

**T. C.**  
**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**24 SAATLİK UYKU YOKSUNLUĞUNUN STATİK VE DİNAMİK DENGE**  
**ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hazırlayan**  
**Samet SİTTİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ**

**Doktora Tezi**

**NİSAN 2021**

**KAYSERİ**

**T. C.**  
**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**24 SAATLİK UYKU YOKSUNLUĞUNUN STATİK VE DİNAMİK DENGE**  
**ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**(Doktora Tezi)**

**Hazırlayan**

**Samet SİTTİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ**

**NİSAN 2021**

**KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda akademik ve etik kuralların gerektirdiği gibi tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve kaynaklar listesinde gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı : Samet SİTTİ

İmza :

**YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI**

**“24 Saatlik Uyku Yoksunluğunun Statik ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerine Etkisi”** adlı **Doktora Tezi**, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

**Tezi Hazırlayan**  
**Samet SİTTİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ**

**Anabilim Dalı Başkanı**

**Prof. Dr. Erdoğan UNUR**

**Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ** danışmanlığında İsmet ÇELEBİ tarafından hazırlanan “**24 Saatlik Uyku Yoksunluğunun Statik ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerine Etkisi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih:

## JÜRİ

## İmza

Danışman : Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ  
Üye : Prof. Dr. Hayri ERTAN  
Üye : Doç. Dr. Metin POLAT  
Üye : Doç. Dr. Kerimhan KAYNAK  
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Alparslan GÖZLER

## ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

**Prof. Dr. Bilal AKYÜZ**

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Bu tez projesinin planlanması, yürütülmesi ve yazılması hususlarında göstermiş olduğu destek ve yardımlarından ötürü tez danışmanım Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca desteklerinden dolayı değerli arkadaşım Arş. Gör. Murat KOÇ'a, tez çalışmam boyunca bana desteğini esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan değerli arkadaşım Dr. Murat APAYDIN'A teşekkür ederim. Araştırma için imkânlarından ve araç gereçlerinden yararlandığım Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığına ve çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar gösterip, yaşamımın her döneminde bana duydukları güven için eşime ve aileme en derin duygularla teşekkür ederim.

Samet SİTTİ

Kayseri, Nisan 2021

## **24 SAATLİK UYKU YOKSUNLUĞUNUN STATİK VE DİNAMİK DENGİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Samet SİTTİ**

**Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı**

**Doktora Tezi, Nisan 2021**

**Danışman: Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ**

### **ÖZET**

Yapılan bu çalışmanın amacı 24 saat uyku yoksunluğunun statik ve dinamik denge özellikleri üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Bu araştırmaya yaşları 13 Erkek 2 Kız olmak üzere toplamda sağlıklı birey gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan gönüllülere her hafta aynı gün saatte olmak üzere 3 test uygulanmıştır. 1. testimiz gönüllülerin en az 24 saatlik uykusuz bırakılması sonucu statik ve dinamik denge değerleri test edilmiştir. 2. Testimiz 1 hafta sonra katılımcıların en az 9 saat uyumaları kaydıyla statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. 3. Testimiz 1 hafta sonra yine katılımcıların en az 9 saat uyumaları sonucu statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. Bu testlerimiz Biodex (Biodex, Inc, Shirley, New York) denge sistemi kullanılarak ve ERÜ Spor Bilimleri Fakültesi laboratuvarımızda geliştirilmiş olan sistem aracılığıyla kayıt altına alınmıştır. Araştırmaya katılacak olan bireylerin tespit edilmesinde, BGOF (Bilgilendirilmiş Gönüllü olur formu) ile açıklanan uyku saatleri katılımcılara sorulup ve düzenli olarak günlük 7 ile 9 saat arası uyuyan kişiler araştırmaya dâhil edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen olan veriler IBM-SPSS 25 paket programında analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Tekrarlayan ölçümlerde bulguların sonucunu tespit etmek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Araştırmada farklı zamanlardaki 2'li karşılaştırmalar için LSD kullanılmıştır. Küresellik varsayımının olmadığı durumlarda greenhouse greiser düzeltmesi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $\alpha=0.05$  alınmıştır. Çalışmamızın sonucunda; 24 saat uyku yoksunluğunun deney grubunun statik ve dinamik denge gözler açık ve kapalı skorları üzerinde farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Veriler analiz edildiğinde örneklem grubunda 24 saatlik uyku yoksunluğunun; gözler açık ve kapalı olarak uyguladığımız testlerle, statik ve dinamik denge yeteneği üzerine olumsuz etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uyku yoksunluğu, Statik denge, Dinamik denge

**STATIC AND DYNAMIC SLEEP DEFICIENCY OF 24 HOURS  
EFFECT ON BALANCE PROPERTIES**

**Samet SİTTİ**

**Erciyes University, Institute of Health Sciences  
Department of Physical Education and Sport Sciences**

**PhD Thesis, April 2021**

**Supervisor: Assoc. Dr. Alpaslan YILMAZ**

**ABSTRACT**

The aim of this study to determine 24 hours sleep deprivation dynamic and static on the balance properties. In the this participated age of between 18-28 years healthy individuals male 13 female 2 who is as a volunteer. In the this was participated practiced on the volunteer everyweek same time and day. On the first tested as a result at least 24 hours sleep impact deprivation static and dynamic balance score. One week after practice second tested for detection static and dynamic balance values but provided that volunteers to be at least 9 hours sleep deprivation. Last test which is 3. Practice as in the previous test from the participate to be at least 9 hours sleep deprivation. All of the tests used to Biodex balance system ( Biodex, inc, shirley, New york ) and recorded through ERÜ lab of Sports Science Faculty system developed . in the determining the individuals who would participate in the research with explain BGOF (informed to be volunteer sheet) that form were included people who were asked to respondents who regularly slept 7 to 9 hours in the study. In the this study used to SPSS 25 packet program for analyze of data. In the this study used to Shapiro-Wilk test whether the data show normal distribution. On the repeated measurements for determined results used one way variance analyze. In the this research used to LSD for dual studies at different times. in case of absence of sphericity used to greenhouse greiser for adjustment. In the this study determine significance level  $\alpha:0.05$ .

