



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**

**GÜLHANE SAĞLIK BİLİMLERİ**

**ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI BRANŞLARDAKİ SPORCULARDA  
LUMBAL BÖLGE POSTÜRÜ, VÜCUT FARKINDALIĞI, UYKU  
VE GÖVDE PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**Melike Nur Özcan**

**Doç. Dr. Tezel Yıldırım Şahan**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MAYIS / 2024**



## BEYAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Mevcut tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Mevcut tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

MELİKE NUR ÖZCAN

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>viii</b>
<b>TABLoların LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLERİN LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>RESİMLERİN LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Lumbal Omurganın Anatomisi.....	3
2.1.2. Fonksiyonel Spinal Ünite.....	4
2.1.3 Eklemler.....	4
2.1.4. Damarlar ve Sinirler.....	5
2.1.4.1.Lumbal Bölgenin Dolaşımı.....	5
2.1.4.2. Lumbal Bölge İnnervasyonu.....	5
2.1.5. Ligamentler.....	5
2.1.5.1. Anterior Longitudinal Ligament.....	5
2.1.5.2. Posterior Longitudinal Ligament.....	5
2.1.5.3. Ligamentum Flavum.....	6
2.1.5.4. İnterspinöz ve Supraspinöz Ligamentler.....	6
2.1.5.5. Kapsüler Ligamentler.....	6
2.1.6. Kaslar ve Fonksiyonları.....	6
2.1.7. Lumbal Bölge Kaslarının Görevleri.....	7

2.2.Lumbal Omurganın Kinematığı.....	8
2.2.1.Lumbal Bölgenin Fleksiyonu.....	9
2.2.2.Lumbal Bölge Ekstansiyonu.....	10
2.2.3.Lumbal Bölgenin Aksiyal Rotasyonu ve Lateral Fleksiyonu.....	10
2.2.4. Postür.....	10
2.2.4.1.Lumbal Lordoz.....	10
2.2.4.2.Lumbopelvik Ritm.....	11
2.2.4.3.Pelvik Tiltin Lumbal Omurga Kinematığı Üzerine Etkisi.....	12
2.2.4.4. Postürün Değerlendirilmesi.....	13
2.3. Adölesan Sporcularda Görülen Lumbal Patolojiler.....	14
2.3.1. Tenisçilerde Görülen Lumbal Patolojiler.....	15
2.3.2. Voleybolcularda Görülen Lumbal Patolojiler.....	16
2.3.3.Basketbolcularda Görülen Lumbal Patolojiler.....	17
2.4. Sporcularda Vücut Farkındalığı, Uyku ve Gövde Performansı.....	18
2.4.1. Sporcularda Vücut Farkındalığı.....	18
2.4.2. Sporcularda Uyku Problemleri.....	19
2.4.3.Sporcularda Gövde Performansı.....	20
<b>3.GEREÇ VE YÖNTEMLER.....</b>	<b>22</b>
3.1.Katılımcılar.....	22
3.2. Çalışmaya Alınma ve Dışlanma Kriterleri.....	22
3.3. Katılımcıların Değerlendirmesinde Kullanılan Test ve Anketler.....	22
3.3.1. Lumbal Bölge Postürü Değerlendirilmesi.....	23
3.3.2. Vücut Farkındalık Anketi (VFA).....	24
3.3.3. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ).....	25

3.3.4. Gövde Performansı.....	25
3.4. İstatistiksel Yöntemler.....	29
<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>28</b>
4.1. Sporcuların Demografik ve Klinik Özellikleri.....	28
4.2. Karşılaştırma Analizleri.....	30
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>33</b>
5.1.Sporcuların Demografik Özellikleri.....	33
5.2. Sporcularda Lumbal Bölge Postürü.....	34
5.3.Sporcularda Pelvis Postürü.....	36
5.4.Sporcularda Vücut Farkındalığı.....	38
5.5. Sporcularda Uyku Problemleri .....	41
5.6. Sporcularda Gövde Kasları Endüransı.....	41
<b>6.SONUÇLAR.....</b>	<b>44</b>
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>46</b>
<b>8.EKLER.....</b>	<b>59</b>
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	59
Ek 2: İzin Formu.....	60
Ek 3: Gönüllü Onam Formu.....	61
Ek 4: Değerlendirme Formu.....	63
Ek 5: Vücut Farkındalığı Anketi.....	64
Ek 6: Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi.....	65
Ek 7: İntihal Raporu.....	66
<b>9.ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....</b>	<b>67</b>

# FARKLI BRANŞLARDAKİ SPORCULARDA LUMBAL BÖLGE POSTÜRÜ, VÜCUT FARKINDALIĞI, UYKU VE GÖVDE PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma adölesan basketbol, voleybol, tenis oyuncularında lumbal bölge normal eklem hareketi açıklığı, pelvik tilt açısı, vücut farkındalığı, uyku ve gövde performansını karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

**Gereç ve yöntem:** Bu çalışmaya 13-15 yaş aralığındaki adölesan tenis, basketbol, voleybol sporcuları dahil edildi. Sporcular (n=72) spor branşına göre 3 gruba ayrıldı. Lumbal bel postürünün değerlendirilmesi için ayakta lumbal fleksiyon-ekstansiyon eklem hareket açıklığı ve pelvik tilt telefon uygulaması olan TiltMeter ile ölçüldü. Vücut farkındalığını değerlendirmek için Vücut Farkındalık Anketi, uykuyu değerlendirmek için Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi kullanıldı. Yan gövde kasları ve gövde fleksörleri performansları McGill Endurans Testleri ile, gövde ekstansörleri Sorenson Kas Ekstansör testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Tenisçilerin lumbal bölge fleksiyon hareket açıklığı voleybol ve basketbol oyuncularının gövde fleksiyon açıklığından daha fazlaydı ( $p<0.05$ ). Basketbol oyuncularının lumbal bölge ekstansiyon hareket açıklığı voleybol ve tenis oyuncularının gövde ekstansiyon açıklığından daha azdı ( $p=0,00$ ). Tenis oyuncularının gövde fleksör ve gövde ekstansör kas performansları voleybol ve basketbol oyuncularının kas performanslarından daha düşüktü ( $p<0,05$ ). Voleybol oyuncularının sağ ve sol lateral gövde kas performansları tenisçilere göre ( $p<0,05$ ), sol lateral gövde kas performansları ise basketbolculara göre daha yüksekti ( $p=0,013$ ). Üç branş arasında pittsburg total puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ) ama voleybolcuların tenis ve basketbol oyuncularına göre öznel uyku puanı daha düşük ve uyku latensi daha uzundu ( $p<0,05$ ). Basketbol ve voleybol sporcularında daha fazla uyku bozukluğu görüldü ( $p<0,05$ ). Üç branş arasında pelvik tilt ve vücut farkındalığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Üç branşın lumbal bölge fleksiyon-ekstansiyon eklem hareket açıklığı, gövde kas performansları ve uyku parametleri arasında farklılıklar görüldü. Vücut farkındalığının ise üç branş arasında benzer olduğu sonucuna ulaşıldı. Bu sonuçlar adölesan sporcuları değerlendirirken branşlara göre değerlendirme yapmanın önemini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adölesan, sporcu, lumbal bölge, uyku, kas gücü



# COMPARISON OF LUMBAR REGION POSTURE, BODY AWARENESS, SLEEP AND TRUNK PERFORMANCE IN ATHLETES IN DIFFERENT BRANCHES

## ABSTRACT

**Purpose:** This study aimed to compare the normal range of motion of the lumbar spine, pelvic tilt angle, body awareness, sleep quality, and trunk performance among adolescent basketball, volleyball, and tennis players.

**Materials and methods:** This study included adolescent tennis, basketball, and volleyball players aged 13-15. The athletes (n=72) were divided into 3 groups according to their sports branches. To assess lumbar spine posture, lumbar flexion-extension range of motion and pelvic tilt were measured using TiltMeter, an telephone application. The Body Awareness Questionnaire was used to evaluate body awareness, and the Pittsburgh Sleep Quality Index was used to assess sleep. The performance of the lateral trunk muscles and trunk flexors was evaluated using the McGill Endurance Tests, while the performance of the trunk extensors was assessed with the Sorensen Muscle Extensor test.

**Results:** The lumbar flexion range of motion in tennis players was higher than the trunk flexion range in volleyball and basketball players ( $p < 0.05$ ). The lumbar extension range of motion in basketball players was lower than the trunk extension range in volleyball and tennis players ( $p = 0.00$ ). The trunk flexor and extensor muscle performance of tennis players was significantly lower than that of volleyball and basketball players ( $p < 0.05$ ). The right and left lateral trunk muscle performance of volleyball players was significantly higher than that of tennis players ( $p < 0.05$ ), and the left lateral trunk muscle performance was significantly higher than that of basketball players ( $p = 0.013$ ). There was no statistically significant difference in the Pittsburgh total score among the three sports disciplines ( $p > 0.05$ ); however, volleyball players had a lower subjective sleep score and longer sleep latency compared to tennis and basketball players ( $p < 0.05$ ). More sleep disturbances were observed in basketball and volleyball players ( $p < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in pelvic tilt and body awareness among the three sports groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Differences were observed in the lumbar spine flexion-extension range of motion, trunk muscle performance, and sleep parameters among the three sports disciplines. However,

body awareness was found to be similar across all three groups. These findings highlight the importance of conducting sport-specific assessments when evaluating adolescent athletes.

**Keywords:** Adolescent, athlete, lumbar region, sleep, muscle strength



## TEŞEKKÜR

Bu zorlu yolda beni her zaman motive eden, büyük bir anlayışla yol gösteren, her zaman içtenlikle yanımda olan, tezimin her noktasında benimle beraber emek harcayan çok kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Tezel YILDIRIM ŞAHAN'a,

Yüksek lisans yolculuğumun her aşamasında en doğruyu ve en iyiyi yapmayı öğreten, tecrübelerini biz öğrencilerine sürekli aktararak yolumuzu aydınlatan Gülhane Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM'a ve fakültemizin tüm saygıdeğer hocalarıma,

Tüm eğitim hayatımda maddi manevi en büyük destekçilerim olan başta annem Arzu YÜCEL'e ve anneannem Feride DENİZ'e, sevgili babam Süleyman ÖZCAN'a, sevgili kardeşim Bilal Emir ÖZCAN'a,

Mesleki ve akademik olarak beni yetiştirmeye çalışan, üzerimde emeği olan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet BAYRAK'a,

Tez sürecimde desteklerini esirgemeyen Harun AYDIN, Kamile AYDIN, Halil AYDIN ve Rukiye AYDIN'a,

İşyeri hekimimiz Sayın Dr. Hasan YURT'a ve mesai arkadaşlarıma,

Tezime yardımcı olmaya çalışan, stres ve sıkıntılarımı azaltmak için uğraşan canım arkadaşlarıma,

Tez çalışmam için gönüllü olan tüm katılımcılara, ailelerine ve antrenörlerine,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## TABLULARIN LİSTESİ

<b>Tablo 4.1.</b> Sporcuların Demografik Özellikleri.....	28
<b>Tablo 4.2.</b> Sporcuların Demografik Ve Klinik Özellikleri.....	29
<b>Tablo 4.3.</b> Sporcuların Pelvik Tilt ve Lumbal Normal Eklem Hareketleri Karşılaştırılmaları.....	30
<b>Tablo 4.4.</b> Sporcuların Vücut Farkındalığı Sonuçlarının ve Uyku Kalitesi Karşılaştırılmaları.....	31
<b>Tablo 4.5.</b> Sporcuların Kor Kasları Enduranslarının Karşılaştırılması.....	32

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 2.1.</b> Lumbal Vertebra Corpusları.....	3
<b>Resim 2.2.</b> Lumbal Vertebra ların Aradan Ve Yandan Görünümü.....	4
<b>Resim 2.3.</b> Karın Bölgesi Kasları.....	8
<b>Resim 2.4.</b> Smaç'ın Biyomekaniği.....	17
<b>Resim 3.1.a</b> Lumbal NEH Ölçümü İçin İşaretleme.....	24
<b>Resim 3.2.b</b> Lumbal NEH Ölçümü.....	24
<b>Resim 3.3.</b> Gövde Fleksiyon Testi.....	26
<b>Resim 3.4.</b> Gövde Ekstansiyon testi.....	27

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2.1. A: Azalmış Lumbal Lordoz, B: Normal Lumbal Lordoz, C: Artmış Lumbal Lordoz.....	10
Şekil 2.2. Normal Postür, Artmış Lumbal Lordoz, Azalmış Lumbal Lordoz.....	11
Şekil 2.3. A: Aynı Doğrultulu Lumbopelvik Ritim, B: Zıt Doğrultulu Lumbopelvik Ritm....	11
Şekil 2.4. Farklı Lumbopelvik Ritimler.....	12
Şekil 2.5. Ayakta Normal Pelvik Tilt, Anterior Pelvik Tilt, Posterior Pelvik Tilt.....	13



## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

**°** : Derece

**%**: Yüzde

**H**: Hipotez

**kg/m<sup>2</sup>**: Kilogram bölü metre kare

**n**: Birey sayısı

**NEH**: Normal Eklem Hareket Açıklığı

**VFA**: Vücut Farkındalık Anketi

**PUKİ**: Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi

**VKİ**: Vücut Kitle İndeksi

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tekrarlanan tek taraflı egzersizler ile yoğun antrenmanlar, büyüme ve gelişim süreçleri devam eden adölesan sporcuların postür gelişimini olumsuz etkileyerek yaralanma riski oluşturmaktadır (1). Adölesan sporcularda kas-iskelet sisteminin gelişimini tamamlanmamış olması yaralanma riskini artırırken bu yaralanmalar spor kariyerlerini tehlikeye atabilir (2, 3). Adölesan sporcularda aşırı lumbal ekstansiyon ve rotasyon hareketleri bu bölgedeki vertebraların açılarında değişiklikler meydana getirerek lumbal bölgede ağrılara neden olabilir. Basketbol, voleybol, tenis gibi sporlar kuvvetli bir sırt ve bel gerektirir (3,4). Aynı zamanda yüksek oranda bel ağrısı görülmektedir (4). 6-15 yaş arasında farklı branşlardaki sporcuların bel ağrısı prevalansı basketbolcularda %12.9, tenis %10.9, voleybolcularda ise %9.0 olarak bildirilmiştir (5).

Pelvis, üst ve alt gövdeyi birbirlerine bağlayarak kuvvet dengesinin kontrol edilmesinde ve güç iletiminden sorumludur (6). Pelvis postüründeki değişiklikler omurga etrafındaki kasların uzunluğunu ve vertebraların hizalanmasını etkiler (7, 8). Basketbol, voleybol ve tenis gibi baş üstü aktivitelerinin sıklıkla yer aldığı sporlarda omurgadaki artmış/azalmış lordoz ve artmış/azalmış pelvik tilt gibi problemler sporcuların performanslarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (9).

Vücut farkındalığı, bireyin bedenini tanımlayabilme becerisinin ve duyuşal farkındalığının bir göstergesidir (10, 11). Vücut farkındalık düzeyinin daha erken yaşlarda belirlenmesinin, düzgün postürün sağlanmasını ve kas iskelet sistemi gelişiminin doğru bir şekilde desteklenmesini sağlayacağı gösterilmiştir (10). Ayrıca duyguları başarılı bir şekilde işleme ve düzenleme yeteneği, sportif bireylerde önemli bir psikolojik beceri olarak kabul edilmektedir (12).

Uyku sporcunun bilişsel işlevlerinin sürdürülmesi, rekabete hazırlık, toparlanma ve iyileşme için gereklidir (13-15). Tüm bireyler için önemli olmasına rağmen, adölesan sporcularda normal büyüme ve gelişmeyi desteklemek için de yeterli uyku gereklidir (14, 16). Adölesan sporcular uyku süresi ve kalitesinin azalması açısından risk altında olan bir grup olarak kabul edilmektedir (17).

Basketbol, voleybol ve tenis sporlarında sıklıkla sıçrayarak yeterli yüksekliğe ulaşma, servis, blok, smaç gibi spora özgü hareketler bulunur (2, 3). Bu hareketlerde üst ekstremitayı doğru kullanmak ve hızlı olmak için gövde kasları önem taşımaktadır (18). Gövdedeki herhangi bir zayıflık veya koordinasyon eksikliği, gövdede uygun hareket paternlerinin yetersizliğine yol açar (19). Bu durum kompanse edici hareketlere, kas gerginliğine ve kas hiperaktivitesine neden olarak kas yaralanmalarına yol açabilir (19,20). Bu yüzden kor kas enduransı, sporcularda performansı belirleyen önemli parametrelerden birisidir (20, 21).

Sporcularda lumbal bölge postürü ve gövde kasları omurganın bütünlüğünü koruyarak gerekli performansı ortaya çıkarmak için önemli parametrelerdir (4, 22). Sporcunun hem fiziksel hem de psikososyal yönden iyi olması için kaliteli bir uyku ve yüksek vücut farkındalığı gerekmektedir (2, 15, 17, 21). Literatürde adölesanlarda bel postürü, vücut farkındalığı, uyku ve gövde performansının branşlara göre karşılaştıran çalışmalar az sayıdadır. Tüm bu parametrelerin değerlendirilmesinin adölesan sporcuların değerlendirilmesi, problemlerin belirlenmesi, egzersiz programlarının oluşturulması ve yaralanmaların önlenmesi açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışmanın amacı, adölesan basketbol, voleybol, tenis oyuncularında lumbal bölge postürü, vücut farkındalığı, uyku ve gövde performansını karşılaştırmaktır.

H1-1: Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının lumbal bölge normal eklem hareket açıklıkları birbirinden farklıdır.

H1-2: Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının pelvik tilt değerleri birbirlerinden farklıdır.

H1-3: Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının vücut farkındalık seviyeleri birbirinden farklıdır.

H1-4: Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının uyku kaliteleri birbirlerinden farklıdır.

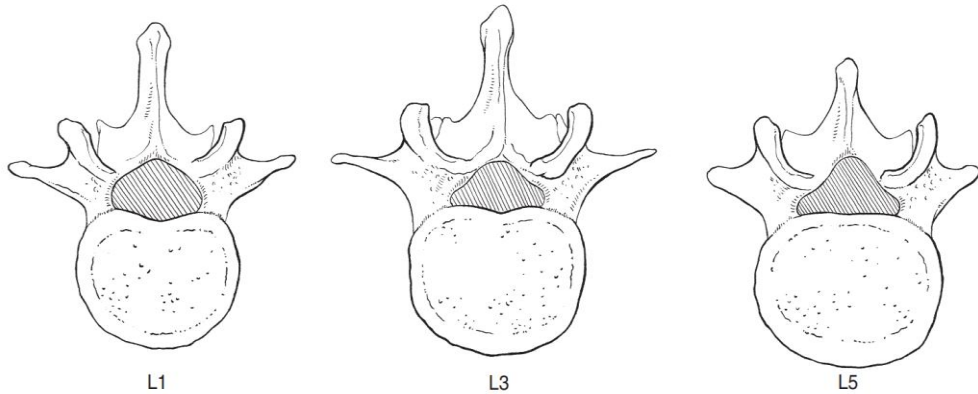
H1-5: Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının gövde performansları birbirlerinden farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Lumbal Omurganın Anatomisi

Lumbal bölge, omurganın yaklaşık %25'ini oluşturur ve L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebralardan meydana gelir. Vertebra gövdelerinin primer görevi kompresif yüklenmeleri taşımaktır. Kaudale doğru gittikçe artan yüklenmelerden dolayı vertebra gövdelerinin genişliği lumbale doğru artar (23). Bu yüzden baş, boyun, gövde ve kolları taşıyan lumbal bölge vertebraları diğer bölgelere göre daha büyüktür. Her lumbal vertebranın arasından bir sinir kökü çıkar ve genellikle medulla spinalis L1 vertebraında son bulur (24).

Pediküller, laminalar ve korpusun dorsali vertebral forameni oluşturmaktadır. Foramenlerin birleşmesiyle meydana gelen omurga kanalının da yapısı bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Servikal bölgede üçgen, torakal bölgede yuvarlak yapıdadır. Lumbal vertebral kanal vertebra cisminin, pediküllerin, artiküler çıkıntıların şekline ve boyuna göre oval veya triangüler şekilde olabilmektedir. L1'den L5'e kadar pediküller kısalır ve genişler. Pediküllerin kısa olması intervertebral foramenin ters gözyaşı şekli almasına ve sagittal planda anteroposterior çapta daralmaya neden olur. Bu durumda burada bir yer kaplayan lezyonun bulunması halinde sinir kökü için kalan alan daha az olacaktır. Spinal kanalın transvers çapı L1 den L5 e kadar gidildikçe artar. Sagittal çapı ise azalır (25).



**Resim 2.1.** Lumbal Vertebra Corpusları (23)

### 2.1.2 Fonksiyonel Spinal Ünite

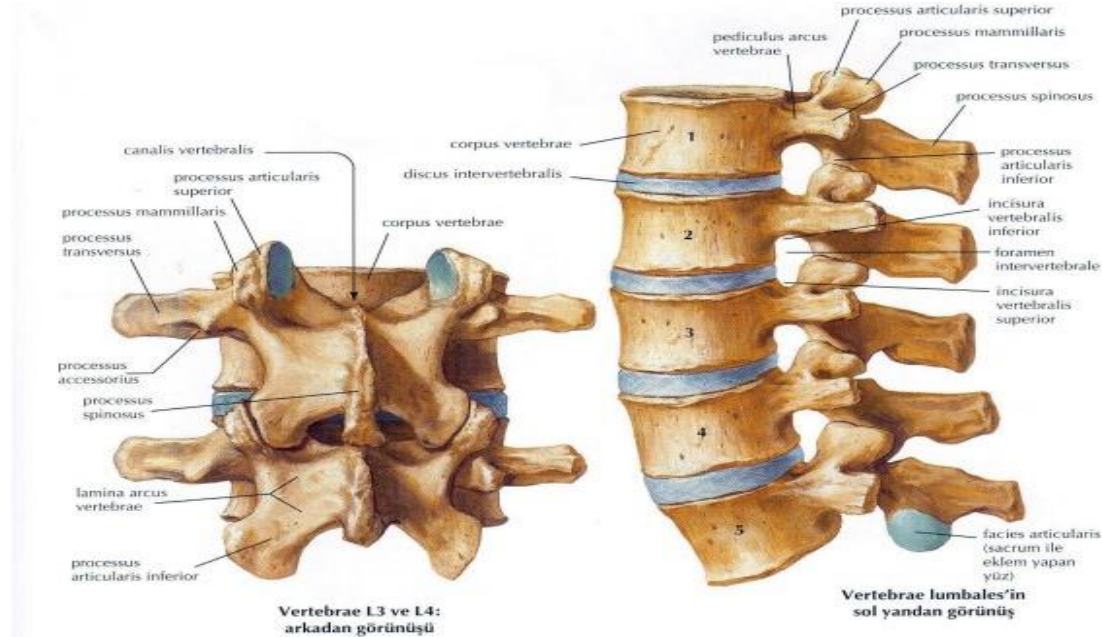
Omurganın biyomekanik özelliğini yansıtan ve hareket yeteneğini açığa çıkaran en küçük omurga segmentidir. İki komşu vertebra, intervertebral disk, faset eklemler ve ligamentlerden oluşur (26).

### 2.1.3 Eklemler

Omurgayı oluşturan vertebralar arasında iki çeşit eklem bulunur. Bunlar korpus vertebralar arasında oluşan symphysis intervertebralis ve arkus vertebraların eklem çıkıntıları arasında oluşan faset eklemlerdir. Symphysis intervertebralis, vertebra gövdeleri ve aralarında bulunan discus intervertebralisler sayesinde oluşan eklemlerdir (27).

Faset eklemler, bir alt omurun processus articularis superioru ile bir üst omurun processus articularis inferioru arasında oluşur. Faset eklemler lumbal bölgede sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyona, diskler üzerinde hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler. Rotasyon hareketini limitleyerek stabilizasyonu sağlarlar. Normal bir intervertebral disk yapısında lumbal vertebra korpusu aksiyal yüklerinin %80'ini taşıırken, arka eleman olan fasetler bu yükün %20'sini taşımaktadırlar (27, 28).

