateral fleksiyonu sağlamaktadır. Gövdenin alt bölge kasları da gerilim streslerini karşılayan lumbodorsal fascia ile bağlantılıdır (65).

Derin sırt kasları m. sakrospinaller, m. transversospinal grup ve kısa sırt kasları olarak ayrılmaktadır. Sakrospinal kas grubunu; iliokostal kaslar, longissimus kasları ve spinalis kasları oluşturmaktadır. Transversospinal kas grubu; semispinalis

kasları, multifidus kasları ve rotator grup kaslardan oluşmaktadır. Kısa sırt kaslarını da intertransvers ve interspinal kaslar oluşturmaktadır. Suboksipital kaslar m. rektus kapitis posterior major, m. rektus kapitis posterior minor, oblikus kapitis süperior ve oblikus kapitis inferior kaslarından oluşmaktadır (62).

Kas sistemi ayrıca fonksiyonel üç gruba da ayrılmaktadır. Bunlar; lokal ve global stabilizatörler ile global mobilizatörlerdir. Vertebral kolonun stabilitesi m. Transversus Abdominis, m. multifidus ve psoas kaslarının aktivitesi ile artırılmaktadır. M. Transversus Abdominis, derin multifidus kası ve psoas kasları lomber vertebralardaki nötr bölgeyi kontrol etmek için en uygun stabilizatör kaslar arasındadır. M. Transversus Abdominis lomber bölgeye direkt bağlanmakta, intrabdominal basıncı artırmakta ve ekstansör moment oluşturmaktadır. M. multifidus lomber vertebraların her bir segmentine direkt bağlanmaktadır. Vertebral kolonun ön yüzü üzerindeki psoas kası spinal stabilizasyonunu kolaylaştırmaktadır. Lokal stabilizatörler düşük yüklerde çalışırlar ve harekete neden olmazlar, aksine spinal segmenti sertleştirir ve hareketi kontrol etmektedir. Lokal stabilizatörün bozulması, anormal hareketten dolayı kötü segmental kontrol ve ağrıya neden olabilmektedir. Global kas sistemi, hareket üretmek ve kontrol etmek için konsantrik veya eksantrik kasılma oluşturan ve büyük tork üreten kaslardan oluşmaktadır. Global kasların örnekleri Transversus Abdominis, Rektus Abdominis ve erektor spinal (spinalis, longissimus ve iliokostalis) kaslarıdır (66).

#### **a. Fleksiyon ve Ekstansiyon Sırasında Kas Aktivitesi**

Vertebral kolon fleksiyonu ve ekstansiyonunun büyük bir kısmı pelvik tilt ile güçlendirilen lumbal vertebralarda görülmektedir.

Fleksiyon, abdominal kaslar ve psoas kaslarının vertebral kısmı tarafından başlatılmakta artan bir bükme momenti oluşturan ve ekstansör kasların kompensatuar aktivitesini kontrol eden üst gövdenin ağırlık değişimi ile devam ettirilmektedir. Posterior kalça kasları pelvisin anterior tiltini kontrol etmektedir. Fleksiyon momenti, vertebral kolon bükülürken aşamalı olarak gerilen kasların ve vertebranın posterior ligamentlerinin esnekliği tarafından pasif olarak engellenmektedir. Hiperekstansiyon sırasında ekstansör kaslar hareketi başlatmak için aktiftir. Ekstansiyon ilerledikçe



değişen vücut ağırlığı abdominal kasların aktivitesiyle posteriora fleksiyon momenti oluşturmak için yeterlidir (67).

### **b. Lateral Fleksiyon ve Rotasyon Sırasında Kas Aktivitesi**

Gövdenin lateral fleksiyonu lumbal ve torakal vertebralarda meydana gelmektedir. Erektör spinal kasların spinotransversal ve transversospinal sistemi ve abdominal kaslar lateral fleksiyon sırasında aktiftir. İpsilateral kontraksiyonlar hareketi başlatmakta, kontralateral kontraksiyonlar kontrol etmektedir (68). Aksiyal rotasyon sırasında, sırt ve karın kasları aktif olarak kasılmakta ve hem ipsilateral hem de kontralateral kontraksiyonlar bu harekete katkıda bulunmaktadır. Ayrıca aksiyal rotasyon sırasında yüksek derecede koaktivasyon, bu hareket esnasında çok fazla kas hareket çizgilerinin görülmesiyle ölçülmüştür (69).

## **2. Vertebral Kolon Biyomekaniği**

Biyomekani, istirahat ve harekette insan vücuduna etki eden kuvvetleri ve bu kuvvetler altında kas iskelet sistemindeki değişiklikleri mekanik prensipler altında inceleyen bilim dalıdır (70).

Vertebral kolonda major ve iki tane minör olmak üzere üç kolon bulunmaktadır. Major kolon vertebra korpuslarının üst üste dizilimiyle, minör kolonlar vertebraların posteriorundaki artiküler çıkıntılardan oluşmaktadır. Ayrıca anterior sütun primer stabilizatördür ve statik stabilizasyonu, posterior sütunlar ise dinamik stabilizasyonu sağlamaktadır. Spinal hareket segmenti üzerine binen yükler anterior ve posterior yapılar tarafından iki sütun olarak paylaşılmaktadır. Vertebra stabilitesinde kaslar büyük önem taşımaktadır.

Kas desteği olmadan ligamentler tarafından sadece 2 kg'lık yük taşınabilmektedir. Vertebral kolon hareketi birçok fonksiyonel birimin kombine çalışmasıyla oluşmaktadır. Bu hareketler kaslar ve sinirler tarafından kontrol edilmektedir. Agonist kaslar hareketi başlatıp devamını sağlarken antagonist kaslar daha çok kontrolü sağlamaktadır (71).

Fleksiyondan ekstansiyona geçişte ise öncelikle pelvis posteriora rotasyon yapmakta, daha sonra vertebral kolon erektör kaslar sayesinde ekstansiyona gelmektedir. Önce hamstring kasları, sonra gluteal kaslar en son paraspinal kaslar

kasılmaktadır. Ekstansiyon arttıkça posterior grup kaslardaki aktivite azalmakta ve bu hareketi kontrol etmek için abdominal kaslar eksantrik kontraksiyon yapmaktadır. Zorlu ekstansiyonda ekstansör kaslar tekrar aktif olarak kasılmakta ve ekstansiyon hareketi ardışık şekilde gerçekleşmektedir (72).

### **1. Vertebral Kolona Binen Yükler**

Spinal yüklenme, vücut ağırlığı, kas aktivitesi, ligament gerilimi ve yerçekimi gibi eksternal kuvvetler oluşmaktadır. Gövdenin ağırlığına ek olarak, ayakta dururken vertebra aktif postüral kaslar tarafından daha da sıkıştırılır. Vücudun ağırlık merkezi genel olarak lumbal vertebranın anterioruna düşmekte ve bu yönde fleksiyon momenti oluşturmaktadır. Bu moment ise erektör kaslardaki elastik ligament kuvvetleri tarafından karşılanmaktadır. Pelvik tilt de spinal yüklenmeyi değiştirmektedir. Pelvisin posterior tilti ise sakral açığı ve lordozu azaltmaktadır. Torakal vertebralarvücudun ağırlık merkezindeki değişiklikleri kompanse etmek için çok az miktarda fleksiyona gelmekte ve buna bağlı olarak kas hareketi azalmaktadır. Pelvisin anterior tilti de sakral açığı, lordozu, torasik kifozu ve kas kuvvetlerini arttırmaktadır (73).

Vertebral kolona en büyük yüklenme yük kaldırma esnasında olmaktadır. Bu durum biyomekani ve ergonomi alanındaki en büyük çalışmalardan biridir. Yük kaldırma sırasında spinal yüklenme çok fazla olmakta, vertebral deformasyonlara neden olmaktadır. Vertebral son plak zayıf halkadır ve intervertebral diskten önce deformasyona uğramaktadır. Tekrarlı yüklenmelerden dolayı vertebral son plakta deformasyonlar oluşmaktadır. Bu durum yüksek miktarda yüklenmenin ve vertebral yük taşıma kapasitesinin azalmasının olası bir sonucu olarak görülmektedir (74).

Kolumna vertebralisin çeşitli pozisyonlardaki yüklenmelerinde pelvis önem taşımaktadır. Sakrumun üst yüzüyle transvers düzlem arasında 30°'lik sakral bir açılışma bulunmaktadır. Pelvis posteriora açılışma yaptığıında sakral açı ve lumbal lordoz azalmakta, buna bağlı olarak torakal vertebralarda ekstansiyon oluşmaktadır. Pelvisin anterior tilti ile sakral açı ve lumbal lordoz artmakta, bu artış torakal bölgedeki kifotik postürle kompanse edilmektedir. Anterior fleksiyonda vertebral kolona binen yük miktarı 2 kat artmaktadır. Yerden öne eğilerek birşey alındığında vertebral kolona 2 katı kadar daha yük binmektedir. Sırtüstü yatış pozisyonunda

bacaklar düz pozisyonda iken bele binen yük artmakta, alçak ve diz destekli olarak fleksiyona getirilirse bele binen yük azalmaktadır. Yüzüstü pozisyonda ise lumbal bölgeye daha fazla yük binmektedir. Dik oturma pozisyonunda lumbal vertebralara binen yüklenme, ayakta duruşa göre fazla olmaktadır. Dik oturma pozisyonunda desteksiz gevşek oturma postürüne göre lumbal vertebralara binen yüklenme azalmaktadır. Destekli oturma postüründe ise oturma biçimleri içinde lumbal vertebralara en az yük binmektedir. Gövde ekstansiyonda olduğunda yüklenme en fazladır (75).

Kaldırma tekniklerine göre spinal kompresyon önemli ölçüde değişmektedir. Ağırılık kaldırma aktiviteleri sırasında vertebradaki yüklenmeyi etkileyen 3 faktör bulunmaktadır. Bunlar; omurganın hareketine göre cismin pozisyonu, omurgadaki fleksiyon ya da rotasyon derecesi, kaldırılan cisme ait özelliklerdir (şekil, büyüklük, ağırlık). Kaldırılan cisim gövdeye yakın olarak tutulursa lomber bölgede oluşan bükme momenti azalmaktadır. Bacaklar düz, lomber bölge bükülerek cismi alınırsa hareket merkezi arasında mesafe artacağı için lomber bölgeye daha fazla yük binmektedir (76).

## **2. Vertebral Kolon Kinematığı**

Vertebral kolon kinematığı, normal eklem hareket açıklığını, hareket kalıplarını incelemektedir. Ayrıca patolojik ve fizyolojik şartlarda spinal segmentin hareketlerini de karşılaştırmaktadır (77).

Vertebra gövdeye hareket yeteneği sağlamaktadır. Ardışık vertebralarda sınırlı hareket açığa çıkmasına rağmen tüm hareketlerin toplamıyla spinal mobilitenin tüm düzlemlerde hareketi sağlanmaktadır (78).

**Eklem Hareket Açıklığı:** Statik bir düzen içinde dik duran vertebral kolon, belirli kurallara bağlı olarak bir düzen içinde hareket etmektedir. Vertebral kolon hareketi tüm vertebraların hareket segmentlerinin ortaklaşa katılımıyla gerçekleştirilmektedir.

Başın servikal bölgeye göre hareketi üst seviyedeki atlantookspital ve atlantoaksiyal eklemlerle yapılmaktadır. Total servikal ekstansiyonda ise kraniumun toraksa göre hareketi de bulunmaktadır (79). Servikal vertebralarda tüm anatomik düzlemlerde hareket genişliği vardır. C1-C2 bağlantısının özel geometrisi, bu

seviyedeki rotasyonu artırmaktadır. Torakal vertebralarda hareket genişliği, göğüs kafesinden dolayı sınırlanırken, lomber vertebralarda önemli fleksiyon-ekstansiyon hareketi mümkün olmasına rağmen rotasyon faset eklemlerinin geometrisi ile sınırlanmaktadır (75).

Servikal vertebralarda C5-C6 arası eklemden fleksiyon-ekstansiyonda en fazla hareket genişliği görülmektedir. Ayrıca ekstansiyon da hareket açıklığı fleksiyon hareketinin dört katıdır. Lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyon ise vertebralardan inferiora doğru azalmaktadır. En hareketli segmentler C3-C5 arasında görülmektedir. Başın servikal vertebralarda üzerindeki hareket genişliği 20–30°'dir. Bununla birlikte servikal rotasyon 80–90° derece arasında, lateral fleksiyon 45° olarak ölçülmüştür (80).

Torakal vertebralarda fleksiyon-ekstansiyon kapasitesi lomber vertebralara doğru artarken, aksiyal rotasyon azalmaktadır. Fleksiyon ve ekstansiyon için hareket açıklığı torakal bölgenin superiorunda 4°, inferior segmentinde ise 12°'dir. Rotasyon ise en çok torakal bölgenin üst segmentlerinde görülmekte ve 9° civarındadır. Bu hareket genişliği de inferiora doğru azalmaktadır. Lateral fleksiyon ise alt torakal bölgede en geniş açıklığına ulaşmaktadır (70).

Vertebral kolonun lomber vertebralarda hareket genişliği en yüksek seviyededir. Fleksiyon-ekstansiyon kapasitesi torakal bölgeden sakral bölgeye doğru artmakta aksiyal rotasyon ve lateral fleksiyon kapasiteleri vertebral seviyeden bağımsız özellik göstermektedir. Lomber bölgede en fazla eklem hareket açıklığı fleksiyon ve ekstansiyonda görülmektedir. Ayrıca lomber eklemlerin lateral fleksiyon kapasitesi, aksiyal rotasyonun kapasitesinin 3–4 katı kadardır. Her hareket segmentinin fleksiyon derecesi yaşa bağlı olarak değişim göstermektedir. 2–13 yaşlarında fleksiyon kapasitesi maksimum değerdeyken, artan yaşla beraber bu kapasite azalmaktadır. Toplam fleksiyon ve ekstansiyon kapasitesi L4-L5 aralığında superiora kalan segmentlere göre daha fazladır. Lomber fleksiyon en fazla L5-S1'de, daha sonra L4-L5'de ve hareketin geriye kalan diğer lumbal segmentlerde meydana gelmektedir (79).

### 3. Vertebral Kolon ve Postür İlişkisi

Vertebral kolon kapsül, ligament, kas gibi yumuşak dokulardan oluşmakta ve bu yapılar destek sağlamaktadır. Kasların düzgün postürün korunmasında rolü daha azdır ve kassal aktivite için gerekli enerji de minimaldir. Ayrıca ligament desteği de enerjisiz gerçekleşmektedir. Ligamentler fizyolojik potansiyellerinin üzerinde gerildiklerinde ise kaslar devreye girerek ligamentlerin aşırı gerilmelerini önlemektedir. Kötü postür sonucunda; iskelette asimetri, kaslarda aşırı gerilim, ağrı, spazm ve yorgunluk oluşmaktadır. Düzgün postür ligament ve kasların birlikte dengesi sayesinde gerçekleşmektedir. Bu postür ile ağırlık vücut bölümlerine her kısmına dağılmakta, eklem hareket açıklığı korunup, stabilizasyon ve mobilizasyon için gerekli hareketler de kontrol edilmektedir (81). İntervertebral eklemler de vertebral kolon stabilitesinde görev almakta diskleri aşırı fleksiyon ve aksiyel rotasyondan korumakta ve düzgün postürün oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Bu eklemler postür değişimleri sonucu oluşan koparıcı ve baskılayıcı güce dirençi önleyip, kompresif güce karşı direnç göstermektedir. Diskte dejenerasyon oluştuğunda ise faset eklemler daha yakın pozisyona gelmekte, vertebralardaki kompresif yüklenmelere karşı direnç artmaktadır. Nükleus pulpozus hidrolik şok absorban role sahipken, anulus fibrozus elastik şok absorban olarak görev yapmaktadır. Ekstansiyon sırasında intervertebral aralık posteriora daralmakta, nükleus pulpozus anteriora doğru hareket etmektedir. Bu hareket anulusun ön liflerinde basınç oluşturmakta, onları gerip üst vertebrayı normal duruma gelmeye zorlamaktadır. Fleksiyon pozisyonunda ise bunun aksi olmaktadır. Böylelikle nükleus ve anulusun uyumlu işlevi ile vertebra kendi kendini stabilize etmektedir. İntervertebral diskler ve vertebra korpusları, lomber vertebranın ağırlık taşıyan başlıca kısımlarıdır. Ayrıca postür değişimiyle vertebral kolona binen yükler, anterior kolon direncini etkilemektedir. Spinal stabilizasyonun sağlanması ligament, eklem kapsülleri, vertebra, faset eklemlerden oluşan pasif alt sistem; vertebral kolonu saran tendonlar ve kaslar tarafından oluşan aktif alt sistem ve nöral ark aktif alt sistemi tarafından sağlanmaktadır. Bu sistemlerin uyum içinde çalışması postüral değişimlerde ve statik ve dinamik yüklenmelerde vertebral kolona gerekli desteği sağlamaktadır (82, 83).

Dik duruş postürü, lomber eğriliği koruyan veya artıran postürdür. Spinal erekör kasların aktivasyonu özellikle başın ve gövdenin pozisyonuna bağı olarak postür ile birlikte değişim göstermektedir. Erektör kaslarınaktivasyonu fleksiyon pozisyonundan dik duruş pozisyonunda artış göstermektedir. Desteksiz dik duruş pozisyonun da ise aktivasyon görülmemiştir ve desteksiz dik duruş sağlanmaktadır (84).

Dik postürden fleksiyon postürüne gelmek üst gövde ağırlığıyla birlikte ve kalça ve vertebral ekstansör kasların eksantrik aktivitesiyle kontrol edilmektedir. Bu pozisyonda vertebral stabilizasyon konnektif doku tarafından sağlanmaktadır. Fleksiyon postüründe faset eklemler parçalıyıcı güce dirençli olmasına rağmen intervertebral eklemler kompresif güce karşı koymada etkili değildir. Eklem yüzeyleri arasındaki stres ise dik duruş postüründekinden daha azdır (85).

Vücudun yerçekimi merkezi lomber vertebranın anteriorunda yer aldığından dengenin sağlanması için dorsolomber ekstansör kaslarda minimal kontraksiyon gereklidir. Gövde kaslarının aktivitesi ile vertebral kolon stabilizasyonu sağlanmakta fleksiyon postürüne gidişönlenebilmektedir. Stabilizasyonun sağlanmasında vertebral kolon vertikal pozisyonda iken kassal aktivite minimum, horizontalde iken en fazladır (51).

Vücudun gravite hattına bağı olarak vücut ağırlığı kalça ekleminde ekstansiyon, diz ekleminde ekstansiyon ve ayak bileği ekleminde dorsifleksiyon açığa çıkarmaktadır. Dengenin sağlanması için vücut bölümleri vertikal eksenden sapma göstermemelidir. Bu şekilde başın gövde ve pelvis üzerinde dik tutulması minimal kas kasılması ile mümkün olabilmektedir. Vücut ağırlık merkezinden saptmaya uğradığında, nöromüsküler aktivitede ani değişimler oluşmakta düzeltme refleksleri tarafından postüral kontrol sağlanmaktadır. Böylece disk içi basınç, derin ve yüzeysel anüler liflerdeki gerginlik, anterior ve posterior ligamentlerin gerginliği ve pelvis düzgün postürü sağlamaktadır. Pelvisise iliopektineal ve popliteal ligamentleri ile beraber gastrokinemius ve soleus kaslarının devamlı kasılmasıyla desteklenmektedir (86).

#### 4. Postür

Postür, vücudun biyomekaniksel dizilimi ya da vücudun tüm hareketlerinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Ligamentlerin desteği ile birçok kasın uyumlu çalışması sonucunda düzgün bir duruş elde edilmektedir (87).

Postür statik veya dinamik olarak ikiye ayrılmaktadır. Statik postür, sabit postürdür. Kaslar, eklemleri stabilize etmek için izometrik olarak kasılmakta, yerçekimine karşı koymaktadırlar. Dinamik postür ise yapılan harekete bağlı olarak değişen ortam şartlarına uyum sağlayan aktif postürdür. Statik postür oturma, ayakta durma, yatma sırasındaki postür iken, dinamik postür değişen hareketler sırasındaki vücut pozisyonlarıdır (70).

#### İyi (Standart) Postür

Postür incelenirken ayakta duruş, oturma ve yürüme dikkate alınmalıdır. Postür çeşitli faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Bunlar; kültürel farklılıklar, ırk, cinsiyet, sosyoekonomik düzey, emosyonel durum vb.'dir. Postürün oluşması sırasında gerekli mekanizmalar düzgün çalıştığı sürece standart postür elde edilmektedir(84, 87).Fizyolojik ve biyomekanik yönden iyi postür, minimum enerji ile vücutta maksimum yeterliliğin sağlanmasıdır.İdeal standart postür ile vücudun maksimum yeterlilik sağlanması ve stresin minimum düzeyde tutulması sağlanmaktadır. Standart postürde, vertebralar, kostalar normal eğriliklerinde ve açılarında; alt ekstremiteler ise, ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlükte olmalıdır. Pelvisin nötral pozisyonu; ekstremitelerin, gövdenin, abdomenin iyi duruşu ve düzgünlüğünü sağlamaktadır. Başın dik duruşu da servikal kaslara binen stresleri minimum düzeyde tutmaktadır (87).

Normal postür minimal aktivite ile vücut pozisyonunu koruyabilmekte, vücuda binen antigravite streslerini minimum seviyede tutmaktadır. Vücutta uygulanan eksternal yükler, gravite eksenini etkileyerek postüral deviasyona neden olmaktadır. Buna bağlı olarak nötral postürün gravite ekseninden sapması bel ağrısı oluşumunu tetikleyebilmektedir.

## 1. Standart Ayakta Duruş Postürü

İdeal ayakta duruş postürü, dik duruş esnasında anterior, posterior ve lateral postür analizi sırasında bu planlardaki çizgiler etrafında vücut kütlelerinin dengede olmasıdır. Anterior düzlemde bu çizgi ayak topuk mesafeleri 8 cm olacak şekilde tam ortadan süperiora doğru yere tam dik olan çizgidir. Pelvis, vertebralar, sternum ve başın tam orta çizgilerinden geçerek vücut ağırlığı iki eşit kısma dağıtılmaktadır. Simfizis pubis, spina iliaca anterior süperiorlar (SİAS) ve glenohumeral eklemler horizontal planda eşit seviyededir. Posterior analizde, gluteal çizgiler, krista iliakalar, sakroiliak eklem üzerindeki çizgiler, skapulanın inferior kenarları, akromial çıkıntılar, kulak memeleri, protuberensia oksipitalis eksternus horizontal planda eşit seviyede görülmektedir. Lateral planda ise bu çizgi lateral malleol, diz eklemi ve sakroiliak eklem anteriorundan, torakanter major, lomber vertebralar ve glenohumeral eklemden, servikal vertebralar ve kulak memesinden geçmektedir (87).

Gevşek ayakta duruşta kalça ve diz eklemleri, vücudun diğer bölümlerine destek sağladıkları için tam ekstansiyona gelirler. Bu sırada diz ekleminde ekstansiyon hareketinin son birkaç derecesinde rotasyon da harekete eşlik ederek diz eklemi kilitlenmektedir. Ayak bileğinde stabiliteyi sağlayan primer kas m. Gastrokinemiustur.

Vertebral kolonun fizyolojik eğrilikleri sayesinde yerçekimine karşı denge sağlanmaktadır. Baş dik bir şekilde servikal bölge üzerinde dengede, toraks dik pozisyonda, abdomen çököklük olmadan düz ve rahat olmalıdır. Normalde SİAS ile simfizis pubis aynı vertikal düzlemindedir. Pelvik inklinasyon açısı kadınlarda daha geniştir. Bu açının artması anterior pelvik tilte azalması posterior pelvik tilte neden olur (87).

## 2. Standart Oturma Postürü

Oturma postürü ayakta duruşa göre daha gevşek bir postürdür ve destek yüzeyinin daha geniş olmasına bağlı alt ekstremité kasları gevşemektedir. Doğru oturma postüründe yerçekimi merkezi, iskiyal tuberositas ve 11. torakal vertebranın anteriorunda yer almaktadır. Öne doğru oturmada lomber lordoz azalmakta, vücut ağırlığının ¼'ünden fazlası ayaklardan yere aktarılmaktadır. Orta oturmada yine vücut ağırlığının ¼'ü ayaklardan yere aktarılmaktadır. Lomber bölgede çok az



miktarda kifoz görülmektedir. Arka oturmada ise lomber lordoz ters dönüp, vücut ağırlığının ¼' ten azı ayaklardan yere aktarılmaktadır (88).

İdeal oturma postüründe; en büyük destek yüzeyini iskiyal tuberositaslar sağlamalı, uylukların üst kısmı diz eklemine posterioruna çok fazla basınç oluşturmayacak şekilde yerleştirilmeli, lomber vertebralar fleksiyon pozisyonunda fizyolojik eğriliklerini sürdürmeli, tüm vertebral kolon posteriora eğimli şekilde desteklenmeli, bacakların ağırlığı ayaklar ile destek yüzeyine aktarılmalı, ellerden ve kollardan destek alarak gövde desteklenmelidir (89). Modern oturma araçlarında bu pozisyon genellikle korunamamaktadır. Genellikle kişiler pelvisi anteriora kaydırarak oturmakta, bu da ağırlık merkezinin iskiyal tüberositasların posterioruna kaymasına ve lomber vertebralarda konveks ve torakal vertebralarda konkav bir eğriliğe neden olmaktadır. Buna bağlı olarak lomber vertebralarda lordozda azalma torakal vertebralarda artış görülmektedir (70).

## **5. Postür ve Üst Ekstremité**

Okul çağındaki çocukların değişik oturma postürleri farklı bölgelerde rahatsızlığa sebep olabilir. Bazı postüral değişiklikler çocukların dersler sırasında birçok farklı postürde bulunmaları nedeniyle meydana gelebilir. Oturma tek başına bir risk faktörü olmamakla birlikte, oturma şekilleri, oturma sırasındaki gövde rotasyonu, lomber bölgenin uzun süreli fleksiyona yüklenmesi derste öğrencinin bel ve boynu açısından KİSR açısından riskli bir pozisyonda olmasına neden olmaktadır (90). Otururken çalışma sırasında kolun omuz seviyesinin üstüne çıkması riskli pozisyonlardan olup kişinin postürünü de olumsuz etkileyebilir. Ders sırasında otururken yazı yazma, okuma gibi öğrenci rolleri yerine getirilirken üst ekstremitenin değişik açılarda ve pozisyonlamalarda kullanılması postürü etkileyebilir (91).