End of the this study, It was founded that differentiated 24-hours sleep deprivation in the static and dynamic balance open and closed eyes scores in the proving group. In the analyze data sample group 24 hours sleep deprivation negative effect results detected practiced test ability of static and dynamic balance whether open and closed eyes.

**Key Words:** Sleep Deprivation, Static balance, Dynamic Balance

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK .....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
ONAY .....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
KISALTMALAR ve SİMGELER .....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2. 1. Uyku .....	3
2. 1. 1 Uyku Fizyolojisinin Tarihçesi .....	3
2. 1. 2. Uyku ve Evreleri.....	6
2. 1. 2. 1. Uyanıklık .....	6
2. 1. 2. 2. NREM Uyku Dönemi .....	7
2. 1. 2. 3. Rem Uykusu .....	8
2. 1. 3. Uyku-Uyanıklık Döngüsü ve Uykunun Fonksiyonu .....	9
2. 1. 4. Uykuda Biyolojik İşlevler .....	12
2. 1. 4. 1. Vücut Isısının Düzenlenmesi .....	12
2. 1. 4. 2. Solunum Sisteminde Değişiklikler .....	12
2. 1. 4. 3. Dolaşım Sisteminde Değişiklikler .....	12
2. 1. 4. 4. Nöroendokrin Sistem Değişiklikleri .....	13
2. 1. 5. Uyku Yoksunluğu.....	13

2. 1. 5. 1. Uyku Yoksunluğunun Etkileri .....	14
2. 1. 5. 2. Uyku Yoksunluğunun Davranışsal Etkileri .....	14
2. 1. 5. 3. Uyku Yoksunluğunun Fizyolojik Etkileri.....	15
2. 1. 5. 3. 1 Nörolojik Değişiklikler .....	15
2. 1. 5. 3. 2 Otonomik Değişiklikler.....	16
2. 1. 5. 3. 3 Biyokimyasal Değişiklikler.....	16
2. 1. 5. 4. Uyku Yoksunluğunda Kognitif fonksiyonlar .....	18
2. 1. 6. Uyku Yoksunluğu ve Egzersiz Performansı.....	19
2. 1. 7. Uyku Yoksunluğu ve Bilişsel Performans .....	20
2. 2 DENGE VE POSTURAL KONTROL .....	21
2. 2. 2. Dinamik Denge.....	23
2. 2. 3. Dengenin Biyomekanigi .....	24
2. 2. 4 Dengenin Fizyolojisi .....	25
2. 2. 5 Visual (Görsel) Sistem .....	25
2. 2. 6. Vestibüler (isitsel) Sistem.....	26
2. 2. 7. Somatosensorik Sistem.....	27
2. 3. DENGİYİ DEVAM ETTİRMEK İÇİN HAREKET STRATEJİLERİ.....	27
2. 4. DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	30
3. 1 Gönüllü grubu: .....	30
3. 2. Veri Toplama Araçları.....	30
3. 2. 1. Postural Salınım Ölçümü (Statik ve Dinamik Denge) .....	30
3. 3. Verilerin Toplanması.....	31
3. 3. 1 Postural Salınım Ölçümleri (Statik ve Dinamik Denge) .....	31
3. 4. Verilerin Analizi .....	33

4. BULGULAR .....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	72
5. 1. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Dinamik Denge Performansları Arasındaki İlişki.....	72
5. 2. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Salınım Performansları Arasındaki İlişki	75
5. 3. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Statik Performansları Arasındaki İlişki ..	78
6. KAYNAKLAR .....	82

## EKLER

### ÖZGEÇMİŞ



**KISALTMALAR ve SİMGELER**

BKİ	: Beden Kitle İndeksi
VA	: Vücut Ağırlığı
BDS	: Biodex Denge Sistemi



**TABLULAR LİSTESİ**

<b>Tablo 4. 1.</b> Katılımcıların Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, BKİ Ortalamaları ve Ss Değerleri .....	34
<b>Tablo 4. 2.</b> Dinamik Denge Özellikleri Tanımlayıcı İstatistik .....	35
<b>Tablo 4. 3:</b> Bireylerin Dinamik Denge Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	38
<b>Tablo 4. 4:</b> Salınım İndeksi Değerleri Tanımlayıcı İstatistik .....	50
<b>Tablo 4. 5:</b> Bireylerin salınım indeksi değerlerinin karşılaştırılması .....	51
<b>Tablo 4. 6:</b> Statik Denge Özellikleri Tanımlayıcı İstatistik .....	55
<b>Tablo 4. 7:</b> Bireylerin statik denge özelliklerinin karşılaştırılması .....	58

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Resim 1.** Denge Testi Duruşu .....32
- Grafik 1:** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 39
- Grafik 2.** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....40
- Grafik 3.** Gözler Açık Anterior-Posterior Eksende Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....41
- Grafik 4.** Anterior-Posterior Eksende Gözler Açık Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....42
- Grafik 5.** Gözler Açık Media-Lateral Eksende Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....43
- Grafik 6.** Gözler Açık Media-Lateral Eksendeki Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku).....44
- Grafik 7.** Gözler Kapalı Gerçek Skor Toplam Denge İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku).....45
- Grafik 8.** Gözler Kapalı Standart Sapma Toplam Denge İndeksi değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku).....46
- Grafik 9.** Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksendeki Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....47
- Grafik 10.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Kapalı Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku).....48
- Grafik 11.** Gözler Kapalı Media-Lateral Eksendeki Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku).....49

- Grafik 12.** Gözler Kapalı Media-Lateral Eksendeki Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU: 2. Hafta normal uyku)..... 50
- Grafik 13:** Gözler Açık Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku) ..... 52
- Grafik 14:** Gözler Kapalı Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku) ..... 53
- Grafik 15:** Bileşik Skor Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku) ..... 54
- Grafik 16:** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 60
- Grafik 17.** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 61
- Grafik 18.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Açık Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU: 2. Hafta normal uyku).....62
- Grafik 19.** Anterior-Posterior Eksende Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 63
- Grafik 20.** Media-Lateral Eksende Gözler Açık Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 64
- Grafik 21.** Gözler Açık Media-Lateral Eksende Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 65
- Grafik 22 .** Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 66
- Grafik 23.** Gözler Kapalı Standart Sapma Toplam Denge İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz; 1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku) .....67