Lumbosakral eklem L5-S1 omurları arasında bulunan eklemdir. Bu eklemden diğer eklemlere ek olarak iliolumbal ligament yer alır ve L5'in processus transversusundan aşağıya ve dış tarafa doğru genişleyerek iki bant şeklinde pelvise yapışır (29).



**Resim 2.2.** Lumbal Vertebraların Aradan Ve Yandan Görünümü (23)

## **2.1.4. Damarlar ve Sinirler**

### **2.1.4.1.Lumbal Bölgenin Dolaşımı**

Lumbal bölge, aortun arka duvarından çiftler halinde çıkan dört lumbal arter tarafından beslenir. Bu arterler intervertebral foramenlere ulaşana kadar her bir vertebral gövdenin her iki tarafından yanal olarak geçerler ve L1-L4 vertebraları besler. L5 vertebrayı ise orta sakral arterden çıkan beşinci çift besler. Aynı zamanda distal lumbal bölge kaslarının beslenmesinden de bu arterler sorumludur (30).

### **2.1.4.2.Lumbal bölge innervasyonu**

Vertebral kanal içindeki yapılar ramus meningeus nervi spinalis ve sinovertebral sinir ile inerve olur. Anterior dura mater, posterior vertebral periost, anulus fibrozusun arka dış lifleri ve lateral resesusları sinovertebral sinir innerve ederken, ligamentum flavum, interspinöz ve supraspinöz ligamentler ve paravertebral kasları spinal sinirin arka dalı innerve eder. Spinal sinirler, ilgili vücut bölümleri için motor ve duyuşal işlevler sağlarlar. Lumbal bölgede 5 çift spinal sinir mevcuttur (31, 32)

## **2.1.5. Ligamentler**

Lumbal vertebraların stabilizasyonunda ve lumbosakral bölümün devamlılığını sağlamada ligamentler görevlidir. Ligamentlerin dayanıklılığını kollajen, esnekliğini ise elastin sağlar. Omurganın fizyolojik hareketleri sırasında ligamentler esnektir. Asıl görevleri fizyolojik sınırlar dışında harekete engel olup stabiliteyi sağlamaktır (33).

### **2.1.5.1. Anterior Longitudinal Ligament**

Oksiputta başlayıp sakrumda sonlanan anterior longitudinal ligament (ALL), omurga boyunca uzanarak omurganın ön yüzünü kapsar. ALL, sagittal düzlemdeki hareketleri stabilize eder, intervertebral diskleri önden sınırlayarak fitiklaşmaya engel olur. ALL'nin esas görevi, ekstansiyonu sınırlayarak hiperekstansiyona engel olmaktır. Bu nedenle bel ağrısı oluşumu üzerinde doğrudan etkileri vardır (29, 34).

### **2.1.5.2. Posterior Longitudinal Ligament**

Posterior longitudinal ligament (PLL), oksipital kemikten sakruma kadar vertebra gövdelerinin ve disklerinin arka yüzleri boyunca uzanır. PLL'nin görevi fleksiyon sırasında spinal kolonu stabilize ederek hiperfleksiyona engel olmaktır (26, 29).

### **2.1.5.3. Ligamentum Flavum**

Omurganın dik duruşunda büyük katkı sağlayan ligamentum flavum, bitişik vertebraların laminaları arasında uzanan sarı renkte bir bağıdır. Lumbal bölgede ligamentum flavum en kalın halini alır (34).

### **2.1.5.4. İnterspinöz ve Supraspinöz Ligamentler**

İnterspinöz ve supraspinöz ligamentler, spinal kolonun posteriorunda bulunur ve spinöz prosesleri birbirine bağlar. İnterspinöz ligament, spinöz çıkıntıların ayrılmasına ve lumbal fleksiyona karşı koyarak omurga stabilitesinin korunmasında önemli rolü vardır (35).

Supraspinöz ligament, interspinöz ligamentten daha güçlüdür ve oksipital kemikten spinöz çıkıntılara yapışarak sakruma kadar uzanır. Supraspinöz ligament fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer (29,30).

İntertransvers ligamentler, iki transvers çıkıntı arasında yer alarak onları birbirine bağlayan membranöz yapılardır. İntertransvers ligamentler omurganın lateral fleksiyonunu kısıtlar (29,34).

### **2.1.5.5. Kapsüler Ligamentler**

Omurlar arasında bulunarak eklem yüzlerini birbirine bağlarlar ve eklem yüzeylerinin ayrılmasını sınırlarlar (35, 36).

### **2.1.6. Kaslar ve Fonksiyonları**

Lumbal kas yapısı; yürüme, eğilme ve baş üstü aktiviteler gibi fonksiyonel hareketler sırasında omurganın stabilitesinde önemli bir rol oynar (37).

Kor bölgesi, gövde ve özellikle vücudun lumbopelvik bölgesi için kullanılmaktadır (38). Joseph Pilates'e göre kor, alt kaburgalar ile kalçanın alt kısmını içeren kısımdır (39). Kor, öncelik olarak karın bölgesi, bel ve kalça olarak tanımlansa da göğüs kafesi ve dizler arasında kalan kısım olarak da belirtilir. Başka bir tanımlamada ise lumbopelvik-kalça kompleksi olarak belirtilmiştir (39-41). Anatomik olarak; kaslar, kontraktil olmayan (kıkırdak ve bağlar) yapılar ve nöral komponentler içeren bir bütün olarak tanımlanır. Nöral komponentlerin görevi; golgi tendon organı, kas içiği ve spinal ligamentlerden aldığı geri bildirimle kas kuvvetini ayarlamak, kontrol etmek ve spinal stabilizeyi düzenlemektir (39-41).

Kor kasları lumbopelvik bölgenin stabilitesini sağlayarak, alt ve üst ekstremitelerin hareketini sağlama, yüklenmeleri destekleme, sinir köklerini ve spinal kordu korumada oldukça önemlidir (42). Panjabi, kor stabilizasyonu “fizyolojik sınırlar içinde intervertebral nötral bölgeyi korumak için stabilizasyon sistemin kapasitesi” şeklinde tanımlamıştır (43). Kor kasları merkezi sinir sisteminden gelen efferent uyarılar ile kasılır ve anatomik olarak torakolumbal fasyayla bağlantılı oldukları için, bu fasyadaki gerginliği arttırarak spinal stabilizasyonu sağlarlar (44). Böylece kaslar tarafından oluşturulan ko-kontraksiyon ile ekstremit hareketlerinin sebep olduğu tepkilere karşı spinal rijidite sağlanır ve segmentler arası hareket azaltılır (44, 45). Kor kasları yavaş ve hızlı kasılan olmak üzere iki tip kas lifi içerir. Yavaş kasılan lifler öncelikle bölgesel kas aktivitelerini oluştururlar. Bu derin grup kaslar daha kısa oldukları için intersegmental hareketleri denetlemek, postür değişikliklerine tepki vermede görevlidirler (46, 47). Transversus abdominus, multifidus, internal oblik, derin transversospinal kaslar ve pelvik taban kasları bölgesel kor kaslarını oluşturur. Hızlı kasılan lifler ise genel kas aktivitelerini içerir. Bu yüzeysel grup kaslar büyük tork ve daha fazla kuvvet üretmekte görevlidirler. Erektör spina, eksternal oblik, rectus abdominis ve kuadratus lumborum kasları ise genel kas grubunu oluşturur (34, 46).

Lumbopelvik kompleks, önde bilateral internal oblik ve transvers abdominis kaslarından, arkada lumbal multifidus, lumbal erektör spina ve gluteus maksimus kaslarından oluşur (48). Kor kas sistemini bir silindire benzettiğimizde tavanını ise diyafragma oluşturmaktadır. Diyafram kasının kontraksiyonu ile intraabdominal basıncın artmasını sağlayarak spinal stabilizasyona katkı sağlamaktadır. Kor kaslarının tabanını pelvik taban kasları oluşturmaktadır. Pelvik taban kasları karın boşluğunun temelini oluşturarak intraabdominal basıncı arttıran aktiviteler sırasında kontinansı devam ettirmek için ve basınç artışına katkı sağlamak için kontrakte olur (42, 46, 48).

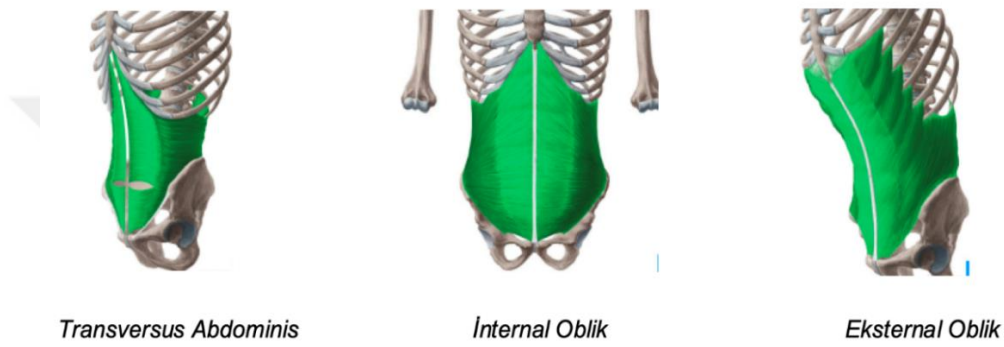
### **2.1.7. Lumbal Bölge Kaslarının Görevleri**

Transversus abdominis, multifidus, rectus abdominis, internal ve external abdominal oblique, latissimus dorsi, lumbal fasya, erector spinae, psoas major, quadratus lumborum, thoralumbar fasyanın posterioru lumbal bölgenin kas yapılarıdır (34).

Erector spina, multifidus, quadratus lumborum, semispinalis interspinalis gövdenin ekstansiyonunu sağlar. Lumbal bölgenin fleksiyonundan ise psoas majör, psoas minör, obliquus eksternus abdominis, obliquus internus abdominis ve rektus abdominis kasları sorumludur. İnternal ve external abdominal oblik ve quadratus lumborum kasları lateral fleksiyon ve

rotasyonunu sağlarlar. Lumbal omurga stabilitesi tüm gövde kaslarının eşzamanlı aktivasyonu ile sağlanır. Lumbal bölge kasları omurgayı hareket ettirir ve omurgaya binen yükleri dağıtır (46, 49).

Transversus abdominis, karın ön duvarında en derinde yerleşmiştir. Gerekli stabiliteyi sağlamada etkili olan kas transversus abdominis, karın içi basıncı ve fasyal gerilimi etkileyerek lumbal omurgadaki yüklenmeleri azaltır ve lumbopelvik bölgeyi destekler. İnternal oblik kaslar, karın ön duvarının orta katmanında, eksternal oblik kaslar ise karın ön duvarının en yüzeysel katmanındadır (49, 50).



**Resim 2.3.** Karın Bölgesi Kasları (51)

Spinal kolonun posteriorunda, yüzeyle erektör spinaler (iliocostalis, longissimus, spinalis) ve derinde interspinal, intertransvers ve multifidus bulunur. Erektör spinaler; spinöz proseslerden vertebral kanalın her kenarı boyunca uzanan geniş bir kاستır. Büyük ekstansiyon torku yaratılan hareketleri gerçekleştirir. Multifidus kası stabilizasyon için çok önemlidir ve kişinin harekete hazırlıklı olup olmamasına göre ince ayarlanmış tepkiler üretir. Posterior abdominal duvarın bir kası olan quadratus lumborum, lumbal vertebraların transvers prosesleri boyunca uzanır. Yukarıda 12. kosta ve L1-L4'ün transvers prosesine yapışır. Pelvis sabitlenirse lumbal bölgeye unilaterale olarak kasılarak lateral fleksiyon yaptırır. Bilateral olarak kasıldığında ise lumbal vertebralara ekstansiyon yaptırır (49).

## 2.2. Lumbal Omurganın Kinematığı

Sağlıklı bir yetişkinde lumbal omurga 3 farklı eksenle hareket gerçekleştirir. Bu eksenler sagittal eksenle 45°-55° fleksiyon, 15°-20° ekstansiyon, horizontal eksenle 5°-7° aksiyal rotasyon, frontal eksenle 20° lateral fleksiyondur (25).

### **2.2.1.Lumbal Bölgenin Fleksiyonu**

Pelvisin femur üzerindeki fleksiyonu, gergin kaslardaki örneğin hamstring kaslarındaki pasif gerimi artırır. Sakroiliak eklemlerle sabitlenen vertebral kolonun alt ucu ile orta ve üst lumbal bölgenin devam eden fleksiyonu, beldeki doğal lordozu tersine çevirir. Omurlar arasındaki kompresyon kuvvetleri apofizyal eklemlerden (normal ayakta duruşta, omurgaya binen yükün yaklaşık %20'sini taşır) disklere ve vertebra korpuslarına doğru kayar. Aşırı fleksiyonda, apofizyal eklemlerin tamamen gerilmiş eklem kapsülleri, omurların daha ileriye hareketini limitler (52).

Anatomik duruşa göre fleksiyon intervertebral foramen çapını %19 oranında artırır. Lumbal fleksiyon bu nedenle, tıkalı bir foramen tarafından etkilenen bir lumbal spinal sinir kökü üzerindeki basıncı geçici olarak azaltmak ve bölgeyi rahatlatmak için kullanılabilir. Bununla birlikte, bazı durumlarda bu avantaj, potansiyel bir başka terapatik dezavantaja sebep olabilir. Örneğin, lumbal bölgenin aşırı veya uzun süreli fleksiyonu, diskin anterior tarafında artmış kompresyon kuvveti üretir ve nükleus pulpozusu posterior yönde deforme edebilir (25).

### **2.2.2.Lumbal Bölge Ekstansiyonu**

Lumbal bölgenin ekstansiyonu esas olarak fleksiyonun ters kinematığıdır ve doğal lordozu artırır. Lumbal ekstansiyon tam kalça ekstansiyonu ile kombine edildiğinde, gergin fleksör kaslardaki artmış pasif gerim ve kalçadaki kapsüller bağlar, pelvis üzerinde bir tilt kuvveti oluşturarak daha fazla lumbal lordozu sebep olur (49).

İntradiskal basınç hiperekstansiyondaki lumbal omurgada inferior artiküler fasetlerin keskin uçları bitişik lamina bölgesine temas ettikçe çok yüksek değerlere ulaşabilir. Lumbal omurganın hiperekstansiyonu, interspinöz ligamentleri sıkıştırarak bel ağrısına sebep olabilir (52, 53).

Lumbal omurganın ekstansiyonu, intervertebral foramenin, vertebral kanalın büyüklüğünü ve nükleus pulpozusunu deforme edebilir. Bu nedenle lumbal omurganın aşırı ekstansiyonu omurga patolojilerine yol açabilmektedir (34).

### **2.2.3.Lumbal Bölgenin Aksiyal Rotasyonu ve Lateral Fleksiyonu**

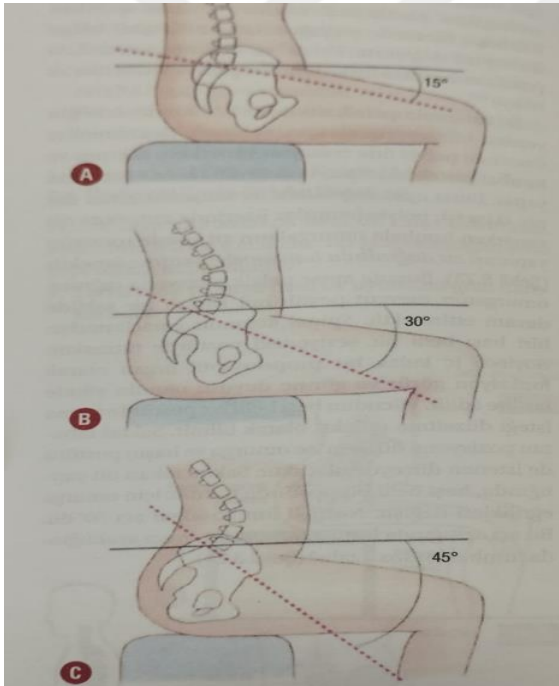
Faset eklemlerin yerleşimi, kemik yapısı ve iliolumbal ligamentin gerimi nedeniyle hareketin segmental genişliği diğer hareketlere göre kısıtlıdır. Bir miktar rotasyon olmadan lateral fleksiyon meydana gelemez (53,54).

## 2.2.4. Postür

### 2.2.4.1.Lumbal Lordoz

Sağlıklı bir adölesan ayakta dururken lumbal omurgada yaklaşık 40-50 derece lumbal lordoz görülür (25, 55). Diskleri erken dejenerasyona karşı korumak için günlük aktiviteler sırasında disk içi basıncı mümkün olduğunca düşük tutmak önemlidir. Bu, diski aşırı basınca karşı koruyan hafif bir lordoz ile başarılabilir. Çeşitli anatomik, biyokimyasal ve biyomekanik özellikler, diskin posterior kısmını tüm intervertebral eklemin en kritik ve hassas kısmı haline getirir. Lordoz ile başarılan posteriora doğru gidişin engellenmesi diskin sağlığı için önemli bir koruyucu anatomik özellik haline gelmektedir (25).

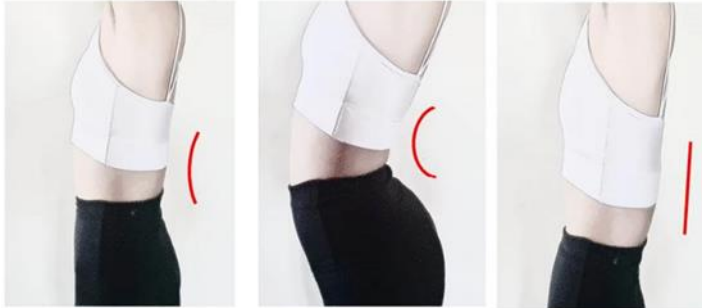
Lumbal lordoz, sakrum ve pelvisi etkileyerek yürüme, oturma ve farklı postürlerde uyum içerisinde çalışabilmelerine olanak sağlar (Şekil 2.1) (56). Oturma pozisyonunda lumbal fleksiyonla pelviste posterior tilt, lumbal ekstansiyonla ile anterior tilt görülmektedir (25).



**Şekil 2.1.** A: Azalmış Lumbal Lordoz, B: Normal Lumbal Lordoz, C: Artmış Lumbal Lordoz (56)

Ayakta dururken artan anterior pelvik tilt, artan lumbal lordoz ile ilişkilidir ve posterior pelvik tilt, azalmış lumbal lordoz ile ilişkilidir (57). Lumbal lordozun artmasıyla kifolordotik postür ortaya çıkar. Lumbal lordozun azalması ise "düz sırt" duruşu olarak isimlendirilir. Azalmış veya artmış lomber lordoz, bel problemlerinin klinik bir işareti olabilir. Lordozdaki

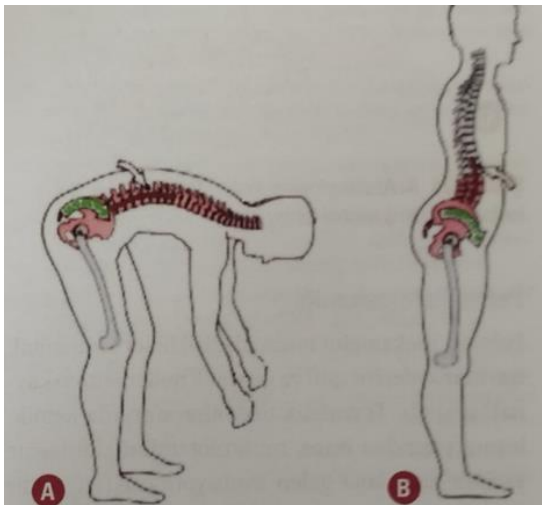
değişimin yerçekimi çizgisi ile her bir omurga bölgesi arasındaki ilişkiyi değiştirerek kaslar, bağlar, kemikler ve diskler üzerinde strese neden olabilir. Kasların geriminin değişmesi ve yapılardaki açı değişimlerinin bel ağrısı ve yaralanmalar oluşturacağı varsayılmaktadır (58).



Şekil 2.2. Normal Postür, Artmış Lumbal Lordoz, Azalmış Lumbal Lordoz (57)

#### 2.2.4.2.Lumbopelvik Ritim

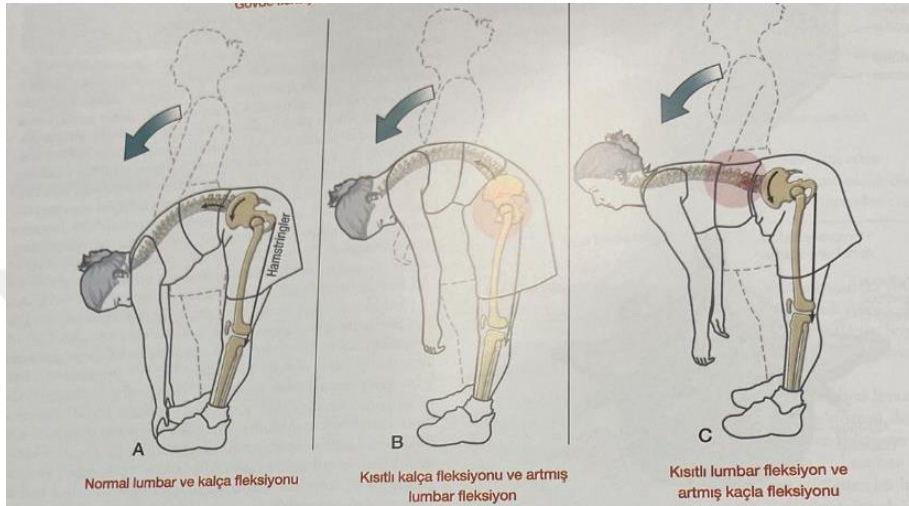
Lumbal omurga insan vücudunda fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında sağlıklı bir bireyde pivot noktasını oluşturur. İki türlü lumbopelvik ritimden bahsedilmektedir. Birincisi ayakta dik dururken dizler ekstansiyonda iken fleksiyon yapılırsa lumbal lordoz azalır, lumbal segmentlerde fleksiyon görülür, kalça eklemleri üzerinde pelvis öne döner. Kalçada yaklaşık 60 derecelik hareket görülürken lumbal bölgede 45 derecelik fleksiyon görülür. Buna aynı doğrultulu lumbopelvik ritim adı verilir. Zıt doğrultulu lumbopelvik ritimde ise pelvis femurlar üzerinde anteriora doğru tilt yaptığı sırada lumbal omurların zıt yönde rotasyon yapmasıdır (Şekil 2.3) (24, 59).



Şekil 2.3. A: Aynı Doğrultulu Lumbopelvik Ritim, B: Zıt Doğrultulu Lumbopelvik Ritim (60)

Gövdenin fleksiyonunda sırasıyla paravertebral kaslar, gluteuslar ve son olarak hamstringler ve gastrosoleuslar kasılır. Fleksiyon sonrası düzelmek için tam tersi sırayla hamstringler, gluteuslar ve sonunda lomber ve torasik paravertebral kaslar kasılır (26, 59).

Pelvisin farklı pozisyonlarında lumbopelvik ritimde etkilenim görülmektedir (Şekil 2.3).



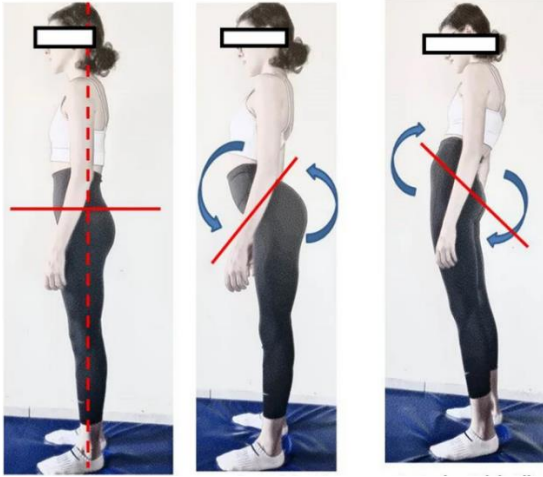
Şekil 2.4. Farklı Lumbopelvik Ritimler (25)

#### 2.2.4.3. Pelvik Tiltin Lumbal Omurga Kinematığı Üzerine Etkisi

Klinikte pelvik tilt, anterior ve posterior superior iliak omurgayı (ASIS ve PSIS) birleştiren bir çizgi arasındaki açı olarak eğim ölçümü kullanılarak ölçülür ve normal sağlıklı popülasyonda pelvik eğimin referans değeri yaklaşık 8 derecedir (61).