## **6. Postür Analizi**

Postür analizinin amacı, postüral deviasyonların belirlenip kişilere uygun tedavi programlarının verilebilmesidir. Bunun için kişinin rahat bir pozisyonda çekül, postür tahtaları, mezura gibi aletlerle ölçümler yapılabilmektedir.

Anterior postür analizi için standart dizilim; başta sağa ve sola rotasyon olmadan omuzların eşit seviyede olması, abdominal ve lumbal bölgede sağa ya da

sola sapmanın olmaması, kolların eşit uzunlukta olup, kubital açıların birbirine eşit olmasıdır. Gluteal çizgiler eşit seviyede, dizler mediale ya da laterale sapma göstermeden ayakların normal açıklığa sahip olup, ayak parmaklarında laterale ve superiora sapmanın görülmemesidir. Anterior analiz de görülebilecek postüral bozukluklar; başın sağa ya da sola rotasyonu, omuz yüksekliklerinde ya da seviyelerinde eşitsizlik, çökük göğüs, fıçı göğüs, harrison oluğu, lomber seviyelerde eşitsizlik, dizlerde tibial torsiyon, genu varum ya da genu valgumdur.

Posterior postür analizinde standart dizilim: Başın sağa ve sola rotasyonu olmadan vertebral kolonun nötr pozisyonda olup omuzların eşit seviyede olmasıdır. Kalça yükselteleri eşit, dizlerde mediale ya da laterale doğru açılma yoktur. Aşil tendonu mediale ya da laterale yer değiştirmeden ayaklar paralel pozisyonundadır. Bu analiz sonunda görülebilecek en önemli postüral bozukluk skolyozdur.

Lateralde, standart postürde sarkacın geçtiği referans noktaları; kulak memesi, akromion çıkıntısının ortası, trochanter majorden, patellanin posterioru, lateral malleolun 3-3,5 cm anteriorudur. Lateral postür analizinde standart dizilim eklemlerde ve ligamentlerde zorlama olmadan kas dengesinin yerinde olduğunu göstermektedir. Lateral postür analizinde görülebilecek postüral bozukluklar; lordoz, kifoz, kifo-lordoz, anterior pelvik tilt ve posterior pelvik tilt, genu recurvatum, pes kavus ve pes planustur (87).

## **7. Vertebral Kolonun Postür Bozuklukları**

Kas iskelet sistemine yönelik dejeneratif semptomlar kalıcı ya da geçici postüral değişimlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (92). Kompansatuar postüral değişimlerin kas iskelet sistemi ağrı oluşumuna ve meslek hastalıklarına neden olduğu düşünülmektedir (93).

### **a. Başın Anterior Tilti**

Başın gövdeye göre anteriora yer değiştirmesiyle oluşan postüral bozukluktur. Servikal bölgede genel olarak fleksiyon artışıyla birlikte alt bölgede lordoz artışı görülmektedir. Bu postür bozukluğuna skapular protraksiyon, üst torakal kifoz da eşlik etmektedir. Servikal bölge anterior grup kaslarda kısalık, posterior grup kaslarda gerginlik oluşmaktadır. Başın anteriora kaymasıyla birlikte torakal ve

faset eklemlerde ve bağlantılı kaslarda gerginlik artmaktadır. 1 cm anteriora yer değiştirme başın ağırlığının 2/5'i kadar daha servikal bölgeye olan yüklenmeyi artırmakta ve bu ağırlık servikal vertebralar tarafından taşınmaktadır. Bu ağırlık artışı; faset eklemler, eklem kapsülü, ligamentlerde ve trapez, levator skapula gibi kaslarda çok fazla miktarda stres oluşumuna neden olmaktadır (94).

### **b. Torakal kifoz**

Sagital düzlemde torakal konveksite 20° ile 40° arasındadır. Bu konveksitenin artışı torakal kifoz olarak değerlendirilmektedir. Torasik kifoz yuvarlak bir sırt ve abdominal bölgede çıkıntı ile karakterizedir. Bu artışa bağlı göğüs kafesi hareketliliği, akciğer inspirasyonu ve vital kapasite azalmakta respiratuar değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Spinal ekstansör kaslarda zayıflığa buna bağlı olarak konveksite üzerindeki gerginliğin azalmasına neden olmaktadır Torasik kifoz artışı, omuz kavşağındaki hareketi azaltıp, akromiyonun anterior ve inferiora kaymasına ve humerusta internal rotasyona yol açıp glenohumeral eklem mekanizmasını bozmaktadır. Bu postür omuz impingement sendromuna neden olmaktadır (95).

### **c. Skolyoz**

Vertebral kolonda frontal düzlemde lateral eğriliklerin, horizontal düzlemde de aksiyal rotasyonun ortaya çıkmasıdır. Normal vertebral kolonda, vertebralar koronal ve transvers düzlemlerde nötral pozisyonda yer almaktadırlar. Bu dizilimin frontal planda bozulmasına bağlı olarak oluşan eğrilikler skolyoza neden olmaktadır. Bu eğrilikler S ve C şeklinde olabilmekte ve vertebral rotasyon nedeniyle göğüs kafesinde asimetride görülmektedir. Lomber vertebraların anterior fleksiyonu ile bu asimetri belirginleşmektedir (96).

Skolyoz genellikle strüktürel veya fonksiyonel olarak ikiye ayrılmaktadır. Strüktürel skolyoz sabit deformitedir ve ilerleyicidir. Aktif ya da pasif hareketle düzeltilememektedir Fonksiyonel skolyozda ise deformite mobil niteliktedir ve ilerleyici değildir. Konveksite artışı olan tarafa lateral fleksiyon ile skolyoz düzeltilmektedir. Bu postürde genellikle lomber lordoz, dorsal kifoz artmaktadır. Fonksiyonel skolyoz klinik olarak daha az dikkat çekmekte tedavi gerektirmemektedir. Yapısal skolyoz içerisinde en çok idiyopatik skolyoz görülmektedir. İdiyopatik skolyozun etiyolojisi kesin belli olmamakla birlikte

yetersiz proprioepsiyon gibi posterior kolon anormalliklerinin ve merkezi sinir sistemi patolojilerinin skolyozla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Skolyoz, eğriliğin bulunduğu anatomik bölgeye ve konveksitenin bulunduğu yöne göre adlandırılmaktadır. Eğrilikte en çok rotasyona uğrayan vertebra apikal vertebradır (70).

Skolyoz değerlendirilirken yöntem genellikle kullanılan ve en doğru ölçüm yöntemi Cobb açısı ölçümüdür. Öncelikle eğriliğe katılan en üst ve en alt vertebralar bulunur. Sonra eğriliğin üst ucundaki vertebranın üst kenarına horizontal bir çizgi ile alt uçtaki vertebranın alt ucuna ikinci bir horizontal çizgi çekilip bunların her birinden inen dik çizgilerin kesişmesiyle oluşan aradaki açıdır. Tedavide 40° altında konservatif tedavi üzerinde ise cerrahi işlem gerekmektedir (97).

#### **d. Lordoz Artışı**

Lomber eğriliğin konveksitesinin artmasıdır. Ayrıca fizyolojik eğrilik pelvisin eğriliğinden etkilenmektedir. Abdominal ve spinal kaslar, kalça kasları ve ligamentler tarafından kalça eklemi üzerinde pelvisin dengede olması önem taşımaktadır. Lomber lordozun azaltılması için pelvis posterior tilte alınarak abdominal ve gluteal kaslar ile hamstring kasları birlikte çalışmalıdır. Kalça fleksörleri ve spinal ekstansörler eş zamanlı kasıldığında pelvisi anterior tilte getirerek lomber lordozu artırmaktadırlar. Bu kaslar arasındaki uyumsuzluk abdominal ve gluteal kaslarda zayıflığa, iliopsoas ve spinal ekstansör kaslarda ise gerginliğe ve abdominal bölgenin anteriora çıkmasına neden olmaktadır. Bu açı ortalama 50° ile 60° arasındadır (70).

#### **e. Kifolordoz**

Başın anterior tilti ile birlikte servikal vertebralarda hiperekstansiyon, skapulada abduksiyon, dorsal bölgede kifoz ve lomber bölgede lordoz artışıyla birlikte karakterizedir. Bununla birlikte pelviste anterior pelvik tilt, kalça ekleminde fleksiyon, diz ekleminde hiperekstansiyon, ayak bileğinde ise plantar fleksiyon görülmektedir. Servikal ve lomber bölge ekstansörleri ile kalça fleksör kasları kısalmış; boyun fleksör, üst torakal ve oblik ekstansör kaslar ile birlikte hamstring grubu kaslar uzamış ve zayıflamışlardır (87).

### **f. Sırtın Düzleşmesi**

Başın anterior tilti, servikal vertebraların ekstansiyonu, üst torakal vertebraların fleksiyonu, alt torakal vertebralar düzleşmesi ile karakterizedir. Ayrıca lomber lordoz azalmış, pelvis posterior pelvik tiltte, kalça ve diz eklemi ekstansiyonda, ayak bileği ise plantar fleksiyondadır. Bununla birlikte kalça fleksör kasları, sırt ekstansörleri zayıflamış; Hamstring grubu kaslar ile abdominal kaslar ise kuvvetlenmişlerdir (87).

### **g. Yuvarlak Sırt**

Başın anterior titi, servikal vertebra ekstansiyonu, torakal vertebra fleksiyonu, lomber lordoz azalması, pelvisin posterior tilti, kalça ve diz eklemi hiperekstansiyonu, ayak bileği eklemi nötral pozisyonu ile karakterizedir. Kalça ve servikal bölge fleksör kasları ile ekstansör oblik, torakal ekstansör kasları zayıflamış; Hamstring grubu kaslar ile internal oblik kaslar kuvvetlenmişlerdir (87).

## **8. Adölesan Dönemde Görülebilecek Diğer Kas İskelet Sistemi Sorunları**

Çocuklarda ve adölesanlarda kas iskelet sistem problemleri oldukça fazla görülmektedir. Bu problemler içerisindeki en önemli kas iskelet sistemini tutan rahatsızlıklar; bağ dokusu hastalıkları ve vaskülitler gibi enflamatuvar hastalıklar, eklem hiper-mobilitesi, ön patella sendromu, aşırı kullanım sendromları, bel ağrısı gibi mekanik ya da ortopedik sorunlar, gut gibi metabolik hastalıklar, hemofili anemi gibi hematolojik hastalıklar, kronik ağrı sendromları, sistemik vaskülitler, enfeksiyonlar, aşırı kullanma sendromları, metabolik kemik hastalıkları, tümörler, periferik nöropatiler, primer kas hastalıkları ve psikosomatik sorunlar oluşturmaktadır. Kas-iskelet sistemi sorunlarının önemli nedenlerinden biri de eklem hiper-mobilitesi olup prevalansı % 2.3-30 olarak görülmektedir Bölgesel yaygın ağrı sendromlarının sıklığı konusunda yeterli çalışma bulunmamasına rağmen fibromiyalji sıklığının okul çağındaki çocuklarda % 6.2 olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (98).

## **9. Eğitimde Çevresel Faktörler ve Sınıf Ergonomisinin Önemi**

Ergonomi insanın olduğu her ortamda ve insanlar tarafından kullanılan her şeyde uygulama alanlarına sahiptir. Bundan dolayı ergonomiden sadece endüstride

değil hizmet, tarım sektörü ve ev ortamında da fayda sağlanabilmektedir. Ergonomi endüstride çalışma şartlarının iyileştirilmesiyle ürün veriminde ve kalitesinde artış hedeflerken, eğitim sürecinde bireylerin ortam koşullarının iyileştirilmesiyle verilen eğitimlerin niteliksel açıdan iyileştirilmesinin de mümkün olacağı bildirilmektedir. Bundan dolayı iş ortamındaki ergonomik şartlara uygun bir çevrenin olumlu etkilerinin eğitim ortamları için de geçerli olabileceği düşünülmektedir.

Eğitim genellikle davranışları değiştirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu değişiklik için gerekli şartları, bilginin önceden öğrenilmiş olması, davranışı gerçekleştirebilecek zihinsel ve fiziksel olarak gelişim düzeyine ulaşma, istekli olma ve çevredir. Çevre davranışın gerçekleşmesi için gerekli olan fiziksel, sosyal ve psikolojik etkenlerden oluşmaktadır. Öğrenme için uygun öğretim yöntemlerinin belirlenmesi ve buna uygun öğretim çevrelerinin tasarlanması ve değerlendirilmesi önem taşımaktadır (99).

Çocukların içinde buldukları çevre tüm davranışları etkilemektedir. Bundan dolayı fiziki, sosyal ve psikolojik bir çevre bulunmak zorundadır. Çeşitli bina, düzenlemeler, donanım, sıcaklık, aydınlatma, renk gibi faktörlerden oluşan çevreye göre insanlar şekil almaktadır. Öğrenme de fiziksel, psikolojik ve sosyal açılardan uygun bir çevrede gerçekleşebilmektedir. Eğitimin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için çevrenin buna uygun şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bunun için birey ve çevre arasında arasındaki çeşitli etkileşimlerin eğitim hedeflerine göre oluşturulması sağlanmalıdır. Ergonomik bir ortamda çalışmak bu hedeflerin gerçekleştirilmesindeki ana unsurlardandır. Ayrıca ergonomik bir ortamda çalışmak, öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve zamanı en iyi şekilde kullanmayı sağlamaktadır (100).

Öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde teknik, işlevsel ve davranışsal performans öğeleri bulunmaktadır. Ergonomi, öğrenme ortamlarında bina, derslik, laboratuvar gibi alanların düzenlenmesine odaklanmaktadır. Ergonomik düzenlemeler sayesinde verimlilik artırılarak öğrencilerin daha iyi ortamlarda eğitim almaları gerçekleştirilmektedir (101).

Eğitim ortamı, eğitim etkinliklerinin gerçekleştirildiği alan, birey, araç ve gereç gibi unsurların eğitici iletişim ve etkileşim için bir araya toplandığı ortamdır. Ayrıca öğrencinin başarısı için bu öğelerin uygun şekilde

düzenlenmesigerekmektedir. Başarıda etkili olan fiziki ortamı; öğrenci sayısı, sıraların yerleşim düzeni, sırada oturuş şekli, ışığın yönü, aydınlatma, ısı, soğuk, gürültü, temizlik araç ve gereç donanımı, sınıfın fiziksel görüntüsü gibi faktörler etkilemektedir. Bu faktörler öğrenme-öğretme sürecinde etkin rol oynadığından en iyi duruma getirilmesi sağlanmalıdır.

Öğrenci Sayısı 30'un üzerinde olmamakla birlikte dersin niteliği, eğitimin düzeyi ve türüne göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bundan dolayı öğrenci sayısının kesin belirlendiği bir durum bulunmamaktadır. Gruptaki birey sayısı arttıkça eğitimin etkinliği ve buna katılım azalmaktadır. Gruplardaki birey sayısı azaldıkça bağlanma, iş doyumunu ve benlik saygıları yükselmektedir. Ayrıca kişiler yaptıkları işleri daha anlamlı bulmakta ve daha üretken olmaktadır. Bu durum okula olan devamsızlıkları da azaltmaktadır. Bundan dolayı sınıflarda bulunan öğrenci sayılarının azlığı önem taşımaktadır.

Eğitim ortamı öğrencilerin birlikte bulunduğu ve öğrenme etkinliklerinin yapıldığı bir ortam olduğundan verim sağlanabilmesi için boyutlarının da standartlara uygun olması gerekmektedir. Sınıfların yüksekliği gün ışığına göre ayarlanmalı ve en az 3 m olmalı iken, tahtaya olan mesafe en az 2.00 m olmalı, son sıraya kadar olan mesafe ise 9 m'yi geçmemelidir. Oturma yeri derinliği ise en az 0.80 m olmalı, arka sıra geçiş boşluğu da 0.80 m olmalıdır. Öğrencilerin eşyalarını koyabilecekleri askılık veya dolapların bulunduğu dersliklerde genişliği en az 2.20 m, yerden yüksekliği ise en çok 1.60 m olmalıdır. Sınıf pencerelerinin alanı derslik taban alanında % 18'inden aşağıda olmamalı ve öğrencilerin kullanım alanları en az 1,2 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmelidir. Kapılarının genişliği ise en az 90 cm olmalı ve koridora doğru açılmalı, en ön sıra ile tahta arasında bulunmalıdır. Tavan yüksekliği en az 3 m olmalıdır. Yazı tahtası ile ön sıra arasındaki mesafe 1.7 m, sıra dizinleri arasındaki mesafe 0.5 m, pencere ile arasındaki mesafe 0.4 m, sıra dizileri ile duvar arasındaki mesafe 0.6 m, arka sıra ile duvar arasındaki mesafe 0.3 m olmalıdır (102).

Sınıf ortamında aydınlatılmadaki başlıca amaç eğitimin gereksiniminden dolayı ideal bir görme alanı sağlamaktır. Eğitim etkinliklerinin rahat bir ortamda gerçekleşebilmesi için yeterli ışık olmalı, çok fazla ya da yetersiz aydınlatma olmamalıdır. Sınıfların aydınlatılması başlıca gün ışığından faydalanılarak

gerçekleşmektedir. Eğer yapay aydınlatma yapılıyorsa gün ışığına yakın yapılmalıdır. Aydınlatma ölçüsü olarak genellikle güneş ışığına eşit bir aydınlatma tercih edilmelidir. Aydınlatmanın yetersiz ya da çok fazla olması da sağlık için uygun değildir. Sınıflarda öğrencilerin iyi görebilmeleri için ortalama 300 lüks aydınlatma gerekmektedir. Öğrenme ortamındaki aydınlatmalar bu standartlar dikkate alınarak yapılmalıdır (103).

Eğitim ortamlarında ısı ve nem miktarı çalışma performansını etkileyen faktörlerdendir. Bunun için sınıf ortamındaki sıcaklık çevresi dikkate alınmalıdır. Sıcaklık çevresi ile havalandırma, havanın dolaşımı, soğuması, temizlenmesi ve nem kontrolünün sağlanması hedeflenmektedir. Bu durum öğrenmede, fiziksel ve zihinsel sağlığın korunmasında, akran ve öğretmenler ile olan ilişkinin sağlıklı yürütülmesinde etkili olmaktadır. Sınıf sıcaklığı öğrencilerin güvenliğini ve üretkenliğini de etkilemektedir. Ortamdaki 17-23°nin üstündeki ve altındaki sıcaklıklarda öğrenmenin etkinliği azalmaktadır. Sıcaklığın fazla olması ya da soğuk öğrencilerin derse olan ilgilerini olumsuz şekilde etkilemektedir (104). Ayrıca eğitim ortamlarının nem değerlerinin % 30 ile % 50 arasında olması gerektiği bildirilmektedir (102).

Gürültü; işitmeyi engellemekte, dikkati dağıtmakta, fiziksel ve ruhsal sağlığı olumsuz şekilde etkileyerek rahatsızlık oluşturmaktadır. Okul yapımı esnasında dışarıdan gelen gürültünün önlenmesi amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır. Bunun için kapı, pencere ve duvar yalıtımı önemlidir. Dışarıdan ya da içeriden gelen cihaz ve araçlardan kaynaklı bir gürültü unsuru varsa buna göre gerekli tedbirler alınmalıdır. Sınıf ortamında sesin yansıma yapmadan doğrudan dinleyicilere ulaşması hedeflenmektedir. Yansıma olmadan sesin dinleyicilere ulaşması için konuşan kişinin ses tonu ve düzeneği de etkin rol almaktadır. Sesin ilk yansımaları, anlama düzeyini olumlu yönde etkilerken, yansımanın tekrar yansıması sınıf ortamında gürültü oluşturmaktadır (105).

Havalandırma, içerdeki kirli havanın temizlenmesi amacıyla yeterli O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'ye sahip havanın dışarıdan alınmasıdır. Ayrıca temiz havanın sağlanmasında ortamda bulunan malzemeler ve insan faktörü önem taşımaktadır. Buna bağlı olarak kirletici maddelerin miktarını ve kontrolünü sağlamak çok zordur. Havalandırma



ortamın alanına ve kişi sayısına bağlı olarak değişim göstermektedir. İç ortamda havalandırma yapılmadığında öğrenci sayısına da bağlı olarak CO<sub>2</sub> derişimi artmaktadır. Bu durum öğrenmeyi olumsuz şekilde etkilemekte ve uyku isteği, baş ağrısı, konsantrasyon bozukluğu oluşturmaktadır. Sınıf ortamlarında ideal havanın sağlanması için ders aralarında sınıflar yeterince havalandırılmalı, CO<sub>2</sub> yoğunluğu azaltılmalıdır (106).

Sınıf ortamının temiz olması, daha yaşanabilir bir yer olmasını sağlamaktadır. İnsanların fiziksel ve ruhsal rahatlıkları açısından temiz ortamlarda yaşaması, çalışması ve eğitim görmeleri gerekmektedir.

Okul ortamında özellikle oturuş pozisyonuna bağlı olarak gelişen kas iskelet sistemi ağrıları ve bu konuda yeterli ergonomik farkındalığın sağlanamaması kas iskelet sistemi rahatsızlıkları için risk faktörü oluşturmaktadır (107). Çocuklarda ergonomi eğitimi ile ergonomik farkındalık yaratarak kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının azalabileceği bildirilmektedir (19).

## **2.4. Adölesanlarda Ergonomik Farkındalığı Etkileyebilecek Faktörler**

### **2.4.1. Adölesanlarda Fiziksel Aktivite**

Fiziksel aktivite iskelet kasları tarafından üretilen dinlenme anında veya vücut hareketleri esnasındaki enerji harcanması olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte fiziksel aktivite; süre, sıklık ve yoğunluk olarak 3 boyutta da incelenmektedir. Gün boyunca yapılan çeşitli aktiviteler, spor egzersiz de fiziksel aktivite olarak kabul edilmektedir. Düzenli olarak fiziksel aktivite yapılması hastalıkları engelleyip sağlıklı bir yaşam sürmeyi kolaylaştırmaktadır (108).

Çocuk ve adölesanlarda yapılan düzenli ve yeterli fiziksel aktivite genel sağlığı olumlu yönde etkilemektedir. Yeterli miktarda yapılan fiziksel aktivite vücut kompozisyonunun korunmasını, kemik sağlığını, kassal ve kardiorespiratuar enduransı artırmakta, kas iskelet sistemini kuvvetlendirmektedir. Ayrıca çocuk ve adölesanlarda fiziksel aktivite; fiziksel, sosyal ve mental gelişimi desteklemekte, fiziksel uygunluğu geliştirmekte, teknoloji kullanımına bağlı gelişen immobilizasyonu azaltmaktadır (109).

Fiziksel aktivite yetersizliği obezite, diyabet, kardiyovasküler sistem, kas iskelet sistemi sorunları için risk faktörü oluşturmaktadır. Meme ve kolon kanserine, iskemik kalp rahatsızlıklarına ve bunlara bağlı gelişen mortaliteye sebep olduğu bildirilmektedir (110). Sağlıklı bir toplum için çocukluktan itibaren fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırılmalı, sağlıklı bireyler yetiştirilmeli, ileri yaşlarda oluşabilecek sağlık problemlerinin en az seviyeye ulaştırılması amaçlanmalıdır.

Literatürde ergonomik ve fiziksel aktivitenin birlikte kullanıldığı ergonomik yaklaşımlarının, sadece ortamın ergonomik koşullarının düzeltilmesine göre daha olumlu yönde KİSR'i azaltmada daha etkili olduğu bildirilmektedir (111).

Ortamın ergonomik şartlarının iyileştirilmesinin ve bireylerin ergonomik farkındalıkların artırılması yoluyla fiziksel aktivite üzerine olumlu etkilerin olduğu görülmüştür. Bu yaklaşımlar uygun sandalye kullanımı, doğru postürün kullanımının öğretilmesi gibi unsurlardan oluşmuştur (112).

#### **2.4.2. Adölesanlarda Yaşam Kalitesi**

Yaşam kalitesi kişinin fiziksel, ruhsal ve sosyal olarak iyi olmasıdır. Bu iyilik halini; fiziksel sağlık, psikolojik durum, bağımsızlık seviyesi, sosyal ilişkiler ve çevre etkilemektedir (113). Ayrıca aile ilişkileri, kültür, sosyal sınıf, fiziksel görünüm, yaş, cinsiyet gibi faktörler de yaşam kalitesini belirlemektedir (114).

Yetişkinlerde yaşam kalitesinin araştırılması ilerlemesine rağmen, çocuklarda ve Adölesanlarda sağlıkla ilgili yaşam kalitesi kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır. Çocuklarda ve Adölesanlarda yaşam kalitesi araştırmasının geliştirilmesi, 1980'lerin sonundan başlamak üzere 1990'ların ortalarına kadar ve sonrasında gerçekleşmiştir. Başlangıçta çocukların yaşam kalitesini teorik bir kavram iken zamanla yaşam kalitesini inşa etmek ve geliştirmek, sonrasında ise klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda bunların uygulanması amaçlanmıştır (115).

Çocukluktan adölesan döneme doğru inançları değişip, düşünceler geliştikçe sağlık konusundaki farkındalıklar da artmaktadır. Buna bağlı olarak sağlık durumunun iyi halinin yaşam kalitesi ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir (116). Çocuk ve Adölesanlarda yaşam kalitesini değerlendiren birçok anket bulunmaktadır. Yaşla birlikte olgunlaşma ve kognitif becerilerinde artış kendi esenlik ve işlevlerini daha iyi şekilde değerlendirebilecekleri rapor edilmiştir (117). Bu

değerlendirmelerde çocukların ve Adölesanların genel sağlık algısı, sosyal ve kültürel çevresi önem taşımaktadır (118).

Yaşam kalitesini aynı zamanda okul ortamı da etkilemektedir. Okul ortamında gerekli ergonomik yaklaşımların sağlanması çocukların ve adölesanların duygularını, tutum ve davranışlarını, çalışmasını, öğrenmesini olumlu yönde etkilemektedir (119). Ayrıca katılımcı ergonomi yöntemiyle stres sağlık gibi sorunların azaltılması ve yaşam kalitelerinin artırılması sağlanmaktadır (120).

Literatürde ergonomi eğitimi ve egzersiz programının birlikte uygulanmasının KİSR'i azaltacağı, genel sağlığı iyileştirici etkilerinin olduğu ve buna bağlı olarak da yaşam kalitesinin artacağı bildirilmektedir (121).