- Grafik 24.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Kapalı Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 68
- Grafik 25.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Kapalı Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 69
- Grafik 26.** Media-Lateral Eksende Gözler Kapalı Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 70
- Grafik 27.** Media-Lateral Eksendeki Gözler Kapalı Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)..... 71

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Uyku, insan ömrünün yaklaşık olarak üçte birlik kısmını önemli bir olgudur. Uyku, uykululuk hayat boyunca bedensel, ruhsal sağlıklı olma durumu bakımından kritik öneme sahiptir. Bireylerin yaşam kalitesini ve sağlığını etkileyen temel ve vazgeçilmez günlük yaşam aktivitelerinden biri olup fizyolojik, psikolojik ve sosyal boyutları olan bir kavramdır (Bingöl N, 2006). İnsanoğlunun temel gereksinimlerinden biri olan uyku, tüm yaşlarda sağlık ve yaşam kalitesi için önemlidir (Fadıloğlu Ç ve ark., 2006). Yetişkin bir insan günlük 7-8 saat uyuyabilmektedir. Uyku; enerji kaynaklarının yenilenmesi, doku daoluşabilen tahribatların giderilmesi, vücudun ısı düzenlemesinin yapılması ve bilişsel görevler için onarıcı bir süreç olduğu düşünülmektedir (Alhola ve Polo-Kantola, 2007).

Uykuya dalma ve uyku halini devam ettirme gibi problemlerin oluşması, uyanmaya ilişkin bozulmalar sonucunda oluşan, kişinin dinlenmeden uyandığı uyku durumu, uyku yoksunluğu olarak tanımlanabilmektedir. Biyolojik ve psikolojik durum bozukluğu halleri incelendiğinde, bu bozuklukların meydana gelmesinde uyku yoksunluğunun önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (Alhola ve Polo-Kantola, 2007). Uyku yoksunluğunun Uzun sürmesi beslenme metabolizmasında, vücudun ısı kontrolünün sağlanmasında, bağışıklık sistemi gibi vücudun diğer düzenleyici sistemlerinde bozulmalar olabileceğı ortaya konmaktadır. Ayrıca uykunun, insan metabolizmasının gelişiminde önemli yararlar sağladığı bilinmektedir (Ertuğrul ve Rezaki, 2004; Karadağ ve Ursavaş, 2007).

Uyku yoksunluğu ile oluşabilecek değışiklik ya da semptomlar; uyku kaybının miktarına, motivasyona, kişilik ve beslenme özelliklerine göre değışir. Bu yüzden uyku çalışmalarında birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir (Sudhansu C, 1995). Ancak

genel görüş uyk u yoksunluğunun kalıcı davranışsal, psikolojik ya da fiziksel bir hastalığa sebep olmayacağı şeklindedir (Jovanovic UJ, 1991).

Denge, vücudun pozisyonunun sabit bir Şekilde kalabilme yeteneği ya da direnç sağlayarak yer çekiminin etkisine karşı koyabilme kabiliyeti olarak açıklanabilir (Kirchner, 2001). Denge, vücudun pozisyonunu koruyabilmesi ve devam ettirebilmesi için kassal ve eklem hareketlerinin aktif halde kullanılıp vücut ağırlık merkezinin korunması olarak tanımlanabilir. Denge günlük yaşam aktivitesinin aktif bir Şekilde devam ettirilebilmesi için önemli bir faktördür. Günlük yaşam adına etkin ve yüksek performans sergilemede önemli motorik özelliklerimizden biri olarak adlandırılabilir denge yeteneği. (Yazıcı AG, 2012).

Literatür taraması yapıldığında, uyk u yoksunluğunun denge üzerinde etkisini inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur ve bu çalışmalar genelde hasta, yaşlı ve özel durumlu kişiler üzerinde araştırılmıştır. Ülkemiz adına uykusuzluk ve denge arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik bir takım araştırmalar yapılıyor olsa bile bu çalışmalar yeterli düzeyde olmadığı düşünülmektedir. Yapacağımız bu çalışmayla 18-25 yaş arasındaki sağlıklı gönüllülerin uyk u yoksunluğu ile statik ve dinamik denge özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıŐtır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2. 1. Uyku**

Uyku, hücre içi fonksiyonlardan ve genlerden, hareketliliği ve uyarılmışlığı, otonomik fonksiyonları, davranış durmunun sergilenmesi ve bilişsel metabolizmanın kontrol altında tutan sinir ağlarına kadar uzanan ve vücudun biyolojik yapısını her anlamda etkileyebilecek bir durum olduğu olgusu bilinmektedir. ( Ertuğrul ve Rezaki, 2004; Rechtschaffen ve Bergmann, 2002).

Uyku, iç ve dış uyarılara karşı cevabın azalmasına rağmen tam olarak yok olmaması ve çabuk bir şekilde geri dönüşümlü olması ile komaya girme hali veya ölümden ayrılmaktadır. Uykunun belirli safhalarında beyin, uyanıklıktaki kadar aktif rol oynamaktadır (Öztürk L., 2008). Uykunun, aynı zamanda beynin günlük aktivite içerisinde faydalı olmayan metabolitlerden arındırılmasında, beyinde ısının düzenlenmesi, dokuların tekrar yeni bir hale getirilmesi, öğrenme ve hafıza oluşumunda, vücudun sahip olduğu enerjinin korunmasında, görev aldığı bilinmektedir (Maquet P., 2001).

#### **2. 1. 1 Uyku Fizyolojisinin Tarihçesi**

Yıllardır merak uyandıran ve üstünde uzun süren çalışmalar yapılan bir olgudur uyku. Birçok araştırmacı, din adamı, yazar ve filozoflar için merak unsuru olmuş ve üzerinde farklı bir çok inceleme yapılmak için kullanılmıştır. Eski zamanlarda uykunun nasıl bir olgu olduğu sorusunun cevabı olarak gizemli bir durum olduğu düşüncesi hakimdi. 17. ve sonraki yüzyıllardan günümüze kadarki olan süreçte önceki yıllara göre araştırmaların konusunda uyku yoksunuğunun sayısı daha fazla yer almaya başlamış olduğu gözlemlenmiştir.