Lumbal omurganın fleksiyonu ve ekstansiyonu, iki farklı hareket durumunda meydana gelir. İlki; üst gövde ve üst ekstremitelerin, kaldırma veya uzanma gibi aktivitelerde alt ekstremiteye göre gövdenin yer değiştirmesinde ortaya çıkar. İkincisi; gövdenin neredeyse sabit kalmasıyla, pelvisin öne veya geriye tiltini (veya rotasyonunu) içerir (62).

Anterior pelvik tilt lumbal lordozu belirginleştirirken, posterior pelvik tilt lumbal lordozu azaltır. Bu postürlerin son noktaları, lumbal vertebral kanalın ve intervertebral foramenin çapını büyük ölçüde değiştirebilir. Pelvik tilt için dönme eksenini, her iki kalça eklemi boyunca medio-lateral yöndedir. Bu mekanik ilişki, kalça eklemlerinin (pelvisin femur üzerinde) hareketini lumbal omurga ile birleştirir (61, 63).



**Şekil 2.5.** Ayakta Normal Pelvik Tilt, Anterior Pelvik Tilt, Posterior Pelvik Tilt (57)

Pelvis alt ekstremiteleri gövdeye bağlayarak üst ve alt gövde arasındaki kuvvet dengesinin kontrol edilmesinde rol oynar (7, 63). Pelvik eğimdeki değişiklikler omurga etrafındaki kasların uzunluğunu etkiler (8, 63). Kas uzunluğunun değişmesi stabilizasyon kaybına ve kasın güç kaybetmesine yol açabilir (61-63). Pelvik eğimdeki bir değişiklik omurganın anormal hizalanmasına neden olur ve bu da bel omurları üzerinde büyük stres meydana getirir (63). Yapılan çalışmalarda bel ağrısı olan kişilerin ağrısı olmayan kişilere göre anterior pelvik eğiminin daha fazla olduğunu ve anterior pelvik eğim ile lomber lordoz arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir (6, 63). Cejudo ve arkadaşları hamstring esnekliği ile tekrarlayan bel ağrısı, pelvik tilt ve lomber eğrilik arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (64). 24 çalışmanın yer aldığı sistematik derlemede, sol ve sağ pelvik dengesizlik ile bel ağrısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (65).

#### **2.2.4.4. Lumbal Bölge Postürünün Değerlendirilmesi**

Postürü değerlendirmek için yaygın olarak gözlem yöntemi ve çekül yöntemi kullanılır. Bu yöntemlerde fizyoterapist nicel veriler elde edemez ve küçük postürel değişiklikleri fark edemeyebilir. Bu sebeplerden dolayı bilimsel araştırmalar için uygun yöntemler değildir. Gonyometre kullanımı ise gonyometre kolunun paralel tutulması zor olduğu için değerlendiriciler arası güvenilirliği zayıftır. Daha güvenilir olan 3 boyutlu yöntemler maliyetlidir ve her yerde bulunmaz. Bundan dolayı son zamanlarda daha pratik ve daha ulaşılabilir olan fotoğrafik yöntemler ve telefonda dijital ölçüm yapan uygulamalar yaygınlaşmaya başlamıştır (66).

### 2.3. Adölesan Sporcularda Görülen Lumbal Patolojiler

Adölesan sporcular, yapısal ve motor gelişim sürecindedir. Adölesan sporcularda kas-iskelet sisteminin gelişimini tamamlanmamış olması, yaralanmalar açısından risk oluşturmaktadır (67). Yaralanmalar, adölesanları gelecekteki motor özelliklerini etkileyebilir, hatta spor kariyerlerini tehlikeye atabilir (3). Büyüme ve değişim döneminde, bu sporcular yeterince esnek değillerse ve nöromotor kontrol yetersiz ise yaralanma riskleri yüksektir (1).

Omurganın sagittal şekli, tüm intogenez dönemi boyunca değişir (67, 68). Adölesan dönem intogenezin en dinamik aşamalarından biridir, duruş bozukluklarına yatkınlık artar. Hatalı omurga postürü bel ağrısının en yaygın nedenlerinden biridir (69). Yüksek antrenman yükleri ve tekrarlanan tek taraflı egzersizler adölesan sporcuların postür gelişimi süreci üzerinde önemli bir etki yaratarak omurga eğriliklerinde değişime sebep olabilir (70, 71). Fizyolojik omurga eğriliklerindeki değişiklikler; intervertebral stresin artması, omurga dokularının viskoelastik deformasyonu, yüksek disk basıncı ve yaralanma riskiyle ilişkilendirilmiştir (72, 73). Daha sonra bu omurga eğrilikleri artabilir ve sabit hale gelebilir (67, 70).

Bel ağrısı, omurgaya etki eden yük miktarına ve yüklenmenin tekrar sayısına bağlıdır (74). Basketbol, voleybol ve tenis gibi baş üstü aktivitelerinin sıklıkla yer aldığı sporlarda ağırlardan önce sıklıkla tekrarlayan mikrotravmaların bir sonucu olarak lumbal vertebralarda aşırı yüklenmeye bağlı hasar görülmektedir (72, 75, 76). Vertebralar bu aşırı yüklenmeden sonra yaralanmalara açık hale gelir (76). Bununla birlikte, baş üstü sporlarda yaygın olarak gerekli olan ve tekrarlayan balistik gövde hareketleri, sporcularda mekanik bir patoloji olasılığını desteklemektedir (77). Dolayısıyla yüksek yük ve yoğunlukla (yani antrenman hacmi, hareketlerin tekrarı ve yoğunluk) ilişkili olması muhtemel, tekrarlayan, spora özel baş üstü hareketler yapan sporcular omurgada daha fazla gerilim yaşayabilir (78, 79). Gençlerde bel ağrısına zemin hazırlayan faktörler arasında rekabetçi sporlara aşırı maruz kalma olduğunu gösteren çalışmalar vardır (74, 75). Ayrıca bel ağrısına sebep olan diğer faktörler de hızlı büyüme ve lumbal omurgada eklem hareket aralığının azalmasıdır (76-79).

Sato ve arkadaşları spor aktivitelerine katılan 9-15 yaş arası okul çocukları arasında bel ağrısının yaşam boyu yaygınlığının %34,9 olduğunu ve bu oranın spor aktivitesi olmayanlarda %21,3 olduğunu gösterdi (80). Çocuklarda ve adölesanlarda bel ağrısı ile yaş arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada bel ağrısı prevalansının 9 ila 15 yaş arasındaki katılımcıların bel ağrısının yaşla birlikte arttığını bildirmişlerdir (81). Benzer şekilde Müller ve arkadaşları

adölesan sporcular arasında bel ağrısı oranının 11 yaşından 14 yaşına kadar yaşla birlikte arttığını ve 14 yaşından sonra %20'de sabit kaldığını bildirmiştir (82).

### **2.3.1. Tenisçilerde Görülen Lumbal Patolojiler**

Tenis, raket ve top içeren, temas olmayan, asimetrik bir spordur (83, 84). Tenis, maç süresi açısından diğer sporlardan farklılık göstermektedir, bir tenis maçı 1-5 saat boyunca oynanabilmektedir (85). Tenis sporu uzun bir süre boyunca yüksek düzeyde fiziksel uygunluk gerektirir (9, 86). Tenis sporcularının hız, çeviklik ve güç gibi anaerobik becerilerin yanında yüksek aerobik performansa da ihtiyacı vardır (87). Maçlar ve antrenmanlar boyunca, tenisçilerin hızlanma, yavaşlama, çok yönlü ani vuruşlar ve patlayıcı sıçramalar içeren tekrarlanan hareketleri gerçekleştirebilmeleri gereklidir (88).

Tenisçiler genellikle profesyonel statüye ulaşmak için çok küçük yaştan itibaren eğitim almaya başlamaktadırlar (89). Adölesan çağıdaki atletlerde, tenis boyunca gövdede meydana gelen sagittal ve frontal düzlemdeki hızlı fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri ve yoğun antrenmanlar gövdede yaralanmalarının oluşmasında ve gelişim çağındaki omurga biyomekaniğinde adaptasyonlara sebep olabilir (90, 91).

Tenisin servis, backhand, forehand gibi asimetrik vuruşları içeren tekrarlayan doğası, omuz, sırt, bel ve kalçada tek taraflı yüklenmelere neden olur ve genellikle yaralanmayla ilişkilendirilir (92). Gövde, tenis vuruşlarının kinetik zincirinde kuvvet oluşturma ve iletme dizisinin bir parçası olarak önemli bir rol oynar (93).

Hızlı gelen toplar ve raket konumlandırma, tenis oyuncularının eklemlerine büyük yükler bindirir (86, 94). Her eklemin yükünü en aza indirmek için, oyuncunun özellikle servis, kafa üstü şut ve yer vuruşları gibi güçlü atışlarda kinetik zinciri yani gövdeyi verimli bir şekilde kullanması gerekir (87).

Tenisin en önemli atışlarından olan servis, yaklaşık 3000 N'ye kadar omurgaya yük uygular (95). Servis atışı sırasında gövde aktivasyonu ile çeşitli kaslarda fazla güç açığa çıkabilir (95). Servis atışına hazırlık fazı, gövde hiperekstansiyonu, lateral gövde fleksiyonu ve rotasyon hareketi gerçekleştirdiği için önemli gövde kas aktivasyonuna ihtiyaç duyar (87, 94). Bu hazırlık fazı hızlanma fazı için kinetik enerjinin daha fazla depolanmasına izin vermesine rağmen, posterior spinal yapılar üzerinde büyük bir stres oluşturur (90).

Rektus abdominisin eksantrik aktivitesi, gövdeyi desteklemek ve aşırı spinal stresi önlemektir (84). Daha sonra, hızlanma aşamasında, gövde fleksörlerinin ve rotatörlerinin güçlü eşzamanlı aktivitesini ortaya çıkaran bir karşı dönüş hareketi meydana gelmektedir. Son olarak, takip aşaması sırasında, servis hareketinin doğru bir şekilde yavaşlamasını sağlamak için omurganın ekstansör kaslarının eksantrik kontrolü gereklidir (87, 96).

Tenis vuruşlarında meydana gelen lumbo-pelvik postürdeki değişiklikler kas kuvvetlerini, omurga yük dağılımını etkilemektedir ve bel ağrısı ile spondilolizin gelişimi için risk faktörlerindedir (91). Tenisin kaba motor görevleri için alt ve üst ekstremiteler arasındaki momenti karşılayan gövde, optimum postürü sağlar. Bu nedenle tenis sporunda gövde kasları postürü sağlamak adına önem taşımaktadır (96).

### **2.3.2. Voleybolcularda Görülen Lumbal Patolojiler**

Voleybol, dünyanın en popüler sporlarından biridir (97). Her takımda libero, smaçör, pasör, ve orta oyuncu bulunur (98). Voleybolun, basketbol, hentbol veya futbol gibi diğer temas gerektiren sporlardan sporlardan daha düşük yaralanma insidansına sahip olduğu belirlenmiştir (99). Yine de voleybol, sık zıplama, smaç atma, ani dönüşler ve vuruşlar, servis atma ve blok yapma gibi spora özgü hareketler gerektirir ve bunların tümü oyuncularında kas-iskelet yaralanmaları için risk faktörü oluşturmaktadır (100, 101). Öne eğilme ve uzatma duruşlarını ağırlıklı olduğu bu pozisyonlar, omurgadaki postür değişimleriyle ilişkilendirilmiştir (101).

Servis ve hücumdaki asimetrik teknikler duruşu olumsuz etkilemektedir (99, 101). Omuz kuşağındaki asimetrik eğim ve kayma paternleri kas dengesizliğine ve zayıflığına neden olur, dolayısıyla omuz yaralanmaları riskini artırarak omurga asimetrisine katkıda bulunmaktadır (102). Aynı zamanda, servis atma, topu havada karşılayarak vurma gibi tekrarlayan baş üstü aktivitelerin olduğu voleybolda omurga özel fiziksel strese maruz kalmaktadır (99, 103, 104). Baş üstü bu vuruşlarda sporcunun iskeleti boyunca bir geri salınım meydana gelir, gövdenin çarpma/oynama kolu tarafına doğru lateral fleksiyon ve rotasyonu ile lumbal ekstansiyon görülmektedir (105, 106). Bu lumbal ekstansiyon açıklığının aşırı olması ve sık tekrarlanması lumbal hiperlordozuza sebep olmaktadır (102, 105). Kujala ve arkadaşları genç sporcularda lumbal hiperlordozun bel ağrısı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (107).

Vücudun önünde tutulan üst ekstremiteler, bele önemli ölçüde baskı uygulayan uzun bir kaldıraç kolu görevi görmektedir (105). Ayrıca pas verme, topun önüne geçmek için yeterli zaman olmadığında yandan yüksek hızlı sıçrayan servisleri karşılamak için gövdede tekrarlayan

dönme hareketi oluşturmaktadır (103, 106). Bu yüzden pasörlerde tekrarlayan lumbal fleksiyon nedeniyle bel ağrısı görülmektedir (75, 104).



**Resim 2.4.**Smaç'ın Biyomekaniği (108)

Voleybolda gövde kasları, spor esnasında kuvvet emilimini, aktif eklem stabilizasyonu ve gelişmiş hareketleri kontrol ederek gücü, çevikliği ve hızı dengelemeyi sağlamaktadır (109-110). Bu hareketler ile aynı zamanda serebral aktivasyon ve kas seviyesinde motor ünite aktivasyonu ile ateşleme frekansı gerçekleşmektedir (109). Bir müsabakadan önce, kor aktivasyonunun sağlandığı ısınma egzersizleri ile bir uyarın sağlanabilir ve böylece performans artışı sağlanabilmektedir (110).

### **2.3.3.Basketbolcularda Görülen Lumbal Patolojiler**

Basketbol, dünya çapında birçok kişi tarafından oynanan popüler bir spordur (111). Basketbol, top hakimiyeti ile yüksek sıklıkta sıçrama ve iniş içermektedir (75, 112). Top sürmek ve bu pozisyondaki ani dönmeler; hızlanmalar, sıçrama sırasında ani duruşlar veya inişler, vücut temasları ve hızlı hareketler sırasında topun tutulması gibi sporlara özgü hareket kalıplarının basketbol oyuncularında yüksek bel ağrısı oranlarına yol açtığı düşünülmektedir (112, 113).

Basketbol tekrarlayan tek taraflı hareketleri de içeren asimetric bir spordur (114, 115). Bu nedenle, bu sporun uygulanması, bir antrenman sırasında veya oyun sırasındaki atış ve top sürme sayısından dolayı omurgada ağrı veya yaralanmaya sebep olmaktadır (115). Basketbolcular çok sayıda atlama ve iniş gerçekleştirmektedirler (116). Bu hareketler, lumbal omurgaya aktarılan büyük yer reaksiyon kuvvetleri üretmektedir ve böylece oyuncuları bel ağrısına yatkın hale getirmektedir (117, 118). Bu nedenle oyuncuların hareket kabiliyetini ve yeteneğini etkileyebileceğinden postür değişiklikleri ve bel ağrısının yaygınlığının belirlenmesi

gerekmektedir (113-116). Her ne kadar basketbol oyuncularında bel ağrısı ile ilgili faktörleri araştıran çalışmalar nadir olsa da, genel olarak yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve antrenman yoğunluğu/sıklığının önemli olduğu düşünülmektedir (119, 120). Çalışmalarda düzenli basketbol antrenmanının torakal kifoz ve lumbal lordoz derecesi üzerinde bazı etkilerinin olduğunu belirtilmektedir (67, 121).

Basketbolda gövde kasları çok önemlidir çünkü gövde kasları hareket ve stabilite arasındaki dengeyi kontrol eder (122). Bu kaslar, ekstremiteler için stabil bir taban sağlamak üzere omurganın hareketini önler ve böylece güç üretir veya yükü vücuda aktarır (123). Bu kaslar aynı zamanda şok emilimi, enerji harcamasının en aza indirilmesi ve vücut hareketleri için yumuşak ve kontrollü hareket sağlar (122,123). Denge, varsayılan bu işlevlere bağlıdır (124). Basketbol, torkun distal segmentlere maksimum aktarımını sağlamak için gövdeyi kontrol etmeyi amaçlar (125). Böylece, atletik performansı önemli ölçüde etkileyen ekstremitelere tork aktarımı yoluyla gövdenin aşırı hareketleri önlenmektedir (112). Bu nedenle iyi bir atış performansı, top sürme, sıçrama ve tekrarlayan asimetrik hareketler başarılı bir şekilde gerçekleştirilmektedir (19).

## **2.4. Sporcularda Vücut Farkındalığı. Uyku ve Gövde Performansı**

### **2.4.1. Sporcularda Vücut Farkındalığı**

Vücut farkındalığı bilinçli farkındalığa giren dikkat, yorumlama, değerlendirme, inançlar, anılar, şartlandırma duygulanım gibi zihinsel süreçler tarafından değiştirilebilir olan propriyosepsiyon ve iç algının öznel yönüdür (12). Vücut farkındalığı çok yönlü bir kavramdır, vücut parçaları hakkında bilgi, hareket duyusu ve hareketler için gerekli koşulları ve bilişsel unsurları da içermektedir (11, 12) . Temel düzeyde bireyin vücudu hakkında ne kadar bilgi sahibi olduğunu ölçmektedir (126).

Vücut farkındalığı yüksek kişilerin vücudunda meydana gelen değişimlerin farkına vararak bu değişimleri algılaması beklenmektedir (127). Literatürde vücudunu fiziksel, ruhsal ve fizyolojik olarak iyi tanıyan kişilerin emosyonel durumlarının daha iyi olduğu, depresyon semptomlarının daha az görüldüğü bildirilmiştir (128). Aynı zamanda vücut farkındalığı yüksek olanların genel sağlık durumunun da iyi olduğu gibi kendilerini duygusal açıdan da daha iyi hissettikleri belirtilmiştir (129, 130). Bireyde vücut farkındalığı arttıkça sporcular için önem teşkil eden nefes kontrolü, koordinasyon artışı, kas ve eklem hareketlerinde gelişme, postüral kontrol ve dengede gelişme beklenmektedir (130). Yapılan araştırmalar, yeme bozukluğu tanısı

olanların, adölesanların, fazla kilolu ve obez bireylerin vücut ağırlıklarını oldukları ağırlıktan barizi bir şekilde daha düşük tahmin ettiğini göstermektedir (131, 132).

Erden ve arkadaşları yaptıkları çalışmada vücut farkındalık durumu ile yaşam kalitesi değerlendirmesi alt kategorilerinden biri olan enerji-bitkinlik düzeyi ve genel sağlık düzeyi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuşlardır (133). Başka bir çalışmada ise, depresyon atakları sırasında depresyonlu bireylerin postürlerinin etkilendiğini ve vücut farkındalığının bir yönü olan vücut imajlarından rahatsız olduklarını belirtmişlerdir (134). Günel ve arkadaşları vücut farkındalığının artmasıyla beraber hareketle ortaya çıkan ağrıyı kontrol etme becerisinin de arttığını, bu yüzden yaşam kalitesi ile vücut farkındalığının birbiriyle yakın ilişki içerisinde olduğunu bildirmişlerdir (135).

#### **2.4.2. Sporcularda Uyku Problemleri**

Uyku, insanların fizyolojik ve bilişsel işlevlerinin sürdürülmesi için gerekli ve önemli olan bir süreçtir (136). Kaliteli uyku, iyi bir zihinsel ve fiziksel sağlığın habercisidir, sağlıklı yaşamın ve genel canlılığın bir göstergesidir(137, 138). Yeterli uyku süresi, iyi uyku kalitesi, uyku-uyanıklık döngüsünün düzenliliği ve uyku bozukluklarının olmaması, adölesanlarda sağlıklı bir uykuya katkıda bulunan faktörlerdir (138, 139). Adölesanlarda sağlıklı uyku; genel sağlık durumunu iyileştirir, kardiyovasküler sistemi ve metabolizmayı düzenler, bağışıklığı artırır ve vücuttaki büyüme gelişmeyi sağlar (140). Ulusal Uyku Vakfı14-17 yaşındaki gençler için gecelik 8-10 saat uyku tavsiye etmektedir(139) . Benzer şekilde Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi de adölesanların gecede 8 ila 10 saat arasında uyuması gerektiğini belirtmektedir, ancak beyin gelişimi için çok önemli bir dönemde oldukları düşünüldüğünde, bazı yazarlar adölesanların günde en az 9 saat uyuması gerektiğini savunmaktadır (141).

Adölesan sporcular okul, iş ve sosyal sorumlulukların yanı sıra antrenman ve rekabetin getirdiği ek taleplerle de karşı karşıyadır (142). Bu nedenle adölesan sporcular, sporcu olmayan yaşlılarına kıyasla kısa uyku süresi ve düşük uyku kalitesi riski altında olan bir grup olarak tanımlanmıştır (18, 143). Çünkü genç sporcular; peş peşe yoğun egzersize ve yüksek antrenman hacimlerine maruz kalabilirler, bu da uyku süresini ve kalitesini etkileyebilir (143, 144). Uyku; antrenman, maça hazırlık ve maç sonrasında toparlanma için çok önemlidir (142).

Müsabakalara katılan sporcular, ruh halini ve uyku düzenini değiştiren ve performanslarını etkileyen yüksek düzeyde stres yaşarlar (145). Birçok sporcu, önemli müsabakalardan önce yetersiz uyku bildirmiştir (143-145). Bu da ertesi gün daha yüksek strese,

öfkeye ve gerginliğe yol açabilir (146). Ruh halindeki değişiklikler aynı zamanda spor performansını etkileyebilir ve yarışmalarda karar verme gibi önemli olan süreçleri olumsuz yönde etkileyebilir (147, 148). Kortizol konsantrasyonunun artması, sempatik aktivitenin artması, merkezi vücut sıcaklığının artması, kas ağrısının varlığı gibi bazı faktörler sporcularda uyku kalitesindeki kötüleşmeyi açıklayabilir (149, 150). Bu nedenle, uykusuzluğun neden olduğu hormon salgılama düzenindeki değişiklikler, protein sentezini azaltabilir ve protein bozulmasını artırarak iskelet kası bütünlüğünü bozabilir; bu nedenle uyku yoksunluğu sporda iyileşme sürecini etkileyebilir (151-153). Ayrıca, elit futbolcularla bir çalışma, daha kötü uyku kalitesine sahip sporcuların daha fazla miktarda ve daha şiddetli kas-iskelet yaralanmaları sergilediğini göstermiştir (154).

Kötü uyku kalitesi, adölesanlarda yorgunluk, kaygı ve depresyon gibi çeşitli sorunlarla ilişkilendirilebilir ve aynı zamanda bu gençlerin öğrenme ve akademik performanslarına da müdahale edebilir (145-148). Şenol ve ark. 300 adölesan üzerinde yaptıkları uyku anketinde katılımcıların %54,7'sinin kötü uyku kalitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir (155). Hoshikawa, Uchida ve Hirano, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi ile 817 Japon elit sporcunun uyku kalitesini araştırdı ve katılımcıların %28'inin uyku kalitesinin düşük olduğunu gösterdi (156). Turner ve arkadaşları 2019'da 8.312 üniversite öğrencisi sporcunun verilerini incelediler ve %19,8'inin son 12 ay içinde uyku sorunlarını "travmatik veya baş edilmesi zor" olarak tanımladıklarını, %21,8'inin haftada en az 3 gece uykuya dalmakta aşırı zorluk yaşadığını bildirdiler (157). Birçok çalışma uykuya dalmada zorluk, gece uyanma ve diğer uyku sorunlarının kas-iskelet sistemi ağrıları için risk faktörleri olduğunu işaret etmektedir (154, 158). İleriye dönük yapılan bir çalışmanın sonuçları, 15-16 yaşlarındaki yetersiz uyku miktarı veya kalitesinin 18-19 yaş arasında boyun ve bel ağrısını öngördüğünü gösterdi (158).