### **2.4.3. Adölesanlarda Yorgunluk**

Yorgunluk normal aktivitelerden sonra anormal derecede bitkinlik hissetmekle birlikte, yaygın mental ve fiziksel problemlerin görülmesidir (122). Kronik yorgunluk sendromu (KYS) ise, minimum altı ay süren, ciddi psikiyatrik hastalıkları olmadan, kas iskelet sistemi ağrısı, uyku bozukluklarının da eşlik ettiği ciddi kronik bir rahatsızlıktır. Toplumun %15 ile %20'si arasında yorgunluk tanımlanırken; %0.5 ile %2 arasında kronik yorgunluk sendromu görülmektedir (123). Kronik yorgunluk sendromunun görülen fiziksel semptomları; keyifsizlik, baş ağrısı, eklem ve abdominal ağrı, mide bulantısı ve konsantrasyon eksikliğidir (124). Yorgunluğa sebep olan faktörler genellikle sosyal yaşamın yetersiz kalması, psikososyal faktörler ve uyku problemleri gibi etmenlerdir (125).

12-18 yaş adölesanlarda yorgunluk prevalansı 12 yaş öncesine göre daha fazla görülürken, yetişkinlere göre daha az olduğu bildirilmiştir (126). Çocuklukta geçirilen inaktif yaşamın ileri dönem için yorgunluğa neden olabileceği, buna uyku problemlerinin, anksiyete ve depresyonun da eşlik edebileceği bildirilmektedir. Bu durum okul ve eğitim yaşamını ve sosyal faaliyetleri önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalarda ergonomik yaklaşımlar ile KİSR'den kaynaklı yorgunluğun azaltılabileceği (127) ve yorgunluğu daha çok psikososyal faktörlerin etkileyebileceği, ergonomik yaklaşımlar ile psikososyal faktörlerde iyileşmenin yorgunluk üzerine olumlu etkilerinin olacağı bildirilmektedir (128).

### 3.BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1 Bireyler

Adölesan dönemde ergonomik farkındalık eğitiminin kas iskelet-sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran bu çalışma Ankara Şereflikoçhisar Dr. Sabiha Uzun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’de gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 15-17 yaş aralığında gönüllü bireyler katılmıştır. Yapılan power analizinde  $\alpha=0.05$  ve  $\beta=0.20$  ile müdahale grubu  $n=15$  kontrol grubu  $n=15$ ’er olmak üzere iki grubun toplamı 30 birey olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda ise  $n=27$  olmak üzere iki grubun toplamı 54 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Bu adölesan 54 çocuğun 14’ü erkek, 40’ı kızdır. Müdahale grubuna 6 hafta ergonomi eğitimi ve bu eğitimler bittikten sonra 6 hafta egzersiz programı verilmiş, kontrol grubuna ise bu süre içerisinde broşür ile bilgilendirme yapıp, ev programı verilmiştir. Böylece ergonomik farkındalık yaratılarak; bunun kas-iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkisine bakılmıştır.

Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu’dan GO 16/442-16 karar numarası ile 13.07.2016 tarihinde etik izin alınmıştır.

#### 3.2. Yöntem

Çalışma için bireyler aşağıdaki kriterlere göre çalışmaya dahil edilip edilmemesine karar verilmiştir.

##### **Çalışmayadahil edilme kriterleri;**

- 14-18 yaşlarında, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden ve onam formunu imzalayan bireyler,
- Koopere olup, iletişim, nörolojik ve emosyonel problemi olmayan bireyler,
- $BKİ < 18$ ,  $BKİ > 30$  olan bireyler.

### **Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri:**

- Ciddi kas iskelet sistemi rahatsızlığı olan bireyler (Disk hernisi vb. ortopedik ya da nörolojik tanısı olanlar)
- Ciddi kognitif veya emosyonel problemi olanlar. (Bu bilgi okul dosyasında çocuğa ait bilgilerden kontrol edilmiştir.)
- Düzenli egzersiz yaşamı olan bireyler

Etik kurul alındıktan sonra sırasıyla kaymakamlıktan, okul idaresinden alınan izinler doğrultusunda Dr. Sabiha Uzun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi’de çalışmaya dahil edilme kriterlerini taşıyan bireyler seçilmiştir. Veliler ve adölesan bireyler uygulanacak değerlendirme ve tedavi yöntemleri ile bunların önemi hakkında bilgilendirilmiş, katılmayı gönüllü olarak kabul edenlere onam formları imzalatılmıştır. Değerlendirmelere ve tedaviye başlamadan önce müdahale grubu için uygulanacak eğitim programının ve egzersizin içeriği, kontrol grubu için ise broşürün içeriği ve ev programı adölesan bireylere sözel olarak anlatılmış ve çalışmaya başlanmıştır.

### **3.2.1. Değerlendirme**

#### **1. Demografik bilgiler**

- Bireylere ait, kimlik ve iletişim bilgileri, yaş, cinsiyet ve egzersiz alışkanlığının olup-olmadığı kaydedilmiştir.

- Vücut Kitle İndeksi (VKİ): Bireylerin vücut ağırlıklarının (kg) boy uzunluğunun karesine oranı (m<sup>2</sup>) oranı hesaplanmıştır.

#### **2. Kas Kuvveti Değerlendirmeleri:**

M. Quadriseps Femoris, hamstring grubu kaslar, m. Gluteus Maksimus, m. Gluteus Medius ve sırt ekstansör kasları, gövde lateral fleksör kasları, m. Rektus Abdominis, oblik gövde fleksör kasları manuel kas testine göre yapılmış Lovett’e göre derecelendirilmiştir. M. Quadriseps Femoris için oturma pozisyonunda, hamstring grubu kaslar, m. Gluteus Maksimus, m. Gluteus Medius, ve sırt ekstansör kasları için yatak pozisyonunda, m. gluteus medius ve gövde lateral fleksör

kasları için yan yatış pozisyonunda, test uygulanmıştır. Alınan dirence göre kas kuvveti elirlenmiştir.

Sırt ekstansörleri için yüzükoyun pozisyonunda eller başın yanında paralel iken gövde hiperekstansiyonu yapılmış, bu hareket yapılamıyorsa eller ensede kenetli iken aynı egzersiz tekrarlanmıştır.

Lateral gövde fleksör kasları için omuz seviyesinin yerden yüksekliğine göre karar verilmiştir.

Oblik gövde fleksör kasları ve m. Rektus Abdominis için sırtüstü pozisyonunda kas kuvvetine bakılmıştır. M. Rektus Abdominisin üst parçası için vertebral kolon fleksiyonunun korunup korunmadığına, alt parçası için ise sırtın düzgünlüğü korunarak 90° pozisyondan aşağıya inildikçe pelvis stabilizasyonuna bakılmıştır (87).

### **3. Kas Kısıklığı Değerlendirmeleri:**

Major kas gruplarına yönelik kısıklık testleri uygulanmıştır. Lumbalekstansör grubu kaslar, kol internal ve eksternal rotatör kasları, kalça fleksör kasları, m. Tensör Fasia Lata (TFL), hamstring grubu kaslar ve m. Quadriseps Femoris, m. Gastrokinemius kaslarında kısıklık olup olmadığına bakılmıştır.

Lumbal ekstansör kasların değerlendirilmesi; Uzun oturma pozisyonunda parmak mesafesinin ayaklara olan uzaklığına göre kısıklık olup-olmadığına karar verilmiştir.

Kol internal ve eksternal rotatör kaslarının değerlendirilmesi; Oturma pozisyonunda alttaki elin dorsal yüzü, üstteki elin palmar yüzü sırtta yerleştirilerek test uygulanmış orta parmaklar arasındaki mesafî kısıklığı göstermiştir.

Kalça fleksör kasları değerlendirme: Sırtüstü yatış pozisyonunda bir bacak fleksiyona alındığında diğer bacağın yerden kalkmaması gerekmekte ve ekstansiyonu korumalıdır.

M. TFL değerlendirilmesi; Test edilecek bacak üstte kalacak şekilde, yan yatış pozisyonunda test uygulanmıştır. Üstte kalan bacak hiperekstansiyona getirilip bu pozisyonu koruyup korumadığına bakılmıştır.

Hamstring grubu kas kısıklığı değerlendirilmesi; Bireylerden kollar ters T pozisyonunda bacaklar ekstansiyonda sırtüstü yatmaları istenmiştir. Bacağı fleksiyon pozisyonundan kaçınarak düz şekilde kaldırmaları istenmiştir. 80-90° arası normal kabul edilmiş, bu değer altı kısıklık olduğunu göstermiştir.

M. Quadriseps Femoris kas kısalık değerlendirmesi: Sert bir yerde yüzükoyun dizler fleksiyona gelecek Şekilde uzanılması istenmiştir. Topuğun uyluğa yaklaŐma mesafesine göre normal ya da kısa olduğuna karar verilmiştir

Gastrokinemius değerlendirme: Kalĉa ve dizler ekstansiyonda olacak Şekilde test edilecek bacak ekstansiyona alınmıŐ, ön kol yardımıyla dorsi fleksiyona alınmıŐtir. Ayak dorsi fleksiyonunun 90° olması normal olarak kabul edilmiştir (87).

#### **4. Esneklik Değerlendirilmesi**

Gövde fleksiyonu: Yüksek bir zeminden ayakta duruş pozisyonunda bireyin öne doğru eğilmesi istenmiştir. Parmak ucu ile yüzey arasındaki mesafe lĉlmŐtir. Yüzey ile parmak ucu arasında mesafe kalıyorsa eksi puan almış, yüzeyden sonraki parmak ucu mesafesi artı değer almıŐtir.

Hamstring esnekliği: Sirtüstü yatıŐta bacaklar düz Şekilde her bir bacağı sırasıyla kendine doğru ĉekmesi istenmiş ve gonyometre ile lĉm yapılmıŐtir.

Gövde lateral fleksiyonu; ayaklar hafif aĉık ve birbirine paralel, kollar gövde yanında, ayakta dururken test yapılmıŐtir. nce elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri iŐaretlenmiŐ, sonra uyluk üzerinde hareket ettirerek bireyin yana eğilmesi istenmiştir. Sonra ilk nokta ile arasındaki uzaklık lĉlmŐtir (87).

#### **5. Postür Değerlendirmesi**

Lateral, anterior ve posterior postür analizi yapılmıŐtir. Analizde; baş, omuz, vertebral kolon, pelvis, dizler, ayaklar değerlendirilmiştir. Lateral postür analizinde pelvik tilt, lordoz, kifoz, kifolordoz, omuz protraksiyonu-retraksiyonu, düz sırt postür bozuklukları; anterior postür analizinde halluks vagus, ayak inversiyon-eversiyonu, genu varum-valgum, abdominal bölge ve göğüs kafesi postür bozuklukları, omuz yükselti farkı, posterior postür analizinde ise skolyoz değerlendirilmiştir (87).

#### **6. Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Değerlendirilmesi**

Bireylerin gün iĉerisinde kaĉ saat uyuduğu, sırada oturduğu, televizyon izlediği, bilgisayar ve internet kullandığı eğitim öncesi ve sonrası olarak değerlendirilmiştir

## 7. Uygulanan Anketlerin Değerlendirmeleri

### 1. Ergonomik Farkındalık Skalası (EFS)

Ergonomik Farkındalık Skalası (EFS) çalışma şartlarında ergonomik bilince sahip olma fikrinden çıkmış ve çalışanların çalışma ortamındaki ergonomik farkındalıklarını değerlendirme amacıyla oluşmaktadır. Bu skala 14 maddeden oluşmakta; hiç bilmiyorum cevabında 0 puan, çok az biliyorum cevabında 1 puan biliyorum cevabında 2, tam olarak biliyorum cevabında ise 3 puan almaktadır. Bu anketin 7 alt başlığı bulunmaktadır. Bunlardan ilk başlık işe bağımlı oluşabilecek kas iskelet sistemi yaralanmalarını önlemeye yönelik gerekli halk sağlığı ve güvenliği konusunda bilgi düzeyini ve bu konudaki farkındalığı ölçmeye yarayan 2 soru içermektedir. Ergonomik çalışma için vücut kısımlarının doğru kullanımını konusunda 2 soru, işe bağlı oluşabilecek kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemek için fiziksel çevrenin düzenlenmesi konusunda farkındalığı sorgulayan 2 soru, verimliliği en üst düzeye ulaştırmak için işin kendine göre düzenlenmesi ve doğru postürün sağlanması hakkında bilgi ve farkındalığı sağlayan 2 soru, yapılan iş için doğru ekipman kullanımıyla ilgili 2 soru, risk yönetimiyle ilgili bilgi ve farkındalığı değerlendiren 2 ve bu risklere karşı alınacak önlemler hakkında 2 soru bulunmaktadır (129). Anket yöntemi ile değerlendirme yapılmıştır.

### 2. RULA Çalışma Postürü Değerlendirme Anketi

RULA, işe bağımlı oluşabilecek üst ekstremité rahatsızlıklarını belirlemede ve çalışma duruşlarını incelemek amacıyla tekrarlı hareketleri değerlendirmede kullanılan bir gözlem metodudur. El, el bileği, dirsek, alt ve üst kol, omuz ve boyun rahatsızlıklarına sebep olan kas iskelet yüklenmelerine maruz kalan bireylerin çalışma duruşlarını değerlendirmek amacıyla puanlandırma sistemine göre tasarlanmıştır. Bu sisteme göre, el, el bileği, dirsek, alt ve üst kol, boyun, sırt ve bacak duruşları öncesinde belirlenen sınıflandırmalar ve sayısal değerlere göre kas iskelet sistemine yönelik risk değeri tespit edilmektedir (130).

Bireyler sınıf ortamında en az 10 dakika boyunca gözlemlenmiş, ders dinleme ve yazı yazma esnasındaki en kötü postürlerinin yakalanması hedeflenmiş buna bağlı olarak değerlendirme fizyoterapist tarafından yapılmıştır.



RULA puanlandırma sistemine göre; üst kol  $-20^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  arasında açılma yaptığında ise 1 puan almakta, bu açı  $-20^{\circ}$ 'den küçükse ya da  $20^{\circ}$  ile  $45^{\circ}$  arasında ise 2 puan,  $45^{\circ}$  ile  $90^{\circ}$  arasında ise 3 puan,  $90^{\circ}$ 'den büyük olduğunda 4 puan almaktadır. Eğer bunlara omuzda yükselme ya da zorlanma eşlik ediyorsa +1 daha eklenmekte, kol destekleniyorsa -1 puan verilmektedir. Alt kol çalışma esnasında  $0^{\circ}$  - $90^{\circ}$  arasında açılma yapıyorsa 1 puan,  $90^{\circ}$ 'den fazla açığa sahipse 2 puan değer almaktadır. Bununla birlikte alt kol, vücudun orta hattının üzerinde ise ya da vücudun lateral tarafının dışında kalıyorsa 1 puan daha risk faktörü artmaktadır(131).

Bilek  $0^{\circ}$  aldığıında 1 puan,  $+15^{\circ}$  ile  $-15^{\circ}$  aralığında açılma yapıyorsa 2 puan,  $15^{\circ}$ 'den fazlaysa 3 puan verilmektedir. Eğer bilek, çalışma pozisyonunda fleksiyonda ise 1 puan daha almaktadır (131).

Boyun hareketleri  $0^{\circ}$  - $10^{\circ}$  arasında olduğunda 1 puan,  $10^{\circ}$  - $20^{\circ}$  arasında açılma yaptığında 2 puan,  $20^{\circ}$ 'den fazlaysa 3 puan,  $-20^{\circ}$ 'den daha az olduğunda 4 puan almaktadır. Eğer buna rotasyon ve fleksiyon eşlik ediyorsa 1 puan daha eklenmektedir (131).

Gövdenin ağırlık merkezi eksenile arasındaki açı  $0^{\circ}$  ise 1 puan almakta,  $0^{\circ}$  - $20^{\circ}$  arasında ise 2 puan,  $20^{\circ}$  - $60^{\circ}$  arasında açılma yaptığında 3 puan,  $60^{\circ}$ 'den fazla olduğunda 4 puan verilmektedir. Eğer gövde rotasyonu ve lateral fleksiyonu varsa 1 puan daha eklenmektedir (131).

Ayaklar ve bacaklar dengede eşit şekilde destek alıyorsa 1 puan, almıyorsa 2 puan almaktadır. 10 dakikadan fazla statik duruş varsa veya dakikada 4 kereden fazla tekrarlı hareket olduğunda 1 puan daha eklenmektedir (131). 2 kg.dan az aralıklı yüklenme olduğunda 0 puan, 2-10 kg arasında yüklenme olduğunda 1 puan, 2-10 kg. arasında statik veya tekrarlı yüklenme olduğunda 2 puan, 10 kg.'dan fazla statik ya da tekrarlı kuvvet yüklenme olduğunda 3 puan almaktadır. Bu puanlamalara göre aksiyon tablosundan sınıflandırma yapılmaktadır (131).

### 3. Cornell KİSR Değerlendirme Anketi

Bu anket, kadın ve erkek çalışanların çalışma duruşlarından kaynaklanan KİSR'i tespit etmek amacıyla geliştirilmiş olup (132), Erdinç ve ark. Tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır (133). Ayrıca bu anket KİSR'in görülme sıklığını, şiddetini ve iş performansını etkilemesini değerlendirmektedir. Bir hafta boyunca hissedilen kas iskelet sistemi ağrı, sızı ya da rahatsızlıkları, vücudun anatomik bölgelerine göre sorgulanmaktadır. Bu ankette satırlar vücudun anatomik bölümlerini; sütunlar ise KİSR'in sıklığını, şiddetini ve iş performansına olan etkisini göstermektedir. KİSR'in sıklığı 'Hafta boyunca hiç hissetmedim', 'Hafta boyunca 1-2 kez hissettim', 'Hafta boyunca 3-4 kez hissettim', 'Her gün bir kez hissettim' ve 'Her gün birçok kez hissettim' seçeneklerine göre; rahatsızlık şiddeti hafta boyunca 'Hafif-Orta-Çok şiddetliydi' seçeneklerine göre; işe engel olma durumu ise 'Hiç-Biraz ya da Çok engel oldu' seçeneklerine göre değerlendirilmektedir. Ayrıca ekstremiteler bilateral olarak değerlendirilirken orta seviye KİSR için eşik değer olarak kabul edilmiştir (134). Bireyler anket yöntemiyle değerlendirilmiştir.

### 4. Görsel Analog Skalası (VAS) Ağrı Şiddeti Ölçeği

Ağrı şiddetini ölçmede ve takibinde kullanılmaktadır. 0 ile 10 arasında değer verilen 10 cm'lik bir cetveldir. 0 ağrının olmadığını 10 ağrının en şiddetli olduğunu göstermektedir (135). Bireyler anket yöntemi ile değerlendirilmiştir.

### 5. Uluslararası Fiziksel Aktivite (IPAQ-Kısa Form) Değerlendirme Anketi

Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (IPAQ) 15-65 yaş arasındaki bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek için kullanılmaktadır (136). Bu anketi geliştirme uğraşları 1998 yılında başlamış bunu takiben 12 ülkede geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin sonuçları açısından birçok ülkede ve farklı kültürle için kullanılabilceğini ve fiziksel aktiviteye katılma sıklığı açısından doğru sonuçlar verebileceği düşünülmüştür (137). Anketin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (138).

IPAQ kısa form 7 sorudan oluşmakta oturma, yürüme, orta ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi vermektedir. Toplam skor ise yürüme,

orta ve şiddetli aktivitelerin sürelerinin ve frekanslarının toplamıyla hesaplanmaktadır. Aktiviteler için standart metabolik eşitlik (MET) değerleri bulunmakta ve bu aktiviteler için gerekli enerji MET-dakika skoru ile hesaplanmaktadır. Elde edilen sayısal verilere göre bireyler inaktif, minimal aktif ve çok aktif olmak üzere kategorize edilmektedir (139). Anket yöntemiyle değerlendirme yapılmıştır.

### **6. Yaşam Kalite Ölçeği (SF-36) Kısa Formu**

SF-36 kısa formu 1992 yılında yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilip kullanılmaya başlanmıştır (140). Belirli bir yaş, hastalık ve tedavi grubuna özgü değildir. Genellikle 14 yaşından sonra kullanımının uygun olduğu düşünülmektedir. Yaşam kalitesini değerlendirmede sık kullanılan bir ölçek olmakla birlikte Koçyiğittarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (141).

Bu ölçeğin 8 alt boyutu bulunmaktadır. Bunlar; fiziksel ve sosyal fonksiyon, fiziksel ve emosyonel rol kısıtlılıkları, mental sağlık, yaşamsallık, ağrı değerlendirmesi ve genel sağlık algısıdır. Son dört hafta dikkate alınarak ölçeğin değerlendirilmesi yapılmaktadır (142). Bireyler anket yöntemi ile değerlendirilmiştir.

### **7. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (FSS)**

FSS, fonksiyon ve günlük aktiviteler üzerine yorgunluğun genel etkisini değerlendirmek için kullanılmakta ve dokuz bölümden oluşmaktadır. Her bölüm, 1 ve 7 arasında puanlanmakta, 1 puan hiç bilmiyorum, 7 puan tamamıyla katılıyorum cevaplarından oluşmaktadır. Dokuz bölümün ortalama değeri FSS skorunun değerini belirlemektedir. FSS skorunun dört ve üzerinde olması yorgunluğu göstermektedir. (143). Geçerlilik çalışması ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (144). Bireyler anket yöntemi ile değerlendirilmiştir.

### **3.3.2. Tedavi**

Literatüre bakıldığında ergonomik farkındalık içeren çalışmalar çoğunlukla çocuklara yönelik yapılmış, bildiğimiz kadarıyla adölesan bireylerde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Amacımız adölesanlarda ergonomik farkındalık yaratarak bunun kas iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkisini

incelemektir. Bu amaçla müdahale grubuna haftada bir gün 20-30 dk 6 hafta boyunca ergonomik farkındalık eğitimi verilmiş ve bunu takiben 6 hafta boyunca haftada 3 gün 20-30 dk egzersiz programı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise bu süre boyunca broşür ile bilgilendirme yapıp, ev programı verilmiştir. Bu yaklaşımlar şöyledir:

### **1. Ergonomik Farkındalık Eğitimi**

Müdahale grubuna omurganın basit anatomisi ve mekaniği, düzgün duruşun tanımı ve önemi, bel, sırt ve boyun ağrısına yol açan nedenlerin anlatılması, ağırlık taşıma ve ergonomik prensipler, bel ve boyun sağlığını korumaya yönelik öneriler, günlük yaşamda ergonomik yaklaşımlar ve bel ve boyun sağlığında egzersizlerin önemi anlatılmıştır. Bu eğitimler ilk 6 hafta boyunca hafta da bir gün 20-30 dk olacak şekilde uygulanmıştır.

Egzersizler, müdahale grubuyla bel-boyun sağlığı konusundaki eğitimlerin bitmesini takiben 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, 20-30 dakika olacak şekilde, okul idaresince belirtilen saatlerde ve okul ortamında fizyoterapist eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Haftalık eğitim çizelgesi ile de bireylerin çalışmaya devamlılığı takip edilmiştir. Egzersiz programında öncelikle 5 dakika ısınma, büyük kas gruplarına yönelik 8-10 tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri ve devamında tekrar sayısı artırılarak seanslar devam ettirilmiştir. Bunları takiben germe egzersizleri ve gevşeme egzersizleri verilmiştir. Kuvvetlendirme egzersizleri; özellikle üst ekstremité, alt ekstremité ve alt abdominal kaslarına yönelik verilmiş, vücut ağırlığı ile kuvvetlendirme yapılmıştır. Bunu takiben ana kas gruplarına yönelik germe egzersizleri ve gevşeme egzersizleri uygulanmıştır. Egzersizler değerlendirme sonuçlarına göre bireysel verilmiştir.

### **Kuvvetlendirme Egzersizleri**

Push-up egzersizleri ile sırt ekstansör kaslarının kuvvetlendirilmesi hedeflenmiş 8-10 tekrar halinde 2-3 set yapılarak uygulanmıştır. Zamanla tekrar ve set sayısı artırılmıştır. Bayanlar için yarım push-up şeklinde egzersizler yapılmıştır.

Oblik gövde fleksörlerine yönelik kuvvetlendirme egzersizleri: Sırt üstü pozisyonda zamanla hareketlerin zorluk derecesi, tekrar ve set sayısında artış yapılmıştır.

Mekik hareketleri ile m. Rektus Abdominis'in üst parçasının kuvvetlenmesi hedeflenmiş en az 8-10 tekrar ile başlanılıp seanslar ilerledikçe tekrar ve set sayısı artırılmıştır. Bu kasın alt parçası için vücut ağırlığı ile beraber kuvvetlendirilmesi amaçlanmış, yer çekimi etkisi kullanılarak alt ekstremitte ve yer arasındaki derece azaltılmıştır.

Squat egzersizler ile alt ekstremitte kas kuvveti artışı hedeflenmiş zamanla açılabilir değerler değiştirilmiştir (Quadriseps kas kuvvet artışı için).

Egzersizler bireysel verilmiş ve grup egzersizleri uygulanmıştır.

### **Germe Egzersizleri**

Germe egzersizleri kuvvetlendirme egzersizlerini takiben 5-10 dk en az 15-20 sn sürecek şekilde 3-5 tekrar olarak başlanılmış devamında süre ve tekrar sayısı artırılmıştır. Bu egzersizler statik germe şeklinde yapılmıştır.

Lumbal ekstansör kaslara germe: Oturma pozisyonunda eller ayak parmaklarına doğru uzatılmış 15-20 sn beklenilmiştir. Gövde fleksiyonu ile beraber ayak parmak uçlarına eğilme istenmiş 15-20 sn beklenilmiştir. Bu kas grubu için ayakta duruşta anterior fleksiyon istenmiş; lumbal ekstansör kasları, Hamstring grubu kaslar ve m. Gastroknimius kasının gerilmesi hedeflenmiştir.

Hamstring kas grubuna germe: Ayak bir zemin üzerine yerleştirilip bacağın arka kısmında gerginlik hissedilene kadar 15-20 sn beklenilmiş ilerleyen seanslarda süre ve tekrar sayısı artırılmıştır.

M Gastrokinemius kasına germe: arkadaki bacak sabit, topuk yerde hafif dışarıya dönükken baldır kısmında gerginlik hissedene kadar 15-20 sn beklenilmiş ve seanslar ilerledikçe süre ve tekrar sayısı artırılmıştır.