Uyku 24 saatlik bir sirkadiyen ritme sahiptir. Gece-gündüz döngüsüyle ilgili süreç olan Sirkadiyen ritm fizyolojik olaylarla ilgilidir. İzole şartlar altında yapılmış olan çalışmalarla desteklenmiş neticeler, dış uyaranlara ve çevre koşullarına bağımlı olmayan bir iç ritme sahip olduğunu ortaya koymuştur (Altın UG, 2016; Wittern R., 1989; Thorpy MJ., 1991).

Bu ait olma durumu Hans Berger'in yapmış olduğu araştırmalarla açığa kavuşturulmuştur. Beyin elektrik aktivitesini insanlarda 1923 yılında Elektroensefalografi (EEG) ile kayıt altına alan Alman Hans Berger'in, uyanıklık ve uyku arasındaki ritmin açıkça araştırıldığı çalışmalar sonrası uykuya olan bilimsel ilgi isteği daha da artmış olarak gözlemlenmiştir (Sınır H., 2011; Aydın H. 2013). 1937 yılında Chicago Üniversitesinde bilim insanları, insan EEG'si üzerine araştırmalar yaparak uyku uyanıklık durumlarında farklı beyin dalgalarını ortaya çıkarmışlardır. Buna göre yapılan çalışmalarla, uyku sırasında yüksek genliği olan kısa dalga boyları, uyanıklık esnasında ise düşük genliği olan alfa ritimleri oluşturmaktaydı (Dement WC., 2005; Gökçay B ve Arda B, 2013).

Bu inceleme sayesinde insan beyninin yavaş ve senkronize bir nöronal aktivite gösterdiği ve bu durumun uyku sırasında ortaya çıktığı bulgusuna ulaşılmıştır. EEG,,de uykunun 5 farklı aşaması olduğu belirlenmiş ve bunlar "A-B-C-D-E" harfleriyle isimlendirilmiştir. Loomis tarafından tanımlanmış olan EEG dökümü, bugün NREM (non-rapid eye movement) uyku olarak ortaya konmuş uyku olarak bilinmektedir (Gökçay B ve Arda B, 2013; Hacıoğlu C, 2014). NREM uyku evresinde söz konusu olan göz hareketliliği görülmez ve dört evreden oluşmuştur (Altın UG, 2016).

Modern uyku fizyolojisi 1953 yılında Aserinsky ve Kleitman'la başlamıştır. 1953 yılında ilk olarak REM dönemini ortaya koyan Aserinsky ve Kleitman, uykunun hızlı göz hareketlerinin olduğu rapid eye movement (REM) uykusunu elektroensefalografide (EEG) göstermişlerdir (Aserinsky E ve Kleitman N., 1953). Bu göz hareketleri, uykunun hızlı göz hareketleri "Rapid Eye Movement" (REM) ve hızlı göz hareketleri olmayan "Non-REM" (NREM) olarak iki ana döneme ayrılmasında temel oluşturmuştur. Dement ve Kleitman ise 1956'da uykunun sıklık değişimlerini, uyku evrelerinin geceleri sıklık periyotlar halinde birbirini izlediğini göstermişlerdir (Wilson K ve ark., 1999). Dement ve Kleitman'ın yoğun EEG çalışmalarıyla uyku; önce REM

ve NREM, daha sonra da NREM (Evre 1-2-3-4) olmak üzere toplam beş döneme ayrılmıştır (Dement W ve Kleitman N, 1957).

Kleitman ve öğrencisi tarafından Elektrookülografiyi (EOG) geliştirmiş ve uyku esnasında aralıklı olarak meydana gelen göz hareketlerinin olduğu REM uykusunu tanımlamışlardır. Daha sonra uykunun sıklık değişimleri belirlenmiş ve bu sıklık dönemlerinin de 90-100 dakika sürdüğünü ve evre 1 ile başlayıp REM uykusu ile sonlandığını yaptıkları araştırmayla belirtmişlerdir (Karadağ M. ve Ursavaş A., 2007).

Uyku için günümüze kadar yapılan çalışmalara baktığımız zaman, birbirini döngüsel bir şekilde takip eden hızlı göz hareketlerinin gözlendiği bölüm (REM) ve hızlı göz hareketlerinin gözlenmediği bölüm (NREM) olarak iki farklı dönemden oluşan bir süreç olduğu ortaya konmaktadır. REM ve NREM uykusu 5 farklı dönemden oluşur ve bunun 4 aşaması NREM uykusundan oluşur. 90–120 dakika gibi bir zaman alan bu döngü her günkü gece uykusunda 4–6 kez tekrar ettiği bilinmektedir (Kurt C ve ark 2010; Izac MSM., 2006).

Uyku iki tür fizyolojik etkiye sebep olmaktadır. Sinir sistemi üzerine olan etkisi ve vücudun diğer işlevsel sistemleri üzerine etkisi olarak iki çeşit etkisi vardır.

Uyku yoksunluğunun merkezi sinir sistemi fonksiyonları üzerine etkisi vardır. Uzun süren uyku yoksunluğunun çoğunlukla düşünce süreçlerinde ileri düzeyde işlev bozukluğu yaptığı hatta bazı zamanlarda normal olmayan davranışlara sebep olduğu yapılan araştırmalar ile raporlandırılmıştır.

Uyku 24 saatlik sirkadien döngü içerisinde bulunmaktadır. Sirkadien döngünün nöral kontrolü hipotalamus üzerindeki ventral-anterior bölgesinde bulunan suprakiazmatik çekirdek yardımıyla sağlanmaktadır. Bu bölge lezyonlarında vücut ısısı ve beslenmede aynı zaman da uyku ve uyanıklık ritmisitesinde de bozulmalar olur. Bu bölgeyi insanların biyolojik saatinin olduğu bölge olarak adlandırabiliriz.