### **2.4.3.Sporcularda Gövde Performansı**

Zorlu fiziksel aktivitelerde, sağlam bir gövde kas gücü ve yeterli nöromusküler koordinasyonun varlığı, omurgayı stabilize eder, bel ağrısı riskini azaltır ve omurgadaki yapısal değişikliklere karşı koruma sağlar (159, 160).

Tenis, voleybol, basketbol gibi sporlar fiziksel anlamda, sporcuların optimum kondisyon içerisinde olmalarını gerektirmektedir (94, 104, 120,121) . Bunun için de sporcuların daha fazla yüklenme yapması gerekmektedir (94,159). Gövde kaslarının dayanıklı olması; sporcuya daha fazla yüklenme imkanı verirken, teknik hareketlerin daha kaliteli ortaya çıkmasını sağlayacaktır (161). Gövde kaslarının stabilitesinin vücut mekaniğini desteklediği,

sporunun proksimal eklemlere binen yükleri en aza indirirken kuvvet üretimini maksimuma çıkarmasına olanak sağladığı kanıtlanmıştır (162). Kas sisteminin kritik bir rolü, omurgayı tüm potansiyel dengesizlik hareket anlarında sertleştirmektir (162, 163). Çeviklik süresi, dikey sıçrama yüksekliği, tekme performansı ve atış doğruluğu gibi ölçümler kullanılarak korabilite antrenmanı ile atletik performans arasında pozitif ilişkiler olduğu rapor edilmiştir (164).

Sporcularda, yüksek yoğunluklu kuvvet antrenmanları ve oldukça zorlu koordinatif egzersizler, antrenman rutinlerinin günlük temelidir (165). Bu açıdan bakıldığında, bu yüksek seviyedeki antrenmanın sporcularda gövde kaslarında ve omurganın nöromusküler kontrolünde spesifik adaptasyonlar yaratması beklenebilir (162). Vücut kütlesi, boy ve gövde gücündeki hızlı artış, rekabetçi sporlarda meydana gelen zorlu koşullar sırasında omurga stabilitesinin nöromusküler kontrolünü zorlayabilir (161, 166). Düzenli atletik antrenmanın gövde fleksör ve ekstansör kasları arasındaki normal kuvvet gelişimini değiştirebileceği bildirilmektedir (167). Gövde kas gücündeki dengesizliklerin bel ağrısı için risk faktörü olduğu ileri sürülmüştür (166, 168). Ayrıca tekrarlayan spesifik olmayan bel ağrısının gövde kaslarının artan yorguluğu ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (168). Adölesan sporcular sıklıkla bel ağrısından muzdariptir ve bu sıklık giderek artmaktadır (160, 161, 169). 80'den fazla çalışmanın analiz edildiği bir incelemede, genç sporcularda bel ağrısının 12 aylık insidans tahminlerinin %36 ve nokta prevalans tahminlerinin %16 olduğu bildirilmiştir (169).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma için Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 17.10.2022 tarihli toplantısından 2022-314 proje/ karar numaralı etik onay alındı (Ek-1). Çalışma Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yürütüldü.

#### 3.1. Katılımcılar

Çalışma 2022 Aralık-2023 Nisan tarihleri arasında Konya Aydınlar Otomotiv Endüstri'ye bağlı Aydınlar Tenis Kulübünde yürütüldü. Kurumdan alınan izin ekte sunuldu (Ek-2).

Katılımcılar ve velileri çalışma ile ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildikten sonra çalışmaya davet edildi. Gönüllü olan katılımcılar ve velileri Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu'nu imzaladı (Ek-3). Yazılı onam alındıktan sonra çalışma için gerekli değerlendirmeler yapıldı.

#### 3.2. Çalışmaya Alınma ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 10-19 yaş arasında olmak,
- Tenis, voleybol veya basketbol sporlarından birisini en az 1 yıldır yapıyor olmak,
- Haftada en az 3 gün antrenman yapıyor olmak,
- Günde 2 saat antrenman yapıyor olmak,
- Değerlendirme için gerekli kooperasyon ve kognitif beceriye sahip olmak'tı.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Spora yeni başlamak,
- Mevcut aktif bir yaralanması olmak,
- Gövdeyi etkileyen cerrahi öyküsü olmak,
- Omurgayı etkileyen doğumsal, edinsel veya travmatik deformitesi olmak'tı.

#### 3.3. Katılımcıların Değerlendirmesinde Kullanılan Test ve Anketler

Farklı branşlardaki adölesan sporcuların yaş, boy, kilo, cinsiyet, spora başlama yaşı, baskın tarafı, spor branşı, oynadıkları mevki, antrenman sıklığı, antrenman yoğunluğu bilgileri değerlendirme formu ile kaydedildi (EK-4).

### 3.3.1.Lumbal Bölge Postürü Değerlendirilmesi

Adölesan sporcularda lumbal bel postürünün değerlendirilmesi için ayakta lumbal omurga fleksiyon-ekstansiyon normal eklem hareket açıklığı bir iPhone ® uygulaması olan TiltMeter ile ölçüldü. ICC değerleri  $\geq 0,85$  ve  $\geq 0,85$  olan iPhone ® uygulaması TiltMeter, lumbal omurga fleksiyon-ekstansiyon normal eklem hareket açıklığı ölçümü için iyi ila mükemmel arası değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliğe ve eşzamanlı geçerliliğe sahiptir (170).

Katılımcılar 2 dakikalık ısınma programı uyguladı. Omurgalarında T<sub>12</sub> –L<sub>1</sub> ve S<sub>1</sub> –S<sub>2</sub> seviyeleri tespit edilerek işaretlendi. İnterkristal çizgi (iliak tepelerin üst kısmını posteriorda birleştiren çizgi) L 3 spinöz prosesini bulmak için kullanıldı. L 3 spinöz prosesi belirlendikten sonra, aşağıdan yukarı doğru orta hattaki spinöz prosesleri palpe edilerek takip edildi ve T 12 spinöz proses bulundu (Resim: 3.1.a). Posterior superior iliak omurga (PSIS) çizgisi de S2 spinöz sürecini bulmak için kullanıldı (170, 171). Daha sonra katılımların ciltleri T 12 –L 1 ve S 1 –S 2 omurga seviyelerinde siyah kalem ile işaretlendi. iPhone ® alt taraftan temas edecek şekilde yer işaretlerinin üzerine yerleştirildi. Ardından ayakları omuz genişliğinde açık ve kolları yanlarında gevşek bir şekilde sarkarken rahat bir pozisyonda durmaları istendi. Bu pozisyondan dizleri düz bir şekilde maksimum lumbal fleksiyon ve ardından maksimum lumbal ekstansiyon yapmaları istendi (Resim 3.1.b). Toplam lumbal omurga fleksiyon-ekstansiyon normal eklem hareket açıklığını hesaplamak için S1 –S2'den alınan ölçüm T12 –L1'den çıkarıldı.



**Resim 3.1.a.** Lumbal NEH Ölçümü İçin İşaretleme, **b.** Lumbal Bölge NEH ölçümü

Pelvik tilti ölçmek için anterior ve posterior superior iliak (ASIS ve PSIS) noktaları işaretlendi. Bu iki noktayı birleştiren eğimin açısı Tiltmeter kullanılarak ölçüldü (170, 171) .

### 3.3.2.Vücut Farkındalık Anketi (VFA)

Vücut Farkındalık Anketi (VFA), vücut farkındalığı kavramını bütünüyle değerlendiren, psikometrik özelliklere sahip bir araç olarak tanımlanmıştır. Orijinali Body Awareness Questionnaire (BAQ) olan VFA birçok ülkede araştırmacılar tarafından sağlıklı ve sağlıklı olmayan bireyler üzerinde geçerlik, güvenilirlik çalışmaları yapılmış bir ölçektir (172). 2021 yılında Karaca ve arkadaşları VFA'nın Türkçe versiyonunun da geçerli ve güvenilirlik çalışmasını yaparak Cronbach alfa değerini 0,917 olarak bildirmişlerdir. (173).

Katılımcılardan 18 maddenin her biri için kendilerine göre 1-7 değerleri arasında puanlama yapması istendi (1= Benim için hiç doğru değil, 7= Benim için tamamen doğru). Anketten alınacak toplam puan en fazla 126, en az 18 olabilir. Anketten alınan toplam puan yükseldikçe vücut farkındalığı düzeyinin daha iyi olduğu anlamına gelmektedir (Ek-5) (173).

### 3.3.3.Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ)

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (The Pittsburgh Sleep Quality Index), 1989 yılında Buysse ve arkadaşları tarafından, klinik araştırmalarda uyku kalitesinin değerlendirilebilmesi için geliştirilmiştir (174). 1996 yılında Ağargün ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlik ve gúvenirlik çalışmaları yapılmış, ölçeğin Cronbach's alfa gúvenilirlik katsayısı 0,804 olarak bulunmuştur (175).

Yetiřkinler için kullanılan Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi, yapılan çalışmalarla ergenleri ve genç yetişkinleri içeren klinik deneylerde kullanım için yeterli psikometrik özellikler gústerdięi belirtilmiştir (176, 177).

Puanlamaya katılan 18 madde; öznel uyku kalitesi (kısım 1), uyku latensi (kısım 2), uyku süresi (kısım 3), alışılmış uyku etkinliği (kısım 4), uyku bozukluğu (kısım 5), uyku ilacı kullanımı (kısım 6) ve gúndüz işlev bozukluğu (kısım 7) olacak şekilde 7'ye ayrılarak gruplandırılmıştır. Puanlama için geçen ay boyunca hiç olmamışsa 0, haftada birden az ise 1, haftada bir veya iki kez ise 2, 2 haftada üç veya daha fazla ise 3 puan verilir. Ankette sorulan uyku kalitesi değerlendirmesi puanlaması ise; çok iyi 0, oldukça iyi 1, oldukça kútu 2, çok kútu 3 puan verilir. 7 kısım puanının toplanmasıyla, toplam PUKİ puanı hesaplanır. Toplam puan 0-21 arasında bir değere sahiptir. Toplam puanın yüksek oluşu uyku kalitesinin kútu oluşunu işaret eder. Toplam puanın 5'ten büyük olması "kútu uyku kalitesini" gústerir (Ek-6) (175).

### 3.3.4.Gövde Performansı

Gövde performansını ölçmek için, yetişkinlerde ve adölesanlarda kullanılmasının geçerliliği kanıtlanmış olan 3 tane klinik test kullanıldı (178). Lateral gövde kasları ve gövde fleksörleri için McGill endurans testleri kullanıldı (179). Gövde ekstansörleri, Sorenson kas ekstansör testi ile değerlendirildi (180). Testler aynı fizyoterapist eşliğinde tüm katılımcılara aynı standart sağlanarak birebir yapıldı.

Yan köprü testi: Katılımcıya tam yan köprü pozisyonunda yatması, bir dirseği omzun 90° altına fleksiyonda yerleştirmesi talimatı verildi. Bacaklar gövde ile aynı hizada uzatılmış, bir ayak diğerinin önüne yerleştirildi, diğer el karşı omzuna yerleştirilir halde katılımcı pozisyonlandı. Test, katılımcı omuzlardan ayaklara düz bir çizgi oluşturmak için minderden kaalarını kaldırdığında başladı ve denek artık pozisyonu koruyamaz hale geldiğinde durduruldu. Kronometre ile süre kaydedildi (179).

Gövde fleksiyon testi: Katılımcılar sırtüstü yatıp, kalçaları ve dizleri 90° fleksiyonda, gövde 60° eğimli, elleri çapraz olarak omuzlarının üzerinde olacak şekilde pozisyon aldılar. Bu pozisyonu mümkün olduğunca uzun süre korumaları talimatı verildi. Bir kronometre kullanılarak süre ölçüldü (Resim 3.3)(179).

Gövde ekstansiyon testi: Test deneğin, kalçaları ve bacakları yatağa sabitlenmiş yüzüstü pozisyonda iken, desteksiz bir şekilde üst gövdeyi (iliak kristanın üst sınırından) kaç saniye yatay bir şekilde tutabildiğini ölçmekti. Testin başlangıç pozisyonu testi uygulayacak olan kişinin iliak kristasının üst kenarının yatakta kollarının çaprazlanmış bir şekillerde omuzlarda olacak şekilde yüzüstü pozisyonudur. Alt ekstremiteler başka birisinin yardımıyla birlikte sabitlendi ve denekten üst gövdesini yatay konumda tutması istendi. Denek kendisini tutamayacak hale geldiğinde test sonlandırıldı ve süre kaydedildi (Resim 3.4) (180).



**Resim 3.3. Gövde Fleksiyon Testi**



**Resim 3.4.** Gövde Ekstansiyon Testi

### 3.4. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

Çalışmamızda elde edilen verilerin analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) sürüm 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov- Smirnov/ Shapiro- Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Veriler normal dağılım göstermediği için istatistiksel analizlerde parametrik olmayan yöntemler kullanıldı. Kategorik değişkenler frekans (n) ve oran (%) cinsinden, sayısal değişkenler ortalama, standart sapma minimum ve maksimum değerler cinsinden sunuldu.

Örneklem büyüklüğü hesaplanması için GPower 3.1.9.4 yazılımı (Heinrich-Hein Universität Düsseldorf) kullanıldı. Bauer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadan birincil sonuç olarak gövde kas endüransı değerleri alınarak yapılan analizde, tip I hata 0.05, çalışmanın gücü %95 olacak şekilde  $f=0.707$  etki genişliğinde 58 bireyle çalışmanın gerçekleştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşıldı (181). Veri kaybı ihtimaline karşı bu sayının %25 fazlası hesaplanarak 72 kişiyle çalışmanın tamamlanmasına karar verildi.

Adölesan sporcular spor branşlarına göre tenis, basketbol ve voleybol olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Farklı branşlar arasında kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için Kruskal Wallis Testi kullanıldı. Gruplar arası farklılık saptandığında fark yaratan grubu bulmak için ikili karşılaştırmalar yapıldı. İkili grup karşılaştırmaları için Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizlerde  $p < 0.05$  anlamlı fark olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışma kapsamında değerlendirilen farklı branşlardaki 72 adölesan sporcu 3 gruba ayrıldı.

### 4.1. Sporcuların Demografik ve Klinik Özellikleri

Sonuçlara göre sporcuların %36,1'si (n=26) kız cinsiyete, %94,4 (n=68) sağ dominant %50 'si (n=36) haftada üç gün antrenman sıklığına ve %25'i (n=18) 7 yaşı spora başlama yaşına sahiptir. Basketbolcu adölesan bireylerde %8,3 (n=2) oyun kurucu, % 25 (n=6) savunma, % 33,3 (n=8) kısa forvet, % 16,7 (n=4) uzun forvet, %12,5 (n=4) pivot, %4,2 (n=1) çoklu oyun mevkisine sahipti. Voleybolcu adölesan bireylerde %8,3 (n=2) pasör, %33,3 (n=8) orta oyuncu, % 16,7 (n=4) libero, %41,7 (n=10) smaçör oyun mevkisine sahipti. Sporcuların demografik ve klinik özellikleri Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Sporcuların Demografik Özellikleri

	Tenis			Basketbol			Voleybol			$\chi^2$	p	Basket bol-tenis Z/p	Basket bol-voley bol Z/p	Tenis-Voley bol Z/p
	N	Min-Max	Ort-SS	N	Min-Max	Ort-SS	N	Min-Max	Ort-SS					
<b>Yaş (yıl)</b>	24	13-15	13,91±0,40	24	13-15	13,97±0,40	24	13-15	13,91±0,40	7,154	<b>0,00</b> ¥	-1,036/0,300	-1,971/0,49	-2,688/ <b>0,00*</b>
<b>Vki (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24	17,34-26,85	20,63±2,38	24	17,34-26,85	1,75±0,10	24	17,34-26,85	20,63±2,38	1,097	0,57	-	-	-
<b>Boy (mt)</b>	24	1,57-1,96	1,75±0,10	24	1,57-1,96	20,63±2,38	24	1,57-1,96	1,75±0,10	37,322	<b>0,00</b> ¥	-4,796/0,000*	-0,939/0,348	-5,633/ <b>0,00*</b>
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	24	48-88	64,37±10,76	24	48-88	64,37±10,76	24	48,00-88,00	64,37±10,76	30,217	<b>0,00</b> ¥	-4,178/ <b>0,000*</b>	-1,363/0,173	-5,204/ <b>0,00*</b>

N: Katılımcı sayısı, Min- mak: minimum ve maksimum değerler, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, (kg/m<sup>2</sup>): Kilogram bölü metre kare,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis Test (<sup>¥</sup>p<0.05); Z/p: Mann Whitney U testi (\*p<0.005)

Çalışmaya dahil edilen sporcuların yaş aralığı 13-15 olup, yaş, boy, kilo, cinsiyet, spora başlama yaşı, antrenman sıklığı açısından üç grup arasında anlamlı bir farkın olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Baskın taraf açısından incelendiğinde ise üç grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı görüldü ( $p> 0,05$ ) (Tablo 4.1 ve 4.2). Fark çıkan parametrelerde ise farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için grupların ikili karşılaştırmaları yapıldı. Bunun sonucunda ise farklılığı oluşturan grup tenis grubu olarak belirlendi. Cinsiyet açısından farklı grup basketbol, spora başlama yaşı ve antrenman sıklığı için de tenis grubu farklı bulundu.

**Tablo 4.2. Sporcuların Demografik Ve Klinik Özellikleri**

	Tenis	Basketbol	Voleybol	$\chi^2$	p	Basketbol- tenis Z/p	Basketbol- voleybol Z/p	Tenis- Voleybol Z/p
<b>Cinsiyet (Kız Erkek)</b>	13-11	0-24	13-11	20,065	<b>0,000¥</b>	-4,178/ <b>0,00</b>	-4,178/ <b>0,00</b>	0,000/ 1,00
<b>Spora başlama yaşı (Yıl) (min-max)</b>	6-9	6-14	6-14	23,449	<b>0,000¥</b>	<b>-3,636/0,00</b>	-1,552/ 0,121	-4,453/ <b>0,000</b>
<b>Baskın taraf (sağ-sol)</b>	23-1	24-0	21-3	3,654	0,161	-	-	-
<b>Antrenman sıklığı (gün) (min-max)</b>	4-5	3-5	3-5	36,911	<b>0,000¥</b>	<b>-6,192/0,00</b>	-3,298/ 0,101	-2,913/ <b>0,004</b>

Min- mak: minimum ve maksimum değerler,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis Test ¥  $p<0.05$ ; Z: Mann

Whitney U Test\* $p<0.05$

## 4.2. Karşılaştırma Analizleri

**Tablo 4.3.** Sporcuların Pelvik Tilt ve Lumbal Normal Eklem Hareketleri Karşılaştırılmaları

	Tenis		Basketbol		Voleybol		$\chi^2$	p	Basketbol-tenis	Basketbol-voleybol	Tenis-Voleybol
	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca			Z/p	Z/p	Z/p
<b>Pelviktiltsağ (Derece)</b>	8,7-14,5	11,25	7,80-14,20	10,95	7-15	11	1,161	0,560 <sup>¥</sup>	-	-	-
<b>Pelviktiltsol (Derece)</b>	8,7-14,5	11,25	7,80-14,20	10,95	7,2-15	11	1,218	0,544 <sup>¥</sup>	-	-	-
<b>Gövde Fleksiyonu (Derece)</b>	67-75	70,43	65-71	69	64-75	68,50	10,132	<b>0,006<sup>¥</sup></b>	-3,026/ <b>0,002*</b>	-0,728/ 0,467	- 2,036/ <b>0,042*</b>
<b>Gövde Ekstansiyonu (Derece)</b>	28-34	30,50	27-31	29	28-36	30,50	28,752	<b>0,000<sup>¥</sup></b>	-3,482/ <b>0,000*</b>	-3,634/ <b>0,000*</b>	- 0,504/ 0,614

Min- mak: minimum ve maksimum değerler,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis Test <sup>¥</sup> p<0.05; Z: Mann Whitney U Test\*<sup>p</sup><0.05

Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının pelvik tilt değerleri karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı görüldü (p>0,05). Ancak üç grup eklem hareket açıklığı değerleri açısından birbirleriyle karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı bir farkın olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.3.). Gövde fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklıkları açısından incelendiğinde ise gruplar arasındaki farkın basketbol grubundan kaynaklandığı görüldü (p<0.05) (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.4.** Sporcuların Vücut Farkındalığı Sonuçlarının ve Uyku Kalitesi Karşılaştırmaları

	Tenis		Basketbol		Voleybol		$\chi^2$	p	Basketbol-tenis	Basketbol-voleybol	Tenis-Voleybol
	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca			Z/p	Z/p	Z/p
<b>Öznel Uyku</b>	0-2	1	0-1	1	0-3	1	6,550	<b>0,038<sup>§</sup></b>	-0,217/ 0,828	-2,286/ <b>0,022*</b>	-2,028/ <b>0,043*</b>
<b>Uyku Latensi</b>	0-3	1	0-5	1	0-5	2	6,279	<b>0,043<sup>§</sup></b>	-0,834/ 0,404	-2,213/ <b>0,027*</b>	-1,890/ <b>0,050*</b>
<b>Uyku Süresi</b>	0-2	1	0-2	0,50	0-2	0,46	4,875	0,088	-	-	-
<b>Uyku Bozukluğu</b>	0-2	1	0-2	1,50	0-2	1	7,553	<b>0,002<sup>§</sup></b>	-3,354/ <b>0,001*</b>	-1,360/ 0,174	-2,475/ <b>0,013*</b>
<b>Gündüz İşlev Bozukluğu</b>	1-3	2	0-4	2	0-3	2	1,776	0,411	-	-	-
<b>Uyku İlacı Kullanma</b>	0-0	0	0-0	0	0-0	0	0,000	1,0	-	-	-
<b>Alışılmış Uyku Etkinliği</b>	0-0	0	0-0	0	0-0	0	0,000	1,0	-	-	-
<b>Pittsburg Uyku Total</b>	3-9	5,59	2-9	6	1-12	6,50	3,339	0,188	-	-	-
<b>VFA Total</b>	61-95	76,5	64-90	78,5	50-103	82,5	2,130	0,345	-	-	-

Min- mak: minimum ve maksimum değerler, VFA: Vücut Farkındalığı Anketi,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis Test (<sup>§</sup>p<0.05); Z/p: Mann Whitney U testi (\*p<0.005)

Çalışmaya dahil edilen adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcuları uyku kalitesi ve vücut farkındalık parametreleri açısından karşılaştırıldığında ise üç grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı görüldü (p>0,05) (Tablo 4.4.). Öznel uyku, uyku latensi ve uyku bozukluğu parametreleri açısından karşılaştırıldığında ise üç grup arasında anlamlı farkın olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.4.). İkili grup karşılaştırmaları sonucunda ise gruplar arasındaki bu farkın öznel uyku ve uyku latensi parametreleri açısından bakıldığında basketbol, uyku bozukluğu açısından bakıldığında ise tenis grubundan kaynaklandığı görüldü (p<0.05) (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.5.** Sporcuların Kor Kasları Enduranslarının Karşılaştırılması

	Tenis		Basketbol		Voleybol		$\chi^2$	p	Basketbol-tenis Z/p	Basketbol-voleybol Z/p	Tenis-Voleybol Z/p
	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca	Min-mak	Ortanca					
<b>Lateal Köprü Testi (Sağ) (Sn)</b>	23-120	57,50	32-120	68	45-178	74	6,421	<b>0,040</b> ¥	-1,035/0,301	-1,529/0,126	-2,483/ <b>0,013*</b>
<b>Lateal Köprü Testi (Sol) (Sn)</b>	20-120	58,50	40-143	69,50	42-169	81	10,719	<b>0,005</b> ¥	-1,551/0,121	-2,044/ <b>0,041*</b>	-3,079/ <b>0,002*</b>
<b>Sorenson Testi (Sn)</b>	60-240	97	73-200	146,50	97-300	164,5	19,670	<b>0,000</b> ¥	-3,353/ <b>0,001*</b>	-1,207/0,227	-4,085/ <b>0,000*</b>
<b>Sit-up Testi (Sn)</b>	60-270	115	100-300	140	88-420	202,8	17,600	<b>0,000</b> ¥	-2,325/ <b>0,020*</b>	-1,970/0,123	-3,602/ <b>0,000*</b>

Min- mak: minimum ve maksimum değerler,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis Test ¥ p<0.05; Z: Mann Whitney U Test\*p<0.05

Çalışmaya dahil edilen adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının gövde kasları performans değerleri karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı bir farkın olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.5.). Lateral gövde kasları ve gövde fleksör ekstansör kasları açısından incelendiğinde ise gruplar arasındaki farkın tenis grubundan kaynaklandığı görüldü (p<0.05) (Tablo 4.5.).