Gevşeme Egzersizleri; Gevşeme egzersizlerine başlamadan önce öncelikle doğru nefes alıp verme teknikleri ve solunum kontrolü öğretilmiş, gevşeme yöntemleri uygulanmıştır. Gevşeme durumu sağlanmaya çalışılmıştır. Haftada 3 gün en az 5 dk olacak şekilde uygulanmıştır.

Egzersizler bireysel verilmiş ve grup egzersizleri uygulanmıştır.

### **Broşür ile Bilgilendirme**

Kontrol grubu için kişiler günlük yaşamlarına dair (okul, ev ve diğer rollerini içeren) ergonomik yaklaşımların anlatıldığı ve bu bilgilerin yer aldığı broşür ile

bilgilendirilme yapılmıştır. Bu broşürde doğru postürün ve düzgün duruşun önemi, nasıl oturmaları gerektiği, yük kaldırma ve taşıma prensipleri gösterilmiştir. Bununla birlikte ana kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme, germe ve gevşeme egzersizleri ev programı olarak bireysel değerlendirmelere göre verilmiştir.

### **Ev Programı**

Kontrol grubuna push-up egzersizleri vebayanlar için yarım push-up şeklinde egzersizler (sırt ekstansör kas kuvveti artışı), oblik gövde fleksörlerine yönelik kuvvetlendirme egzersizleri, mekik egzersizleri (m. Rektus Abdominis üst parçasının kuvvetlendirme), m. Rektus Abdominis alt parçası için vücut ağırlığı ile beraber kuvvetlendirilme egzersizleri (yer çekimi etkisi kullanılarak alt ekstremitte ve yer arasındaki derece azaltılması), squat egzersizler ile alt ekstremitte kas kuvveti artışı (Quadriseps kas kuvvet artışı için) ev programı olarak bireysel ihtiyaçlara göre verilmiştir.

Kısalık görülen kas grupları olan sırt ekstansörleri ve Hamstring grubu kaslara germe egzersizleri, devamında büyük kas gruplarına yönelik gevşeme egzersizleri tavsiye edilmiştir ve bireysel olarak verilmiştir.

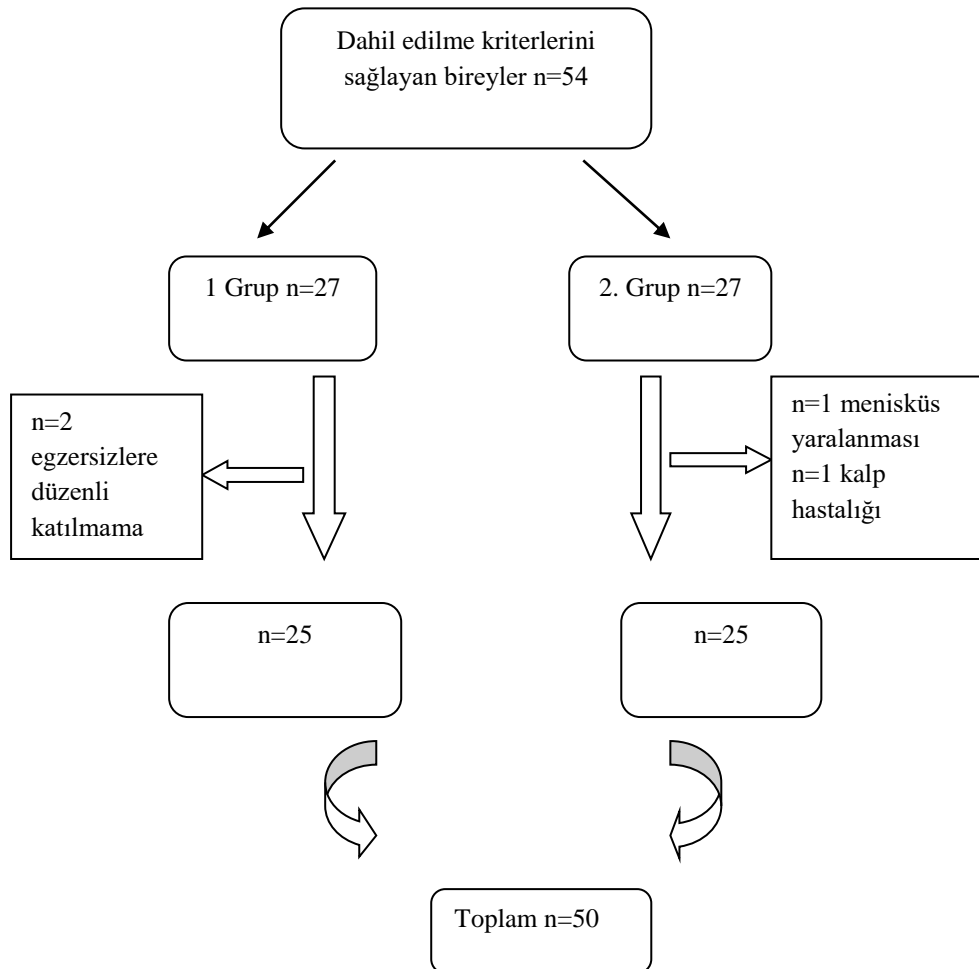
### 3.3.3. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 20.0 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Ölçülebilen veriler ortalama +/- standart sapma olarak ifade edilmiştir. Frekans dağılımı ise n ve sti % olarak ifade edilmiştir. İki grubun bağımsız değişkenlerinin ortancalarının arasındaki farkın değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi, bağımlı değişkenlerin ortancalarının karşılaştırılmasında ise Wilcoxon İşaret testi kullanılmıştır. Kategorik verilerde gruplar arası farklar Ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalar ise Mc Nemar testi kullanılarak yapılmıştır. Tüm karşılaştırmalar için yanılma düzeyi olarak  $p= 0.05$  değeri alınmıştır. Power analizinde % 80'lik güçle  $p=0.05$  yanılma düzeyi alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı Veriler

Adölesan dönemde ergonomik farkındalık eğitiminin kas iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğini araştıran bu çalışmaya toplam 54 adölesan katılmış, müdahale grubundan (1. grup) 2 birey egzersiz programına düzenli katılmadığından çalışma dışı bırakılmıştır. Kontrol grubundaki (2. grup) 2 bireyden birinin menisküs yaralanması ve diğerinin kardiyak problemi nedeniyle 2. değerlendirmeleri yapılamamış çalışma dışı kalmışlardır. Toplam 50 birey çalışmayı tamamlamıştır (Şekil 4.1). 1. grubunun yaş ortalaması  $16,9 \pm 0,27$ , 2. grubun ise  $16,08 \pm 0,49$  yıldır. İki grubun yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. ( $p > 0,05$ ). 1. Grup 19 kız, 6 erkek; 2. grup 20 kız, 5 erkek adölesandan oluşmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Birey akış diyagramı



1. gruptaki adölesanların VKİ ortalaması eğitim öncesi  $21,6\pm 3,02$ , 2. gruptaki adölesanlar için bu değer  $22,1\pm 3,4$ 'tür. Gruplar homojendir.

#### 4.2. Ergonomik Farkındalık Skalasının Değerlendirilmesi

1. grupta ergonomik farkındalık puanlarında yükselme görüldü (eğitim öncesi= $13,3\pm 8,4$ , eğitim sonrası= $20,16\pm 7,0$ ). Bu değişim için anlamlı artış saptandı ( $p=0,000$ ) (Tablo 4.2). 2. Gruptaki bireylerin ergonomik farkındalık puanlarında azalma görülmüştür (eğitim öncesi= $16,8\pm 10,0$ , eğitim sonrası= $14,9\pm 18,3$ ). 2. gruptaki bireyler için bu azalma anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Ergonomik farkındalık ölçümünde eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesinde benzer özellik bulunurken ( $p>0,05$ ), eğitim sonrası 1. grup lehine anlamlı değişim elde edilmiştir ( $Z= -2,419$ ,  $p=0,016$ ).

Grupların tedavi farkları 1. grup lehine anlamlı bulundu ( $p=0,002$ )

**Tablo 4.1.** Ergonomik Farkındalık Skalasının Değerlendirilmesi

EFS	1. Grup				2. Grup				1. Grup-2. Grup Tedavi Farkları	p
	E.Ö.		E.S.		E.Ö.		E.S.		X±SD	
Grup İçi	X±SD	X±SD	Z	p	X±SD	X±SD	Z	P	2.3±14.03	0.002*
		13.3±8.4	20.16±7.0	-3.774	0.000**	16.8±10.0	14.9±18.3	-0.913		
Gruplar arası	Eğitim Öncesi				Eğitim Sonrası				2.3±14.03	0.002*
	Z		p		Z		p			
	-1.399		0.162		-2.419		0.016*			

EFS: Ergonomik Farkındalık Skalası, E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, Mann Whitney U Test, \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,001$

### 4.3. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

#### 4.3.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

Kas kuvveti değerlendirmeleri bilateral olarak yapılmıştır. Eğitim öncesinde ve sonrasında grup içi karşılaştırmada 1. grup için kas kuvvetlerinde artış görülmektedir. 1. gruptaki adölesanlar için değişimler sırt ekstansör kasları, lateral gövde fleksör kasları ve m. Rektus Abdominis alt parçası için anlamlı artış bulunurken ( $p < 0,05$ ), diğer kas grupları için bu artış anlamlı değildir ( $p > 0,005$ ) (Tablo 4.2). 2. gruptaki adölesanlarda ise oblik gövde fleksörleri haricinde kas kuvvetinde artış görülmüştür. Bu değişim m. Rektus Abdominis alt parçası için anlamlı artış sağlarken ( $p < 0,05$ ), diğer kas grupları için ise anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Kas Kuvvetinin Grup İçi Değerlendirilmesi

Kaslar sağ/sol		1. Grup				2. Grup			
		E.Ö. X±SD	E.S. X±SD	Z	P	E.Ö. X±SD	E.S. X±SD	Z	P
M. Quadriceps	sağ	4.8±0.43	5.0±0	-1.732	0.083	4.96±0.20	5±0	-1.000	0.317
	sol	4.96±0.02	5.0±0	-1.000	0.317	4.92±0.27	4.96±0.2	-1.000	0.317
M.Hamstringler sağ/sol		5.0±0	5.0±0	0.000	1.000	5.0±0	5.0±0	0.000	1.000
M. Gluteus Maksimus sağ/sol		5.0±0	5.0±0	0.000	1.000	5.0±0	5.0±0	0.000	1.000
M. Gluteus Medius sağ/sol		5.0±0	5.0±0	0.000	1.000	5.0±0	5.0±0	0.000	1.000
Sırt Ekstansörleri		4.52±0.50	5.0±0	-3.464	0.010*	4.72±0.45	4.90±0.30	-1.414	0.157
Gövde Lateral Fleksörleri		4.56±0.65	4.80±0.40	-2.449	0.014*	4.60±0.57	4.74±0.48	-1.155	0.248
Rektus Abdominis Üst Parça		4.92±0.27	5.0±0	-1.414	0.157	4.88±0.33	4.92±0.27	-1.732	0.083
Rektus Abdominis Alt Parça		4.80±0.40	4.96±0.20	-2.000	0.046*	4.68±0.55	4.90±0.30	-2.000	0.046*
Oblik Gövde Fleksörleri		4.88±0.31	4.96±0.20	-1.414	0.157	5.0±0	4.7±0.50	0.000	1.000

E.Ö: Eğitim Öncesi, E.S: Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \* $p < 0,05$ .

### 4.3.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Adölesan bireylerin gruplar arası karşılaştırılmasında eğitim öncesinde kas kuvveti genellikle benzer özellikler göstermektedir ( $p>0,05$ ). Eğitim sonrasında ise sadece sırt ekstansör kaslarında kas kuvveti artışına bağlı olarak 1. grup lehine anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Kas Kuvvetinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Kaslar		Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
		u	p	u	p
M. Quadriseps Femoris	Sağ	-1.032	0.302	0.000	1.000
	Sol	-0.590	0.556	-1.000	0.317
M. Hamstringler sağ/sol		0.000	1.000	0.000	1.000
M. Gluteus Maksimus sağ/sol		0.000	1.000	0.000	1.000
M. Gluteus Medius sağ/sol		0.000	1.000	0.000	1.000
Sırt Ekstansörleri		-1.442	0.149	-2.333	0.020*
Gövde Lateral Fleksörleri sağ/sol		-0.374	0.709	-0.719	0.472
Rektus Abdominis Üst Parça		-0.862	0.389	-1.769	0.770
Rektus Abdominis Al Parça		-0.719	0.472	-1.400	0.162
Oblik Gövde Fleksörleri		-0.305	0.761	-1.777	0.239

Mann Whitney U Test, \* $p<0,05$

### 4.4. Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi

#### 4.4.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

1. gruptaki adölesanlarda eğitim öncesi lumbal ekstansör kasları, m. Gastrokinemius ve Hamstring grubu kaslar kısıklık görülen kas gruplarıdır. Eğitim sonrasında bu kasların kısılıklarında azalma görüldü (Tablo 4.4). Bu değişimlerden anlamlı azalma elde edilemedi ( $p>0,05$ ). 2. gruptaki bireylerde ise eğitim öncesinde lumbal ekstansörler ve Hamstring grubu kaslarda kısılıklar görülmüştür. Eğitim sonrasında bu kısılıklar azalmasına rağmen, anlamlı değişimler bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5).

**Tablo 4.4.** Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi

Kaslar		1. Grup		2. Grup	
		N (%)		N (%)	
		E.Ö.	E.S	E.Ö.	E.S
Lumbal ekstansör ler	Var	9 (36)	5 (20)	9 (36)	6 (24)
	Yok	16 (64)	20 (80)	16 (64)	19 (76)
M. Gastroknemius	Var	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Yok	23 (92)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hamstring ler	Var	3 (12)	1 (4)	5 (20)	3 (12)
	Yok	22 (88)	21 (84)	20 (80)	22 (88)
M. TFL	Var	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Yok	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kalça Fleksörleri	Var	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Yok	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
M. Quadriseps Femoris	Var	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Yok	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kol internal-eksternal rotatörleri	Var	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Yok	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N: Kişi Sayısı %:Yüzde

**Tablo 4.5.** Kas Kısılıklarının Grup İçi Değerlendirilmesi

Kas Kısılıkları	1. Grup		2. Grup	
	E.Ö.-E.S.		E.Ö.-E.S.	
	Ki-kare değeri	P	Ki-kare değeri	P
Lumbal Ekstansörler	-2.000	0.125	-1.414	0.5
Gastrokinemius	-1.414	0.50	0.000	1.000
Hamstringler	-1.414	0.50	-1.414	0.5
Tensör Fasia Lata	0.000	1.000	0.000	1.000
Kalça Fleksörleri	0.000	1.000	0.000	1.000
Kuadriseps	0.000	1.000	0.000	1.000
İnternal/eksternal Rotatörler	0.000	1.000	0.000	1.000

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Mc Nemar Testi

#### 4.4.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

1. ve 2. gruptaki adölesan bireylerin eğitim öncesinde ki-kare istatistiksel analiz yöntemiyle yapılan kas kısalıkları benzer özellikler göstermektedir ( $p>0,05$ ). Eğitim sonrasında ise yapılan ki-kare istatistiksel analiz sonucunda yine gruplar arasında anlamlı fark elde edilemedi ( $p>0,05$ ).

#### 4.5. Esnekliklerin Değerlendirilmesi

##### 4.5.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

1. gruptaki adölesanların eğitim öncesi-sonrası esneklik değişimlerine bakıldığında gövde fleksiyonu, lateral fleksiyonu ve hamstring esnekliği için ortalama değerlerde artış saptandı (Tablo 4.6). Bu değişimler 1. grupta gövde fleksiyonu ve Hamstring grubu kasların ( $p<0,001$ ), esneklik ölçümünde anlamlı artış gösterirken gövde lateral fleksiyonu için de anlamlı artış görüldü ( $p<0,05$ ). 2. grup için bakıldığında gövde fleksiyonu, lateral fleksiyonu ve Hamstring grubu kasların esnekliği için ortalama değerlerde artış görülürken, bu değişim gövde fleksiyonu ( $p=0,026$ ), ve m. Hamstring esnekliği ( $p=0,000$ ) artışı anlamlı iken, diğer ölçümler için anlamlı değişim elde edilmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Esnekliklerin Grup İçi Değerlendirilmesi

Esneklik/cm	1. Grup				2. Grup			
	E.Ö. X±SD	E.S X±SD	Z	P	E.Ö. X±SD	E.S X±SD	Z	P
Gövde Fleksiyonu	-17.16+16.37	-8+14.5	-4.380	0.000**	-4.24+8.5	-3.8+8.3	-2.232	0.026*
Gövde Lateral Fleksiyonu Sağ	15.6+5.9	17.08+6.3	-3.285	0.001*	21.24+5.9	21.44+5.8	-1.311	0.190
Gövde Lateral Fleksiyonu Sol	13.8+5.8	15.4+6.35	-3.323	0.001*	9.2+4.8	19.36+4.9	-1.155	0.248
Hamstring Esneklik/Derece	80+7.5	90+4.08	-4.491	0.000**	72+17.2	76+15.1	-3.742	0.000**

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,001$

#### 4.5.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Eğitim öncesinde gruplararası gövde fleksiyonu ( $p=0,001$ ), lateral fleksiyon sağ ( $p<0,001$ ) ve lateral fleksiyon sol ( $p>0,05$ ), Hamstring kas grubu esneklik değerlendirmesinde öncesinde gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ). Eğitim sonrasında ise sadece gövde lateral fleksiyonunda anlamlı fark görülmezken ( $p>0,05$ ), diğer ölçümler için 1. grup lehine anlamlı fark saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Esnekliklerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Esneklik	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Gövde Fleksiyonu (cm)	-3.440	0.001*	-0.473	0.636
Gövde Lateral Fleksiyon Sağ (cm)	-3.582	0.000**	-3.008	0.003*
Gövde Lateral Fleksiyon Sol (cm)	-3.316	0.001*	-2.683	0.007*
Hamstring Esneklik (°)	-2.534	0.011*	-4.203	0.000**

Mann Whitney U Test, \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,001$ , cm:santimetre, °:derece

#### 4.6. Postür Analizlerinin Değerlendirilmesi

Eğitim öncesianterior postür analizinde 1. grup bireylerde 2 çocukta halluks vagus, 11 çocukta sağ omuz düşüklüğü görüldü. Eğitim sonrası 8 çocukta sağ omuzda düşüklüğü tesbit edildi. Eğitim öncesi anterior postür analizinde 2. grup bireylerde 8 çocukta sağ omuz düşüklüğü, 3 çocukta sol omuz düşüklüğü bulundu. Eğitim sonrası yine 8 çocukta sağ omuzda düşüklük, 2 çocukta sol omuz düşüklüğü elde edildi. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada ise eğitim öncesinde ve sonrasında postür analizi değerlendirmesinde anlamlı değişim bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Lateral postür analizinde ise eğitim öncesi toplam 4 çocukta kifoz, 3 çocukta kifolordoz görülmüştür. Eğitim sonrasında 3 çocukta kifoz bulundu. 2. grup bireylerde ise lateral postür analizinde ise eğitim öncesi toplam 10 çocukta kifoz, görüldü. Eğitim sonrasında ise 9 çocukta kifoz saptandı. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada ise eğitim öncesinde ve sonrasında postür analizi değerlendirmesinde anlamlı fark tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

## 4.7. RULA Çalışma Postürünün Değerlendirilmesi

### 4.7.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

RULA çalışma postürü değerlendirme anketi ders dinleme ve yazı yazma sırasında değerlendirilmiştir. 1. grupta eğitim öncesi RULA ortalama puanı ders dinleme sırasında  $3,24 \pm 0,43$ , eğitim sonrasında ise  $3,04 \pm 0,55$ ; yazı yazma sırasında eğitim öncesi  $3,64 \pm 0,48$ , eğitim sonrası  $3,40 \pm 0,5$  olarak görülmüş ve RULA çalışma postürü risk puanlamasında azalma elde edilmiştir. Bu değişim eğitim öncesinde ve sonrasında anlamlı bulundu (ders dinleme  $p=0,025$ , yazı yazma  $p=0,014$ ). 2. Grup adölesanlarda riskli postürün ortalama puanında ders dinleme esnasında düşüş elde edilirken, yazı yazma sırasındaki çalışma postürü risk puanında yükselme saptandı (Tablo 4.8.). Bu değişimler ders dinleme sırasında riskli postür açısından anlamlı azalma gösterirken ( $p<0,05$ ), yazı yazma esnasında risk puan faktöründeki artış anlamlı değildi ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.8.** RULA Çalışma Postürünün Grup İçi Değerlendirilmesi

RULA	1. Grup				2. Grup			
	E.Ö. X±SD	E.S. X±SD	Z	P	E.Ö. X±SD	E.S. X±SD	Z	P
Ders Dinleme	3.24±0.43	3.04±0.55	-2.236	0.025*	3.16±0.37	2.9±0.57	-2.449	0.014*
Yazı Yazma	3.64±0.48	3.40±0.5	-2.449	0.014*	3.68±0.47	3.72±0.45	-0.333	0.739

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \* $p<0,05$

### 4.7.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Eğitim öncesinde RULA çalışma postürü risk değerlendirme anket sonuçları gruplar arasında ders dinleme ( $Z=-0,700$ ,  $p=0,484$ ), yazı yazma sırasında ( $Z=-0,296$ ,  $p=0,768$ ) fark göstermiyorken, eğitim sonrasında ders dinleme esnasında gruplar arasında fark kaydedilmedi ( $p>0,05$ ), yazı yazma esnasında riskli postürün azalması açısından 1. grup lehine anlamlı değişim elde edildi ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** RULA Çalışma Postürünün Gruplar Arası Değerlendirilmesi

RULA Değerlendirme	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Ders Dinleme	-0.700	0.484	-0.912	0.362
Yazı Yazma	-0.296	0.768	-2.256	0.024*

Mann Whitney U Test, \*p<0,05

#### 4.8. Cornell KİSR'in Değerlendirilmesi

Bu çalışmada 1. grupta eğitim öncesinde en az % 44 birey vücudunun bir kısmında ağrı tarif etmiştir. Eğitim sonrasında bu oran % 12 olarak azalma göstermiştir.

2. grup bireylerde ise eğitim öncesinde en az % 56 adölesan birey unilateral ağrı tarif etmiştir. Eğitim sonrasında bu oran % 12 olarak değerlendirilmiştir.

##### 4.8.1. Cornell KİSR Sıklığının Değerlendirilmesi

###### 1. Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell ağrı, sızı, rahatsızlık sıklığı vücudun boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak ve ayak olmak üzere değerlendirilmiştir. Eğitim öncesi 1. grupta en sık rahatsızlık hissedilen vücut bölümleri genellikle boyun, omuz, sırt, bel ve ayak bölgeleri olarak tarif edildi. Eğitim sonrasında ise bu bölgelerdeki ağrı sıklıkları azalma saptandı (Tablo 4.10). Eğitim sonrası 1. gruptaki bireylerin KİSR sıklık yakınmaları boyun (p=0,027), sırt (p=0,010), bel (p=0,001), el bileği ( p=0,046), diz (p=0,034) ve ayak (0,013) için anlamlı azalma bulundu, diğer vücut kısımları için anlamlı değişim elde edilmedi (p>0,05) (Tablo 4.12).

Eğitim öncesi 2. grupta en sık rahatsızlık hissedilen vücut bölümleri genellikle boyun, omuz, sırt, bel, el bileği, ön kol, üst bacak ve ayak olarak tanımlandı. Eğitim sonrası ise 2. gruptaki bireylerin KİSR'i genellikle azalma bulundu (Tablo 4.11) ve bu değişimler eğitim öncesi ve sonrası herhangi bir vücut kısmı için anlamlı görülmedi (p>0,05) (Tablo 4.12).



**Tablo 4.10.** 1. Grup Cornell KİSR Sıklığının Dağılımı

Cornell Sıklık/Bölge	hiç hissetmedim		hafta boyunca birkaç kez hissettim		Hafta boyunca 3-4 kez hissettim		Hergün birkez hissettim		Hergün birçok kez hissettim	
	E.Ö	N (%) E.S	E.Ö	N (%) E.S	E.Ö	N (%) E.S	E.Ö	N (%) E.S	E.Ö	N (%) E.S
Boyun	10 (40)	14 (56)	9 (36)	10 (40)	3 (12)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	1 (4)	0 (0)
Omuz	13 (52)	20 (80)	6 (24)	5 (20)	4 (16)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	0 (0)
Sırt	10 (40)	16 (64)	8 (32)	6 (24)	3 (12)	2 (8)	1 (4)	1 (4)	3 (12)	0 (0)
Üst kol	22 (88)	23 (92)	3 (12)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bel	6 (24)	18 (72)	7 (28)	7 (28)	8 (32)	0 (0)	2 (8)	0 (0)	2 (8)	0 (0)
Ön kol	23 (92)	24 (96)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
El bileği	21 (84)	24 (96)	3 (12)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kalça	22 (88)	24 (96)	3 (12)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Üst bacak	18 (72)	23 (92)	7 (28)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Diz	19 (76)	24 (96)	5 (20)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Alt bacak	20 (80)	24 (96)	5 (20)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ayak	16 (64)	24 (96)	6 (24)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	0 (0)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.11. 2. Grup Cornell KİSR Sıklığının Dağılımı**

Cornell Sıklık/Bölge	Hiç hissetmedim		Hafta boyunca birkaç kez hissettim		Hafta boyunca 3-4 kez hissettim		Hergün bir kez hissettim		Hergün birçok kez hissettim	
	E.Ö	N (%)	E.Ö	N (%)	E.Ö	N (%)	E.Ö	N (%)	E.Ö	N (%)
Boyun	11 (44)	11 (44)	8(32)	10 (40)	1 (4)	4 (16)	4 (16)	0 (0)	1 (4)	0 (0)
Omuz	17 (68)	15 (60)	3(12)	7 (28)	2 (8)	3 (12)	1 (4)	0 (0)	2 (8)	0 (0)
Sırt	10 (40)	10 (40)	6(24)	7 (28)	2 (8)	6 (24)	4 (16)	2 (8)	3 (12)	0 (0)
Üst kol	17 (68)	22 (88)	4(16)	2 (8)	4 (16)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bel	11 (44)	11 (44)	7(28)	8 (28)	2 (8)	5 (20)	2 (8)	0 (0)	3 (12)	1 (4)
Ön kol	21 (84)	22 (88)	4(16)	3 (12)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
El bileği	18 (72)	16 (64)	4(16)	5 (20)	0 (0)	2 (8)	0 (0)	2 (8)	3 (12)	0 (0)
Kalça	20 (80)	20 (80)	3(12)	4 (16)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	1 (4)
Üst bacak	17 (68)	19 (76)	7(28)	4 (16)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Diz	19 (76)	20 (80)	3(12)	2 (8)	1 (4)	1 (4)	2 (8)	2 (8)	0 (0)	0 (0)
Alt bacak	22 (88)	20 (80)	2(8)	4 (16)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ayak	20 (80)	21 (84)	4(16)	2 (8)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	0 (0)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.12.** Cornell KİSR Sıklığının Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell Sıklık/Bölge	1. Grup E.Ö.-E.S.		2. Grup E.Ö.-E.S.	
	Z	P	Z	P
Boyun	-2,217	0.027*	-1.072	0.284
Omuz	-2.429	0.15	-0.589	0.556
Sırt	-2.578	0.010*	-1.304	0.301
Üst Kol	-0.447	0.655	-1.628	0.103
Bel	-3.423	0.001**	-0.891	0.373
Ön Kol	-0.577	0.564	-0.447	0.655
El Bileği	-2.000	0.046*	-0.60	0.952
Kalça	-1.000	0.317	-0.344	0.731
Üst Bacak	-1.890	0.059	-0.250	0.803
Diz	-2.121	0.034*	-0.216	0.829
Alt Bacak	-1.633	0.102	-0.541	0.589
Ayak	-2.488	0.013*	0.000	1.000

Wilcoxon İşaret Testi, \*p<0,05

## 2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesi tüm sonuçlar fark göstermiyorken (p>0,05) (Tablo 4.13). Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmada ise bel (Z=0,205, p=0,017) ve el bileği için (Z=0,265, p=0,005) anlamlı fark kaydedildi, diğer vücut kısımları için anlamlı fark elde edilmedi (p>0,05).