İnsanların uyku ve uyanıklılık döngüsüne bakıldığı takdirde, insanların yaşlarıyla ilişkili olduğu görülmüştür. Yeni doğanlarda 16-20 saat, çocuklarda 10-12 saat olduğu görülmüştür. Uyku süreleri 10 yaş dolaylarında 9-10 saate genç yetişkinlikte 7-7, 5 saate kadar düşmektedir. Erişkinlik dönemine ulaşıldığında ise ortalama 6, 5 saat civarında uyunur. Yaşlı bireylerde uyku ritim döngüsü daha çok bozulmaktadır ve gece uyanmalarının daha sık olduğu görülmektedir. Ayrıca yaşlı bireylerde uyku

bozuklukları genç yetişkinlere oranla daha çok görülmektedir. Ölümler, gündüze oranla geceleri daha sık görülür hale gelir ve genellikle sabaha karşı 04:00 - 06:00 saatleri arasında meydana gelmektedir. Yaşlı bireylerde, ölümlerin daha çok gece saatlerinde gerçekleşmesinin sebepleri arasında miyokart infarktüsleri ve uyku apneleri olarak gösterilmektedir. Epileptik nöbetlerin de yaklaşık olarak %25'lik kısmının uyku halindeyken denk gelmesi, uyku fizyolojisinin ve uyku fizyopatolojisinin anlaşılmasının ve araştırılmasının önemini daha da ortaya koymaktadır (Guyton, 2011).

### **2. 1. 2. Uyku ve Evreleri**

Uyku, insan hayatının yaklaşık olarak üçte birlik bir dönemini kapsamaktadır. Şimdilerde uykunun; bazı beyin bölgelerinin aktif bir şekilde beyin aktivitesine dahil olarak pasif bir süreç olmadığı ortaya konmaktadır. Uzun zamandır farklı döngüleri olduğu bilinen uykunun basit bir süreç olmadığı da ortaya konmaktadır. Uyku döngülerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde göz hareketlerinin kaydedilmesi, beynin elektriksel aktivitesinin belirlenmesi ve kassal aktivitelerin hareketliliğin de incelenmesi oldukça önemlidir ( Ertuğrul A ve Rezaki M., 2004;, Rechtschaffen A ve Bergmann B. M., 2002)

Uyku fizyolojisinin anlaşılabilmesi için, NREM, REM ve uyanıklık olarak üç ayrı başlıkta sınıflandırılan üç dönemin birbiri içerisindeki dengesi iyi bilinmelidir. Her evre birbirleri içerisinde karmaşık bir yapıya sahip olmakla birlikte, birbiri ile yakın ilişkili bir anatomik ve fizyolojik sürece sahiptir (Yıldız G., 2010).

NREM (non-REM) ve REM uykusu olarak adlandırılan iki farklı bölüme ayrılır uyku. Hızlı göz hareketlerinin olduğu REM uykusu, kas hareketleri, farklı beyin alanlarının aktivasyonunun olduğu korteks le birlikte, kan basıncı değişiklikleri, solunum ve nabız atım hızı değişimleriyle tanımlanabilir. Elektroensefalografide (EEG) yavaş dalga aktivitesi olarak tanımlanan NREM uykusu ise vücudun dinlenmesi için etkin rol aldığı dönemdir (Öztürk L., 2008).

#### **2. 1. 2. 1. Uyanıklık**

Uyanık durumda EEG'de ritmik olarak devam eden 8-13Hz alfa aktivitesi meydana gelmektedir ve bu aktivite gözler kapalı durumdayken oluşmaktadır. Gözlerin açık hale gelmesinden hemen sonra alfa ritmi seyrek şekilde aktive olur ve EEG'de seviyesi daha düşük amplitüdlü beta ritimleri meydana gelebilmektedir. Düşük voltajlı, irregüler hızlı

dalgalar oluşabilirken, ancak insanların yaklaşık %10-15'inde alfa ritmi meydana gelmediği gözlemlenmiştir (Yıldız G., 2010).

### **2. 1. 2. 2. NREM Uyku Dönemi**

Kendi içinde 4 evreden oluşan NREM uykusu, sağlıklı durumda olan erişkin bir bireyin uykuya daldığı zaman sırayla NREM uykusunun 4 aşamasından geçerek REM uykusuna dalar. Yaklaşık 70-100 dakika arasında süren ilk dört evrenin büyük bir bölümünü 3 ve 4. evreler oluşturur. REM-NREM uyku döngüleri gece boyunca 4 ile 6 defa tekrarlanarak gerçekleşmektedir. Çoğunlukla kısa süren ilk REM uyku süresi, gecenin ikinci yarısından itibaren daha uzun hale gelmektedir. Sabaha yakın dönemdeki uyku ise REM ve 2. evre uykusunu içermektedir. Uyanıklık durumundan uyku durumuna geçildiğinde farklılıklar görülmeye başlanır. Uyku NREM dönemindeki Evre N1 ile başlamaktadır. Bu evre de EEG'de uyanık halde görülen alfa ritminin yerine düşük amplitüd ve teta ritmi (4-7 Hz) aktivitesi aktif hale gelir ve EOG'de yavaş göz aktivitesi görülmeye başlanır. Bu evre geçiş uykusu özelliği taşıırken bütün uykunun % 2-5'ini kapsamaktadır. Bu evrenin ardından uyku, Evre N2 aşamasıyla devam etmektedir. Evre 2 aşamasında ise, 0,5 - 2 saniyeyi bulan 12-16 Hz'lik dalgalar (uyku içcikleri) oluşur ve daha keskin yavaş dalga bileşikleri meydana gelmektedir. Derin uykunun gerçekleştiği 3. ve 4. evrelerde EEG daha yüksek aktive olan amplitüdü yavaş dalga aktiviteler oluşmaktadır. 4. Evrenin devamında oluşan uyku döneminde, göz kaslarının kas tonusu haricinde iyice azalma meydana gelir. Bu evre de kapalı olan göz kapaklarının altında oluşan hızlı göz hareketleri (Rapid Eye Movement, kısaca REM) ortaya çıkmaktadır. Gece boyunca uykunun yaklaşık olarak % 45-55'ini Evre N2 uyku oluşturur. Evre N2' döneminin devamında kısa süre devam eden REM uyku evresi gözlenmektedir. Derin uyku olarak da adlandırılan ve uykunun yaklaşık olarak %15-20'sini oluşturan uyku dönemine Evre N3 uykusu adı verilir. Ayrıca bu evre yavaş dalgalar ile 0.5-2 Hz frekanslı ve >75 µV amplitüdü dalgalar oluşturur (Şahin L. ve Aşçıoğlu M., 2013; Yıldız G., 2010; Ertuğrul A. ve Rezaki M., 2004; Izac MSM, 2006; Jonathan R. L. ve Schwartzand Roth T., 2008; Özkan P., 2006; McCarley RW., 2007).