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda adölesan çağıdaki basketbol, voleybol ve tenis oyuncularında lumbal bölge normal eklem hareket açıklığını, pelvik tilt açısını, gövde kas endurasını, uykuyu ve vücut farkındalığını değerlendirerek sonuçlarını karşılaştırmayı hedefledik. Çalışmamızın sonucuna göre adölesan tenisçilerin diğer branşlara göre lumbal bölge fleksiyon hareket açıklığı %2 - %3 oranında fazlayken, gövde fleksör ve ekstansör kas endurans sürelerinin daha düşük olduğu görüldü. Basketbol oyuncularının diğer branşlara kıyasla lumbal bölge ekstansiyon hareket açıklığı %5 daha azdı. Üç branşın da uyku kalitesi olumsuz yönde etkilenmiş olmakla beraber voleybolcular birçok uyku parametresinde daha düşük puanlara sahipti.

### 5.1. Sporcuların Demografik Özellikleri

Büyümenin en hızlı olduğu adölesan dönemi; zayıflamış kas gücüyle beraber, zayıf bir gövde stabilizasyonu ve omurganın fizyolojik eğriliklerinin değişkenliği ile karakterize edilir (182). Adölesan sporcular, spora karşı sorumluluklarının yanı sıra okul ve sosyal hayatlarının getirdiği ek taleplerden dolayı yoğun stres ve uyku bozukluğu da yaşayabilirler (183). Çoğunlukla yetişkinlere özgü bir sorun olarak kabul edilen bel ağrısı, son araştırmalarla adölesanlarda da yaygın olduğu gösterilmiştir (169). Bu nedenle çalışmamıza 13-15 yaş arasındaki adölesanlar dahil edildi. Voleybol ve tenis oyuncularının yaş ortalaması 13,91 iken basketbolcuların 13,97'dir.

Basketbol ile voleybol iyi bir lumbal bölge kas gücü gerektiren sporlar olarak kabul edilir ve bu nedenle bu sporcularda yüksek oranda bel ağrısı görüldüğü literatürdeki çalışmalarda gösterilmiştir (113, 169). Bel ağrısına neden olan çeşitli risk faktörleri arasında gövde kas fonksiyonu, gövde ve alt ekstremite hareket açıklığı ve pelvisin pozisyonunun ağrıya büyük oranda katkıda bulunduğu rapor edilmiştir (4). Tenis vuruşlarında meydana gelen lumbo-pelvik pozisyondaki değişiklikler kas kuvvetlerini ve omurga yük dağılımını etkileyerek, bel ağrısı ve spondilozise sebep olabilir (184). Bundan dolayı üst ekstremite kullanarak; uzanma, zıplama ve servis gibi atışlarda gövde kuvvetine ihtiyaç duyan ve dolayısıyla benzer yaralanma risklerine sahip olabilecek 3 branş çalışmamızda yer aldı.

Sporde performans; teknik, taktik, fiziksel, psikolojik ve antropometrik faktörlerin birleşimine bağlıdır (185). Farklı branşlardaki lise sporcuları üzerinde yapılan çalışmada basketbolcuların diğer spor dallarındaki aynı yaştaki sporculardan daha uzun ve daha ağır

olduğunu gösterilmektedir. Voleybolcular da özellikle orta blokçular da oldukça uzun boyludur (96). Lichota ve arkadaşları uzun boylu adölesanların kısa boylulara göre daha büyük omurga eğrilik açılarına sahip olduklarını belirtmişlerdir (70). Grabara ve arkadaşları ise adölesan erkek basketbolcularda yürüttükleri 2 yıllık çalışmada, ilk 3 ay içinde basketbolcularda ölçülen lumbal lordozun kontrol grubuna göre daha düz olduğunu, 2 yılın sonunda ise gruplar arasında bir fark olmadığını göstermişlerdir (67). Çalışmamıza katılan voleybol ve basketbol oyuncularını da tenis oyuncularına kıyasla uzun boylu ve dolayısıyla daha kiloludur. Ancak üç branş arasında vücut kitle indeksleri arasında bir fark yoktu.

Yeterli ve düzenli antrenman yapıldığında, oyuncular hedeflenen fizyolojik sistemlerin işlevinde olumlu gelişmeler yaşarlar ve bu da performansta iyileşmelere yol açar (186). Aşırı antrenman yorgunluk, duygudurum bozukluğuna yol açarken, yetersiz antrenman ise kondüsyon niteliklerinde bozulmaya sebep olarak performansı düşürebilir (187). Çalışmamıza katılan sporcuların hepsi haftada en az 3 gün ve en az 2 saat antrenman yapmaktaydı. Basketbol ve voleybolcuların antrenman yoğunlukları arasında bir fark yoktu, tenis oyuncularını diğerlerinden 1 gün fazla antrenman yapsa da 2 saat boyunca grup olarak çalıştıkları için top toplama ve oyuncu değiştirme süreleri gibi kayıp süreleri vardı. Bu yüzden üç branşın antrenman yoğunluğuna baktığımızda benzer olduğunu söyleyebiliriz. Kuniki ve arkadaşları kor stabilite testlerini adölesan sporcularda karşılaştırdıkları çalışmalarında bizim çalışmamıza benzer şekilde haftada en az 3 gün ve en az 2 saat antrenman yapan sporcularını değerlendirmişlerdir (188).

## 5.2. Sporcularda Lumbal Bölge Postürü

Antrenmanların ve çeşitli antrenman yüklerinin adölesan oyuncuların omurga şeklini nasıl etkilediğini anlamak önemlidir çünkü yıllar süren spor uygulamalarıyla vücutta meydana gelen değişiklikler kalıcı hale gelir ve ontogenezin sonraki aşamalarını etkiler (189). Omurgadaki artan sapmalar gelecekte sırt ağrısına yol açabilir ve yaralanma riskini artırabilir ayrıca kas-iskelet sistemine aşırı yük bindirebilir (190). Literatürde hem artan fiziksel aktivitenin sağlık üzerindeki olumlu etkisinin yanı sıra voleybol, atletizm, takım sporları gibi sporlarla uğraşan çocuklarda duruş asimetrisi ve omurganın alt kısmında ağrı riski olduğu belirtilmektedir (189, 190).

Feng ve arkadaşları adölesanlar arasında yaptıkları çalışmada, ortaokul çağındaki kızların %45'inde erkeklerin ise %67 inde azalmış lumbal eklem hareket açıklığı (EHA), lise çağındaki kızların %21'inde erkeklerin ise %52 sinde azalmış lumbal EHA bildirmişlerdir.

Aynı çalışmada lumbal eklem hareket açıklığı ile bel ağrısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ve lumbal bölgedeki yetersiz eklem hareket açıklığının bel ağrısı için bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir (191). Bir sistematik derlemede lumbal hareket açıklığının azalmasının (fleksiyon veya ekstansiyon) sporcularda bel ağrısı için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (119). Adölesan sporcularının eklem hareket açıklığını değerlendiren ve farklı spor branşlarını birbirleriyle kıyaslayan çalışma azdır (191, 192). Literatürdeki bu boşluğa yönelik olarak planlanan çalışmamızda üç branş arasında lumbal bölge fleksiyon ve ekstansiyon açıklığı arasında fark vardı.

Literatürde genelde lumbal bölge açıları bel ağrısı olan ve olmayan adölesan sporcular karşılaştırılmış olup, ağrılı sporcuların lumbal bölge eklem hareket açıklıklarının azaldığını belirtmişlerdir (193). Adölesan futbolcular arasında yapılan araştırmada bel ağrısı grubundaki lumbal NEH, bel ağrısı olmayan gruptan  $6,6^\circ$  anlamlı düzeyde daha düşüktü (192). Adölesanlarda lumbal bölge fleksiyonunu değerlendirmenin, bel ağrısını önlemek veya erkenden fark etmek için önemli olduğunu düşünmekteyiz. Diğer sporculara kıyasla daha kısıtlı bir lumbal fleksiyon hareket açıklığına sahip sporcuda bel ağrısı veya alt ekstremitte kas kısalığı değerlendirilebilir.

Literatürde adölesan sporcularda rotasyonla birlikte aşırı lumbal ekstansiyon kontralateral pedikülde mekanik strese neden olabildiği ve lumbal spondiloliz ile sonuçlanabildiği gösterilmiştir (194). Bu yaralanma en sık, tekrar tekrar uç aralıkta lumbal ekstansiyon yapan sporcularda görüldüğü vurgulanmaktadır. Spondilolizisin görüldüğü en sık grup adölesan atletlerden bazıları arasında jimnastikçiler, yüzücüler, dalgıçlar, halterciler, atletizm sporcuları, futbolcular ve voleybolculardır (195). Tüm bu araştırmalara bakıldığında lumbal eklem hareket açıklığındaki aşırı artış ve azalışın hem ağrı hem de lumbal bölge yaralanmaları için risk olduğu görülmektedir (193-195). Literatürde 11 yaş için lumbal bölge ekstansiyon açısının normatif değeri ortalama 15-20 derecedir (196). Bu çalışmanın sonuçlarında sporcuların ortalama ekstansiyon hareket açıklığının 30 derece olduğu, bazı voleybol ve tenis oyuncularında 34-36 dereceye ulaştığı görüldü. Sporcularda görülen bu hiperekstansiyon spondilolizis gibi lumbal bölge yaralanmaları için risk olabilir. Aynı zamanda bu durum smaç ve servis gibi teknik hareketlerde daha fazla ivmelenmeyi sağlayarak hareketin daha güçlü ortaya çıkmasını sağlayabilir. Gövde kaslarının dayanıklı ve güçlü olması, aşırı ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerine destek olarak yaralanma riskini düşürebilir. Bu yüzden kas enduransları değerlendirmeleri ve NEH değerlendirmeleri beraber yapılabilir. Spondilolizis

gelişmesini önlemeye yönelik uygulamaların antrenmanlara koruyucu bir yaklaşım olarak eklenmesi gerektiği görüşündeyiz. Bu durum lumbal bölge eklem hareket açıklığı ölçümünün önemini göstermektedir.

Bu çalışmada tenis ve voleybolun temel hareketi olan servis atışının doğası gereği, basketbola kıyasla artmış ekstansiyon hareketi görülebileceği öngörüldü. Sonuçlarda tenis oyuncularını basketbolculara göre daha fazla fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığına sahip iken, voleybolcuların basketbolculara göre sadece ekstansiyon açıklığı fazla olup fleksiyon açıklığı arasında fark görülmedi. Tenisçilerin voleybolculara göre daha iyi gövde fleksiyonuna sahip olmasının birkaç farklı sebebi olabilir. Tenisteki servis atışı voleyboldaki servise kıyasla gövdede daha fazla fleksiyon açığa çıkartabilir. Tenis diğer branşlara göre daha asimetriktir ve gövdede daha fazla rotasyon ortaya çıkar. Baskın tarafta omuz ve skapulanın daha yukarıda olması, baskın tarafta ekstremitede hipertrofi görülmesi literatürdeki çalışmalarda sıklıkla yer almıştır. Bu durum postürde de farklılık oluşturarak omurga eğriliklerinde değişime ve hareket açıklığında artışa sebep olabilir.

Basketbolcuların oyundaki gövde hareketlerine baktığımızda ise en sık sırtını hafifçe öne doğru (örn. koşarken top sürme) veya hafifçe geriye doğru (örn. sıçrama atışı) hareket ettirir. Öne ve geriye aşırı gövde hareketleri olmadığı için basketbol oyuncularının diğer branşlara göre ekstansiyon açıları daha az olabilir.

### **5.3. Sporcularda Pelvis Postürü**

Literatürde normal sınırlardaki lumbal lordozun pelvisin şekline ve pelvisin kalçadaki eğimine bağlı olduğu belirtilmiştir (193). Anterior pelvik tilt lumbal lordozu belirginleştirirken, posterior pelvik tilt lumbal lordozu azaltır (193). Sporcuların vücut duruşu üzerinde yapılan son 13 yıllık çalışmaları inceleyen bir metaanalizin bulguları; atletik antrenmanın, sporcunun omurgasını ve postürünü etkileyen en önemli değişken olduğunu gösterilmiştir. Ayrıca adolesan sporcuların lumbal lordozdaki etkilenimlerinin artış veya azalış yönünde olduğuna dair farklı sonuçlar vardır ancak azalmış lumbal lordoz yani hipolordozun görülme sıklığının, hiperlordoza göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (2, 194).

Pelvik anteversiyondaki artış, iliopsoas gerginliği, güçlü gövde ekstansörleri ve zayıf gövde fleksörleri ile gluteus maksimus zayıflığı, ayakta dururken lumbal hiperlordoza neden olur (65). Adolesan sporcularda yapılan çalışmalarda fazla antrenman süresinin daha büyük torakal kifoz ve lumbal lordoz açıları ile ilişkili olduğuna dikkat çekilmiştir (197, 198).

Adölesan yüzücülerde üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise artmış hiperlordoz bildirilmiştir (199).

Pelvik anteversiyondaki azalış ise pelvisi öne doğru çekerek ayakta dururken hipolordoza sebep olabilir (200). Campbell ve arkadaşları adölesan tenis oyuncularında servis sırasında bel ağrısı olan sporcularda, hipolordoza ile artmış sağ pelvik rotasyon olduğunu bildirmişlerdir (201). Katarzyna ve arkadaşları 6-16 yaş arasındaki çocuklarda yürüttükleri çalışmada karatenin pelvik eğimi etkileyerek posterior pelvik tilte neden olduğunu bildirmişlerdir (202).

Literatürde bel ağrısı ile lumbal bölge postür arasında bağlantı kuran çalışmalar da yer almaktadır. Bu konudaki bir meta-analize baktığımızda bel ağrısı yaşayan gruplar aynı yaştaki sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında, bel ağrısı ile azalmış lumbal lordoz arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (203).

Tekvando, futbol, voleybol ve yüzme alanlarında 247 çocuğun pelvik açıları karşılaştıran başka bir çalışmada gruplar arasında fark bulunmamıştır (189). 10-15 yaşlarında basketbol, futbol, voleybol, hentbol, yüzme, tenis branşlarındaki 63 çocuk sporcu üzerinde yapılan çalışmada kalça ekstansörlerinin ve erektör spinaların izometrik kuvveti lumbal lordoz açısı ile anlamlı bir korelasyon içinde olduğunu bildirmişlerdir (204). Çalışmadaki çocuklarda hiperlordoz tespit ettikleri için lumbal hiperlordozu tersine çevirmek amacıyla posterior pelvik eğim elde etmek için kalça ekstansörlerinin güçlendirilmesini ve erektör spinanın kuvvetlendirilmesini tavsiye etmişlerdir (204). Bizim çalışmamızda pelvik tilt açıları bakımından 3 branş arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Oyuncuların pelvik tilt açıları ortalama 10-11 derecedir. Üç branşta da bazı sporcularda 14-15 derece gibi öne doğru artmış pelvik tilt açıları görülmektedir. Literatürde bildirilen normal açı değeri 8-9 derece olduğu göz önüne alınırsa adölesan sporcularda az miktarda da olsa artmış pelvik tilt açıları görülmektedir (61). Sporcuların VKİ'leri arasında fark olmadığı için pelvik tilt açılarının da benzer çıktığını düşünmekteyiz. Anterior pelvik tilt biyomekaniksel olarak artmış lumbal lordozu ortaya çıkardığı için lumbal eklem hareket açıklığı, lumbal lordoz ile pelvik tilt açılışlarının bir bütün şeklinde değerlendirilmesi gerektiği ve herhangi birindeki bir problemde diğerlerinin de etkilenebileceği unutulmamalıdır.

Farklı spor branşları karşılaştıran başka bir çalışmada ise; voleybol, basketbol ve hentbol oynayan 14-17 yaş arası adölesan 161 sporcu ve kontrol grubu değerlendirilmiş, kız basketbol oyuncularının %31'inde ve kız voleybol oyuncularının %18'inde artmış lumbal açı

(lumbal lordoz) tespit edilmiştir (205). Dolayısıyla, takım sporları yapan adölesanların, antrenman yapmayan akranlarına göre farklı bir sagittal düzlem postürüne sahip olduklarını belirtmişlerdir. Branşlar arasında ise anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bu çalışmadaki bir diğer sonuç ise kadın sporcuların antrenman yapmayan kişilere göre daha düşük torasik kifoza sahip olduğu, erkek sporcuların ise antrenman yapmayanlara göre daha düşük lumbal lordoza sahip olduğudur (205). Bizim çalışmamızda tenis ve voleybol grupları kız erkek karışık, basketbol katılımcılarının hepsinin erkek olmasına rağmen 3 branşın pelvik tilt açıları arasında fark bulunmadı. Bizim çalışmamızda cinsiyet sonuçlarda fark yaratmasa da, literatürdeki farklı sonuçlar göz önüne alınarak erkekler ve kızlar ayrı ayrı değerlendirme yapılabilir.

#### **5.4. Sporcularda Vücut Farkındalığı**

Vücut farkındalığı, bireyin bedenini tanımlayabilme becerisinin ve duygusal farkındalığının bir göstergesi olup bireyi sosyal, fiziksel, emosyonel ve psikolojik yönlerden inceler (206). Anaerobik/aerobik egzersiz, fiziksel ve psikolojik sağlık için önemli bir koruyucu faktör olarak kabul edilmektedir (207). Literatürde, egzersizin davranışı ve bilişsel işlevleri iyileştirdiği, çeşitli nörolojik hastalık riskini azalttığı, korteksi yaşlanmanın zararlı etkilerinden koruduğu, yaralanmalardan sonra iyileşmeyi kolaylaştırdığı, öz yeterliliği ve öz saygıyı artırdığı göstermiştir (208). Fiziksel aktivitinin çeviklik, güven, duygusal istikrar, bilişsel işlevsellik, iç kontrol odağı, olumlu beden imajı ve öz kontrol gibi faktörleri artırdığı da belirtilmiştir (207, 209).

Yaşları 20-40 arasında değişen 352 katılımcı fiziksel olarak aktif olan ve sedanter olarak ikiye ayrıldığı bir araştırmada, gruplar öz-yeterlik, özsaygı ve beden farkındalığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ve düzenli egzersiz yapan katılımcıların sonuçlarının sedanterlere göre çok daha iyi olduğu görüldü (210).

Duyguları başarılı bir şekilde işleme ve düzenleme yeteneği, birçok kişi tarafından sportif bireylerde önemli bir psikolojik beceri olarak kabul edilmektedir (211). Passarello ve arkadaşları yaşları ortalaması 22 olan 60 birey arasında yapılan düzenli spora katılımın sedanterlere kıyasla bireylerde bilişsel ve duygusal işlevselliği arttırdığını göstermişlerdir (212). Özdeşler ve arkadaşları ise beden farkındalık düzeyinin erken yaşlarda belirlenmesinin, düzgün postürün sağlanmasını ve kas iskelet sistemi gelişiminin doğru bir şekilde desteklenmesini sağlayacağını göstermişlerdir (11). Literatürdeki çalışmalar vücut farkındalığı ve egzersiz arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (213). 2021 yılında yapılan bir çalışma, yüksek yoğunluklu aralıklı koşunun ergenlerde yürütücü işlevleri

geliştirdiğini, tepki sürelerini ve dikkat gereken görevlerindeki doğruluğu iyileştirdiğini belgelemiştir (214). Gerard ve arkadaşları yaptıkları bir araştırmada ise, profesyonel yüzücülerin, sporcu olmayanlara göre daha iyi bilişsel performans, fiziksel, psikolojik ve sosyal işlevsellik açısından daha sağlıklı yaşlanma elde ettiklerini gösterdi (215).

Literatüre baktığımızda adölesan spor branşlarına göre vücut farkındalığını kıyaslayan çok az çalışma görülmektedir. Erden ve Emirzeoğlu ortalama yaşları 14 olan 85 futbolcu, 36 basketbolcu, 34 hentbolcu ve 33 yüzücü üzerinde beden farkındalığını değerlendirmişler ve branşlar arasında beden farkındalığı açısından fark bulmamışlardır (133). Dansçılar, farklı sporlarla uğraşan bir spor grubu ve hafif fiziksel aktiviteye sahip 3 grubu kıyaslayan başka bir çalışmada, dansçıların ve sporcuların hafif fiziksel aktivite yapan gruba göre vücut farkındalıkları açısından daha yüksek bilişsel ve algısal düzeye sahip olduğunu belirtilmiştir (216).

Bizim çalışmamızda ise bireysel olan tenis ile takım sporu olan voleybol ve basketbol oyuncularını arasındaki vücut farkındalığı anketi sonuçlarını karşılaştırdığımızda üç branş arasında vücut farkındalık düzeylerinin benzer olduğu görüldü. Basketbol ve voleybol branşlarının VFA puan ortalamalarının benzer olduğu (80,7 ve 80,5) ve tenis oyuncularının VFA puan ortalamasının (76,4) çok az bir farkla düşük olduğu görüldü. 18-126 arasında puanlanan VFA sonuçları, literatürdeki sporculardan beklenen sonuçlara oranla daha düşük diyebiliriz. Bu durumun daha düşük yaş gruplarının ve amatör sporcuların dahil edilmesinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

### **5.5. Sporcularda Görülen Uyku Problemleri**

Hayati bir ihtiyaç olan uyku, adölesan sporcularda hem fiziksel hem de zihinsel işleyişi doğrudan etkilediği gösterilmiştir (14, 217). Adölesan sporcular yoğun antrenman programları ve rekabetin getirdiği stresle karşı karşıyadır (14). Bu nedenle adölesan sporcular, sporcu olmayan yaşlılarına kıyasla daha kısa uyku süresi ve düşük uyku kalitesine sahip olduğu literatürdeki araştırmalarda gösterilmiştir (15). Adölesanlar biyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan daha hassastır, adölesan ve yetişkin profesyonel futbolcular arasında yapılan çalışmada adölesanlar yetişkinlere kıyasla daha düşük uyku kalitesi göstermiştir (148).

Uyku yoksunluğu çeken kişilerde, atletik performans sırasında karar vermeyi etkileyebilecek bilişsel fonksiyonlarında bozulma, büyüme hormonu ve kortizol salgısında azalma gibi faktörler görülmektedir (149). Yetersiz uykunun bireyin performansını olumsuz

yönde etkilediği literatürde gösterilmektedir (218). Schwartz ve Simon, üniversite tenis oyuncularında 1 hafta boyunca en az 9 saat olmak üzere uykuyu 2 saat daha fazla arttırdıklarında oyuncuların tenis servis doğruluğunun arttığını (%35,7'den %41,8'e) ve uykululuk seviyeleri azaldığını bildirmişlerdir (219). Genç basketbolcularda yapılan bir çalışmada ise antrenman öncesi ve sonrası uyku süresinin, basketbol şut becerileri gibi performansla ilgili olduğu belirtilmektedir (220). Ayrıca yetersiz uyku süresi ve kalitesi sporcularda toparlanmayı geciktirerek yorgunluğa da sebep olabilir (218). Futbolcularda yapılan 6 haftalık uyku optimizasyon programının ardından toplam uyku süresinde, uyku verimliliğinde, dinçlik puanlarında artışlar ve yorgunluk seviyelerinde azalma olmuştur (221).