**Tablo 4.13.** Cornell KİSR Sıklığının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Cornell Sıklık/Bölge	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Boyun	-0.93	-1.363	0.926	0.173
Omuz	-1.401	-1.401	0.161	0.161
Sırt	-0.346	-1.855	0.730	0.64
Üst kol	-1.839	-0.504	0.066	0.615
Bel	-1.268	-2.388	0.205	0.017*
Ön kol	-0.862	-1.032	0.389	0.302
El bileği	-1.114	-2.838	0.265	0.005*
Kalça	-0.853	-1.739	0.394	0.082
Üst bacak	-0.389	-1.584	0.697	0.113
Diz	-0.182	-1.771	0.856	0.077
Alt bacak	-0.686	-1.739	0.493	0.082
Ayak	-1.038	-1.435	0.299	0.151

Mann Whitney U Test \*p<0,05

## 4.8.2. Cornell KİSR Şiddetinin Değerlendirilmesi

### 1. Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell ağrı, sızı, rahatsızlık şiddeti vücudun boyun, omuz, sırt, üst kol, bel, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak ve ayak için ayrı olarak değerlendirildi. Eğitim öncesi 1. grupta ağrı, sızı, rahatsızlık şiddeti genellikle boyun, omuz, sırt, bel, el bileği diz ve ayakta saptandı. Cornell ağrı sızı rahatsızlık şiddeti cevabında eğitim sonrasında genellikle azalma elde edildi. Bu değişimler boyun ( $p=0,015$ ), omuz ( $p=0,010$ ), sırt ( $p=0,030$ ), bel ( $p=0,000$ ), el bileği ( $p=0,016$ ), diz ( $p=0,010$ ) ve ayak ( $p=0,002$ ) için anlamlı azalma gösterirken, diğer vücut kısımları için anlamlı değişim kaydedilmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.16).

Eğitim öncesinde 2. grupta ise ağrı, sızı, rahatsızlık çok şiddeti genellikle, boyun, omuz, sırt, bel, üst kol, el bileği, ön kol için tanımlandı ve eğitim sonrasında bu bölgelerin ağrı, sızı, rahatsızlık şiddetlerinde genellikle azalma olmadığı tespit edildi (Tablo 4.15). Bu değişimler vücudun herhangi bir kısmı için anlamlı fark oluşturmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.14.1.** Grup Cornell KİSR Şiddetinin Dağılımı

Cornell Şiddet/Bölge	Hiç yoktu		Hafif şiddetli		Orta şiddetli		Çok şiddetli	
	N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S
Boyun	9 (36)	16 (64)	8 (32)	5 (20)	7 (28)	4 (16)	1 (4)	0 (0)
Omuz	11 (44)	19 (76)	8 (32)	3 (12)	3 (12)	3 (12)	2 (8)	0 (0)
Sırt	9 (36)	17 (68)	5 (20)	4 (16)	9 (36)	4 (16)	2 (8)	0 (0)
Üst kol	19 (76)	23 (92)	5 (20)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bel	8 (32)	21 (84)	5 (20)	3 (12)	9 (36)	1 (4)	3 (12)	0 (0)
Ön kol	22 (88)	23 (92)	2 (8)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
El bileği	17 (68)	24 (96)	5 (20)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	1 (4)	0 (0)
Kalça	17 (68)	23 (92)	7 (28)	2 (4)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Üst bacak	16 (64)	23 (92)	7 (28)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	2 (8)	0 (0)
Diz	15 (60)	23 (92)	6 (24)	2 (8)	4 (16)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Alt bacak	18 (72)	23 (92)	6 (24)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ayak	12(48)	24 (96)	7 (28)	1 (4)	5 (20)	0 (0)	1 (4)	0 (0)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.15.** 2. Grup Cornell KİSR Şiddetinin Dağılımı

Cornell Şiddet /Bölge	Hiç yok		Hafif Şiddetli		Orta şiddetli		Çok şiddetli	
	N (%)		N (%)		N (%)		N (%)	
	E.Ö	E.S	E.Ö.	E.S.	E.Ö.	E.S.	E.Ö.	E.S.
Boyun	8 (32)	10 (40)	7 (28)	7 (28)	10 (40)	8 (32)	0 (0)	0(0)
Omuz	15 (60)	14 (56)	4 (16)	6 (24)	6 (24)	4 (16)	0 (0)	1(4)
Sırt	11 (44)	9 (36)	6 (24)	6 (24)	5 (20)	7 (28)	3 (12)	3(12)
Üst kol	16 (64)	17 (68)	4 (16)	7 (28)	4 (16)	1 (4)	0 (0)	0(0)
Bel	13 (52)	11 (44)	6 (24)	6 (24)	5 (20)	6 (24)	1 (4)	2(8)
Ön kol	18 (72)	15 (60)	6 (24)	7 (28)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	0(4)
El bileği	17 (68)	12 (48)	5 (20)	6 (24)	1 (4)	6 (24)	2 (8)	1(4)
Kalça	19 (76)	16 (64)	4 (16)	7 (28)	2 (8)	2 (8)	0 (0)	0(0)
Üst bacak	16 (64)	14 (56)	4 (16)	7 (28)	4 (16)	2 (8)	1 (4)	2(8)
Diz	16 (64)	16 (64)	7 (28)	6 (24)	1 (4)	1 (4)	1 (4)	1(4)
Alt bacak	18 (72)	15 (60)	7 (28)	5 (20)	0 (0)	4 (16)	0 (0)	0(4)
Ayak	19 (76)	16 (64)	3 (12)	5 (20)	3 (12)	2 (8)	0 (0)	0(8)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.16.** Cornell KİSR Şiddetinin Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell Şiddet/Bölge	1. Grup E.Ö.-E.S.		2. Grup E.Ö.-E.S	
	Z	p	Z	p
Boyun	-2.443	0.015*	-1.072	0.284
Omuz	-2.581	0.010*	-0.589	0.556
Sırt	-2.942	0.030*	-1.034	0.301
Üst kol	-1.667	0.960	-1.628	0.103
Bel	-3.502	0.000**	-0.891	0.373
Ön kol	-0.707	0.480	-0.447	0.655
El bileği	-2.414	0.016*	-0.060	0.952
Kalça	-2.111	0.035	-0.344	0.531
Üst bacak	-1.897	0.058	-0.250	0.803
Diz	-2.585	0.010*	-0.216	0.829
Alt bacak	-1.897	0.058	-0.541	0.589
Ayak	-3.126	0.002*	0.000	1.000

E.Ö: Eğitim Öncesi, E.S: Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \*p<0,05, \*\*p<0,001

## 2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Eğitim öncesi Cornell ağrı, sızı, rahatsızlık şiddet ölçümü iki grup arasında benzerlik gösterdi ( $p>0,05$ ). Eğitim sonrası ise sırt ( $Z=-2,412$ ,  $p=0,016$ ), üst kol ( $Z=-2,123$ ,  $p=0,034$ ), bel ( $Z=-3,067$ ,  $p=0,002$ ), ön kol ( $Z=-2,682$ ,  $p=0,007$ ), el bileği ( $Z=-3,775$ ,  $p=0,000$ ) kalça ( $Z=-2,409$ ,  $p=0,016$ ), üst bacak ( $Z=-2,828$ ,  $p=0,005$ ), diz ( $Z=-2,432$ ,  $p=0,015$ ), alt bacak ( $Z=-2,727$ ,  $p=0,006$ ) ve ayak ( $Z=-2,838$ ,  $p=0,005$ ) için 1. grup lehine anlamlı fark bulundu, boyun ve omuz için gruplar arası anlamlı farklılık görülmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** Cornell KİSR Şiddetinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Cornell Şiddet	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Boyun	-0.400	0.689	-1.723	0.085
Omuz	-0.995	0.320	-1.445	0.148
Sırt	-0.602	0.547	-2.412	0.016*
Üst kol	-1.167	0.243	-2.123	0.034*
Bel	-1.776	0.076	-3.067	0.002*
Ön kol	-1.339	0.281	-2.682	0.007*
El bileği	-0.035	0.972	-3.775	0.000**
Kalça	-0.494	0.62	-2.409	0.016*
Üst bacak	-0.216	0.829	-2.828	0.005*
Diz	-0.416	0.677	-2.432	0.015*
Alt bacak	-0.87	0.931	-2.727	0.006*
Ayak	-1.961	0.05	-2.838	0.005*

Mann Whitney U Test, \* $p<0.05$

### 4.8.3. Cornell KİSR İş Engel Durumunun Değerlendirilmesi

#### 1. Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell ağrı, sızı, rahatsızlık iş engel durumu değerlendirmesine göre 1. grupta en fazla işe engel oluşturan vücut kısımları genellikle boyun, omuz, sırt, bel ve ayak olarak tanımlandı (Tablo 4.18). 2. grupta ise en fazla işe engeli boyun, omuz, sırt, el bileğinin oluşturduğu görüldü (Tablo 4.19).

Eğitim öncesi-sonrası 1. grupta Cornell iş engel durumu değerlendirmesinde vücudun omuz, sırt, üst kol, ön kol, el bileği, kalça, üst bacak, diz, alt bacak için fark

bulunmazken ( $p>0,05$ ); boyun ( $Z=-2,212$ ,  $p=0,034$ ), bel ( $Z=-2,530$ ,  $p=0,011$ ) ayak için anlamlı azalma görülmüştür ( $Z=-2,000$ ,  $p=0,046$ ) (Tablo 4.20). 2. grup için ise Cornell iş engel durumu vücudun herhangi bir kısmı için anlamlı değişim kaydedilmedi ( $p>0,05$ ). Bu değişimler tablo 4.20’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.18.1. Grup Cornell KİSR İş Engel Durumunun Dağılımı**

Cornell Engel/Bölge	Hiç engel olmadı		Biraz engel oldu		Çok engel oldu	
	N (%)		N (%)		N (%)	
	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S
Boyun	20 (80)	23 (92)	4 (16)	1 (4)	1 (4)	1 (4)
Omuz	21 (84)	24 (96)	4 (16)	1 (4)	0 (0)	0 (0)
Sırt	21 (84)	23 (92)	4 (16)	2 (8)	0 (0)	0 (0)
Üst kol	24 (96)	25 (100)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Bel	17 (68)	24 (96)	8 (32)	1 (4)	0 (0)	0 (0)
Ön kol	25 (100)	25 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
El bileği	24 (96)	25 (100)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Kalça	25 (100)	25 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Üst bacak	24 (96)	24 (96)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Diz	23 (92)	24 (96)	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Alt bacak	25 (100)	25 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ayak	22 (88)	24 (96)	3 (12)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.19.** 2. Grupta Cornell KİSR İş Engel Durumunun Dağılımı

Cornell Engel/Bölge	Hiç engel olmadı		Biraz engel oldu		Çok engel oldu	
	N (%)		N (%)		N (%)	
	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S
Boyun	20 (80)	21 (84)	5 (20)	4 (16)	0 (0)	1(4)
Omuz	21 (84)	20 (80)	4 (16)	5 (20)	0 (0)	1(4)
Sırt	20 (80)	21 (84)	3 (12)	1 (16)	2 (8)	0(0)
Üst kol	24 (96)	23 (92)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	1(4)
Bel	22 (88)	21 (84)	3 (12)	2 (8)	0 (0)	2(8)
Ön kol	25 (100)	23 (92)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1(4)
El bileği	22 (88)	20 (80)	3 (12)	3 (12)	0 (0)	1(4)
Kalça	25 (100)	23 (92)	0 (0)	0 (8)	0 (0)	0(0)
Üst bacak	23 (92)	23 (92)	2 (8)	1 (4)	0 (0)	1(4)
Diz	24 (96)	22 (88)	1 (4)	2 (8)	0 (0)	1(4)
Alt bacak	25 (100)	23 (92)	0 (0)	1 (4)	0 (0)	1(4)
Ayak	24(96)	23 (92)	1 (4)	1 (4)	0 (0)	1(4)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.20.** Cornell KİSR İş Engel Durumunun Grup İçi Değerlendirilmesi

Cornell Engel/Bölge	1. Grup E.Ö.-E.S		2. Grup E.Ö.-E.S.	
	Z	p	Z	p
Boyun	-2.212	0.034*	-0.632	0.0527
Omuz	-1.633	0.102	0.000	1.000
Sırt	-1.342	0.180	-1.000	0.317
Üst kol	-1.414	0.157	0.000	1.000
Bel	-2.530	0.011*	-0.966	0.334
Ön kol	-1.000	0.317	-0.816	0.414
El bileği	-1.414	0.155	-0.707	0.480
Kalça	-1.000	0.317	-0.577	0.564
Üst bacak	-0.577	0.564	0.000	1.000
Diz	-1.000	0.317	-1.134	0.257
Alt bacak	-1.000	0.317	-1.342	0.180
Ayak	-2.000	0.046*	-1.414	0.157

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \*p<0,05



## 2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Eğitim öncesinde ve sonrasında gruplar arası karşılaştırmada Cornell iş engel durumu değerlendirme sonuçları benzer özellikler göstermektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.21.** Cornell KİSR İş Engel Durumunun Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Cornell Engel/Bölge	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Boyun	-0.070	0.944	-0.070	0.0527
Omuz	0.000	1.000	0.000	1.000
Sırt	-0.479	0.632	-0.479	0.317
Üst kol	0.000	1.000	0.000	1.000
Bel	-1.690	0.091	-1.690	0.334
Ön kol	0.000	1.000	0.000	0.414
El bileği	-1.032	0.302	-1.032	0.480
Kalça	0.000	1.000	0.000	0.564
Üst bacak	-0.590	0.556	-0.590	1.000
Diz	-0.590	0.556	-0.590	0.257
Alt bacak	0.000	1.000	0.000	0.180
Ayak	-1.032	0.302	-1.032	0.157

Mann Whitney U Test

### 4.8.4. Cornell KİSR Etki Skorunun Değerlendirilmesi

Eğitim öncesinde 1. grup için etki skoru en yüksek vücut kısımları boyun ( $5,10\pm 9,74$ ), omuz ( $3,28\pm 6,2$ ), sırt ( $5,70\pm 7,94$ ), bel ( $7,50\pm 12,9$ ) ve ayak ( $2,26\pm 4,82$ ) bölgeleridir. Eğitim sonrasında 1. grupta üst kol hariç diğer tüm vücut kısımlarında Cornell etki skorunda düşme bulundu. 2. grup için ise sırt, kalça ve üst bacak, diz Cornell etki skorunda artış görülürken diğer vücut kısımları için bu skorda azalma tespit edildi (Tablo 4.22).

**Tablo 4.22.** Cornell KİSR Etki Skorunun Değerlendirilmesi

Cornell Etki Skoru (0-90 Puan)	1. Grup		2. Grup	
	Eğitim Öncesi X±SD	Eğitim Sonrası X±SD	Eğitim Öncesi X±SD	Eğitim Sonrası X±SD
Boyun	5.10±9.74	0.98±1.16	3.70±4.79	1.70± 2.43
Omuz	3.28±6.2	0.60±1.3	2.02±4.5	1.68±4.41
Sırt	5.70±7.94	1.46±2.7	4.50±8.6	5.80±17.8
Üst kol	0.52±1.03	1.16±0.62	3.92±12.3	1.60±3.6
Bel	7.50±12.9	0.42±0.9	6.90± 17.5	3.50±5.1.
Ön kol	0.12±0.41	0	0.36±1.31	0.66±1.68
El bileği	0.84±2.3	0.06±0.30	4.10±9.6	1.10±2.4.
Kalça	0.24±0.7	0	0.44±0.98	0.60±2.09
Üst bacak	0.78±2.17	0.12±0.41	0.36±0.89	0.66±2.16
Diz	0.88±1.7	0.12±0.41	1.18 ±1.9	0.66±2.1
Alt bacak	0.24±0.70	0.06±0.30	0.26±0.79	0.06±0.30
Ayak	2.26±4.82	0	1.12±1.88	0.98±2.36

#### 4.9. VAS Ağrı Değerlendirmesi

Bu değerlendirmede eğitim öncesinde ve sonrasında bireyler tarafından genellikle baş, boyun, sırt, karın, el bileği, diz ve ayak ağrısı tarif edilmiş ve grup içi ve gruplar arasında anlamlı değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ). Eğitim öncesi ve sonrasında ağrı bireyler tarafından farklı vücut kısımlarında farklı skorlarda tarif edildi.

#### 4.10. Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Değerlendirilmesi

##### 4.10.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

1. grupta eğitim öncesinde uyku süresi  $7,2\pm 2,06$  iken, eğitim sonrasında  $7,4\pm 2,5$ ; sırada oturma süresi eğitim öncesi  $7,041\pm 1,17$  iken, eğitim sonrasında  $7,28\pm 1,62$  olarak ölçüldü, bununla birlikte bilgisayar ve internet kullanım sürelerinde artış elde edildi, televizyon izleme süresinde ise azalma gözlemlendi (Tablo 4.23). 2. grupta ise uyku süresinde artış, sırada oturma, televizyon izleme, bilgisayar ve internet kullanım sürelerinde azalma saptandı. Grup içi karşılaştırmalarda eğitim

öncesi-sonrası 1. ve 2. grup için bu parametrelerin hiçbirinin değişiminde anlamlı fark görülmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23.** Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Grup İçi Değerlendirilmesi

Değerlendirme Parametreleri/Saat	1. Grup X±SD E.Ö.-E.S.		1. Grup E.Ö.-E.S Z p		2. Grup X±SD E.Ö.-E.S		2. Grup E.Ö.-E.S Z p	
	Uyku	7.2±2.06	7.4±2.5	-1.106	0.915	7.96±0.73	8.2±1.04	-1.028
Sırada Oturma	7.041±1.17	7.28±1.62	-0.686	0.093	7.92±1.28	7.6±1.57	-0.701	0.483
Televizyon İzleme	1.08±1.5	0.84±1.14	-0.905	0.366	1.2±1.16	1.16±1.14	-0.486	0.627
Bilgisayar Kullanımı	0.68±1.21	0.88±1.3	-1.186	0.236	0.84±0.94	0.76±0.87	-0.312	0.755
İnternet Kullanımı	2.7±2.5	3.04±2.32	-0.748	0.455	2.4±1.5	2.2±1.35	-0.706	0.480

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, \* $p<0,05$ ,

#### 4.10.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Adölesan bireylerin eğitim öncesinde sırada oturma, televizyon izleme, bilgisayar ve internet kullanım süreleri benzerlikler göstermesine rağmen ( $p>0,05$ ), uyku süreleri anlamlı fark gösterdi ( $p=0,038$ ). Eğitim sonrası gruplar arası karşılaştırmada yine uyku süresinde anlamlı fark bulundu ( $z=-2,823$ ,  $p=0,005$ ) (Tablo 4.24).

**Tablo 4.24.** Uyku, Sırada Oturma, Televizyon İzleme, Bilgisayar ve İnternet Kullanım Sürelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Değerlendirme Parametreleri	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Uyku	-2.080	0.038*	-2.823	0.005*
Sırada Oturma	-1.593	0.111	-0.897	0.370
Televizyon İzleme	-0.982	0.326	-0.180	0.857
Bilgisayar Kullanımı	-1.124	0.261	-1.278	0.239
İnternet Kullanımı	-0.145	0.885	-1.283	0.196

Mann Whitney U Test, \* $p<0.05$

#### 4.11. IPAQ Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi

1. gruptaki adölesan bireylerin eğitim sonrasında aktif birey sayısında artış tespit edilirken, 2. gruptaki bireyler için aktif birey sayısında azalma bulundu (Tablo

4.25). Grup içi karşılaştırmada 1. grup için aktif birey sayısında anlamlı artış bulunurken ( $Z=-2,982$ ,  $p=0,003$ ), 2. grup için anlamlı değişim oluşmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.26).

Gruplar arası karşılaştırmada ise eğitim öncesinde gruplar arasında benzerlik varken ( $p>0,05$ ), eğitim sonrasında gruplar arasında 1. grup lehine anlamlı fark görüldü ( $p=0,012$ ) (Tablo 4.26).

1. ve 2. grubun ortalama oturma MET değerinde azalma bulundu.

**Tablo 4.25. IPAQ Fiziksel Aktivite Kategorik Dağılımı**

IPAQ	1. Grup N (%) E.Ö. E.S.		2. Grup N (%) E.Ö. E.S.	
	İnaktif	10 (40)	1 (4)	6 (24)
Minimal aktif	13 (52)	18 (72)	14 (56)	13 (52)
Çok Aktif	2 (8)	6 (24)	5 (20)	3 (12)

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, N:Kişi Sayısı, %:Yüzde

**Tablo 4.26. IPAQ Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi**

Fiziksel Aktivite (Kategorik Sınıflandırma)	1. Grup E.Ö.-E.S.		2. Grup E.Ö.-E.S.	
	Z değeri	p değeri	Z değeri	p değeri
Grup İçi	-2.982	0.003*	-1.387	0.166
Gruplar Arası	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
	-1.479	0.139	-2.512	0.012*
Sırada Oturma (MET)	1. Grup X±SD		2. Grup X±SD	
	E.Ö	E.S	E.Ö	E.S
	655±145	633±105	716±117	691±144

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, Mann Whitney U Test, \* $p<0,05$

## 4.12. SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

### 4.12.1. Grup İçi Değerlendirilmesi

1. gruptaki bireylerin eğitim sonrasında fiziksel işlev, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, sosyal işlev, emosyonel rol kısıtlılıkları, mental sağlık puanlarında artış elde edilirken; genel sağlık algısı, yaşamsallık puanlamalarında azalma görüldü. 2. grup bireyler için fiziksel işlev, emosyonel rol kısıtlılıkları puanlarında artış; fiziksel rol

kısıtlılıkları, ağrı, genel sağlık algısı, yaşamsallık, sosyal işlev, mental sağlık puanlarında düşüş saptandı (Tablo 4.27).

Grup içi karşılaştırmada eğitim öncesi-sonrası 1. grup için fiziksel işlev, emosyonel rol kısıtlılıkları, mental sağlık için anlamlı artış bulunurken ( $p<0,05$ ) diğer alt parametreler için anlamlı değişim elde edilmedi ( $p>0,05$ ). 2. grup için ise SF-36 alt parametrelerinde anlamlı değişim yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.27).

**Tablo 4.27.** SF-36 Yaşam Kalitesinin Grup İçi Değerlendirilmesi

SF-36 (0-100 Puan)	1. Grup X±SD		1. Grup E.Ö.-E.S.		2. Grup X±SD		2. Grup E.Ö.-E.S.	
	E.Ö.	E.S.	Z	p	E.Ö.	E.S.	Z	p
Fiziksel İşlev	86.6±10	91.2±9.8	-2.122	0.034*	84.8±19.01	89.2±17.2	-1.350	0.177
Fiziksel Rol Kısıtlılığı	86.8±20.45	93.0±16.9	-1.533	0.125	86.0±33.10	83.0±31.2	-0.647	0.518
Ağrı	70.2±12.9	74.7±12.7	-1.475	0.140	71.16±23.27	63.6±2.31	-1.475	0.140
Genel Sağlık Algısı	60.16±16.7	59.4±19.3	-0.049	0.961	73.7±18.4	72.5±16.8	-0.422	0.673
Yaşamsallık	50.0±21.2	48.6±22.7	-0.318	0.750	57.4±23.2	53.2±21.6	-1.434	0.152
Sosyal İşlev	67.0±25.9	76.5±25.5	-1.431	0.153	77.6±26.9	67.6±26.5	-1.762	0.078
Emosyonel Rol Kısıtlılığı	61.0±36.8	86.5±25.59	-2.689	0.007*	67.7±34.04	69.2±40.76	-0.618	0.537
Mental Sağlık	58.9±19.01	65.68±15.17	-2.215	0.027*	62.6±16.9	60.16±19.1	-0.519	0.604

Wilcoxon İşaret Testi, \* $p<0,05$ , E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası

#### 4.12.2. Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesi genel sağlık algısı anlamlı fark gösterirken ( $p=0,003$ ), diğer alt parametreler için anlamlı fark görülmemektedir ( $p>0,05$ ). Eğitim sonrası karşılaştırmada yine genel sağlık algısı değerlendirmesinde iki grup arasında anlamlı fark varken ( $p=0,020$ ), diğer alt parametreler anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.28).