Yaşla birlikte değişiklik gösteren NREM dönemlerinin süreleri, çocuklar ve yaşlılar yetişkinlere göre çok fazla NREM 3. dönem uykusu uyumaktadırlar. NREM uykusunun 1. ve 2. dönemlerinin işlevleri hala bilinmemesine rağmen 3. ve 4. dönemi olarak adlandırılan derin uyku döneminde fiziksel dinlenme gerçekleşir ve bu dönemde uyuyan

kişi uyandırmak oldukça zor olduğu bilinmektedir. Çocuklar için önemli olan büyüme hormonu NREM uykusunun 3. ve 4. döneminde salgılanır. Aynı zamanda bu dönemlerin, yetişkinlerde de hücrelerin yenilenme ve onarım hızını arttırdığı düşünülmektedir. Uyku esnasındaki vücut ısısındaki düşüş NREM döneminde ortaya çıkmaktadır. Bu evre de kalp atım hızı ve solunum sayısının azaldığı, aynı zamanda bu aktivitelerin düzenli bir şekilde gerçekleştiği bilinmektedir (Şahin L. ve Aşçıoğlu M., 2013; Siegel, JM., 2009).

### **2. 1. 2. 3. Rem Uykusu**

EEG'nin EMG ve elektrookülografik özellikleri ile desteklendiği bilinerel REM uykusu tonik ve fazik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. REM uyku döneminde esnasında EEG' de hızlı ritim hareketleri ve teta aktivitesi çoğunlukla daha fazla gözlenmektedir. Tonik evrede oluşan Kas hipotonisi ve atonisi gibi durumlar ortaya çıkarken monosinaptik ve polisinyaptik reflekslerin baskılanması durumunda gerçekleşebilir. Fazik REM uykusu evresi olarak adlandırılana evrede ; tüm yönlere doğru hareket eden göz hareketleri bu evrede gerçekleşir. Ayrıca kan basıncı ve kalp atım hızı değişiminin oluşumu, düzensiz solunumun ortaya çıkması, orta kulak aktivitesinin gözlenmesi ve dil hareketleri nin gerçekleşmesi ile karakterize olmuştur. REM uykusunun; kas tonusunun aktif olmaması ancak beyin aktivitesinin iyi bir düzeyde olmasından dolayı bu dönem paradoksal uyku diye de adlandırılmaktadır. (Yıldız G., 2010; Jonathan R. L. ve Schwartzand Roth T., 2008).

Bir insan uykuya daldıktan doksan dakika kadar sonrasında gecenin ilk REM uykusunu uyumaktadır. Yaklaşık on dakika süren bu ilk REM uyku döngüsünde, gece boyunca REM uykusu süresi uzar ve gecenin son dönemine ait REM uykusu ise yaklaşık olarak bir saat süre almaktadır. REM uykusunda kan akımının arttığı beyin sapı, thalamus ve hipotalamus gibi beynin bölgeleri ayrıca anteriorsingulat ve bazal ganglionlar, uyanıklık durumu ile incelendiğinde REM dönemi boyunca dorsolateral prefrontal aktivite azalırken limbik ve paralimbik bölgelerin etkinliği daha da artmıştır. (Altın UG, 2016; Öztürk L, 2008; Stenberg D., 2007).

Genellikle düş görme olaylarının gerçekleştiği uykuya REM uykusu, paradoksal uyku denilmektedir. Ayrıca desenkronize uyku olarak da adlandırılmaktadır (Altın UG, 2016). NREM uykusunun 4. döneminden sonra meydana gelmekte ve 90 dakikadan

uzun olan REM uykusuna giriş süresinin ilk aşamaları REM latansı diye de bilinmektedir.

Depresyon durumlarında veya yaşlılarda kısa REM latansı ortaya çıkabilmektedir. Bu dönemde rüyalar görüldüğü bilinmekte ve bu görülen rüyalar uyandıktan sonra hatırlanmaktadır (Kurt C ve ark., 2010).

Yeni doğan bebekler uykularının yarısı REM uyku döneminde geçmektedir. Bebeklerin REM uyku dönemi yetişkinlere göre farklı özellikte EEG ve göz hareketleri gözlemlenmektedir. REM uykusu evreleri insanlarda 5-30 dakika arası sürmektedir. Bu evre gece uykusunun % 25'ini oluşturmaktadır. İlerleyen yaşlarda REM uykusunun oranı gittikçe artmakta, yavaş dalga uykusunun da azaldığı gözlenmektedir (Şahin L. ve Aşçıoğlu M., 201; Izac MSM. 2006).

### **2. 1. 3. Uyku-Uyanıklık Döngüsü ve Uykunun Fonksiyonu**

Uykunun başlaması ve devam ettirilmesinde kortikal ve subkortikal birçok beyin bölgesi görev aldığı belirtilmektedir. Uyku-uyanıklık döngüsü Borbely'nin ikili süreç modeli ile açıklanmıştır (Borbely, 2001). Bu modele göre uyku-uyanıklık döngüsü, döngüsel etkenler ve homeostatik etkener sebebiyle meydana gelmektedir. Döngüsel etkenler günün belirli zamanlarında uykuya eğilimin daha fazla ya da daha az olmasını neden olmaktadır. . Gündüz-gece değişiminin oluşturduğu 24 saatlik döngü hipotalamusta iki taraflı olarak bulunan suprakiasmatik çekirdekler aracılığı ile control edilmektedir. Bu çekirdeklere gelen uyarılarla pineal bezde melatonin salgılanır.