Performansı etkilemenin yanı sıra, uyku azalmasının sporcularda yaralanma için bir risk faktörü olabileceği ileri sürülmüştür (222, 223). Azalan uykunun yorgunluğu artırdığı, tepki süresini azalttığı ve bilişsel performansı etkilediği, bunların hepsinin yaralanma riskini artırabileceği gösterilmiştir (222). Çeşitli spor dallarından 496 adölesan sporcu üzerinde yapılan bir çalışma, kişilerin bildirdiği uyku süresindeki azalmanın, özellikle antrenman yükleri de arttığında, yaralanma riskini artırdığını ortaya çıkarmıştır (223). Benzer şekilde üniversite basketbol oyuncularında uyku süresindeki 1 saatlik artışın ertesi gün yaralanma riskinde %43'lük bir azalma ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (224). Milewski ve arkadaşları subjektif ölçümler kullanarak, gecede 8 saatten az uyuyan ergen sporcuların yaralanma riskinde 1,7 artış olduğunu buldu (153).

Suppiah ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada yüksek yoğunluklu spor yapan sporcularda gündüz uykululuk halinin arttığını göstermişlerdir (225). Benzer şekilde Harris ve arkadaşları adölesan sporcularda haftalık antrenman saatleri, uyku, sosyal jetlag ve ruh hali arasındaki ilişkiyi vurgulamışlardır (226).

Bizim çalışmamızın sonuçlarında üç branştaki sporcuların Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi sonuçları arasında fark olmasa da tüm branşlardaki sporcuların uyku kalitesi puanlarının düşük olduğu görüldü. Bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bireysel olan tenis ile takım sporu olan voleybol ve basketbol oyuncuları arasındaki uyku kalitesini karşılaştırdığımızda üç branş arasında total pitssburg değerleri arasında fark olmasa da voleybol ve basketbol oyuncularının bazı uyku parametrelerinden alınan puanların tenise göre daha düşük olduğu görüldü.

Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksinin; öznel uyku parametresi üç branş arasında anlamlı olarak fark olup, basketbol ve tenis oyuncularına kıyasla voleybolcular uyku kalitelerini daha

kötü olarak değerlendirdi. Voleybolcuların diğer oyunculara kıyasla uykuya dalma süreleri arasında fark vardı ve voleybolcular daha uzun sürede uykuya geçmekteydi. Uyku bozukluğu parametresi için de üç branş arasında fark olduğu görüldü, voleybol ve basketbol oyuncuları tenis oyuncularına göre daha çok uyku bozukluğu bildirdi. Yapılan çalışmalarda bireysel spor dallarındaki oyuncuların takım sporcularına göre daha stresli olduklarına dikkat çekilmiştir. Bizim çalışmamızda tenisçiler, takım sporcularına göre daha az uyku bozukluğu bildirdi. Bu durumun basketbol ve voleybol oyuncularının düzenli olarak maçlara katılırken, tenis turnuvaları genelde şehir dışında olduğu için tenis oyuncularının büyük bir kısmı düzenli olarak yoğun bir maç programı takip etmemesinden kaynaklandığını düşünüyoruz. Dolayısıyla tenis oyuncularının yaptıkları maçların rekabet seviyesinin ve maruz kaldıkları stres seviyesinin, aktif olarak sezonda düzenli maçlara katılan voleybol ve basketbolculardan daha düşük olduğunu, bu yüzden uyku kalitelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaştığımızı düşünüyoruz.

### **5.6. Sporcularda Gövde Kasları Enduransı**

Gövde kas enduransı, günlük yaşamda ve sporla ilgili aktivitelerde performansı belirleyen önemli bir fiziksel bileşen olarak belirtilmiştir (227). Düşük gövde kas enduranslarına gövde kas kuvvetinin azalmasının eşlik ettiği ve kas kuvvetindeki bu azalışın omurga stabilizasyonunda da azalışa sebep olarak bel ağrısı için risk teşkil ettiği belirtilmiştir (167). Gövde kasları, sporcuların alt ve üst ekstremiteleri arasındaki hareketlerin bağlantısında, enerji aktarımında ve stabilizasyonu sağlamada önemli bir rol oynamaktadır (227). Aynı zamanda pelvis postürü ile gövde kasları birbirlerini etkilemektedir (228). Artmış lumbal lordoz uzamış ve güçsüzleşmiş gövde fleksörlerinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (229). Gövde fleksörleri pubisin kret ve simfizinden ve ksifoid çıkıntı üzerindeki eklemlerden ve anatomik olarak beş ila yedi kaburganın kırkırdaklarından köken aldığı için, pelvisi posteriora doğru eğebilir, dolayısıyla lumbal lordozun açısını değiştirebilir (228, 229). Gövde kas gücü ve enduransını artırmaya yönelik egzersiz programlarını içeren, 11-37 yaş aralığındaki 693 katılımcının yer aldığı 31 çalışmayı inceleyen bir araştırmaları inceleyen bir metanalizde, gövde kas eğitiminin spora özgü performansı ve adölesanlarda çevikliği artırdığı bildirilmiştir (230). Basketbolcular üzerinde yapılan bir başka sistematik derlemede; kor egzersizlerinin oyuncuların özellikle güç, sprint, atlama, denge, çeviklik, şut, top sürme, pas, ribaund ve adım atma alanlarında sportif ve aktivite performanslarını geliştirmelerine yardımcı olduğu gösterilmiştir (125). Erkek adölesan voleybolcularda yapılan bir başka çalışmada ise gövde

kaslarını güçlendirmeye yönelik 6 haftalık egzersizin, sıçramadan sonraki iniş kinematiğini iyileştirdiğini bildirmişlerdir (231). Ayrıca çeşitli spor dallarındaki sporcularda gövde kas dayanıklılığının azalması, alt ekstremitte yaralanmaları ve bel ağrısı ile ilişkilendirilmiştir (232).

Yan köprü testi, dış oblikler, quadratus lumborum, gluteus medius'un yüksek düzeyde kas aktivitesini gerektirir ve yan gövde kas yapısının güvenilir bir ölçüsü olarak kabul edilir (233). Yan köprü, ön ve arka gövde testleri ile değerlendirilen gövde kas enduransında ölçülen daha kısa tutma süreleri, futbol, basketbol, hentbol ve voleybol branşlarındaki erkek üniversite atletleri arasında bel ağrısı insidansının artmasıyla ilişkilendirilmiştir (234). Alt ekstremitedeki aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar yaşayan öğrencilerde yapılan bir araştırmada da daha düşük yan plank süreleri bildirilmiştir (235).

Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında üç farklı spor branşı arasında gövde fleksör ve ekstansör kas enduransı arasında fark olduğu görüldü. Voleybol ve basketbol oyuncularının tenisçilere kıyasla hem gövde fleksör kas enduransı, hem de gövde ekstansör kas enduransı daha iyi olduğu sonucuna ulaşıldı. Takım sporu yapan oyuncuların, bireysel spor yapan oyunculara kıyasla daha iyi gövde fleksör ve ekstansör kas gücü gösterdiği görüldü. Lateral gövde kaslarına baktığımızda ise voleybolcuların tenisçilere kıyasla daha iyi enduransa sahip olduğu görüldü. Bunun sebebi voleybolcuların tenisçilerden daha sık gövdeyle beraber üst ekstremitelerini yukarı doğru uzatmalarından (blok ve smaç) kaynaklanıyor olabilir. Tenisçiler gövdeye uzatma yerine daha sık rotasyon yaptırmaktadır. Voleybolcuların sadece sol lateral kas enduransları basketbolculara göre daha iyiydi. Bunun sebebi ise basketbolcuların hepsinin sağ tarafı baskınken voleybol grubunda sol tarafı baskın sporcuların ortalamaı yükseltmesi olabilir.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızın sadece Konya ilindeki adölesan sporcularda yürütülmesi çalışmamızın genellenebilirliği açısından bir limitasyondur. Bir başka limitasyon ise adölesanlardaki hızlı boy artışı da hamstring ve kalça kaslarında kısalmaya sebep olabilmesinden dolayı hamstring ve kalça fleksör kaslarının kısalık değerlendirmeleri ile lumbosakral açının değerlendirmemeye alınmamış olmasıdır. Kalça fleksör ve ekstansörlerinin kuvvet dengesizliği ile hamstring kısalığı da lumbal lordozu etkileyebileceğinden, bel bölgesinde oluşabilecek yaralanmaların önüne geçmek için kalça fleksör ve ekstansör grubun kas gücü ve esnekliği dikkate alınabilir. Çalışmamızdaki bir diğer limitasyon basketbol branşında sadece erkek sporcular

değerlendirilmiş olup, kız katılımcı yoktu. Anatomik ve fizyolojik özellikler düşünüldüğünde cinsiyet sonuçlarda fark yaratabilir.

### **Çalışmanın Güçlü Yönleri**

Literatürde genelde sporcularda lumbal bölge postürü, kas enduransı, uyku ve vücut farkındalığı ayrı ayrı değerlendirilmiş ve branşlar arasında karşılaştırma yapan çok az araştırmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada bu parametrelerin hepsinin birlikte değerlendirilmesi ile üç farklı branştaki adölesanlar arasında karşılaştırma yapılması çalışmanın güçlü yönlerindedir. Ayrıca bireysel olan tenis sporu ile takım sporları kıyaslanarak farkları ortaya konmuştur. Spora göre adölesanlarda görülebilecek problemlere yönelik risk faktörlerinin belirlenmesi ve yaralanmaların önüne geçilmesi adına bu değerlendirme ve karşılaştırmaların önemli olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmayı kariyerlerinin başında olan 13-15 yaş grubunda yaparak, genç sporcuların lumbal bölge postürüne, enduranslarına, vücut farkındalıklarına ve gelişimleri için önemli bir parametre olan uykuya dikkat çekme amacımız vardı. Bu çalışma ile adölesan dönemden itibaren bu parametrelerin değerlendirilmesinin sporcu için öneminin farkına varılarak spor kariyerlerinin başında koruyucu bir yaklaşım geliştirilebilir.

## 6. SONUÇLAR

Farklı branşlardaki adölesan sporcularda lumbal bölge postürü, vücut farkındalığı, uyku ve gövde performansının karşılaştırılmasının amaçlandığı çalışmamızda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Adölesan tenisçilerin lumbal bölge fleksiyon hareket açıklığı voleybol ve basketbol oyuncularının gövde fleksiyon açıklığından %2 - %3 daha fazladır.
2. Adölesan basketbol oyuncularının lumbal bölge ekstansiyon hareket açıklığı voleybol ve tenis oyuncularının gövde ekstansiyon açıklığından %5 daha azdır.
3. Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının pelvik tilt değerleri birbirlerine benzerdir.
4. Adölesan voleybol oyuncularının sağ ve sol lateral gövde kas enduransları tenisçilere göre, sol lateral gövde kas enduransları ise basketbolculara göre daha yüksektir.
5. Adölesan tenis oyuncularının gövde fleksör ve gövde ekstansör kas enduransları voleybol ve basketbol oyuncularının kas enduranslarından daha düşüktür.
6. Adölesan voleybolcuların öznel uyku değerlendirmesi tenis ve basketbol oyuncularına göre daha kötüdür.
7. Adölesan voleybolcuların uyku latensleri tenis ve basketbol oyuncularına göre daha uzundur.
8. Adölesan basketbol ve voleybol sporcularında tenis oyuncularına göre daha fazla uyku bozukluğu görülmektedir.
9. Adölesan tenis, basketbol ve voleybol sporcularının vücut farkındalık seviyeleri arasında fark yoktur.

### ÖNERİLER

Tenisçiler, sahip oldukları antropometrik özelliklere göre ve yaptıkları sporun doğası gereği daha esnek bir omurgaya sahip olabilir. Omurga esnekliği avantaj sağlasa da adölesan sporcular bu süreçte aşırı eğriliklerin oluşmaması, hiperfleksiyon ve hiperekstansiyonun omurgadaki olumsuz etkilerinin önüne geçilmesi için takip edilebilir. Omurgada meydana gelen rotasyonlar ve asimetric hareketler postürü bozabilir. Tenisçilerin baskın kollarındaki asimetric zincir şeklinde ilerleyerek lumbal bölgeyi de etkileyebilir. Teniste tüm omurga bütün olarak değerlendirilerek, lumbal bölgede oluşabilecek aşırı yüklenmelerin önüne geçilebilir.

Çalışmamızda tenisçilerin hareket açıklığı fazlayken, kas enduransları takım oyuncularına kıyasla daha düşüktü. Güçlü gövde kasları aşırı lumbal ektansiyon ve fleksiyon hareketlerini daha kontrollü bir şekilde gerçekleşmesini sağlayacağı için tenisçilerin lumbal NEH değerleri gövde kas enduransı birlikte değerlendirilerek gövde kas güçleri artırılabilir.

Basketbolcular ve voleybolcular tenisçilere kıyasla genel olarak daha uzun boyludurlar. Uzun boy ve güçlü gövde kasları, omurgayı öne veya geriye çekerek postürü bozabilir. Bu sporcularda pelvik tilt ölçüme ek, detaylı lordoz değerlendirilmesi yapılabilir. Alt ekstremitede meydana gelecek kas kısalıkları da lumbal bölgede kompensasyona sebep olacağı için, voleybol ve basketbol gibi uzun boylu sporcularda bacak kasları ve omurga postürü birlikte değerlendirilebilir. Takım sporu yapan bu oyuncuların omurga esnekliği takip edilerek, özellikle bel ağrısı çeken kişilerin lumbal lordozunda değişim var ise lumbal NEH'i artırmaya yönelik egzersizler verilebilir.

Üç branştaki sporcuların lumbal bölge postürlerinin yeterince sık değerlendirilmesiyle, sporcuda meydana gelecek yanlış kompanzasyon postürlerinin ve lumbal bölge yaralanmalarının önüne geçilebilir.

Uyku Kalitesini arttırmaya yönelik, uyku hijyeni programları sporcularda uygulanabilir. Müsabaka öncesi ve sonrası olmak üzere uyku kalitesi değerlendirilerek, alt parametrelerin sonuçlarına göre sporcunun uykusunu iyileştirmeye yönelik uyku hijyeni programları tavsiye edilebilir. Uyku kalitesi iyi olmayan sporcuların stres seviyeleri de değerlendirilebilir.

Vücut farkındalığını arttırmaya yönelik, literatürde bulunan vücut farkındalık eğitimleri kullanılabilir. Sporcunun yaralanma, stres, yorgunluk, ağrı gibi durumlarını daha iyi algılaması için farkındalığı artırmanın önemli olduğunu düşünmekteyiz.

## 7. KAYNAKÇA

1. Wasser JG, Tripp B, Bruner ML, Bailey DR, Leitz RS, Zaremski JL, et al. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. *The Physician and sportsmedicine*. 2021;49(3):323-30.
2. Zwierzchowska A, Gaweł E, Maszczyk A, Roczniok R. The importance of extrinsic and intrinsic compensatory mechanisms to body posture of competitive athletes a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2022;12(1).
3. Vanderlei FM, Bastos FN, Tsutsumi GYC, Vanderlei LCM, Júnior JN, Pastre CM. Characteristics and contributing factors related to sports injuries in young volleyball players. *BMC Research Notes*. 2013;6(1):415.
4. Parreira P, Maher CG, Steffens D, Hancock MJ, Ferreira ML. Risk factors for low back pain and sciatica: an umbrella review. *The spine journal*. 2018;18(9):1715-21.
5. Yabe Y, Hagiwara Y, Sekiguchi T, Momma H, Tsuchiya M, Kanazawa K, et al. Low Back Pain in Young Sports Players. *Spine*. 2021;46(17):1154-9.
6. Król A, Polak M, Szczygieł E, Wójcik P, Gleb K. Relationship between mechanical factors and pelvic tilt in adults with and without low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017;30(4):699-705.
7. Abelin-Genevois K. Sagittal balance of the spine. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2021;107(1):102769.
8. Preece SJ, Tan YF, Alghamdi TD, Arnall FA. Comparison of pelvic tilt before and after hip flexor stretching in healthy adults. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2021;44(4):289-94.
9. Muyor JM, Sánchez-Sánchez E, Sanz-Rivas D, López-Miñarro PA. Sagittal spinal morphology in highly trained adolescent tennis players. *Journal of sports science & medicine*. 2013;12(3):588.
10. Özdiñçler AR, Rezaei DA, Abanoz EŞ, Atay C, Keleş YA, Tahran Ö, et al. Okul çağındaki çocuklarda teknoloji bağımlılığının postür ve vücut farkındalığı üzerine etkisi. *Bağımlılık Dergisi*. 2019;20(4):185-96.
11. Tigli A, Günebakan Ö, Toslali Z, Aytar A. Geriatrik kişilerde biliş düzeyi, ağrı inançları ve vücut farkındalığı'nın ilişkisi. 2019.
12. Basso JC, Suzuki WA. The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: a review. *Brain Plasticity*. 2017;2(2):127-52.
13. Lo H, Leung J, Chau G, Lam M, Lee K, Ho A. Factors affecting sleep quality among adolescent athletes. *Sports Nutr Ther*. 2017;2(123):1-6.
14. Gupta L, Morgan K, Gilchrist S. Does elite sport degrade sleep quality? A systematic review. *Sports Medicine*. 2017;47:1317-33.
15. Dumortier J, Mariman A, Boone J, Delesie L, Tობback E, Vogelaers D, et al. Sleep, training load and performance in elite female gymnasts. *European journal of sport science*. 2018;18(2):151-61.
16. Driller MW, Dixon ZT, Clark MI. Accelerometer-based sleep behavior and activity levels in student athletes in comparison to student non-athletes. *Sport Sciences for Health*. 2017;13:411-8.
17. Mah CD, Kezirian EJ, Marcello BM, Dement WC. Poor sleep quality and insufficient sleep of a collegiate student-athlete population. *Sleep health*. 2018;4(3):251-7.

18. Liu Q, Zhu C, Huang Q. Effects Of Sling Exercise On The Core Endurance And Performance Of Basketball Players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2023;29.
19. Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, Daneshmandi H, Norasteh AA. Effect of Core Stability Training on the Endurance and Strength of Core in Basketball Players with Trunk Dysfunction. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2020;7(2):80-6.
20. Arampatzis A, Frank J, Laube G, Mersmann F. Trunk muscle strength and lumbo-pelvic kinematics in adolescent athletes: Effects of age and sex. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2019;29(11):1691-8.
21. Saeterbakken AH, Van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(3):712-8.
22. Abarghoueinejad M, Barreira D, Dias C, Guimarães E, Baxter-Jones AD, Maia J. Body physique, body composition, physical performance, technical and tactical skills, psychological development, and club characteristics of young male Portuguese soccer players: The INEX Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(7):3560.
23. Netter FH. Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: including NetterReference. com Access with full downloadable image Bank: Elsevier health sciences; 2014.
24. Weiner SS, Brunner F, Nordin M. Biomechanics of the lumbar spine. 2012. p. 254-85.
25. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2016.
26. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology*. 2007;245(1):62-77.
27. Dunlop R, Adams M, Hutton W. Disc space narrowing and the lumbar facet joints. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1984;66(5):706-10.
28. Bozkuş H. Omurga Travmalarının Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Neurosurgery-Special Topics*. 2008;1(1):115-9.
29. Ebraheim NA, Hassan A, Lee M, Xu R, editors. Functional anatomy of the lumbar spine. *Seminars in pain medicine*; 2004: Elsevier.
30. Keel JC, Brenner GJ. Functional Anatomy and Imaging of the Spine. *Comprehensive Treatment of Chronic Pain by Medical, Interventional, and Integrative Approaches: The American Academy Of Pain Medicine Textbook on Patient Management*: Springer; 2012. p. 237-54.
31. Pedersen HE, Blunck CF, Gardner E. The anatomy of lumbosacral posterior rami and meningeal branches of spinal nerves (sinu-vertebral nerves): with an experimental study of their functions. *JBJS*. 1956;38(2):377-91.
32. Humzah M, Soames R. Human intervertebral disc: structure and function. *The Anatomical Record*. 1988;220(4):337-56.
33. Brodke DS, Ritter SM. Nonoperative management of low back pain and lumbar disc degeneration. *JBJS*. 2004;86(8):1810-8.
34. Nachemson AL, Evans JH. Some mechanical properties of the third human lumbar interlaminar ligament (ligamentum flavum). *Journal of biomechanics*. 1968;1(3):211-20.
35. Zhang J-F, Liu C, Yu H-J, Cai H-X, Fan S-W. Degenerative changes in the interspinous ligament. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2014;48(6):661-6.
36. Njus G, Goel V, Bahr P, Kim Y. Material and structural properties of spinal ligaments. *International Society for the Study of the Lumbar Spine Dallas*. 1986.
37. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3043-8.

38. Bergmark A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1989;60(sup230):1-54.
39. Pilates J. *A Obra Completa de Joseph Pilates: Sua Saúde e Retorno a Vida Através da Contrologia*: Phorte Editora LTDA; 2011.
40. Aslan AK. Genç futbolcularda sekiz haftalıkCoreantrenmanın denge ve fonksiyonel performans üzerine etkisi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
41. Rivera CE. Core and lumbopelvic stabilization in runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2016;27(1):319-37.
42. Paungmali A, Joseph LH, Silitertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic core stabilization exercise and pain modulation among individuals with chronic nonspecific low back pain. *Pain Practice*. 2017;17(8):1008-14.
43. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*. 1992;5:383-.
44. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical therapy*. 1997;77(2):132-42.
45. Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine*. 2003;28(14):1593-600.
46. McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews*. 2001;29(1):26-31.
47. Netter F. Arteries to brain and meninges. Image] In: Hansen JT, Benninger B, Brueckner-Collins J, Hoagland TM, Tubbs RS, eds *Atlas of Human Anatomy 7th ed* Elsevier. 2019;147.
48. Wattananon P, Sungnak P, Songjaroen S, Kantha P, Hsu W-L, Wang H-K. Using neuromuscular electrical stimulation in conjunction with ultrasound imaging technique to investigate lumbar multifidus muscle activation deficit. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020;50:102215.
49. Drake RL, Vogl W, Mitchell AW, Gray H, Yıldırım M. *Gray's Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Anatomi: Güneş Tıp Kitabevleri*; 2011.
50. Haswell K, Gilmour JM, Moore BJ. Lumbo-sacral radiculopathy referral decision-making and primary care management. A case report. *Manual Therapy*. 2015;20(2):353-7.
51. <https://www.kenhub.com/>.
52. Bible JE, Biswas D, Miller CP, Whang PG, Grauer JN. Normal functional range of motion of the lumbar spine during 15 activities of daily living. *Clinical Spine Surgery*. 2010;23(2):106-12.
53. Grieve GP. *Common vertebral joint problems*. (No Title). 1988.
54. Basadonna P-T, Gasparini D, Rucco V. Iliolumbar Ligament Insertions: In Vivo: Anatomic Study. *Spine*. 1996;21(20):2313-6.
55. Been E, Barash A, Pessah H, Peleg S. A new look at the geometry of the lumbar spine. *Spine*. 2010;35(20):E1014-E7.
56. Cobian DG, Daehn NS, Anderson PA, Heiderscheid BC. Active cervical and lumbar range of motion during performance of activities of daily living in healthy young adults. *Spine*. 2013;38(20):1754-63.
57. Ozudogru Celik, T., Yalcin, E., Keskin, H. L., Koymen, I., Koca, N., & Demir, A. 2024. The relationship between low back pain, pelvic tilt, and lumbar lordosis with urinary incontinence using the DIERS formetric 4D motion imaging system. *International urogynecology journal*, 35(1), 189–198.
58. Wagner, H., Liebetrau, A., Schinowski, D. et al. Spinal lordosis optimizes the requirements for a stable erect posture. *Theor Biol Med Model* 9, 13 (2012).