**Tablo 4.28.** SF-36 Yaşam Kalitesinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

SF-36	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Z	p	Z	p
Fiziksel İşlev	-0.738	0.460	-0.536	0.592
Fiziksel Rol Kısıtlılığı	-1.189	0.235	-1.111	0.267
Ağrı	-0.639	0.523	-1.600	0.110
Genel Sağlık Algısı	-2.928	0.003*	-2.324	0.020*
Yaşamsallık	-1.208	0.227	-0.808	0.419
Sosyal İşlev	-1.665	0.096	-1.242	0.214
Emosyonel Rol Kısıtlılığı	-0.711	0.477	-1.476	0.140
Mental Sağlık	-0.341	0.733	-1.460	0.144

Mann Whitney U Test, \*p<0,05

#### 4.13. Yorgunluk Skalası Değerlendirmesi

1. gruptaki adölesanların eğitim öncesi-sonrası yorgunluk puanlarında düşüş tespit edildi (Tablo 4.29). Puanlarda düşme görülmesine rağmen bu değişim anlamlı değildi (p>0,05). 2. grubun puanlarında da azalma olmasına rağmen (Tablo 4.29), yorgunluk değerlendirmesinde anlamlı azalma bulunmadı (p>0,05).

Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesinde ve sonrasında 1. ve 2. gruptaki adölesanların yorgunluk değerlendirme ölçüm sonuçları benzer özellik gösterdi (p>0,05) (Tablo 4.30).

**Tablo 4.29.** Yorgunluk Skalası Değerlendirmesi

FSS	1. Grup E.Ö.-E.S X±SD		1. Grup E.Ö.-E.S. Z p		2. Grup E.Ö.-E.S X±SD		2. Grup E.Ö.-E.S. Z p	
	Grup İçi	4.4±1.06	4.3±1.29	-0.071	0.943	4.2±1.34	3.8±1.5	-0.502
Gruplar Arası	Eğitim Öncesi				Eğitim Sonrası			
	Z		p		Z		p	
	-7.39		0.460		-8.83		0.377	

E.Ö:Eğitim Öncesi, E.S:Eğitim Sonrası, Wilcoxon İşaret Testi, Mann Whitney U Test, \*p<0,05, \*\*p<0,001

## 5. TARTIŞMA

Adölesanlarda ergonomik farkındalığın kas iskelet sistemi sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran bu çalışmada verilen 2 farklı ergonomi eğitimi vardı. Bununla birlikte adölesan bireylerin genellikle kas iskelet sistemine yönelik şikayetlerinde azalma, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesine ait bazı alt parametrelerde artış gözlemlendi.

İşe bağlı olarak gelişen KİSR önlemek, bunun sonucunda gelişen iş gücü kaybını azaltmak ve sağlık giderlerini düşürmek amacıyla ergonomik farkındalık oluşturmak için genellikle eğitimler tercih edilmektedir (49). Bu eğitimler bir uzman tarafından verilebileceği gibi; poster, bilgi kartları ve yazılı notlar şeklinde de olabilmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında ofis ortamında ergonomi eğitimi verilip bunun KİSR oluşum riskine karşı etkinliği bakıldığında ergonomik ortamda bulunan bireyler ile bulunmayan bireylerin ikisinde de KİSR oluşum riskinde azalma gözlemlenmiştir (26). Aktif bilgisayar kullanan 50 kişi içerisinde bir gruba yalnızca ergonomi eğitimi verilmiş diğer gruba ise ergonomi eğitimiyle birlikte egzersiz programı uygulanmış ve ergonomi eğitimiyle birlikte egzersiz programı alan bireylerin ağrı, yorgunluk, fonksiyonel düzey, psikolojik faktörler açısından daha iyi olduğu görülmüş ve bu faktörlerin gruplar arasında anlamlı değişim gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışmada KİSR oluşum riskinin azalmasında egzersizin etkili olduğu düşünülmüştür (145). Diğer bir çalışmada da ergonomi eğitimi verilen bilgisayar çalışanlarında üst ekstremit ve servikal bölge ağrı, sızı, rahatsızlık şikayetlerinde azalma görülmüştür (146). Hemşirelerde yapılan başka bir çalışmada ise müdahale grubuna yardımsız hasta taşıma, yüksek riskli hemşirelik görevlerine maruz kalmayı en aza indirmek amacıyla 22 aylık bir süre içerisinde eğitim verilmiştir. Eğitim alan grubun sırt ağrı prevalansında % 27'den % 30'a doğru bir artış görülürken kontrol grubu için bu rakam % 27 olarak sabit kalmıştır. Çalışmanın sonucunda ise hemşirelerde KİSR oluşum riskini azaltmaya yönelik daha etkili değişikliklerin ve çalışmaların yapılması önerilmektedir (147). Diş hekimlerinde yapılan bir çalışmada KİSR'ı önlemek amacıyla prizma gözlük, video kamera gibi ergonomik müdahale yöntemiyle standart direkt tedavi yöntemi karşılaştırılmış; alternatif tedavi yapan grupların kas aktivasyonu, boyun fleksiyon derecesi ve bunlardan doğan rahatsızlıkları standart yöntemle tedavi yapan gruba

göre anlamlı şekilde azalmıştır (148). 8-11 yaş aralığındaki çocuklara ağır çanta taşımaya bağlı ya da uzun süreli ve yanlış oturma pozisyonlarından dolayı oluşabilecek KİSR oluşum riskine karşı verilen ergonomi eğitimi ile eğitim verilmeyen kontrol grubu karşılaştırıldığında eğitim alan grubun kas iskelet sistemi ağrılarında anlamlı şekilde azalma görülmüştür (18). Okul ortamında yapılan başka bir çalışmada da uygun ergonomik sıra tasarımıyla, ergonomi eğitiminin etkinliği araştırılmak istenmiş fakat gruplar arasında kas iskelet sistemi ağrılarında anlamlı şekilde azalma görülmemiştir. Buna karşın ergonomik sıra tasarımının KİSR oluşum riskini azaltmada daha etkili olabileceği belirtilmiştir (19). Çalışmamızın sonucunda literatüre paralel olarak ergonomi eğitimi ile adölesanlarda farkındalık oluşturulup kas iskelet sistemi ağrılarında azalma elde ettik. Ergonomik farkındalığı değerlendiren sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ergonomik farkındalık ölçümü için başlıca ofis çalışanlarında böyle bir ölçüm tasarlanmıştır. Bu skala ile 1. grup için eğitim öncesi-sonrası anlamlı artış elde edilirken, 2. grupta aynı değişim elde edilememiştir. Gruplar arasındaki farkın karşılaştırılmasında da 1. grup lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu farkın verilen ergonomi eğitiminin fizyoterapist tarafından aktif şekilde verilmesi ve buna bağlı olarak kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kas kuvveti çocukluktan ergenliğe doğru hızlı bir değişim göstermektedir. Bu değişim yaşa, daha önce yapılan fiziksel aktivite düzeyine, vücut yapısına, gelişimin çeşitli evrelerine bağlıdır. Kuvvetlendirme egzersizleri spor performansını ve uzun vadede genel sağlığı olumlu yönde etkilemekte yaralanmaları engellemektedir. Egzersizin sıklığı, şiddeti, tipi ve durasyonu önem taşımaktadır. Kuvvetlendirme egzersizlerinin haftada en az 2-3 defa ve 20-30 dk olacak şekilde yapılması önerilmektedir. Bu egzersizler için en az 6 hafta sürenin gelişme elde etmek için uygun olabileceği bildirilmektedir (149). Adölesanlarda dirençli egzersizlerle beraber uygulanan egzersiz programının ve ağırlık kaldırmanın kemik mineral dansitesini artırdığı bildirilmektedir (150). Yapılan bir çalışmada, 10-12 yaş aralığındaki erkek çocuklara 16 hafta boyunca esneklik, koordinasyon, sürat, aerobik dayanıklılık ve kas kuvvetini artırıcı haftada 3 gün 1'er saat hareket eğitimi programı 16 hafta süresince uygulanmış, bu eğitiminin fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisine bakılmıştır. Bacak kuvvetinde grup içi karşılaştırmada eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık görülmezken, gruplar arasındaki son karşılaştırmada anlamlı



değişim elde edilmiştir (151). Loko ve ark. düzenli egzersiz yapan 10-17 yaş aralığındaki çocukların aynı yaşlarda egzersiz yapmayan çocuklara göre daha kuvvetli sırt ekstansör kaslara sahip olduklarını bildirmiştir (152). Faigenbaun ve ark. 11- 12 yaş aralığındaki çocuklarda kuvvet eğitimi sonrasında 1 maksimum tekrar ve maksimum kuvvette anlamlı değişimler olduğunu ifade etmiştir (149). Çalışmamızda da eğitim sonucunda 1. grupta sırt ekstansör kasları, gövde lateral fleksörleri ve alt abdominaller için anlamlı artış görülürken; 2. grupta sadece alt abdominaller için anlamlı artış bulunmuş, diğer kas grupları için anlamlı değişim elde edilmemiştir. 1. grupta böyle bir farkın oluşmasının nedeni olarak, bu gruptaki bireylerin fizyoterapist eşliğinde grup olarak yapılan bireysel çalışmaların kişileri daha disiplinli ve daha motive edici kılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. 2. grup sonuçlarında kas kuvvet artışında istatistiksel olarak elde edilen fark az olsa da broşürle eğitimin de ergonomik farkındalık eğitiminde katkı sağlamıştır. Bu farkın tüm kaslarda elde edilememesinde 2. grup bireylerde uygulanan ev programı devam çizelgesinin yetersiz kalmış olabileceğini ifade edebiliriz.

Adölesanlarda fiziksel uygunluk parametrelerinden başında esneklik ve kas kısalığı gelmektedir. Bu dönemde gelişim sürecine bağlı olarak yetersiz kalan esneklik kas iskelet sistemi yaralanmaları için risk faktörü oluşturmaktadır. Kalıtsal özellikler, konnektif doku elastikiyeti ve kas viskozitesi, yaş ve cinsiyet esnekliği etkileyen faktörlerdendir. Eklemlerdeki bu fonksiyonel ve anatomik değişiklikler de esnekliği etkilemektedir (153). Özellikle Hamstring grubu kaslar doğal olarak kısalık eğilimindedir ve bu durum adölesanlar da özellikle sırt ağrısını tetiklemektedir. Hamstring kaslarının yeterince esnek olmayışı, pelvik tilti artıracak bu da özellikle gövde fleksiyonu sırasında dorsal kifozu artıracaktır. Ayrıca Hamstring kısalığı çocuklarda ve Adölesanlarda akut yaralanmalar için zemin hazırlamaktadır (154). Adölesanlarda düzenli yapılan germe egzersizlerinin kas boyunu uzattığı ve eklem hareket açıklığını artırdığı yönde kanıtlar mevcuttur (155). Saygın ve ark. yaptığı çalışma sonucunda, düzenli germe egzersizleri verilen deney grubunda ön test ve son test arasında anlamlı sonuçlar bulunmuş, kontrol grubu için aynı değişimlerin olmadığını bildirmiştir (151). Çalışmamızda bireylerde en fazla kısalık görülen kaslar lumbal ekstansörler ve Hamstring grubu kaslardır. Bu kasların kısalıklarında eğitim sonrasında azalma görülmesine rağmen grup içi gruplar arası karşılaştırma da

anlamli farklılık görülmemiştir. Bunun sebebi egzersiz süresinin daha uzun süreli yapılamamasına bağlanabilir. Berg ve ark. yaptığı çalışma sonucunda ise sedanter ve sporcu çocuklar arasında yaptığı esneklik değerlendirmesinde ise gruplar arasında anlamli fark bulamamışlardır (156). Yapılan diğer bir çalışmada deney grubuna iki hafta boyunca pilatesle birlikte germe egzersizleri verilmiş, kontrol grubuna göre Hamstring esnekliğinde anlamli değişimler elde edilmiştir (154). Esnekliklerin ölçümünde grup içi karşılaştırma da 1. grupta gövde fleksiyonu, lateral fleksiyon, ve Hamstring esneklik değişimi anlamli artış gösterirken, 2. grupta gövde fleksiyonu ve Hamstring esneklik ölçümü anlamli artış kaydedilmiştir. Bu farkın egzersiz ve ev programının kas esnekliği üzerine olumlu etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesinde ve sonrasında fark görülmesinin nedeninin grupların başlangıç ölçümleri ile son yapılan ölçümlerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Postür iskeletin destek yapılarının deformasyonu ve oluşabilecek deformasyonların önlenmesi amacıyla vücut kısımlarının düzgün dizilimi olarak tanımlanmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında 10-11 ve 12-13 yaş grubunda özellikle kızlarda skolyoz deformitesi oluşabilmektedir (157). Torakal kifoz artış oranının yaşa paralel olarak ilerlediği bildirilmektedir (158). Diğer bir çalışmada çocukluktan Adölesan döneme doğru pes planus prevelansının azaldığı görülmektedir (159). Adölesanlarda kas iskelet sistemi postür problemlerinin prevelansını belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda kifozun puberte dönemindeki göğüs gelişimini kompanse etmek ve ağır yük kaldırmak, yanlış duruş ve oturuş gibi nedenlerle gelişebileceği bildirilmiştir (160). Çalışmamızda eğitim sonrasında karşılaşılan postüral problem sayılarında azalma elde edilmiştir. Bunu bireylere verilen ergonomik eğitim ile çalışma sırasında (ders dinleme, yazı yazma) ve günlük hayatta (aktiviteler sırasında, dinlenme gibi) düzeltebilecekleri postüral problemleri (başın anterior tildi gibi) önlemede başarı elde edildiğini düşündürmüştür. Bu postüral problemlerde azalma görülmesine rağmen, postür analizi bulgularına bakıldığında grup içi ve gruplar arası değerlendirme de anlamli farklılık bulunmamıştır. Bunun nedeni olarak postüral bozuklukların yapısal değişiklikleri olabilir. Bu sorunların giderilmesi için özel egzersizlerin 6 haftadan daha uzun süre uygulanması gerektiği fikri bu sonuçları desteklemektedir (161).

Ayrıca bu çalışma erken dönemde postüral bozukluklar yerleşmeden önleyici yaklaşımların uygulanmasının önemini gösterebilir.

Çalışma sırasındaki duruşların bilimsel yöntemlerle incelenmesi, analiz edilip gerekli iyileştirmelerin ve düzenlemelerin yapılması KİSR oluşum riskini azaltmada önem taşımaktadır Ergonomik risk değerlendirme amacıyla birçok değişik meslek gruplarına yönelik REBA ve RULA, OWAS gibi yöntemler kullanılmaktadır(162). Çalışmamızda üst ekstremité odaklı, gözleme dayalı ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle RULA yöntemi tercih edilmiştir. Bu alandaki yapılan çalışmalara bakıldığında otomobil fabrikasında montaj hattında çalışan işçiler OWAS yöntemiyle çalışma duruşları analiz edilmiş ve % 60 iş gücü kaybı yaşandığı tespit edilmiştir (163). Diğer bir çalışmada tuğla fabrikasında çalışan işçilerin tekrarlı üst ekstremité hareketlerine bağlı gelişen KİSR oluşum riskine karşı video kaydı yapılmış ve iş süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve buna bağlı yeni tasarımlarının ve iş yeri değişikliklerinin yapılması önerilmiştir. RULA ile yapılan üst ekstremité kullanımına bağlı risk analizi belirleme de şoförler üzerine yapılan çalışmada boyun bölgesinde risklerin daha fazla olduğu belirlenmiş ve bu bölgede ve gövdedeki skorlamaların yüksekliği ile ağrılar arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Boyun ve gövde kısımları için destek kullandıklarında ise skorlamalarda değişim görülmüştür (164). Diş hekimlerinde yapılan bir çalışmada ise meslek hayatı daha uzun olan ve yeni başlayan diş hekimlerinin RULA skorlarında ise anlamlı değişiklik görülmemiştir (165). Bir çanta imalat fabrikasındaki görevler üzerinden ve risk faktörleri açısından yapılan 5 farklı risk analizine uygun olmayan duruş, tekrarlama, süreklilik ve kuvvet bileşimlerinden oluşan modele göre değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre eylem seviyesi açısından en iyi sonucu REBA, OWAS ve QEC yöntemi vermiş, en iyi sonuç ise ManTRA yöntemiyle elde edilmiştir. Değerlendirilen tüm görevler için ergonomik iyileştirme gereksinimi olduğu bildirilmiştir (166). Çalışmamızda ölçüm değerleri grup içi karşılaştırmada 1. grupta ders dinleme ve yazı yazma sırasında riskli postüre ait puanların azalmış olması, 2. grupta sadece ders dinleme esnasında bu azalma elde edilmiştir. Bu grubun yazı yazma esnasındaki puanın artmış olması riskli çalışma postürünün arttığını göstermiştir. Gruplararası karşılaştırmada ise bireylerin sadece yazı yazma sırasında riskli postürlerinde 1. grup lehine anlamlı bir azalma bulunmuştur. Bunun nedeni olarak ergonomik farkındalık eğitiminin 1. grup

ile daha aktif şekilde devam ettirilmiş olmasından kaynaklanmış olabilir. 2. grup adölesan bireylerin yazı yazma gibi aktif postür kullandıkları aktivitelerde postürlerini ayarlayamadıkları ders dinleme gibi pasif postürleri ayarlayabildikleri şeklinde yorumlanabilir. Bunun başka bir nedeni olarak broşürde yer alan önerilerin daha çok pasif postüre yönelik olması da bu farka neden olmuş olabilir. Yapılan bir çalışmada sıraların adölesan bireylerin antropometrik ölçüleriyle uyumlu dizayn edilmesiyle (19) aktif postürlerini de ayarlayabilecekleri belirtilmiştir. Çalışmamızda eğitime ek olarak sıra, ortam gibi faktörlerde değişiklikler yapılamaması da bu duruma neden olmuş olabilir.

KİSR oluşum etyolojisi tam olarak bilinmemekte ve adölesan döneme doğru şiddetle artış göstermektedir. Adölesan bireylerde en fazla KİSR hissedilen bölgeler boyun, omuz ve sırtın alt parçası olarak değişmektedir. Bu şikayetlerin en fazla yaşandığı adölesan dönem 16-18 yaş aralığıdır. Ayrıca KİSR kronik ve tekrarlayıcı ağrılara neden olabilmektedir (4). Kas iskelet sistemi ağrılarını değerlendirmede standart bir yaklaşım bulunmamaktadır. Literatüre bakıldığında çalışmacıların şiddeti, sıklığı ve frekansı farklı şekilde değerlendirdikleri görülmektedir. Ancak bu yöntemlerin birbirine olan üstünlüğü kanıtlanamamıştır. Ankete verilen cevabın doğruluğunun yaş ile bağlantılı olduğu da bildirilmektedir (167). Hemşirelerde yapılan bir çalışmada, KİSR için risk faktörleri değerlendirilmiş, 12 aylık süre içerisinde herhangi bir vücut bölgesinde ağrı sıklığı % 85.5 olarak görülmüştür. En fazla ağrı sırasıyla omuzda, belde, boyunda ve sırtın üst kısmında görülmüştür. İş yeri faktörünün, el ile taşıma işlerinin, sigara kullanımının ve psikososyal faktörlerin risk etmeni olabileceği bildirilmiştir (168). Adölesanlarda yapılan çalışmada katılımcılar Cornell Kas İskelet Sistemi Değerlendirme Anketi'nde % 39.6'sı ile en az bir vücut bölgesinde ağrı yaşadığını ve % 40.9'unun işe engel durumu oluşturduğunu bildirilmiştir (169). Diş hekimlerinde yapılan çalışmada ise periodontistlerin Cornell Etki Skorunun diğer gruplara göre anlamlı şekilde değişiklik gösterdiği ve bu etki skorunun yaş ile bağlantısının olmadığı da belirtilmiştir (165). Bilgisayar kullanan masa başı çalışanlarında KİSR oluşumunun sırasıyla en çok sırt, bel, boyun ve omuzda olduğu tesbit edilmiştir. Bunların sırasıyla işe engel olma oranları ise % 62, % 62, % 60.8 ve % 55.7 olarak görülmüştür. 4 saatten fazla bilgisayar kullanımı bel bölgesi için risk faktörü oluşturmaktadır.

Fiziksel rahatsızlık hissi bu dört bölge için diğer vücut kısımlarına göre anlamlı şekilde farklılık göstermiştir. Çalışmamızda da en çok ağrı, sızı, rahatsızlık sıklığı hissedilen bölgeler boyun, omuz, sırt ve bel bölgeleridir. Bu durum Cornell etki skorlamasında elde edilebilmektedir. Ayrıca çalışmamız daha önceki çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (169). Grupların başlangıç ağrı, sızı, rahatsızlık sıklığı benzer özellikler göstermesine rağmen son gruplar arası karşılaştırmada bel ve el bileği için ağrı sıklığında anlamlı azalma bulunmuştur. 1. grupta ergonomi eğitimi sonrasında, ağrı, sızı, rahatsızlık sıklık değişimi boyun, sırt, el bileği, diz ve ayak için anlamlı değişim göstermesine rağmen, 2. grup için ağrı şikayetlerinde azalma görülmüş ama bu değişim anlamlı bulunamamıştır. Grupların başlangıç ağrı, sızı, rahatsızlık şiddeti benzer özellikler göstermesine rağmen eğitim sonrasında gruplar arası karşılaştırmada boyun ve omuz bölgesi dışında diğer vücut bölgeleri için şiddetin azalması anlamlıdır. Bu farkın oluşması 1. grupta egzersiz programından kaynaklı olarak kas kuvveti artışından kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Grup içi Cornell şiddet karşılaştırmada ise 1. grupta eğitim sonrasında üst kol, ön kol kalça, üst bacak ve alt bacak dışında anlamlı azalma elde edilmiş, 2. grup için şiddet frekansında azalma olmasına rağmen anlamlı azalma bulunmamıştır. Grupların eğitim öncesi ve sonrasında ağrı, sızı, rahatsızlık iş engel durumu puanları benzer özellikler göstermektedir. Farkın oluşmaması başlangıçta da şikayet frekanslarının aynı olmasındandır. Grup içi karşılaştırmada 1. grupta boyun, bel ve ayak vücut bölümlerinde işe engel durumunun değerlendirmesinde işe engel durumunda anlamlı azalma görülmüş bu da bu grup bireylerde eğitimin aktif şekilde gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

VAS ağrı şiddetini ve ölçmede ve takibinde kullanılmaktadır. Buna göre bireyler özellikle baş, bel, sırt, boyun, karın ağrısı, diz ve ayak ağrısı gibi şikayetlerde bulunmuşlar; değerlendirmelerin öncesinde ve sonrasında farklı ağrı bölgeleri bildirmişler ve ağrıya farklı puanlar vermişlerdir. Bundan dolayı VAS değerlendirmesinde sistematik bir bilgi elde edilemediğinden istenilen ölçüm sağlanamamıştır. Bu anketin bu bireylerde kas iskelet sistemi ağrılarını değerlendirmede yetersiz kaldığı düşünülmüştür.

Yapılan çalışmalarda uzun süreli bilgisayar, internet kullanımı ve televizyon izlemenin KİSR oluşum riskiyle bağlantılı olabileceği bildirilmektedir (170). Ayrıca

adölesan bireyler için uyku süresi de önem taşımaktadır. Grupların uyku süreleri eğitim öncesinde ve sonrasında anlamlı fark gösterirken, sırada oturma, televizyon izleme, bilgisayar ve internet kullanım süreleri benzer özellikler göstermektedir. Grup içi karşılaştırmada ise iki grup için de anlamlı değişimler elde edilememiştir. Bunun nedenin bireylerin günlük yaşam alışkanlıklarının değişmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Eğitim öncesinde ve sonrasında gruplar arası karşılaştırmada 2. grup lehine uyku sürelerinde anlamlı fark elde edilmiştir. Bu fark bireysel farklılıklardan elde edilmiş olabileceği gibi uykuyu etkileyen (stres, yeme alışkanlıkları gibi) birçok faktörden de kaynaklı olabilir. Bu faktörlerinde detaylı değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Adölesan dönemde orta şiddette düzenli fiziksel aktivite önerilmektedir. Genel popülasyon ve okul çağındaki çocuklar incelendiğinde fiziksel aktivite düzeyi ve boyun ağrısı arasında kısıtlı ilişki gösterilmiş, çocuklarda ve adölesanlarda güçlü kanıtlar sunulamamıştır. Bunun nedeni olarak da yetişkin insanları kötü postürleri alışkanlık haline getirip KİSR oluşumuna neden olduğu gösterilmiştir (171). Fiziksel aktivite sıklığı ve sportif faaliyetler yaşam kalitesini artırmaktadır ve bu yöndeki yayınlar artış göstermektedir. 13-16 yaş grubu adölesanlarda yapılan fiziksel aktivite ile emosyonel belirtiler ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiye bakıldığında fiziksel aktiviteye ayrılan süre arttığında emosyonel belirtiler şiddeti azaltmakta, yaşam kalite puanlarında ve özgüvenlerinde artış sağlamaktadır (172). Öğretmenlik okuyan öğrencilerde ise yapılan çalışma sonucunda fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu belirtilmiş ve bu durumun cinsiyete bağlı değişkenlik göstermediği bildirilmiştir (137). Yine sistematik bir çalışmada fiziksel aktivite düzeyi ile akademik başarı arasında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuş ve bu oran % 22 ile % 75 arasında değişim saptanmıştır (173). Başka bir çalışmada yüksek aktivite düzeyi ve uzun süreli oturma pozisyonlarının bel ağrısı ile ilişkili olabileceği de belirtilmektedir (170). Ayrıca diğer bir çalışmada ergonomik ve fiziksel aktivitenin birlikte kullanıldığı ergonomik yaklaşımların, sadece ortamın ergonomik koşullarının düzeltilmesine göre daha olumlu yönde KİSR'i azaltmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (111). Bununla birlikte ortamın ergonomik şartlarının iyileştirilmesinin ve bireylerin ergonomik farkındalıkların artırılması yoluyla fiziksel aktivite üzerine olumlu etkilerin olduğu gözlemlenmiştir. Bu yaklaşımlar uygun

sandalye kullanımı, doğru postürün kullanımının öğretilmesi gibi unsurlardan oluşturulmuştur (112). Çalışmamızda ise grup içi karşılaştırmada 1. grupta eğitim öncesi ve sonrası fiziksel aktivite düzeyinde anlamlı değişim görülürken, 2. grupta anlamlı fark gözlemlenememiştir. Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesinde gruplar benzer özellikler gösterirken, eğitim sonrasında istatistiksel olarak 1. grup lehine gruplar arasında anlamlı fark oluşmuştur. Bu değişimin nedeni olarak egzersizlerin fizyoterapist kontrolünde düzenli yapılması kişileri daha aktif olmalarını sağlamış olabilmemesine dayandırılmıştır. Bununla beraber fiziksel aktiviteyi etkileyebilecek birçok komponentin olabileceği ileriki çalışmalarda bunların detaylı değerlendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Yaşam kalitesi kişilerin kendi fiziksel, sosyal ve psikolojik işlevlerinden ne ölçüde memnun olduğunu araştırmak amacıyla yapılmaktadır. Bu alandaki yapılan çalışmalara bakıldığında sağlık çalışanlarında kas iskelet sistemi ile ilgili bozuklukların yaşam kalitesine ait alt ölçekleri etkilediği bildirilmektedir (174). Van ilinde 15 yaş ve üzeri erkeklerde yapılan yaşam kalitesi değerlendirmesinde SF-36 ile en yüksek puanlamayı fiziksel fonksiyonellik almış ve yüksek skorun yüksek öğrenim düzeyi, bekar olma, iyi bir gelir seviyesi ve göç etmemiş olmak ile bağlantılı olduğu bulunmuştur (175). Sarı ve ark. adölesanlarda yapmış olduğu okul yaşam kalitesi değerlendirmesinde alt, orta ve üst sosyo-ekonomik liselerde yaşam kalitelerini karşılaştırmışlar ve genellikle çocukların yaşam kalitelerini orta düzey algıladıkları, üst sosyo-ekonomik düzeydeki liselerde ve sınıf seviyesi yükseldikçe yaşam kalitesinin daha yüksek olduğu görülmüştür (176). Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada ergonomi eğitimi ve egzersiz programının birlikte uygulanmasının KİSR'i azaltacağı, genel sağlığı iyileştirici etkilerinin olduğu ve buna bağlı olarak da yaşam kalitesinin artacağı bildirilmektedir (121). Çalışmamızda yaşam kalitesine ait alt parametrelerden 1. grupta eğitim öncesi ve sonrasında fiziksel işlev, emosyonel rol kısıtlılıkları, mental sağlık parametrelerinde anlamlı artış görülürken diğer parametrelerde bu değişim elde edilememiştir. 2. grupta ise SF-36 alt parametrelerinin hiç birinde anlamlı değişim görülmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada eğitim öncesinde ve sonrasında sadece genel sağlık algısı alt parametresi iki grup arasında anlamlı fark göstermektedir. 1. grupta böyle bir farkın oluşması bireylerin egzersiz programıyla beraber artan fiziksel aktivitesinin yaşam

kalitesi üzerine olan olumlu etkilerinden kaynaklandığı düşünülmekte; genel sağlık algısının iki grup arasında farklılık göstermesi ve bu puanlarda düşüş elde edilmesi ergonomik farkındalık artışına bağlı olarak sağlık üzerindeki hassasiyetlerinin artmasına bağlanabilir.