Güneş ışığı sirkadiyen ritim için zaman bildirici olarak rol oynar. Retinadan çıkan fibrillerle oluşan retinohipotalamik yolla gelen bilgiler suprakiazmatik nükleusda ritmisitenin düzenlenmesini sağlamaktadır. Deneysel amaçla, bu alanlar zedelenecek olursa uyku/uyanıklık siklusu bozulur (Kleitman N., 1957). Homotetik uyku dürtüsü ise uyanık olarak geçen süre arttıkça yükselmektedir. Uyanık kalınan süre arttıkça endojen uyku verici (somnojen) olarak bilinen adozin ve çeşitli sitokinlerin ve hormonların, özellikle bazal önbeyinde eşik değerinin üstünde birikerek homeostatik uyku gereksinimini artırdığı bildirilmiştir (Ertuğrul A ve Rezaki M., 2004; Porkka-Heiskanen T. ve ark., 2000).

Çoğu vücut fonksiyonunda olduğu gibi uyku ve uyanıklık arasında da yaklaşık olarak bir gün boyunca devam eden sirkadiyen bir ritim olduğu bilinmektedir. Ayrıca aydınlık - karanlık döngüsü ile de ilgilidir bu ritim. Uyku-uyanıklık hali gibi durumlar sirkadiyen ritimler açısından biyolojik saat oldukça önemli olduğu ortaya konmuştur. Sirkadiyen ritimlerde yer tutan önemli düzenleyiciler ısı ve ışık durumu olarak adlandırılır. (Altın UG, 2016).

Işık uyarılarının retinalfoto reseptörleri ile gerçekleşmesi suprakiasmatik nükleusu etkilemektedir . Bu uyarılar sebebiyle oluşan diğer fonksiyona ise melatonin sentezi adı verilir. Suprakiasmatik nükleusun ritmik aktivitesi sebebiyle salgılanan Melatonin, karanlıkta en yüksek seviyeye gelerek geri besleme mekanizması ile birlikte bu nükleusun hareketlerini düzenlediği bilinmektedir. Işığın olmadığı durumlar ile birlikte hipotalamusta nöroendokrin düzenlemeler dönüşmeye başlamakta ve başta melatonin hormonu olması sebebiyle bazı hormonların sentezlenmesi veya bastırılması uykuya dalmanın gerçekleşmesine katkı sağladığı görülmektedir (Şahin L. ve Aşçıoğlu M., 2013; Aydın H. ve Özgen F., 1998).

Erişkinler 24 saatlik sürede bir ya da iki defa uyumaktadırlar. REM ve NREM içeriği bakımından farklılık gösterdiği gün içindeki uyuklamalar, günün farklı dönemlerine göre değişmektedir. Gece uykusu düzenli olan kişi gündüz yada öğleyin gerçekleşen uyuklamalar REM uykusu yönünden zengin olduğu görülürken, ikindi ve ya akşam üzeri gerçekleşen uyuklama REM uykusunun içeriği bakımından daha esnektir. Açık bir şekilde gözlemlenen sirkadiyen ritim döngüsünün REM uykusuna eğilimin etkilediği bilinmektedir (Şahin L. ve Aşçıoğlu M., 2013; Aydın K., 2014).

Beyin sapı tarafından gönderilen uyarıların ana kaynağı olan ve RAS adı verilen retiküler aktive edici sistem olduğu bilinmektedir. Bu sistem; uykuda rol oynayan anatomik bölgeleri birbiri ile bağlayan bir sistemdir. Talamus, ön beynin orta kısmı, hipotalamus, gibi bölgelerin birbiri arasındaki iletişimi sağlar ve aynı zamanda tegmentum, rafe çekirdeği, locusseruleus gibi bileşenlerin uykunun oluşmasında, devam ettirilmesinde ve uyku ve uyanıklık durumlarının meydana getirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. RAS sisteminden talamusa kadar ve oradan da talamokortikal sayesinde kortekse ulaştırılan bu uyarıların uyanıklığı devamını sağladığı fakat RAS'ın tahrip edilerek yapılmış olan incelemelerde geri dönüşlü uyanıklık eksikliğinin olabileceği ortaya konulmuştur. Bundan dolayı uyanıklık durumunu sağlamak için başka

sistemlerin de var olduğu aynı zamanda gerekli olduğu bilinmektedir (Şahin L. ve Aşçıoğlu M. 2013; Guyton AC., 2001).

REM dönemi esnasında serotonin ve norepinefrin salgılanması düşük seviyede olup bu dönemde asetilkolin tek başına baskın durumdadır. NREM evresi esnasında ise tüm nöroregülatörler az seviyede salgılandığı bilinmektedir. Uyku esnasında NREM-REM döngüsünü beyin sapındaki mezopontin çekirdekler kontrol etmektedir (Ertuğrul A ve Rezaki M., 2004).

Uykunun fonksiyonunu açıklamak üzere restoratif ve sirkadiyen teorileri ortaya konmuştur (Carlson NR., 1970; Kryger MH ve ark., 1994).

Restoratif teori; uyanıklığın vücut homeostazisini bozduğu, uykunun homeostazisi yeniden sağladığını savunur. Yani vücudun dengesinin korunmasında bu bozulmuş olan bu iç dengesizliğe karşı gelişmiş olan bir cevap niteliği taşıyan ve uykunun gerekliliğini ortaya koyan bir tezdır. Bu teoriye göre uyku, uyanırken oluşan hasarları tamir eden bir mekanizma olduğu savunulur (Boulos Z. ve ark., 1980).

Sirkadiyen teori ise organizmayı uykuya zorlayan nöral bir mekanizmanın olduğunu savunur. Bu teori; hayvanlar dünyasında uykuyadalma, seksüel dürtülerin oluşması, bir yerden bir yere göç etme duygusu, yuva yapma dürtüsü olarak bir içgüdüsel duygu gibi baktığı bilinmektedir. Sirkadiyen teoriye göre uyku canlı varlıkları aktif olmayan bir duruma ikna ederek karanlık sebebiyle oluşabilecek tehlikelerle karşı bir koruyucu görevi üstlenir (Wilson K. ve ark., 1999).