59. Kim M-h, Yi C-h, Kwon O-y, Cho S-h, Cynn H-s, Kim Y-h, et al. Comparison of lumbopelvic rhythm and flexion-relaxation response between 2 different low back pain subtypes. *Spine*. 2013;38(15):1260-7.
60. Bek N. Ortezler. *Hipokrat Kitabevi*. 2020.
61. Brekke AF, Overgaard S, Hróbjartsson A, Holsgaard-Larsen A. Non-surgical interventions for excessive anterior pelvic tilt in symptomatic and non-symptomatic adults: a systematic review. *EFORT open reviews*. 2020;5(1):37-45.
62. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Physical therapy*. 2000;80(3):261-75.
63. Kim W-D, Shin D, editors. Effects of pelvic-tilt imbalance on disability, muscle performance, and range of motion in office workers with non-specific low-back pain. *Healthcare*; 2023: MDPI.
64. Cejudo A, Centenera-Centenera JM, Santonja-Medina F. The potential role of hamstring extensibility on sagittal pelvic tilt, sagittal spinal curves and recurrent low back pain in team sports players: A gender perspective analysis. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(16):8654.
65. Yoo W, Kim M. The relationship between pelvic asymmetry and low back pain: A systematic review. *Phys Ther Korea*. 2016;23:1-9.
66. Dilian, O., Kimmel, R., Tezmah-Shahar, R., & Agmon, M. Can We Quantify Aging-Associated Postural Changes Using Photogrammetry? A Systematic Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 2022;22(17), 6640
67. Grabara M. Sagittal spinal curvatures in adolescent male basketball players and non-training individuals—a two-year study. *Science & Sports*. 2016;31(5):e147-e53.
68. Proszkowiec M, Słonka K, Hyla-Klekot L. Formation of body posture in the 2nd critical stage of postural development with regard to sexual maturity of subjects. *Physiotherapy/Fizjoterapia*. 2011;19(1).
69. Balague F, Troussier B, Salminen J. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *European spine journal*. 1999;8:429-38.
70. Lichota M, Plandowska M, Mil P. The shape of anterior-posterior curvatures of the spine in athletes practising selected sports. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2011;18(2):112-6.
71. Rajabi R, Doherty P, Goodarzi M, Hemayattalab R. Comparison of thoracic kyphosis in two groups of elite Greco-Roman and freestyle wrestlers and a group of non-athletic participants. *British journal of sports medicine*. 2008;42(3):229-32.
72. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine*. 1999;24(8):755-62.
73. Beach TA, Parkinson RJ, Stothart JP, Callaghan JP. Effects of prolonged sitting on the passive flexion stiffness of the in vivo lumbar spine. *The Spine Journal*. 2005;5(2):145-54.
74. Hangai M, Kaneoka K, Okubo Y, Miyakawa S, Hinotsu S, Mukai N, et al. Relationship between low back pain and competitive sports activities during youth. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(4):791-6.
75. Fett D, Trompeter K, Platen P. Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes. *PloS one*. 2017;12(6):e0180130.
76. Sairyō K, Nagamachi A. State-of-the-art management of low back pain in athletes: instructional lecture. *Journal of Orthopaedic Science*. 2016;21(3):263-72.
77. Kums T, Erelina J, Gapeyeva H, Pääsuke M, Vain A. Spinal curvature and trunk muscle tone in rhythmic gymnasts and untrained girls. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2007;20(2-3):87-95.
78. Farahbakhsh F, Rostami M, Noormohammadpour P, Mehraki Zade A, Hassanmirzaei B, Faghieh Jouibari M, et al. Prevalence of low back pain among athletes: A systematic review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31(5):901-16.

79. Newlands C, Reid D, Parmar P. The prevalence, incidence and severity of low back pain among international-level rowers. *British Journal of Sports Medicine*. 2015;49(14):951-6.
80. Sato T, Ito T, Hirano T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *Eur Spine J*. 2011;20(1):94-9.
81. Sato T, Ito T, Hirano T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Low back pain in childhood and adolescence: a cross-sectional study in Niigata City. *Eur Spine J*. 2008;17(11):1441-7.
82. Müller J, Müller S, Stoll J, Fröhlich K, Otto C, Mayer F. Back pain prevalence in adolescent athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2017;27(4):448-54.
83. Lambrich J, Muehlbauer T. Physical fitness and stroke performance in healthy tennis players with different competition levels: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2022;17(6):e0269516.
84. Roetert EP, Ellenbecker TS, Reid M. Biomechanics of the tennis serve: implications for strength training. *Strength & Conditioning Journal*. 2009;31(4):35-40.
85. Kibler WB, Safran M. Tennis injuries. *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries: Individual Sports*. 2005;48:120-37.
86. Kekelekis A, Nikolaidis PT, Moore IS, Rosemann T, Knechtle B. Risk factors for upper limb injury in tennis players: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(8):2744.
87. Correia JP, Oliveira R, Vaz JR, Silva L, Pezarat-Correia P. Trunk muscle activation, fatigue and low back pain in tennis players. *Journal of science and medicine in sport*. 2016;19(4):311-6.
88. Kovacs MS. Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports medicine*. 2007;37:189-98.
89. Campbell A, Straker L, O'Sullivan P, Elliott B, Reid M. Lumbar loading in the elite adolescent tennis serve: link to low back pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(8):1562-8.
90. Ellenbecker TS, Pluim B, Vivier S, Sniteman C. Common injuries in tennis players: exercises to address muscular imbalances and reduce injury risk. *Strength & Conditioning Journal*. 2009;31(4):50-8.
91. Alyas F, Turner M, Connell D. MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players. *British journal of sports medicine*. 2007;41(11):836-41.
92. Van der Hoeven H, Kibler WB. Shoulder injuries in tennis players. *British journal of sports medicine*. 2006;40(5):435-40.
93. Çolak S, Orha AT, Yener M, Çolak T, Bamaç B, Çolak E. Musculoskeletal system related complaint: Is there any effect of sports ergonomics and lack of core stabilization exercises? *Science & Sports*. 2021;36(6):481. e1-. e7.
94. Chow JW, Park S-A, Tillman MD. Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of tennis serves. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2009;1:1-14.
95. Abrams GD, Harris AH, Andriacchi TP, Safran MR. Biomechanical analysis of three tennis serve types using a markerless system. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(4):339-42.
96. Arampatzis A, Frank J, Laube G, Mersmann F. Trunk muscle strength and lumbo-pelvic kinematics in adolescent athletes: Effects of age and sex. *Scand J Med Sci Sports*. 2019;29(11):1691-8.
97. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarga V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *European journal of sport science*. 2017;17(6):765-93.
98. Pocek S, Milosevic Z, Lakicevic N, Pantelic-Babic K, Imbronjevic M, Thomas E, et al. Anthropometric characteristics and vertical jump abilities by player position and performance

level of junior female volleyball players. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(16):8377.

99. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y, Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *British journal of sports medicine*. 2015;49(17):1132-7.

100. Sarto F, Grigoletto D, Baggio E, Paoli A, Marcolin G. Do lower limb previous injuries affect balance performance? An observational study in volleyball players. *Physical therapy in sport*. 2019;37:49-53.

101. Yabe Y, Hagiwara Y, Sekiguchi T, Momma H, Tsuchiya M, Kanazawa K, et al. Association between lower back pain and lower extremity pain among young volleyball players: a cross-sectional study. *Physical Therapy in Sport*. 2020;43:65-9.

102. Wood KB. Spinal deformity in the adolescent athlete. *Clinics in sports medicine*. 2002;21(1):77-92.

103. Richman EH, Qureshi MB, Brinkman JC, Tummala SV, Makovicka JL, Kuttner NP, et al. Lower Back Injuries in NCAA Female Volleyball Athletes: A 5-Year Epidemiologic Characterization. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2021;9(11):23259671211050893.

104. Fett D, Trompeter K, Platen P. Prevalence of back pain in a group of elite athletes exposed to repetitive overhead activity. *PloS one*. 2019;14(1):e0210429.

105. Mizoguchi Y, Akasaka K, Otsudo T, Hall T. Factors associated with low back pain in elite high school volleyball players. *Journal of physical therapy science*. 2019;31(8):675-81.

106. Ball JR, Harris CB, Lee J, Vives MJ. Lumbar spine injuries in sports: review of the literature and current treatment recommendations. *Sports medicine-open*. 2019;5:1-10.

107. Kujala U. Lumbar mobility and low back pain during adolescen. 1997.

108. Öz E. Voleybolda Smaçın Biyomekaniksel İncelenmesi. 5.Antrenman Bilimi Kongresi. 2-4 Temmuz 2013.

109. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*. 2011;152(3 Suppl):S90-s8.

110. Goel A, Pramanik A. Effect of post-activation potentiation using core activation on isometric core strength and countermovement jump variables in university male recreational athletes. *Comparative Exercise Physiology*. 2022;18:1-10.

111. Rossi MK, Pasanen K, Heinonen A, Äyrämö S, Räisänen AM, Leppänen M, et al. Performance in dynamic movement tasks and occurrence of low back pain in youth floorball and basketball players. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):350.

112. Pasanen K, Rossi M, Parkkari J, Kannus P, Heinonen A, Tokola K, et al. Low Back Pain in Young Basketball and Floorball Players. *Clin J Sport Med*. 2016;26(5):376-80.

113. Yabe Y, Hagiwara Y, Sekiguchi T, Momma H, Tsuchiya M, Kanazawa K, et al. High prevalence of low back pain among young basketball players with lower extremity pain: a cross-sectional study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020;12:40.

114. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moga PJ. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(4):490-8.

115. Cejudo A, Centenera-Centenera JM, Santonja-Medina F. Sagittal Integral Morphotype of Competitive Amateur Athletes and Its Potential Relation with Recurrent Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16).

116. McClay IS, Robinson JR, Andriacchi TP, Frederick EC, Gross T, Martin P, et al. A profile of ground reaction forces in professional basketball. *Journal of applied Biomechanics*. 1994;10(3):222-36.

117. Seay J, Selbie WS, Hamill J. In vivo lumbo-sacral forces and moments during constant speed running at different stride lengths. *J Sports Sci.* 2008;26(14):1519-29.
118. Fuchs RK, Bauer JJ, Snow CM. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res.* 2001;16(1):148-56.
119. Moradi V, Memari AH, ShayestehFar M, Kordi R. Low Back Pain in Athletes Is Associated with General and Sport Specific Risk Factors: A Comprehensive Review of Longitudinal Studies. *Rehabil Res Pract.* 2015;2015:850184.
120. Potthoff T, de Bruin ED, Rosser S, Humphreys BK, Wirth B. A systematic review on quantifiable physical risk factors for non-specific adolescent low back pain. *J Pediatr Rehabil Med.* 2018;11(2):79-94.
121. de Carvalho Borges SC, Mendonça CR, Ferreira Silva RM, De Vitta A, Noll M. Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Basketball Players: Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel).* 2023;11(8).
122. Miyake Y, Kobayashi R, Kelepecz D, Nakajima M. Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(2):259-65.
123. Claus AP, Hides JA, Moseley GL, Hodges PW. Different ways to balance the spine: subtle changes in sagittal spinal curves affect regional muscle activity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009;34(6):E208-14.
124. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36(3):189-98.
125. Luo S, Soh KG, Zhao Y, Soh KL, Sun H, Nasiruddin NJM, et al. Effect of core training on athletic and skill performance of basketball players: A systematic review. *PLoS One.* 2023;18(6):e0287379.
126. Price CJ, Thompson EA. Measuring dimensions of body connection: body awareness and bodily dissociation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2007;13(9):945-53.
127. Saylor C. The circle of health: a health definition model. *J Holist Nurs.* 2004;22(2):97-115.
128. Serrada I, Fryer C, Hordacre B, Hillier S. Can body awareness training improve recovery following stroke: A study to assess feasibility and preliminary efficacy. *Clin Rehabil.* 2022;36(5):650-9.
129. Rivest-Gadbois E, Boudrias MH. What are the known effects of yoga on the brain in relation to motor performances, body awareness and pain? A narrative review. *Complement Ther Med.* 2019;44:129-42.
130. Gyllensten AL, Skär L, Miller M, Gard G. Embodied identity--a deeper understanding of body awareness. *Physiother Theory Pract.* 2010;26(7):439-46.
131. Dion J, Blackburn ME, Auclair J, Laberge L, Veillette S, Gaudreault M, et al. Development and aetiology of body dissatisfaction in adolescent boys and girls. *Int J Adolesc Youth.* 2015;20(2):151-66.
132. Smalley KB, Warren JC, Morrissey MBD. Discrepancy between actual and perceived weight status in rural patients: variations by race and gender. *Journal of health care for the poor and underserved.* 2017;28(1):514.
133. Erden A, Altuğ F, Cavlak U. Sağlıklı kişilerde vücut farkındalık durumu ile ağrı, emosyonel durum ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi.* 2013.
134. Canales JZ, Cordás TA, Fiquier JT, Cavalcante AF, Moreno RA. Posture and body image in individuals with major depressive disorder: a controlled study. *Brazilian Journal of Psychiatry.* 2010;32:375-80.

135. Günel MK, Yağlı NV, Akel BS, Erdoğanoğlu Y, Şener G. Kadınlarda vücut farkındalığı tedavisinin fibromiyalji sendromuna etkisi: Rastgele kontrollü çalışma. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2014;1(2):43-8.
136. Fullagar HH, Duffield R, Skorski S, White D, Bloomfield J, Kölling S, et al. Sleep, Travel, and Recovery Responses of National Footballers During and After Long-Haul International Air Travel. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(1):86-95.
137. Yabe Y, Hagiwara Y, Sekiguchi T, Momma H, Tsuchiya M, Kuroki K, et al. Late bedtimes, short sleeping time, and longtime video-game playing are associated with low back pain in school-aged athletes. *Eur Spine J*. 2018;27(5):1112-8.
138. Viegas F, Ocarino JM, Freitas LS, Pinto MC, Facundo LA, Amaral AS, et al. The sleep as a predictor of musculoskeletal injuries in adolescent athletes. *Sleep Sci*. 2022;15(3):305-11.
139. Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(11):1549-61.
140. Ohayon M, Wickwire EM, Hirshkowitz M, Albert SM, Avidan A, Daly FJ, et al. National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health*. 2017;3(1):6-19.
141. Copenhaver EA, Diamond AB. The Value of Sleep on Athletic Performance, Injury, and Recovery in the Young Athlete. *Pediatr Ann*. 2017;46(3):e106-e11.
142. Fox JL, Scanlan AT, Stanton R, Sargent C. Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. *Sports Med*. 2020;50(3):461-70.
143. Driller M, Dixon Z, Clark M. Accelerometer-based sleep behavior and activity levels in student athletes in comparison to student non-athletes. *Sport Sciences for Health*. 2017;13.
144. Brand S, Gerber M, Beck J, Hatzinger M, Pühse U, Holsboer-Trachsler E. High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: a comparison of athletes and controls. *J Adolesc Health*. 2010;46(2):133-41.
145. Watson A, Brickson S. Impaired Sleep Mediates the Negative Effects of Training Load on Subjective Well-Being in Female Youth Athletes. *Sports Health*. 2018;10(3):244-9.
146. Andrade A, Bevilacqua GG, Coimbra DR, Pereira FS, Brandt R. Sleep Quality, Mood and Performance: A Study of Elite Brazilian Volleyball Athletes. *J Sports Sci Med*. 2016;15(4):601-5.
147. Juliff LE, Halson SL, Peiffer JJ. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. *J Sci Med Sport*. 2015;18(1):13-8.
148. Stavrou VT, Astara K, Tourlakopoulos KN, Daniil Z, Gourgoulisanis KI, Kalabakas K, et al. Sleep Quality's Effect on Vigilance and Perceptual Ability in Adolescent and Adult Athletes. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*. 2021;2021:5585573.
149. O'Donnell S, Bird S, Jacobson G, Driller M. Sleep and stress hormone responses to training and competition in elite female athletes. *Eur J Sport Sci*. 2018;18(5):611-8.
150. Hainline B, Derman W, Vernec A, Budgett R, Deie M, Dvořák J, et al. International Olympic Committee consensus statement on pain management in elite athletes. *Br J Sports Med*. 2017;51(17):1245-58.
151. Dattilo M, Antunes HK, Medeiros A, Mônico Neto M, Souza HS, Tufik S, et al. Sleep and muscle recovery: endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *Med Hypotheses*. 2011;77(2):220-2.
152. Reilly T, Edwards B. Altered sleep-wake cycles and physical performance in athletes. *Physiol Behav*. 2007;90(2-3):274-84.
153. Milewski MD, Skaggs DL, Bishop GA, Pace JL, Ibrahim DA, Wren TA, et al. Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(2):129-33.

154. Silva A, Narciso FV, Soalheiro I, Viegas F, Freitas LSN, Lima A, et al. Poor Sleep Quality's Association With Soccer Injuries: Preliminary Data. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020;15(5):671-6.
155. Şenol V SF, Akça RP, Argün M. Adölesanlarda Uyku Kalitesi ve Etkileyen Faktörler. *KTD.* 2012;2012;13(2):93-104.
156. Hoshikawa M, Uchida S, Hirano Y. A Subjective Assessment of the Prevalence and Factors Associated with Poor Sleep Quality Amongst Elite Japanese Athletes. *Sports Med Open.* 2018;4(1):10.
157. Turner RW, 2nd, Vissa K, Hall C, Poling K, Athey A, Alfonso-Miller P, et al. Sleep problems are associated with academic performance in a national sample of collegiate athletes. *J Am Coll Health.* 2021;69(1):74-81.
158. El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Kautiainen H, Mikkelsen M. Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 4-year follow-up study till adolescence. *Pain.* 2004;110(3):550-9.
159. Graham RB, Oikawa LY, Ross GB. Comparing the local dynamic stability of trunk movements between varsity athletes with and without non-specific low back pain. *J Biomech.* 2014;47(6):1459-64.
160. Cholewicki J, Silfies SP, Shah RA, Greene HS, Reeves NP, Alvi K, et al. Delayed trunk muscle reflex responses increase the risk of low back injuries. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005;30(23):2614-20.
161. Prieske O, Muehlbauer T, Granacher U. The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016;46(3):401-19.
162. Moreno Catalá M, Schroll A, Laube G, Arampatzis A. Muscle Strength and Neuromuscular Control in Low-Back Pain: Elite Athletes Versus General Population. *Front Neurosci.* 2018;12:436.
163. Andersson E, Swärd L, Thorstensson A. Trunk muscle strength in athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1988;20(6):587-93.
164. Saeterbakken AH, van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res.* 2011;25(3):712-8.
165. Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM. The use of instability to train the core musculature. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(1):91-108.
166. Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):998.
167. Tsolakakis C, Simeonidis T, Georginis P, Cherouveim E, Methenitis S, Koulouvaris P. The effect of gender, age and sports specialisation on isometric trunk strength in Greek high level young athletes. *Sports Biomech.* 2023;22(11):1470-84.
168. Sung PS. Disability and back muscle fatigability changes following two therapeutic exercise interventions in participants with recurrent low back pain. *Med Sci Monit.* 2013;19:40-8.
169. Wall J, Meehan WP, 3rd, Trompeter K, Gissane C, Mockler D, van Dyk N, et al. Incidence, prevalence and risk factors for low back pain in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2022;56(22):1299-306.
170. Pourahmadi MR, Taghipour M, Jannati E, Mohseni-Bandpei MA, Ebrahimi Takamjani I, Rajabzadeh F. Reliability and validity of an iPhone(®) application for the measurement of lumbar spine flexion and extension range of motion. *PeerJ.* 2016;4:e2355.
171. Chakraverty R, Pynsent P, Isaacs K. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? *J Anat.* 2007;210(2):232-6.

172. Shields S, Mallory M, Simon A. The Body Awareness Questionnaire: Reliability and Validity. *Journal of Personality Assessment - J Personal Assess.* 1989;53:802-15.
173. Karaca S, Bayar B. Turkish version of body awareness questionnaire: validity and reliability study. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2021;32(1):44-50.
174. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2):193-213.
175. Ağargün MY, Kara, H., Anlar, Ö. Validity and reliability of the Pittsburgh Sleep Quality Index in Turkish sample. *Türk Psikiyatri Dergisi.* 1996; 7:107-115.
176. de la Vega R, Tomé-Pires C, Solé E, Racine M, Castarlenas E, Jensen MP, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: Validity and factor structure in young people. *Psychol Assess.* 2015;27(4):e22-7.
177. Larche CL, Plante I, Roy M, Ingelmo PM, Ferland CE. The Pittsburgh Sleep Quality Index: Reliability, Factor Structure, and Related Clinical Factors among Children, Adolescents, and Young Adults with Chronic Pain. *Sleep Disord.* 2021;2021:5546484.
178. Waldhelm A, Li L. Endurance tests are the most reliable core stability related measurements. *Journal of Sport and Health Science.* 2012;1(2):121-8.
179. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(8):941-4.
180. Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine (Phila Pa 1976).* 1984;9(2):106-19.
181. Bauer J, Gruber M, Muehlbauer T. Correlations between core muscle strength endurance and upper-extremity performance in adolescent male sub-elite handball players. *Front Sports Act Living.* 2022;4:1050279.
182. Hajka A, Walatek J, Myśliwiec A, Lipowicz A. Scoliotic posture and biological age measured by pubertal growth spurt in adolescent boys and girls. *Anthropol Anz.* 2023.
183. Lopes Dos Santos M, Ufring M, Stahl CA, Lockie RG, Alvar B, Mann JB, et al. Stress in Academic and Athletic Performance in Collegiate Athletes: A Narrative Review of Sources and Monitoring Strategies. *Front Sports Act Living.* 2020;2:42.
184. Bernetti A, Agostini F, Cacchio A, Santilli V, Ruiu P, Paolucci T, et al. Postural Evaluation in Sports and Sedentary Subjects by Rasterstereographic Back Shape Analysis. *Applied Sciences.* 2020;10:8838.
185. Abarghouejad M, Barreira D, Dias C, Guimarães E, Baxter-Jones ADG, Maia J. Body Physique, Body Composition, Physical Performance, Technical and Tactical Skills, Psychological Development, and Club Characteristics of Young Male Portuguese Soccer Players: The INEX Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7).
186. Rodrigues F, Monteiro D, Ferraz R, Branquinho L, Forte P. The Association between Training Frequency, Symptoms of Overtraining and Injuries in Young Men Soccer Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(8).
187. Haraldsdottir K, Watson AM. Psychosocial Impacts of Sports-related Injuries in Adolescent Athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20(2):104-8.
188. Kuniki M, Iwamoto Y, Yamagiwa D, Kito N. Relationship Among 3 Different Core Stability Tests in Healthy Young Adults: Validity and Gender Differences. *J Sport Rehabil.* 2022;31(4):385-90.
189. Twarowska-Grybalow N, Truszczyńska-Baszak A. The Sizes of Spine Curvatures of Children That Practice Selected Sports. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3).
190. Zerf M. Body composition versus body fat percentage as predictors of posture/balance control mobility and stability among football players under 21 years. *Physical education of students.* 2017;21:96.