Yorgunluk, normal aktivitelerden sonra anormal derecede bitkinlik hissetmekle birlikte, yaygın mental ve fiziksel problemlerin görülmesidir (122). Kronik yorgunluk sendromu (KYS) ise, minimum altı ay süren, ciddi psikiyatrik hastalıkları olmadan, kas iskelet sistemi ağrısı, uyku bozukluklarının da eşlik ettiği ciddi kronik bir rahatsızlıktır. Literatür taramasında yorgunluk daha çok uyku ve psikososyal semptomlarla ilişkilendirilmiştir (125). Literatürde yapılan çalışmalarda ergonomik yaklaşımlar ile KİSR'den kaynaklı yorgunluğun azaltılabileceği (127) ve yorgunluğu daha çok psikososyal faktörlerin etkileyebileceği, ergonomik yaklaşımlar ile psikososyal faktörlerde iyileşmenin yorgunluk üzerine olumlu etkilerinin olacağı bildirilmektedir (128). Çalışmamızın sonucunda grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada her iki grup için de anlamlı değişim saptanamamıştır. Bunun nedeni olarak da bu anketin her ne kadar sağlıklı bireylerde kullanılmış olursa olsun ana amacı hasta bireylerin yorgunluk şiddet düzeylerini ölçmek için geliştirilmiş olmasına bağlı olabileceği kanısındayız. Bu anketin adölesan sağlıklı bireylerin yorgunluk düzeylerini derecelendirmede yetersiz kaldığı ve bu bireylere özgü anketlerin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu gördük. Ayrıca yorgunluğa etki eden birçok neden olabileceği (uyku, psikososyal nedenler gibi) bunların da değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

#### Çalışmanın güçlü yönleri ve limitasyonları

Çalışmamız adölesan dönemde ergonomik farkındalık eğitiminin uygulanarak kas-iskelet sistemi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesine etkisini inceleyen ilk çalışma olması açısından önemli bir çalışmadır. Ayrıca katılımcı adölesan sayısının power analizde belirlenen sayıdan daha fazla kişinin bu çalışmaya katılmış olması, bir fizyoterapist tarafından 12 hafta boyunca birebir takip edilmesi de çalışmanın güçlü yönlerindedir. Bu bireylere egzersiz alışkanlıklarını kazandırmada bir farkındalık yaratmış olmakla beraber çalışmamıza ait bazı limitasyonlar olduğunda belirtmek gerekmektedir. Bu limitasyonlar sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.



Literatürde yapılmış ergonomi ile ilgili diğer çalışmalar erişkin bireylerde gerçekleştirilmiş olup ağrı gibi belirtiler vücuttaki bölgelerde daha yerleşmiştir. Adölesanlarda ise ağrı gibi belirtiler bu bölgelerde henüz yerleşmediği, kronikleşmediği için bununla ilgili değerlendirmelerde bireyler gerek ağrıya gerekse de bölgeye yönelik yorumlarda zorlandıkları gözlemlenmiştir. VAS anketinin eğitim öncesi ve sonrasında bireyler farklı bölgelerde farklı ağrılar tarif ettiği için bu anketin bu grup çocuklarda değerlendirmede yetersiz kaldığını düşünmekteyiz. Aynı şekilde Cornell KİSR Değerlendirme Anketi genellikle bireyler tarafından bilateral olarak algılanmış bu da çalışmanın değerlerini olumsuz etkilemiş olabileceğini düşündürmüştür.

Çalışmamız ön gördüğümüz hipotezlerimizi değerlendirdiğimizde; Çalışmamızın sonucunda ana hipotez doğrulanmış, ergonomik farkındalık kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını azaltmış, fiziksel aktivite düzeyini ve yaşam kalitesini artırmıştır. Yorgunluk üzerine ise iki grup için de anlamlı değişim bulunamamıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ana hipotez doğrulanmış ikincil amaçlardan yorgunluk üzerine anlamlı etkisi bulunamamıştır. Bununla beraber ergonomik farkındalığın çocukların kas iskelet sistemi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kaliteleri üzerine olumlu etkilenin olduğunu düşünmekteyiz.

1. Ergonomik Farkındalık Skalası sonuçlarına bakıldığında, eğitim sonrasında anketin puan artışı bireylerde sağlanan ergonomik farkındalığın artmış olmasından kaynaklanmıştır. Ergonomik Farkındalık Skalasının kolay uygulanabilir olması bu çocuklarda uygun bir anket olabileceği düşündürmektedir.
2. Eğitim sonucunda gruplarda kuvvet değişimlerinde anlamlı artış görülmüştür. Fizyoterapist eşliğinde grup olarak yapılan bireysel çalışmaların kişileri daha disiplinli ve daha motive edici olduğu, broşürle eğitimin de ergonomik farkındalık eğitiminde katkı sağladığı ve ev programı devam çizelgesinin yetersiz kalmış olabileceği ifade edilebilir.
3. Esneklik ve kısalık bu bireylerde fiziksel uygunluk parametresi olarak ölçülmüş ve en fazla kısalık görülen kaslar lumbal ekstansörler ve hamstring grubu kaslar olarak görülmüştür. Genellikle kısalıklarda azalma ve esneklik artışı bulunmuştur. Her iki program etkin bulunmakla beraber fizyoterapist eşliğinde birebir yapılan egzersizprogramının kas kısalığında azalma ve esneklik artışı üzerine daha olumlu etkileri bulunmuştur.
4. Postür değerlendirmesi sonucunda postüral problemlerde azalma görülmüştür. Bunu bireylere verilen ergonomik eğitim ile çalışma sırasında (ders dinleme, yazı yazma) ve günlük hayatta (aktiviteler sırasında, dinlenme gibi) düzeltebilecekleri postüral problemleri (başın anterior tilti gibi) önlemede başarı elde edilebileceği görülmüştür.
5. RULA ile ders dinleme sırasında risk puanlarında azalma yazı yazmaya göre daha olumlu sonuçlar saptanmıştır. Bunun nedeni ise adölesanlarınders dinleme gibi pasif postürlerde riskli pozisyonlardan kaçınırken, yazı yazma gibi aktif postür kullandıkları aktivitelerde postürlerini ayarlamakta zorlanmalarından kaynaklanmıştır. Bu duruma fizyoterapist eşliğinde yapılan

eğitimin aktif şekilde gerçekleştirilmesi ve broşürde yer alan önerilerin daha çok pasif postüre yönelik olması sebep olmuş olabilir. RULA'nın bu çalışma için özellikle üst ekstremité odaklı olması uygun bir ergonomik risk değerlendirme yöntemi olduğu düşünülmekte ve değerlendirme esnasında çok fazla zaman almasından dolayı video kaydı ile RULA ölçümünü önerilmektedir.

6. Cornell KİSR Değerlendirme Anketi ile en çok ağrı, sızı, rahatsızlık sıklığı hissedilen bölgeler boyun, omuz, sırt ve bel bölgeleridir ve daha önceki çalışmalarla sonuçlarımız paralellik göstermektedir. Grupların ağrı, sızı, rahatsızlık sıklık, şiddet ve iş engel durumu genellikle azalmıştır. Bunun nedeni olarak ergonomi eğitimi, egzersiz ve ev programının KİSR azaltmada olumlu yönde etkiler sağlaması olabilir. Cornell ölçeğinin görsel kısmının bu problemlere yönelik puanlamasının olmaması nedeniyle VAS ile bu görselin puanlanması anketin etkinliğini artırabilir.
7. VAS eğitim öncesinde ve sonrasında sistematik bir bilgi sağlayamadığından ölçümlerde anlamlı değişimler bulunamamıştır.
8. IPAQ ile yapılan ölçümde genellikle bireylerin daha aktif olduğu görülmektedir. Egzersizin fizyoterapist eşliğinde yapılması, ve fiziksel aktivite düzeyine birçok faktörün etki edebileceği düşünüldüğünden bu artış sağlanmış olabilir. Fiziksel aktiviteyi değerlendirmede etkin ve kolay bir çözüm sağladığı için adölesan bireylerde bu anketi tavsiye etmekteyiz.
9. SF-36 ile yapılan ölçümde birçok alt parametrede her iki grup için anlamlı değişim görülmediğinden SF-36'nın çocuklar için uygun bir anket olmadığını düşünmekteyiz. Bu grup bireylerde yaşam kalitesini daha efektif değerlendirebilen anketlere ihtiyaç duyulmaktadır. Alt parametrelerdeki değişim ise genellikle fiziksel aktivite düzeyi ve ergonomik farkındalığın artışına bağlanabilir.
10. Yorgunluk Ölçeği de her iki grup için anlamlı sonuç vermemiştir. Yorgunluk kriterinin daha yüksek skorda belirlenmesi anketin sağlıklı bireyler için kullanımında daha etkili olabilir. Ayrıca yorgunluğu etkileyen uyku ve psikososyal semptomlarla bağlantısının da incelenmesine yönelik ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın sonucunda adölesanlarda ergonomik farkındalık eğitimini içeren ilk çalışma olması açısından önemlidir. Bu çalışmada fizyoterapist tarafından verilen ergonomi eğitimi ve egzersiz programının broşür ile bilgilendirme ve ev programına göre KİSR üzerine daha olumlu etkileri bulundu. Böylece ergonomik farkındalık eğitimi ile KİSR’de azalma, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesinin arttığını bulduk. Ayrıca çalışmamız sırasında adölesan bireylerde postüral problemleri erken dönemde tespit etmiş olmamız sebebiyle bu yaş bireylere yönelik okullarda fizyoterapistler tarafından KİSR’ye yönelik özel taramaların gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır. Bu dönemde tespit edilecek sorunların en erken dönemde giderilmesi sağlıklı bir erişkin birey olmalarına da katkı verecektir. Ergonomik farkındalık çalışmalarının fizyoterapistler tarafından çocukluktan itibaren okullarda rutin şekilde yapılması ve devam ettirilmesi tavsiye edilmektedir. Eğitim programlarının gerek fizyoterapist eşliğinde gerekse de broşür ile ev programı şeklinde uygulanması önemlidir. Fizyoterapist eşliğinde uygulanan programların bireylerde daha motive edici ve disiplin sağladığı görülmüştür. İleriye dönük çalışmalarda aerobik egzersizlerin daha çok programda yer alarak bu farkındalığın etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Organization WH, Unicef. The reproductive health of adolescents: a strategy for action. 1989.
2. Roth-Isigkeit A, Thyen U, Raspe H, Stöven H, Schmucker P. Reports of pain among German children and adolescents: an epidemiological study. *Acta Paediatrica*. 2004;93(2):258-63.
3. Brattberg G, Wickman V. Backache and headache are common among school children. *Lakartidningen*. 1991;88(23):2155.
4. Hakala P, Rimpelä A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpelä M. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. *Bmj*. 2002;325(7367):743.
5. Stovitz SD, Pardee PE, Vazquez G, Duval S, Schwimmer JB. Musculoskeletal pain in obese children and adolescents. *Acta paediatrica*. 2008;97(4):489-93.
6. Olsen TL, Anderson RL, Dearwater SR, Kriska AM, Cauley JA, Aaron DJ, et al. The epidemiology of low back pain in an adolescent population. *American journal of public health*. 1992;82(4):606-8.
7. Burton AK, Balagué F, Cardon G, Eriksen H, Henrotin Y, Lahad A, et al. Chapter 2 European guidelines for prevention in low back pain. *European Spine Journal*. 2006;15:s136-s68.
8. Siivola SM, Levoska S, Latvala K, Hoskio E, Vanharanta H, Keinänen-Kiukaanniemi S. Predictive factors for neck and shoulder pain: a longitudinal study in young adults. *Spine*. 2004;29(15):1662-9.
9. Balague F, Troussier B, Salminen J. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *European spine journal*. 1999;8(6):429-38.
10. Mäkela M, Heliövaara M, Sievers K, Impivaara O, Knekt P, Aromaa A. Prevalence, determinants, and consequences of chronic neck pain in Finland. *American journal of epidemiology*. 1991;134(11):1356-67.
11. Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Järvelin M-R, Taanila AM, et al. Is insufficient quantity and quality of sleep a risk factor for neck, shoulder and low back pain? A longitudinal study among adolescents. *European Spine Journal*. 2010;19(4):641-9.
12. Hunfeld JA, Perquin CW, Duivenvoorden HJ, Hazebroek-Kampschreur AA, Passchier J, van Suijlekom-Smit LW, et al. Chronic pain and its impact on quality of life in adolescents and their families. *Journal of pediatric psychology*. 2001;26(3):145-53.
13. IJzelenberg W, Burdorf A. Impact of musculoskeletal co-morbidity of neck and upper extremities on healthcare utilisation and sickness absence for low back pain. *Occupational and environmental medicine*. 2004;61(10):806-10.
14. Hupert N, Amick BC, Fossil AH, Coley CM, Robertson MM, Katz JN. Upper extremity musculoskeletal symptoms and functional impairment

- associated with computer use among college students. *Work*. 2004;23(2):85-93.
15. Dalkilinç M. Ofis Çalışanlarında E-Öğrenme Ve İnteraktif Yöntemlerle Sunulan Ergonomi Eğitiminin. Kas İskelet Sistemi Yaralanmaları İle İlişkili Risk Faktörleri Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2011.
  16. A. I. Ofis çalışanlarında egzersiz hatırlatıcı bilgisayar programının ağrı, iş performansı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi: H.Ü. ; 2007.
  17. E. A. İlköğretim öğrencilerinde okul mobilyasının postür üzerine etkileri, : H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2007.
  18. Syazwan A, Azhar MM, Anita A, Azizan H, Shaharuddin M, Hanafiah JM, et al. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. *Journal of pain research*. 2011;4:287.
  19. Ismail SA, Tamrin SBM, Baharudin MR, Noor MAM, Juni MH, Jalaludin J, et al. Evaluation of two ergonomics intervention programs in reducing ergonomic risk factors of musculoskeletal disorder among school children. *Research Journal of Medical Sciences*. 2010;4(1):1-10.
  20. Jeffries LJ, Milanese SF, Grimmer-Somers KA. Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature. *Spine*. 2007;32(23):2630-7.
  21. Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. At what age does low back pain become a common problem?: A study of 29,424 individuals aged 12-41 Years. *Spine*. 1998;23(2):228-34.
  22. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*. 2012;380(9859):2197-223.
  23. Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, Turner JA, Comstock BA, Hollingworth W, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *Jama*. 2008;299(6):656-64.
  24. Holth HS, Werpen HKB, Zwart J-A, Hagen K. Physical inactivity is associated with chronic musculoskeletal complaints 11 years later: results from the Nord-Trøndelag Health Study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2008;9(1):159.
  25. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Applied ergonomics*. 2002;33(3):207-17.
  26. Robertson M, Amick BC, DeRango K, Rooney T, Bazzani L, Harrist R, et al. The effects of an office ergonomics training and chair intervention on worker knowledge, behavior and musculoskeletal risk. *Applied ergonomics*. 2009;40(1):124-35.
  27. Sehnaal J. Addressing musculoskeletal disorders at computer workstations, chapter 24. *Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders*

- 2nd ed Missouri: Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier Australia. 2004:494-524.
28. Bruusgaard P, Smedbråten B, Natvig B, Bruusgaard D. Physical activity and bodily pain in children. *Tidsskrift for den Norske lægeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny række*. 2000;120(26):3173-5.
  29. Gochfeld M. Chronologic history of occupational medicine. *Journal of occupational and Environmental Medicine*. 2005;47(2):96-114.
  30. Palmer KT, Syddall H, Cooper C, Coggon D. Smoking and musculoskeletal disorders: findings from a British national survey. *Annals of the rheumatic diseases*. 2003;62(1):33-6.
  31. Wahlström J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occupational Medicine*. 2005;55(3):168-76.
  32. DePalma M, Slipman C. Treatment of common neck problems. *Physical Medicine and Rehabilitation 3th ed China: Elsevier*. 2007:797-824.
  33. Punnett L, Bergqvist U. Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. Stockholm: National Institute for Working Life. 1997;997.
  34. Eltayeb SM, Staal JB, Hassan AA, Awad SS, de Bie RA. Complaints of the arm, neck and shoulder among computer office workers in Sudan: a prevalence study with validation of an Arabic risk factors questionnaire. *Environmental Health*. 2008;7(1):33.
  35. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *American journal of industrial medicine*. 2002;41(4):221-35.
  36. Dahlberg R, Karlqvist L, Bildt C, Nykvist K. Do work technique and musculoskeletal symptoms differ between men and women performing the same type of work tasks? *Applied ergonomics*. 2004;35(6):521-9.
  37. Blatter B, Bongers P. Duration of computer use and mouse use in relation to musculoskeletal disorders of neck or upper limb. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2002;30(4):295-306.
  38. Wærsted M, Hanvold TN, Veiersted KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*. 2010;11(1):79.
  39. Ariens GA, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2000:7-19.
  40. Bot SD, Terwee CB, van der Windt DA, van der Beek AJ, Bouter LM, Dekker J. Work-related physical and psychosocial risk factors for sick leave in patients with neck or upper extremity complaints. *International archives of occupational and environmental health*. 2007;80(8):733-41.

41. Hermans V, Van Peteghem J. The relation between OSH and ergonomics: A 'mother–daughter' or 'sister–sister' relation? *Applied ergonomics*. 2006;37(4):451-9.
42. Çağatay Güler. Sağlık Boyutuyla Ergonomi. Ankara 2004.
43. Ayanoğlu C. İşyerinde Ergonomi ve Stres. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*. 2007;7(34):29-36.
44. Westgaard RH, Winkel J. Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. *International journal of industrial ergonomics*. 1997;20(6):463-500.
45. Yılmaz F, Şahin F, Kuran B. İşe bağlı kas iskelet hastalıkları ve tedavisi. *Tuberculosis*. 73:76.
46. Yu W, Ignatius T, Wang X, Li Z, Wan S, Qiu H, et al. Effectiveness of participatory training for prevention of musculoskeletal disorders: a randomized controlled trial. *International archives of occupational and environmental health*. 2013;86(4):431-40.
47. Robertson MM, Huang Y-H, O'Neill MJ, Schleifer LM. Flexible workspace design and ergonomics training: Impacts on the psychosocial work environment, musculoskeletal health, and work effectiveness among knowledge workers. *Applied ergonomics*. 2008;39(4):482-94.
48. Lahiri S, Markkanen P, Levenstein C. The cost effectiveness of occupational health interventions: preventing occupational back pain. *American journal of industrial medicine*. 2005;48(6):515-29.
49. Aghilinejad M, Bahrami-Ahmadi A, Kabir-Mokamelkhah E, Sarebanha S, Hosseini H, Sadeghi Z. The effect of three ergonomics training programs on the prevalence of low-back pain among workers of an Iranian automobile factory: a randomized clinical trial. *The international journal of occupational and environmental medicine*. 2014;5(2 April):358-65-71.
50. Özcan E, Ketenci A. Bel ağrısı: tanı ve tedavi: Nobel Kitabevi; 2002.
51. Dere F. *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı, Cilt 1. 5. Baskı, Adana, Nobel Tıp Kitabevleri LTD ŞTİ. 1999.*
52. Haher TR, Bergman M, O'Brien M, Felmlly WT, Choueka J, Welin D, et al. The effect of the three columns of the spine on the instantaneous axis of rotation in flexion and extension. *Spine*. 1991;16(8):S319.
53. Snell S. *LWW. Clinical Anatomy(2004). p. 329-60.*
54. Best BA, Guilak F, Setton LA, Zhu W, Saed-Nejad F, Ratcliffe A, et al. Compressive mechanical properties of the human anulus fibrosus and their relationship to biochemical composition. *Spine*. 1994;19(2):212-21.
55. Skaggs D, Weidenbaum M, Iatridis J, Ratcliffe A, Mow V. Regional variation in tensile properties and biochemical composition of the human lumbar anulus fibrosus. *Spine*. 1994;19(12):1310-9.
56. Marchand F, Ahmed AM. Investigation of the laminate structure of lumbar disc anulus fibrosus. *Spine*. 1990;15(5):402-10.



57. Adams M, Dolan P. Recent advances in lumbar spinal mechanics and their clinical significance. *Clinical Biomechanics*. 1995;10(1):3-19.
58. Grant JP, Oxland TR, Dvorak MF. Mapping the structural properties of the lumbosacral vertebral endplates. *Spine*. 2001;26(8):889-96.
59. Iatridis JC, Setton LA, Foster RJ, Rawlins BA, Weidenbaum M, Mow VC. Degeneration affects the anisotropic and nonlinear behaviors of human anulus fibrosus in compression. *Journal of biomechanics*. 1998;31(6):535-44.
60. McMillan D, Garbutt G, Adams M. Effect of sustained loading on the water content of intervertebral discs: implications for disc metabolism. *Annals of the rheumatic diseases*. 1996;55(12):880-7.
61. Ward CV. Torso morphology and locomotion in *Proconsul nyanzae*. *American Journal of Physical Anthropology*. 1993;92(3):291-328.
62. Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. Editörler: Beyazova M, Kutsal YG, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2000;1.
63. Hukins D, Kirby M, Sikoryn T, Aspden R, Cox A. Comparison of structure, mechanical properties, and functions of lumbar spinal ligaments. *Spine*. 1990;15(8):787-95.
64. Snell RS. (1998) S. Klinik Anatomi. Çev Ed: Yıldırım M. 5. baskı, Nobel Tıp Kitabevi. 823-4-8-9 p.
65. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E, et al. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi, Taner, D. Metu Press; 2000.
66. Penning L. Psoas muscle and lumbar spine stability: a concept uniting existing controversies. *European Spine Journal*. 2000;9(6):577-85.
67. Andersson E, Oddsson L, Grundström H, Nilsson J, Thorstensson A. EMG activities of the quadratus lumborum and erector spinae muscles during flexion-relaxation and other motor tasks. *Clinical Biomechanics*. 1996;11(7):392-400.
68. Lavender S, Li Y, Andersson G, Natarajan R. The effects of lifting speed on the peak external forward bending, lateral bending, and twisting spine moments. *Ergonomics*. 1999;42(1):111-25.
69. Lavender S, Tsuang Y, Andersson G, Hafezi A, Shin C. Trunk muscle cocontraction: the effects of moment direction and moment magnitude. *Journal of Orthopaedic Research*. 1992;10(5):691-700.
70. Beyazova M, . In: (ed) GK, editor. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 156-77-78-79-81-82-330-459-77-2493-4.
71. Saridoğan M. Bel ağrısı nedenleri ve epidemiyolojisi. *Modern Tıp Seminerleri Ankara*. 2000:19-29.
72. Palastanga N FD, Soames R. . In: Edition S, editor. *Anatomy and Human Movement Structure and Function*: Butterworth-Heinemann LTD; 1990. p. 422-3.

73. AC. O. the mechanic and pathomechanic of human movement. Kinesiology: Lippincott Williams&Wilkins; 2004. p. 594-627.
74. Ranu H. Measurement of pressures in the nucleus and within the annulus of the human spinal disc: due to extreme loading. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine. 1990;204(3):141-6.
75. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine: Lippincott Philadelphia; 1990.
76. van Dieën JH, Hoozemans MJ, Toussaint HM. Stoop or squat: a review of biomechanical studies on lifting technique. Clinical Biomechanics. 1999;14(10):685-96.
77. Karatosun V, Güvençer M. Omurganın Kinematığı.
78. Kiliñer C, Bülent SC, Hamamciođlu MK, Çobanođlu S. Omurgada Hareket Ölçümleri.
79. I.A. K. The Physiology of the Joints. Edinburg, Churchill Livingstone, 1974. p. 10–74.
80. Davis K, Marras W. The effects of motion on trunk biomechanics. Clinical Biomechanics. 2000;15(10):703-17.
81. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. Physical therapy. 1992;72(6):425-31.
82. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. Spine. 2004;29(20):2319-29.
83. Richardson CA, Hodges P, Hides J. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: Churchill Livingstone; 2004.
84. Cailliet R. Bel ağrısı sendromları. Tuna N (çev), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 1994.
85. McGill S. Mechanics and pathomechanics of muscles acting on the lumbar spine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 563-75.
86. MO. T. Pediatric orthopaedics. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1990. 2187 p.
87. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. 1995;16.
88. D. Ljbsmsmc. The Orthopaedic Management OfScheurman's Kyphosis Irish Journal Of Orthopaedic Surgery And Travma. 2000;Volüme 5(issue 1): 87–93.

89. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2002;3(1):10.
90. Açık E, Kayıhan H, Aran OT. İlköğretim Okullarında Okul Mobilyasının Antropometrik Uygunluğunun Değerlendirilmesi–Pilot Çalışma. *Ergoterapi*.131.
91. Tonga E, Atasavun Uysal S, Cem Güngör H. Evaluation of occupational musculoskeletal problems and related risk factors among Turkish dentists working in a university clinic. *Clin Dent Res*. 2013;37:38-44.
92. Rosecrance JC, Ketchen KJ, Merlino LA, Anton DC, Cook TM. Test-retest reliability of a self-administered musculoskeletal symptoms and job factors questionnaire used in ergonomics research. *Applied occupational and environmental hygiene*. 2002;17(9):613-21.
93. Holderbaum GG, Candotti CT, Pressi AMS, Christianus J. Relação da atividade profissional com desvios posturais e encurtamentos musculares adaptativos. *Movimento*. 2002;8(1).
94. Refshauge K, Bolst L, Goodsell M. The relationship between cervicothoracic posture and the presence of pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 1995;3(1):21-4.
95. Culham EG, Jimenez HA, King CE. Thoracic kyphosis, rib mobility, and lung volumes in normal women and women with osteoporosis. *Spine*. 1994;19(11):1250-5.
96. Lindsay J. Rowe TRY. *Essential Skeletal Radioloji*1996
97. JJ. G. Medical management of scoliosis. Goodgold J. *Rehabilitation Medicine: Missouri, MosbyCompany,*; 1988.
98. Gedalia A, Press J, Klein M, Buskila D. Joint hypermobility and fibromyalgia in schoolchildren. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1993;52(7):494-6.
99. Keser ÖF, Akdeniz AR. Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi.
100. Küçüköğlü A, Özerbaş MA. Eğitim Ergonomisi ve Sınıf İçi Fiziksel Değişkenlerin Organizasyonu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2004;4(2).
101. Demirkan H. Eğitim Kalitesine Uygun Öğrenme Mekânlarının Tasarımı Ulusal Ergonomi Kongresi MPM Yayınları Bildiriler Kitabı, İstanbul. 1995.
102. Küçüköğlü A, Özerbaş MA. Eğitim Ergonomisi ve Sınıf İçi Fiziksel Değişkenlerin Organizasyonu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2004;4(2).
103. Boyd R. Light: Its Effect On Teaching And Learning. *Modern School Shops Planning*. Michigan1978.
104. Karaçalı A. Sınıf yönetimini etkileyen fiziksel değişkenlerin değerlendirilmesi: *Yeditepe Üniversitesi*; 2006.

105. Erarslan E. Ergonomi Ders Notları. 2007.
106. Bulut H. Havalandırma ve İç Hava Kalitesi Açısından CO2 Miktarının Analiz. Teskon; 2011.
107. Ismail SA, Tamrin SB, Hashim Z. The association between ergonomic risk factors, rula score, and musculoskeletal pain among school children: a preliminary result. *Global Journal of Health Science*. 2009;1(2):73.
108. Vural Ö, Eler S, Atalay Güzel N. Masa başı çalışanlarda fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi ilişkisi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2010;8(2):69-75.
109. Bergier J, Kapka-Skrzypczak L, Bilinski P, Paprzycki P, Wojtyla A. Physical activity of Polish adolescents and young adults according to IPAQ: a population based study. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2012;19(1).
110. Organization WH. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks: World Health Organization; 2009.
111. Bernaards CM, Ariëns GA, Knol DL, Hildebrandt VH. The effectiveness of a work style intervention and a lifestyle physical activity intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *Pain*. 2007;132(1):142-53.
112. Marshall A. Challenges and opportunities for promoting physical activity in the workplace. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2004;7(1):60-6.
113. Group W. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social science & medicine*. 1995;41(10):1403-9.
114. Bowling A. Measuring health: a review of quality of life measurement scales: Open University Press Milton Keynes; 1991.
115. Kilroe J, Keenaghan C. A study on the quality of life tool KIDSCREEN for children and adolescents in Ireland: Results of the KIDSCREEN National Survey 2005. 2008.
116. Viner RM, Barker M. Young people's health: the need for action. *BMJ: British Medical Journal*. 2005;330(7496):901.
117. Bullinger M, Ravens-Sieberer U. General principles, methods and areas of application of quality of life research in children. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*. 1995;44(10):391-9.
118. Evans RG, Barer ML, Marmor TR. Why are some people healthy and others not?: The determinants of the health of populations: Transaction Publishers; 1994.
119. Barnekow Rasmussen V, Rivett D. The European Network of Health Promoting Schools—an alliance of health, education and democracy. *Health Education*. 2000;100(2):61-7.

120. Baydur H, Ergör A, Demiral Y. İş Sağlığında Bir Yaklaşım: KATILIMCI Ergonomi. CBU-SBED Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2015;2(2):27-35.
121. Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G. A randomized controlled intervention trial to relieve and prevent neck/shoulder pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008;40(6):983-90.
122. Shapiro C, Ohayon M, Huterer N, Grunstein R. Fighting fatigue and sleepiness. Thornhill: Joli Joco Publications Inc. 2005:1-93.
123. Jones JF, Nisenbaum R, Solomon L, Reyes M, Reeves WC. Chronic fatigue syndrome and other fatiguing illnesses in adolescents: a population-based study. *Journal of Adolescent Health*. 2004;35(1):34-40.
124. Farmer A, Fowler T, Scourfield J, Thapar A. Prevalence of chronic disabling fatigue in children and adolescents. *The British Journal of Psychiatry*. 2004;184(6):477-81.
125. Fisher M. Fatigue in adolescents. *Journal of pediatric and adolescent gynecology*. 2013;26(5):252-6.
126. Kara IH, Demir D, Erdem Ö, Sayin GT, Yildiz N, Yaman H. Chronic Fatigue Syndrome among nurses and healthcare workers in a research hospital in Turkey. *Social Behavior and Personality: an international journal*. 2008;36(5):585-90.
127. Haukka E, Leino-Arjas P, Viikari-Juntura E, Takala E, Malmivaara A, Hopsu L, et al. A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders. *Occupational and environmental medicine*. 2008;65(12):849-56.
128. Choobineh A, Motamedzade M, Kazemi M, Moghimbeigi A, Pahlavian AH. The impact of ergonomics intervention on psychosocial factors and musculoskeletal symptoms among office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2011;41(6):671-6.
129. Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Occupational health and safety in physiotherapy: guidelines for practice. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2001;47(1):43-51.
130. Dockrell S, O'Grady E, Bennett K, Mullarkey C, Mc Connell R, Ruddy R, et al. An investigation of the reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) as a method of assessment of children's computing posture. *Applied ergonomics*. 2012;43(3):632-6.
131. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*. 1993;24(2):91-9.
132. Hedge A, Morimoto S, Mccrobie D. Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort. *Ergonomics*. 1999;42(10):1333-49.
133. Erdinç O, Hot K, Özkaya M. Cross-Cultural Adaptation, Validity And Reliability Of Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) IN.

134. Çetik MO, Oğulata SN. Hastane Hizmet Birimleri Arasında İş Akışının Ergonomik Açıdan Düzenlenmesi.
135. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in nursing & health*. 1990;13(4):227-36.
136. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & science in sports & exercise*. 2003;35(8):1381-95.
137. Tekkanat Ç. Öğretmenlik bölümünde okuyan öğrencilerde yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite düzeyleri: Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2008.
138. Sağlam M, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and motor skills*. 2010;111(1):278-84.
139. Savcı FDS, Öztürk UFM, Arıkan FDH. Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. 2006.
140. Ware Jr JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*. 1992;473-83.
141. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, Memiş A. SF-36 Yaşam kalitesi ölçeğinin Türk popülasyonunda geçerlik ve güvenilirliği. *Ege Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 1999.
142. Koçoğlu D, Akın B. Sosyoekonomik eşitsizliklerin sağlıklı yaşam biçimi davranışları ve yaşam kalitesi ile ilişkisi. 2009.
143. Vickrey B, Hays RD, Harooni R, Myers LW, Ellison GW. A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *Quality of life research*. 1995;4(3):187-206.
144. Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, Sumbuloglu V, Akbiyik DI, Guney Z, et al. The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2007;30(1):81-5.
145. Amell T, Kumar S. Work-related musculoskeletal disorders: design as a prevention strategy. A review. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2001;11(4):255-65.
146. Lewis RJ, Fogleman M, Deeb J, Crandall E, Agopsowicz D. Effectiveness of a VDT ergonomics training program. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2001;27(2):119-31.
147. Smedley J, Trevelyan F, Inskip H, Buckle P, Cooper C, Coggon D. Impact of ergonomic intervention on back pain among nurses. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2003;117-23.
148. Smith CA, Sommerich CM, Mirka GA, George MC. An investigation of ergonomic interventions in dental hygiene work. *Applied ergonomics*. 2002;33(2):175-84.

149. Faigenbaum AD, Milliken LA, Loud RL, Burak BT, Doherty CL, Westcott WL. Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research quarterly for exercise and sport*. 2002;73(4):416-24.
150. Conroy BP, Kraemer WJ, Maresh CM, Fleck SJ, Stone MH, Fry AC, et al. Bone mineral density in elite junior Olympic weightlifters. *Medicine and science in sports and exercise*. 1993;25(10):1103-9.
151. Saygin Ö, Polat Y, Karacabey K. Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2005;19(3):205-12.
152. Loko J, Aule R, Sikkut T, Erelene J, Viru A. Motor performance status in 10 to 17 year old Estonian girls. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2000;10(2):109-13.
153. Strong WB, Stanitski CL, Smith RE, Wilmore JH, Pratt M. Strength, flexibility, and maturity in adolescent athletes. *American Journal of Diseases of Children*. 1989;143(5):560-3.
154. González-Gálvez N, Poyatos MC, Pardo PJM, Vale RGdS, Feito Y. Effects of a pilates school program on hamstrings flexibility of adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2015;21(4):302-7.
155. Hemmatinezhad M, Afsharnezhad T, Nateghi N, Damirchi A. The relationship between limb length with classical and modified back saver sit-and-reach tests in student boys. *International Journal of Fitness*. 2009;5(1).
156. Berg K, LaVoie J, Latin R. Physiological training effect of youth soccer. *Med Sci Sports Exerc Dec*. 1995;17(6):656-60.
157. Yong F, Wong H-K, Chow K-Y. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis among female school children in Singapore. *Annals Academy of Medicine Singapore*. 2009;38(12):1056.
158. Ecerkale Ö. Postür analizinde symmetrigrاف ile orthoröntgenogram sonuçlarının değerlendirilmesi. *Bilim Uzmanlığı Tezi Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü İstanbul*. 2006.
159. Özerdemoğlu RA, Yorgancıgil H, Deveci K, Yalçınkaya S. İlkokul öğrencilerinde ortopedik semptom ve deformite taraması. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1996;30:168-74.
160. Tufan AD, Karabuğa B, Özden BS, Bulduk D, Ğlter K. Postür ve Postür Bozuklukları.
161. Adak B, Ören MŞ, Tekeoğlu İ, Arslan A. Van ili merkez ilköğretim okullarında skolyoz taraması. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999;2(4).
162. Esen H, Fığlalı N. Çalışma duruşu analiz yöntemleri ve çalışma duruşunun kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına etkileri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2013;17(1).

163. Engström T, Medbo P. Data collection and analysis of manual work using video recording and personal computer techniques. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 1997;19(4):291-8.
164. Massaccesi M, Pagnotta A, Soccetti A, Masali M, Masiero C, Greco F. Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *Applied ergonomics*. 2003;34(4):303-7.
165. Karabacak N. Diş hekimlerinin çalışma duruşlarının ergonomik analizi: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2016.
166. Felekoğlu B, Taşan SÖ. İş ile ilgili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik ergonomik risk değerlendirme: Reaktif/proaktif bütünleşik bir sistematik yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 2017;32(3).
167. Zonneveld LN, McGrath PJ, Reid GJ, Sorbi MJ. Accuracy of children's pain memories. *Pain*. 1997;71(3):297-302.
168. Smith DR, Wei N, Kang L, Wang R-S. Musculoskeletal disorders among professional nurses in mainland China. *Journal of Professional Nursing*. 2004;20(6):390-5.
169. Karabıçak GÖ. Ayaş İlçesindeki Adölesanlarda Fiziksel Aktivite Düzeyinin Postür, Ağrı ve Anksiyete Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. 2014.
170. Auvinen J, Tammelin T, Taimela S, Zitting P, Karppinen J. Associations of physical activity and inactivity with low back pain in adolescents. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2008;18(2):188-94.
171. Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, van der Beek AJ. The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. *European Spine Journal*. 2011;20(5):677-89.
172. Karadağ Ö. Ankara'da Bulunan Yetiştirme Yurtlarında Yaşayan Adölesanlarda Sosyodemografik Özelliklerin Ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Ruhsal Belirtiler Ve Yaşam Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 2008.
173. Singh A, Uijtdewilligen L, Twisk JW, Van Mechelen W, Chinapaw MJ. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2012;166(1):49-55.
174. Tunç P. Sağlık çalışanlarında kas iskelet sistemi bozuklukları ile ilgili yaşam kalitesini etkileyen faktörler: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2008.
175. Bilir N, Özcebe H, Vaizoğlu SA, Aslan D, Subaşı N, Telatar TG. Van ilinde 15 yaş üzeri erkeklerde SF-36 ile yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 2005;25(5):663-8.
176. Sarı M, Ötünç E, Erceylan H. Liselerde okul yaşam kalitesi: Adana ili örneği. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*. 2007;50(50):297-320.



## 8. EKLER

### Ek-1: Etik Kurul Onayı



T.C.  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 958

Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 27 EYLÜL 2016 SALI  
**Toplantı No** : 2016/19  
**Proje No** : GO 16/442(Değerlendirme Tarihi : 13.07.2016)  
**Karar No** : GO 16/442- 16

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Songül Atasavun UYSAL'ın sorumlu araştırmacı olduğu ve Fzt. Fatma ÇOBAN'ın yüksek lisans tezi olan, GO 16/442 kayıt numaralı ve "*Adolesan Dönemde Ergonomik Farkındalığın Kas İskelet Sistemi, Depresyon ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |  |        |  |
|--|--------|--|
| 1. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Başkan) | İZİNLİ | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye)      |
| 2. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Üye)         | İZİNLİ | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye)          |
| 3. Prof. Dr. M. Y. Yılmaz SARA (Üye)     | İZİNLİ | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye)            |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye)         | İZİNLİ | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)        |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye)  | İZİNLİ | 14. Yrd. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)      |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye)       | İZİNLİ | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)       | İZİNLİ | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)         |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye)     | İZİNLİ | 17. Öğr. Gör. Meltem ŞENGELEN (Üye)        |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNELLİ (Üye) | İZİNLİ | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye)                |

Ek-2: Değerlendirme Formu

Değerlendirme Formu

Adı:

Tarih:

Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyeti:

Boy:

Kilo:

Telefon Numarası:

Egzersiz Alışkanlığı:

VAS:

Kas Kuvveti Değerlendirme:

Kısalık Değerlendirme:

Esneklik Değerlendirme:

Postür Analizi:

Lateral:

Anterior:

Posterior:

Uyku Süresi:

Sırada Oturma Süresi:

Televizyon İzleme Süresi

Bilgisayar Kullanım Süresi:

İnternet Kullanım Süresi:

### Ek-3: Ergonomik Farkındalık Skalası

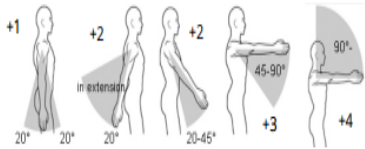
(Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyin)

		Hiç bilmiyorum	Çok az biliyorum	Biliyorum	Tam olarak biliyorum
1	İşyerlerinde sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi konusunda <u>benim</u> üzerime düşen yasal yükümlülüklerimi				
2	İşyerlerinde sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi konusunda <u>işverenin / kurumun</u> üzerine düşen yasal yükümlülükleri				
3	Ergonomi risklerinin belirlenmesini				
4	Ergonomi risklerinin bildirilmesini				
5	Ergonomi risklerinin sistematik olarak kontrolünü				
6	Tedavi programına başlamadan önce bana ve/veya hastaya zarar verebilecek durumları gözden geçirme yöntemini				
7	Çalıştığım yerde riskli olduğu belirlenen bir durumun kontrol ve düzeltilmesi için uygulanan prosedürü				
8	Tedavi seansı sırasında bel, boyun, sırt ve üst ekstremitelerimin yaralanmasına karşı alınacak önlemleri				
9	Çalışma ortamının fiziksel özelliklerinin (alan, ekipman, mobilya, ısı, ışık vb) ergonomik koşullara uygunluğunu				
10	Tedavi seansım süresince "doğru çalışma postürü" nün seçimini				
11	Tedavi seansım da molaların zaman ve süresinin doğru ayarlanmasını				
12	Fiziksel iş yükümü azaltacak yardımcı cihaz ve ekipmanın doğru seçimini				
13	Fiziksel iş yükümü azaltmak için seçilen cihaz ve ekipmanın doğru kullanım tekniğini				
14	Hasta transferi sırasındaki doğru manüel tutuş ve kaldırma tekniklerini				

# Ek-4: Rula Çalışma Postürü Değerlendirme Anketi

## A. Arm and Wrist Analysis

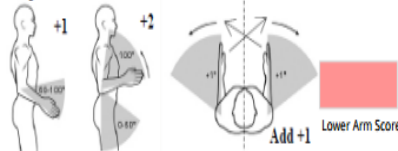
### Step 1: Locate Upper Arm Position:



**Step 1a: Adjust...**  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

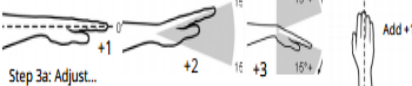
### Step 2: Locate Lower Arm Position:



**Step 2a: Adjust...**  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Lower Arm Score

### Step 3: Locate Wrist Position:



**Step 3a: Adjust...**  
 If wrist is bent from midline: Add +1

### Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

### Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A

### Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

### Step 7: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

### Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Wrist & Arm Score

## Scores

Table A		Wrist Score				
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	
1	1	1	2	2	3	3
1	2	2	2	2	3	3
1	3	2	3	3	3	4
2	1	2	3	3	3	4
2	2	3	3	3	3	4
2	3	3	4	4	4	5
3	1	3	4	4	4	5
3	2	3	4	4	4	5
3	3	4	4	4	4	5
4	1	4	4	4	4	5
4	2	4	4	4	4	5
4	3	4	4	4	4	5
5	1	5	5	5	5	6
5	2	5	5	5	5	6
5	3	6	6	6	6	7
6	1	7	7	7	7	8
6	2	8	8	8	8	9
6	3	9	9	9	9	9

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
Wrist / Arm Score	Posture Score A	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	1	2	3	3	4	5	5
1	2	2	2	3	4	4	5	5
1	3	3	3	3	4	4	5	6
2	1	4	4	4	4	5	6	6
2	2	5	4	4	5	6	6	7
2	3	6	4	4	5	6	6	7
3	1	7	5	5	6	6	7	7
3	2	8	5	5	6	6	7	7
3	3	9	5	5	6	6	7	7

Scoring: (final score from Table C)  
 1-2 = acceptable posture  
 3-4 = further investigation, change may be needed  
 5-6 = further investigation, change soon  
 7 = investigate and implement change

## B. Neck, Trunk and Leg Analysis

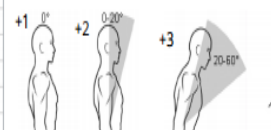
### Step 9: Locate Neck Position:



**Step 9a: Adjust...**  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

Neck Score

### Step 10: Locate Trunk Position:



**Step 10a: Adjust...**  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

Trunk Score

### Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2

Leg Score

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3
3	3	3	4	4	4	4
4	4	4	4	5	5	5
5	5	5	5	6	6	6
6	6	6	6	6	7	7

### Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture B Score

### Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

### Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

### Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Neck, Trunk, Leg Score





### ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Bu bölümdeki sorular son 7 gün içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda **en az 10 dakika** süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

**1.Geçen 7 gün** içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

**Haftada\_\_\_gün**

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → **(3.soruya gidin.)**

**2.**Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

**Günde\_\_\_saat**

**Günde\_\_\_dakika**

Bilmiyorum/Emin değilim.

**Geçen 7 günde** yaptığınız **orta** dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

## ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Bu bölümdeki sorular son 7 gün içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda **en az 10 dakika** süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

**1.Geçen 7 gün** içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

**Haftada\_\_gün**

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → **(3.soruya gidin.)**

**2.**Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

**Günde\_\_saat**

**Günde\_\_dakika**

Bilmiyorum/Emin değilim.

**Geçen 7 günde** yaptığınız **orta** dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

**3.Geçen 7 gün** içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi **orta** dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

**Haftada\_\_gün**

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → **(5.soruya gidin.)**

**4.** Bu günlerin birinde **orta** dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

**Günde\_\_saat**

**Günde\_\_dakika**

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde **yürüyerek** geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

**5.**Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

**Haftada\_\_gün**

Yürümedim. → **(7.soruya gidin.)**

**6.** Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

**Günde\_\_saat**

**Günde\_\_dakika**



Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, **geçen 7 günde hafta içinde oturarak** geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dâhildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen **7 gün** içerisinde, günde **oturarak** ne kadar zaman harcadınız?

**Günde** \_\_\_\_\_ **saat**

**Günde** \_\_\_\_\_ **dakika**

Bilmiyorum/Emin değilim.

## Ek-7: SF-36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi

### SF-36 (Short Form 36)

Adınız Soyadınız: \_\_\_\_\_

Hasta # \_\_\_\_\_

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Her hangi bir sorunun yanıtı hakkında emin değilseniz bile size en uygun yanıtı verin. Ayrıca 10 uncu sorudan sonraki boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz.

1-Genel sağlık durumunuz hakkında aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur? Lütfen tek bir yanıt veriniz.

Mükemmel

Çok iyi

İyi

Orta (fena değil)

Kötü

2-Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden çok daha iyi

Bir yıl öncesinden biraz iyi

Hemen hemen aynı

Bir yıl öncesinden biraz daha kötü

Bir yıl öncesinden çok daha kötü

### SAĞLIK VE GÜNLÜK AKTİVİTELER

3-Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir.

Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

	Evet, çok kısıtlı	Evet, biraz kısıtlı	Hayır, hiç kısıtlı değil
a)Zorlu aktiviteler; örneğin koşma, ağır eşyaları kaldırma, zor sporlara katılma vb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Orta derecede aktiviteler; örneğin bir masayı kaldırma, elektrikli süpürgeyi itme, hafif sporlara katılma vb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Ağır kaldırma ve yük taşıma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Çok sayıda merdiven basamağını çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)Tek bir merdiven basamağını çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f)Öne eğilme, çömelme veya diz çökme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g)İki kilometreden çok yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h)Bir kilometre yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i)100 metre yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j)Kendi başına banyo yapma ve giyinme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4-Son 4 hafta içinde çalışma sırasında veya günlük aktiviteleriniz sırasında aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

*Her bir soruya evet veya hayır yanıtı verin.*

	Evet	Hayır
a)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Arzu ettiğinizden daha az şey mi yaptınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (aşırı efor gösterdiniz mi?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5-Son 4 hafta içinde çalışma sırasında veya günlük aktiviteleriniz sırasında duygusal sorunlar nedeniyle (depresyon veya sıkıntı gibi nedenlerle) aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

*Her bir soruya evet veya hayır yanıtı verin.*

	Evet	Hayır
a)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Arzu ettiğinizden daha az şey mi yaptınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Çalışma veya diğer aktivitelerinizi her zamanki gibi dikkatlice yapabildiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6-Son 4 hafta içinde fizik sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sizin ailenizle, arkadaşlarınızla, komşularınızla olan sosyal ilişkilerinizi ne ölçüde etkiledi?

*Lütfen tek bir yanıt veriniz.*

- Hiç etkilemedi
- Çok az
- Orta derecede
- Epeyce
- Çok fazla

7-Son 4 hafta içinde ne kadar ağrınız oldu?

*Lütfen tek bir yanıt veriniz.*

- Hiç olmadı
- Çok az
- Az
- Orta derecede
- Çok
- Pek çok

## Ek-8: Yorgunluk Şiddet Skalası Ölçeği

1. Yorgun olduğumda motivasyonum azalır.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

2. Egzersiz beni yorar.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

3. Kolay yorulurum.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

4. Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

5. Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

6. Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmemi engeller.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

7. Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmeyi etkiler.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

8. Yorgunluk, beni yetersiz bırakan en önemli 3 şikayetten birisidir.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

9. Yorgunluk, aile ya da sosyal yaşantımı etkiler.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Kesinlikle katılmıyorum | <input type="checkbox"/> 5. Katılma eğilimindeyim  |
| <input type="checkbox"/> 2. Katılmıyorum            | <input type="checkbox"/> 6. Katılıyorum            |
| <input type="checkbox"/> 3. Katılmama eğilimindeyim | <input type="checkbox"/> 7. Kesinlikle katılıyorum |
| <input type="checkbox"/> 4. Kararsızım              |  |

Toplam puan:63

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı:** Fatma ÇOBAN

2. **Doğum Tarihi:** 27.04.1989

3. **Ünvanı:** Fizyoterapist

4. **Öğrenim Durumu:** Lisans

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Y. Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi	2015-2018
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Dokuz Eylül Üniversitesi	2009-2013

**Yüksek Lisans Tez Adı ve Tez Savunma Tarihi:** Adölesanlarda

Ergonomik Farkındalık Eğitiminin Kas İskelet Sistemi, Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi

**Savunma Tarihi:** 02.01.2018

**Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler**

1. **Çoban F.** , Atasavun Uysal S. Adölesan dönemde ergonomik farkındalığın kas iskelet sistemi, depresyon ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi 2017, 28(2):103. (ESCI)