191. Feng Q, Jiang C, Zhou Y, Huang Y, Zhang M. Relationship between spinal morphology and function and adolescent non-specific back pain: A cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(3):625-33.
192. Tojima M, Torii S. Comparison Of Lumbopelvic Rhythm Among Adolescent Soccer Players With And Without Low Back Pain. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(2):171-6.
193. Sarcevic ZZ, Tepavcevic A. Association Among Dyskinesia of the Lumbar Spine Segment, Inclination Angle of the Lumbosacral Spine, and Low Back Pain in Young Athletes: A Predictive Correlational Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020;43(6):646-54.
194. Power CJ, Fox JL, Dalbo VJ, Scanlan AT. External and Internal Load Variables Encountered During Training and Games in Female Basketball Players According to Playing Level and Playing Position: A Systematic Review. *Sports Med Open.* 2022;8(1):107.
195. Lawrence KJ, Elser T, Stromberg R. Lumbar spondylolysis in the adolescent athlete. *Phys Ther Sport.* 2016;20:56-60.
196. Kondratek M, Krauss J, Stiller C, Olson R. Normative values for active lumbar range of motion in children. *Pediatr Phys Ther.* 2007 Fall;19(3):236-44.
197. Žuk B, Sutkowski M, Paško S, Grudniewski T. Posture correctness of young female soccer players. *Sci Rep.* 2019;9(1):11179.
198. Huang Y, Zhai M, Zhou S, Jin Y, Wen L, Zhao Y, et al. Influence of long-term participation in amateur sports on physical posture of teenagers. *PeerJ.* 2022;10:e14520.
199. Zaina F, Donzelli S, Lusini M, Minnella S, Negrini S. Swimming and spinal deformities: a cross-sectional study. *J Pediatr.* 2015;166(1):163-7.
200. Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *Spine J.* 2014;14(1):87-97.
201. Campbell A, O'Sullivan P, Straker L, Elliott B, Reid M. Back pain in tennis players: a link with lumbar serve kinematics and range of motion. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(2):351-7.
202. Katarzyna WC, Ewa S, Agnieszka G, Mirosław M, Marta N, Paweł O, et al. Evaluation of Anterior-Posterior Spine Curvatures and Incidence of Sagittal Defects in Children and Adolescents Practicing Traditional Karate. *Biomed Res Int.* 2019;2019:9868473.
203. Chun SW, Lim CY, Kim K, Hwang J, Chung SG. The relationships between low back pain and lumbar lordosis: a systematic review and meta-analysis. *Spine J.* 2017;17(8):1180-91.
204. Šarčević Z, Savić D, Tepavčević A. Correlation between isometric strength in five muscle groups and inclination angles of spine. *Eur Spine J.* 2020;29(1):161-8.
205. Grabara M. Anteroposterior curvatures of the spine in adolescent athletes. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(4):513-9.
206. Yagci G, Benli AC, Erel S, Fenkci SM. Investigation of body awareness and body image perception in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Bodyw Mov Ther.* 2023;35:108-13.
207. Mandolesi L, Polverino A, Montuori S, Foti F, Ferraioli G, Sorrentino P, et al. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Front Psychol.* 2018;9:509.
208. Basso JC, Suzuki WA. The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review. *Brain Plast.* 2017;2(2):127-52.
209. Weinberg RS, Gould D. *Foundations of sport and exercise psychology: Human kinetics;* 2023.
210. Tikac G, Unal A, Altug F. Regular exercise improves the levels of self-efficacy, self-esteem and body awareness of young adults. *J Sports Med Phys Fitness.* 2022;62(1):157-61.
211. Proença Lopes C, Allado E, Poussel M, Essadek A, Hamroun A, Chenuel B. Alexithymia and Athletic Performance: Beneficial or Deleterious, Both Sides of the Medal? A Systematic Review. *Healthcare (Basel).* 2022;10(3).

212. Passarello N, Varini L, Liparoti M, Troisi Lopez E, Sorrentino P, Alivernini F, et al. Boosting effect of regular sport practice in young adults: Preliminary results on cognitive and emotional abilities. *Front Psychol.* 2022;13:957281.
213. Serra L, Petrosini L, Mandolesi L, Bonarota S, Balsamo F, Bozzali M, et al. Walking, Running, Swimming: An Analysis of the Effects of Land and Water Aerobic Exercises on Cognitive Functions and Neural Substrates. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(23).
214. Hatch LM, Dring KJ, Williams RA, Sunderland C, Nevill ME, Cooper SB. Effect of Differing Durations of High-Intensity Intermittent Activity on Cognitive Function in Adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(21).
215. Geard D, Reaburn PRJ, Rebar AL, Dionigi RA. Masters Athletes: Exemplars of Successful Aging? *J Aging Phys Act.* 2017;25(3):490-500.
216. Virtanen N, Tiippana K, Tervaniemi M, Poikonen H, Anttila E, Kaseva K. Exploring body consciousness of dancers, athletes, and lightly physically active adults. *Sci Rep.* 2022;12(1):8353.
217. Güney G, Imamoğlu O. Investigation of the Effect of Some Parameters Affecting the Sleep Quality of Sports-Trained Students. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences.* 2022;16(03):432-.
218. Vitale KC, Owens R, Hopkins SR, Malhotra A. Sleep Hygiene for Optimizing Recovery in Athletes: Review and Recommendations. *Int J Sports Med.* 2019;40(8):535-43.
219. Schwartz J, Simon RD, Jr. Sleep extension improves serving accuracy: A study with college varsity tennis players. *Physiol Behav.* 2015;151:541-4.
220. Ochoa-Lácar J, Singh M, Bird SP, Charest J, Huyghe T, Calleja-González J. How Sleep Affects Recovery and Performance in Basketball: A Systematic Review. *Brain Sci.* 2022;12(11).
221. Van Ryswyk E, Weeks R, Bandick L, O'Keefe M, Vakulin A, Catcheside P, et al. A novel sleep optimisation programme to improve athletes' well-being and performance. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(2):144-51.
222. Jones CM, Griffiths PC, Mellalieu SD. Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports Med.* 2017;47(5):943-74.
223. von Rosen P, Frohm A, Kottorp A, Fridén C, Heijne A. Too little sleep and an unhealthy diet could increase the risk of sustaining a new injury in adolescent elite athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(11):1364-71.
224. Watson A, Johnson M, Sanfilippo J. Decreased Sleep Is an Independent Predictor of In-Season Injury in Male Collegiate Basketball Players. *Orthop J Sports Med.* 2020;8(11):2325967120964481.
225. Suppiah HT, Low CY, Chia M. Effects of sport-specific training intensity on sleep patterns and psychomotor performance in adolescent athletes. *Pediatric exercise science.* 2016;28(4):588-95.
226. Harris A, Gundersen H, Andreassen PM, Thun E, Bjorvatn B, Pallesen S. A Comparative Study of Sleep and Mood Between Young Elite Athletes and Age-Matched Controls. *J Phys Act Health.* 2017;14(6):465-73.
227. Lesinski M, Prieske O, Granacher U. Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016;50(13):781-95.
228. Tamartash H, Bahrpeyma F. Evaluation of Lumbar Myofascial Release Effects on Lumbar Flexion Angle and Pelvic Inclination Angle in Patients with Non-Specific Low Back Pain. *Int J Ther Massage Bodywork.* 2022;15(1):15-22.
229. Vij N, Naron I, Tolson H, Rezayev A, Kaye AD, Viswanath O, et al. Back pain in adolescent athletes: a narrative review. *Orthop Rev (Pavia).* 2022;14(3):37097.

230. Saeterbakken AH, Stien N, Andersen V, Scott S, Cumming KT, Behm DG, et al. The Effects of Trunk Muscle Training on Physical Fitness and Sport-Specific Performance in Young and Adult Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2022;52(7):1599-622.
231. Tsai YJ, Chia CC, Lee PY, Lin LC, Kuo YL. Landing Kinematics, Sports Performance, and Isokinetic Strength in Adolescent Male Volleyball Athletes: Influence of Core Training. *J Sport Rehabil.* 2020;29(1):65-72.
232. Abdelraouf OR, Abdel-Aziem AA. The Relationship Between Core Endurance And Back Dysfunction In Collegiate Male Athletes With And Without Nonspecific Low Back Pain. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(3):337-44.
233. Paramanidis N, Kabasakalis A, Koutlianos N, Tsalis G, Kouidi E. Shoulder Pain and Trunk Muscles Endurance in Young Male and Female Swimmers. *Healthcare (Basel).* 2023;11(15).
234. Luedke LE, Rauh MJ. Plank Times and Lower Extremity Overuse Injury in Collegiate Track-and-Field and Cross Country Athletes. *Sports (Basel).* 2022;10(3).
235. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, Roosen P. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med.* 2019;47(7):1713-21.

## 8.EKLER

### EK 1: Etik Kurul Onayı



**T.C.**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 46418926 17.10.2022  
Konu : Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Kararları

**ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

TOPLANTI TARİHİ : 17.10.2022  
TOPLANTI SAATI : 13:00 (Covid-19 tedbirleri kapsamında toplantı online yapılmıştır.)  
TOPLANTI NO : 2022/09  
PROJE/ KARAR NO : 2022-314 (Değerlendirilme Tarihi: 17.10.2022)

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görevli Dr. Öğr. Üyesi Tezel Yıldırım ŞAHAN'ın sorumlu araştırmacı, Fzt. Melike Nur ÖZCAN'ın yardımcı araştırmacı olduğu, 2022/314 kayıt numaralı, "**Farklı Branşlardaki Adölesan Sporcularda Lumbal Bölge Postürü, Vücut Farkındalığı, Uyku ve Gövde Performanslarının Karşılaştırılması**" başlıklı yüksek lisans tezi proje önerisi, araştırmannın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur. Rica ederim.

Sıra No	Adı Soyadı ve Görev Yeri	Kuruldaki Görevi	İmza
1	Prof. Dr. Ahmet COŞAR (Gülhane Anestezi Anabilim Dalı Başkanlığı)	Başkan	
2	Prof. Dr. Alper GÖZÜBÜYÜK (Gülhane Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı)	Başkan Yardımcısı	
3	Prof. Dr. Selahattin BEDİR (Gülhane Üroloji. Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
4	Prof. Dr. Levent KENAR (Enstitü Tıbbi Kimyasal Biyolojik Radyolojik ve Nükleer Savunma Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
5	Prof. Dr. Yusuf İZCİ (Gülhane Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
6	Prof. Dr. Ali Kağan COŞKUN (Gülhane Genel Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
7	Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI (Gülhane Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
8	Prof. Dr. Necmiye Ün YILDIRIM (Gülhane Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi)	Üye	
9	Prof. Dr. Fulya TOKSOY TOPÇU (Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
10	Prof. Dr. Ayten TÜRKKANI (Gülhane Tıp Fakültesi, Histoloji Anabilim Dalı Başkanlığı)	Sekreter	
11	Prof. Dr. Gülten GÜVENÇ (Gülhane Hemşirelik Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
12	Prof. Dr. Dilek YILDIZ (Gülhane Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
13	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÜNEY (Gülhane Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	
14	Dr. Öğr. Üyesi Eray Serdar YURDAKUL (Gülhane Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı Başkanlığı)	Üye	

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

**EK 2: İzin Formu**

**GÜLHANE**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE GİRİŞİMSEL OLMAYAN**  
**ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI'NA**

**AYD Otomotiv Endüstri San.ve Tic.AŞ Onayı**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanlığı Öğretim Üyesi olan Dr. Öğretim Üyesi Tezel Yıldırım Şahan'ın sorumlu araştırmacı olduğu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü yüksek lisans öğrencisi Melike Nur Özcan'ın yardımcı araştırmacı olduğu, "**Farklı Branşlardaki Adölesan Sporcularda Lumbal Bölge Postürü, Vücut Farkındalığı, Uyku ve Gövde Performanslarının Karşılaştırılması**" isimli tez çalışmasının kurumumuzda yapılması, tarafımızdan uygun bulunmuştur.

28.09.2022  
Başhekim Dr. Hasan Yurt  
İmza

**Dr. Hasan YURT**  
İşyeri Hekimi  
Dip. Teş.  
Sertifika

### Ek 3: Gönüllü Onam Formu

#### GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz.

Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katılım tamamen gönüllülük ilkesine bağlı olup katılmayı reddetmeniz herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine kesinlikle yol açmayacaktır.

Aynı şekilde araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırma kapsamında yapılan işlemlerin mali giderleri araştırmacı (Melike Nur Özcan) tarafından karşılanacak olup size ya da sosyal güvenlik kurumunuza hiçbir mali yük getirmeyecektir.

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

#### Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu araştırma “Farklı Branşlardaki Adölesan Sporcularda Lumbal Bölge Postürü, Vücut Farkındalığı, Uyku ve Gövde Performanslarının Karşılaştırılması” isimli tez çalışmasıdır.

Bu çalışma adölesan sporcularda bel ağrısının ve lumbal (bel) postürün bozulmasına bağlı sakatlıkların önlenmesinin önemini vurgulayacaktır. Adölesan sporcularda omurganın maruz kaldığı yükler sonucunda bel postürünün değerlendirilmesi için ayakta omurga hareketliliği bir Iphone® uygulaması olan TiltMeter ile ölçülecektir. Uyku kaliteniz ve vücut farkındalığınız anketler ile değerlendirilecektir. Gövde performansı 3 tane klinik test ile değerlendirilecektir.

Çalışmaya katılmanız halinde 10-15 dakika sürecek Uyku ve Vücut Farkındalığı Anketi doldurmanız gerekiyor. 3 tane klinik test yapmanız gerekiyor. Gövde performansını ölçmek için, aşağıda açıklanan 3 tane klinik testi araştırmacı yardımıyla yapmanız gerekiyor.

1.Yan köprü testi: Tam yan köprü pozisyonunda yatılır, bir dirseği omzun 90° altına bükerek yerleştirilir. Bacaklar gövde ile aynı hizada uzatılır. Diğer el karşı omzuna yerleştirilir. Omuzlardan ayaklara düz bir çizgi oluşturmak için minderden kalçalar kaldırılır ve bu pozisyon mümkün olduğunca korunur.

2.Gövde fleksiyon testi: Sırtüstü yatıp, kalçaları ve dizleri 90° büküp, gövde kamaya yaslanmış şekilde pozisyon alınır. Eller çapraz olarak omuzların üzerine koyulur. Kama 10 cm geriye çekildikten sonra bu pozisyonu mümkün olduğunca uzun süre korunur.

3.Gövde ekstansiyon testi: Kalça ve bacaklar kemerle yatağa sabitlenmiş yüzüstü pozisyonda iken, desteksiz bir şekilde üst gövdeyi yatay bir şekilde tutulur.

Araştırmaya katılım isteğe bağlıdır ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

İzleyiciler, inceleme yapan kişiler, Etik Kurul, Kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebilir, ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla söz konusu erişime izin vermiş olursunuz.

İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulur, kamuoyuna açıklanamayacaktır; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırma hakkında, kendileri hakkında ya da araştırmayla ilgili herhangi bir beklenmedik olay hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi için temasa geçebileceği kişi ve kendisine günün 24 saatinde erişebileceği telefon numarası: Fzt.Melike Nur Özcan- 05xxxxxxx

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu adlı metni kendi ana dilimde okudum.

Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım.

Yukarıda konusu belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun tam imzalı bir kopyasını aldım.

- Gönüllünün; (El yazısı ile)

Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

Tarih:

- Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için; (El yazısı ile)

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Adresi (varsa telefon ve/veya faks numarası):

Tarih:

- Açıklamaları yapan araştırmacının

Unvanı, Adı- Soyadı: (El yazısı ile)

Görev yaptığı bölüm:

İmzası:

Tarih:

**Ek 4: Değerlendirme Formu**

## Veri Toplama Formu

Hasta No:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Spora başlama yaşı:

Geçirilen hastalık/ameliyat:

Kronik hastalık:

Kullanılan ilaç:

Cinsiyet: Kız  Erkek Baskın Taraf: Sol  Sağ 

Spor türü:

Mevki:

Antrenman sıklığı:

Antrenman yoğunluğu:

İmza:

## Ek 5: Vücut Farkındalığı Anket

### VÜCUT FARKINDALIĞI ANKETİ

Aşağıdaki ifadelerde insanların kendileriyle ilgili hissettikleri bazı durumlar listelenmiştir. Her ifadeyi okuduktan sonra ifadenin solundaki boşluğa ifadenin sizin için hangi derecede doğru olduğunu 1'den 7'ye kadar değerlendirerek numarayı yazınız. Doğru veya yanlış cevaplar yoktur. En doğru cevap ifadenin sizin tecrübenize uygunluğunu dürüstçe yansıtır.

Benim için hiç doğru değil

Benim için tamamen doğru

1 2 3 4 5 6 7

1. Vücudumun çeşitli yiyeceklere verdiği tepkilerdeki farklılığı anlarım.
2. Bir yerimi çarptığımda berelenme olup olmayacağını her zaman söyleyebilirim.
3. Kendimi ertesi gün ızdırap duyacak kadar fiziksel olarak zorlayıp zorlamadığımı her zaman bilirim.
4. Bazı yiyecekleri yediğim zaman enerji düzeyimdeki değişimleri her zaman fark ederim.
5. Grip olacağımı önceden anlarım.
6. Dereceyle ölçmeden ateşimin olduğunu bilirim.
7. Açlıktan kaynaklanan yorgunluk ile uykusuzluktan kaynaklanan yorgunluk arasındaki farkı ayırt edebilirim.
8. Uykusuzluğun beni günün hangi saatinde etkileyeceğini doğru tahmin edebilirim.
9. Gün boyunca aktivite düzeyimdeki değişikliklerin farkındayım.
- \*10. Vücut fonksiyonlarımdaki mevsimsel ritim ve döngüleri fark etmiyorum.
11. Sabah uyanır uyanmaz gün boyunca ne kadar enerjim olacağımı bilirim.
12. Yatağa gittiğimde o gece ne kadar iyi uyuyacağımı söyleyebilirim.
13. Yorgun olduğumda vücudumdaki belirgin tepkileri fark ederim.
14. Hava değişikliklerine karşı vücudumun verdiği tepkileri fark ederim.
15. Dinlenmiş bir şekilde uyanmak için gece ne kadar uyumam gerektiğini tahmin edebilirim.
16. Egzersiz alışkanlıklarım değiştiğinde enerji düzeyimin nasıl etkileneceğini tahmin edebilirim.
17. Benim için gece uyumaya gitmenin belli bir uygun zamanı vardır.
18. Aşırı açlık durumundaki özel vücut tepkilerimi fark ederim

\*=ters skorlanan madde

## Ek 6: PUKİ

## PITTSBURG UYKU KALİTESİ İNDEKSİ

Aşağıdaki sorular, SON 1 (BİR) AY İÇİNDEKİ uyku alışkanlıklarınızı dikkate alarak cevaplayınız.	
1	Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız?
2	Geçen ay geceleri uykuya dalmamız genellikle ne kadar zaman (dakika olarak) aldı?
3	Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız?
4	Geçen ay, geceleri kaç saat gerçekten uyudunuz? (Bu süre yatakta geçirdiğiniz süreden farklı olabilir)

GEÇEN AY aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne kadar sıklıkla yaşadınız?					
		Geçen ay boyunca hiç	Haftada birden az	Haftada bir veya iki kez	Haftada üç veya daha fazla
5a	30 dakika içinde uykuya dalamadınız.				
5b	Gece yarısı veya sabah erkenden uyandınız.				
5c	Banyo yapmak üzere kalkmak zorunda kaldınız.				
5d	Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz.				
5e	Öksürdünüz veya gürültülü bir şekilde horladınız.				
5f	Aşırı derecede üşüdünüz.				
5g	Aşırı derecede sıcaklık hissettiniz.				
5h	Kötü rüyalar gördünüz.				
5i	Ağrı duydunuz.				
5j	Diğer nedenler...				

		Geçen ay boyunca hiç yok	Haftada birden az	Haftada 1-2 kere	Haftada 3 veya daha çok
6	Geçen ay, uyumanıza yardımcı olması için ne sıklıkla uyku ilacı aldınız?				
7	Geçen ay, araba sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?				
8	Geçen ay, bu durum işlerinizi yeteri kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?				

		Çok iyi	Oldukça iyi	Oldukça kötü	Çok kötü
9	Geçen ay, uyku kalitenizi tümüyle nasıl değerlendirebilirsiniz?				

## EK-7: İntihal Raporu

melike tez

ORJİNALLİK RAPORU

%14 BENZERLİK ENDEKSİ %12 İNTERNET KAYNAKLARI %6 YAYINLAR %6 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr	İnternet Kaynağı	%3
2	paperity.org	İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi	Öğrenci Ödevi	%1
4	dspace.gazi.edu.tr	İnternet Kaynağı	%1
5	acikerisim.deu.edu.tr	İnternet Kaynağı	%1
6	acikerisim.pau.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	%1
7	dergipark.org.tr	İnternet Kaynağı	%1
8	Submitted to Baskent University	Öğrenci Ödevi	%1
9	www.researchgate.net	İnternet Kaynağı	%1
10	Parğan, AhsenGülçin. "Core bölgesine uygulanan kinezyo bantlamanın Core Enduransına ve squat aktivitesindeki dengeye olan etkisinin incelenmesi", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024	Yayın	<%1
11	adudspace.adu.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	<%1
12	www.fizyodemi.com	İnternet Kaynağı	<%1
13	docplayer.biz.tr	İnternet Kaynağı	<%1
14	Submitted to Eastern Mediterranean University	Öğrenci Ödevi	<%1
15	ÇÖLBAY, Mehmet, YÜKSEL, Şeref, FİDAN, Fatma, ACARTÜRK, Gürsel, KARAMAN, Özcan and ÜNLÜ, Mehmet. "Hemodiyaliz hastalarının Pittsburgh uyku kalite indeksi ile değerlendirilmesi", Türk Tüberküloz ve Toraks Derneği, 2007.	Yayın	<%1
16	pdffox.com	İnternet Kaynağı	<%1
17	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	<%1

18	www.cardiologicforum.com	İnternet Kaynağı	<%1
19	Submitted to Istanbul Bilgi University	Öğrenci Ödevi	<%1
20	doczz.biz.tr	İnternet Kaynağı	<%1
21	Submitted to Marmara University	Öğrenci Ödevi	<%1
22	Submitted to Bahcesehir University	Öğrenci Ödevi	<%1
23	Submitted to Dumlupinar University	Öğrenci Ödevi	<%1
24	Canbakal, Murat. "Bayan Basketbolcularda Bel Egzersizlerinin, Bel Bölgesindeki Temassız Yaralanmaları Önleyici Etkisi.", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2021	Yayın	<%1
25	acikerisim.dicle.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	<%1
26	dspace.akdeniz.edu.tr	İnternet Kaynağı	<%1
27	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	<%1
28	Türkoglu, Burak. "A. Cerebri Media'nin Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (MDCT) İle Morfometrik Analizi", Necmettin Erbakan University (Turkey), 2022	Yayın	<%1
29	openaccess.hacettepe.edu.tr	İnternet Kaynağı	<%1
30	wcssr.org	İnternet Kaynağı	<%1
31	www.sporbilimleri.org.tr	İnternet Kaynağı	<%1
32	Elyıldırım, Ayça. "Bir Üniversite Hastanesinde Çalışan Hemşirelerde kas İskelet Sistemi Ağrıların Sıklığının Saptanması ve Omurga Ağrıları ile İlişkili Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi", Bursa Uludağ University (Turkey), 2022	Yayın	<%1
33	Topcu, Guler Gencer. "Kronik Bobrek Yetmezliği Olan Hastalarda Görülen Serum Prolaktin Düzeyi Yüksekliğine Makroprolaktin Katkisinin Tespiti", Marmara Üniversitesi (Turkey)	Yayın	<%1
34	acikerisim.ybu.edu.tr:8080	İnternet Kaynağı	<%1
35	Hastürk, Duygu Nur. "Bipolar Tanılı Bireylerde Aleksitiminin İşlevsellik ve Algılanan Sosyal Desteğe Etkisi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2023	Yayın	<%1
36	Karagöz, Fahriye. "Kemoterapi Alan Hematoloji Hastalarında Mandala Boyamanın Yorgunluk ve Uyku Kalitesi Üzerine Etkisi", Bursa Uludağ University (Turkey), 2023	Yayın	<%1

## 9.ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Bireysel Bilgiler:

Adı-Soyadı: Melike Nur Özcan

Doğum yeri ve tarihi: [REDACTED]

Uyruğu [REDACTED]

Medeni durumu: Bekar

Mail: [REDACTED]

Yabancı dili: İngilizce

Eğitim: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans öğrencisi, Kto Karatay Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon lisans mezunu, Meram Anadolu Lisesi

Bilimsel Yayınları:

Sahan T. Y., Kuz B., Gul G., Aksu B., Ozcan M. N., & Gumus O. (2022).

Comparison of subtalar angle, Q angle, trunk endurance and physical performance in individuals with pes planus and controls. *Journal of Social and Analytical Health*, 2(3), 299-305.

Şahan, T. Y., Türker, D., Aksu, B. N., Özcan, M., Yavaş, E., & Uluşahin, S. B. Effects of The Postural Based Telerehabilitation on Pain, Posture, Energy Consumption and Performance in Mechanic Neck Pain: A Crosssectional Study-12-Week Trial. *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences*, 6(2), 150-160.

Bildiri:

Şahan, T. Y., Özcan M.N., (3-5 Kasım 2023). Adölesan voleybolcularda sporcunun mevkisine göre vücut farkındalığı, uyku kalitesi ve gövde kaslarının enduransı farklılık gösterir mi?. Uluslararası Sporda ve Egzersizde Beslenme Kongresi. Ankara.