Uykuya genel olarak kardiyovasküler, otonomik ve immün sistemin homeostatic düzenlenmesini etkileyen restoratif bir yapı olarak bakılabilir (Drucker-Colin R., 1995)., uyku, düzenli bir günlük hayatın parçasını oluşturur ve bu durum biyolojik saatin bir gerekliliği olarak düşünülür. Aynı zamanda vücut için tam bir restorasyon görevi üstlenmektedir (Rechtschaffen A ve Bergmann BM, 2002). Uykunun temel görevi olarak bakıldığı zaman REM uykusu döneminde ruhsal dinlenme gerçekleşirken ayrıca hafıza ve öğrenme sürecinde rol üstlenmektedir. NREM evre-3, 4 (derin uyku) ise büyümenin gerçekleşmesi ve hücre onarımının oluşmasında aktif rol oynamaktadır. Fiziksel dinlenme de bu evre de gerçekleşmektedir. Düzenli bir uyku vücudun performansını yükseltirken, kronik uykusuzluk işgücü veriminin düşmesine ve mental yeteneklerde kısıtlılığa yol açar (Tononi G. ve Cirelli C., 2009).

#### **2. 1. 4. Uykuda Biyolojik İşlevler**

Yapılan çalışmalara bakıldığında derin uykuda (evre 3 ve 4, delta uykusu) vejetatif işlevlerin yavaşladığı, metabolik aktivitelerin azaldığı bildirilmiştir. Protein sentezi, hücre mitozu ve büyüme hormonunun salgılanması artar, buna karşın olarak adrenal ve kortikosteroidler gibi katabolik hormonların salgılanması azalır. Kalp ritminin yavaşladığı, solunum sayısının azaldığı, hipotalamus tarafından düzenlenen beden ısısının düştüğü görülmektedir.

Uyku ile ortaya çıkan beden ısısındaki düşüş sayesinde enerji tasarrufu sağlanır.

Böylece bedensel dinlenme olur ve regülasyon ortaya çıkar (Edwards S. ve ark., 2001).

##### **2. 1. 4. 1. Vücut Isısının Düzenlenmesi**

NREM sırasında vücut ısısı çevresel değişimlere yanıt verirken, REM sırasında bu yanıt inhibe olmuş hatta ortadan kalkmıştır. NREM sırasında hipotalamik preoptik alan aktifleşir ve termoregülasyonu sağlar. Tıpkı uyanıklıkta olduğu gibi uykunun NREM döneminde de vücut ısısı azalır, böylece enerji kaybı önlenmiş olur. (Schwalbe E. S. ve ark., 1992).

##### **2. 1. 4. 2. Solunum Sisteminde Değişiklikler**

NREM'de solunum sayısında, amplitüdünde ve frekansında azalma, tidal volümde artma görülür. REM'de ise solunum sayısı ve derinliği değişir, solunum düzensizlikleri olur.

##### **2. 1. 4. 3. Dolaşım Sisteminde Değişiklikler**

NREM uykusu; solunum, kalbin pompa fonksiyonu ve arteriyel kan basıncı arasındaki koordinasyonu sağladığı bilinmektedir. Bunu otonomik fonksiyonların düzenlenmesi yoluyla yapar. REM uykusu sırasında ortaya çıkan sempatik ve parasempatik aktivitedeki dalgalanmalar kalp ritminde önemli duraklamalar ve ritim artışlarına sebep olmaktadır. Bu durum pontogeniculooccipital (PGO) aktivitesindeki değişiklikler ile hipokampal aktivite arasındaki ilişkiye bağlı olarak ortaya çıkar.

NREM'de dolaşım sisteminde yavaşlama dikkati çeker. Kan basıncında düşüş ve bradikardi belirgindir. REM'de ise dolaşım sisteminde dalgalanmalar olur. Bu dalgalanmaların nedeni REM döneminde ortaya çıkan kolinerjik aktivitedir. Bu

dönemde ayrıca kısa süreli adrenerjik uyarımlar birbirini takip eder. Sonuçta taşikardi, bradikardi dönemleri gözlenir, kan basıncı artar ve düzensizleşir.

#### **2. 1. 4. 4. Nöroendokrin Sistem Değişiklikleri**

Uykunun endokrin sistem üzerine önemli düzenleyici etkileri vardır. Uyku esnasında GH ve PRL belirgin şekilde artarken, kortizol ve TSH salınımı inhibe olur.

Dolayısıyla uykunun uyanmalarla bölünmesi nokturnal GH ve PRL salınımında inhibisyona, TSH ve kortizol konsantrasyonlarında artışa yol açmaktadır. Gonodotropik aks da uykudan etkilenir ve resiprokal olarak gonadal steroidler uyku kalitesini etkiler.

Endokrin salgılama üzerine uykunun düzenleyici etkileri hipotalamik pitüviter aksın hormonlarıyla sınırlı değildir. Karbonhidrat metabolizması, iştah, su ve elektrolit dengesini kontrol eden hormonlar için de bu etkiler gözlemlenir. Uyku kalitesi endokrin ve metabolik işlevler üzerine faydalı etkilere sahip olduğu ortaya konmuştur (Brigitte M. ve ark., 2006).

#### **2. 1. 5. Uyku Yoksunluğu**

Uykuya dalma, uykuyu sürdürme ve uyanmaya ilişkin bozulmalar sonucu olduğu düşünülen uyku yoksunluğu aynı zamanda bireyin dinlenemediği uyku olarak da bilinmektedir. Geçmişe dönük incelemeler, biyolojik ve psikolojik bozuklukların oluşumunda uykusuluğun önemli bir faktör olduğu görüşü ortaya çıkmaktadır. Erişkin bireylerin birçoğunun günlük yaklaşık olarak 7-8, 5 saat uyuduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda uykunun doku ve enerji kaynaklarının yenilenmesinde, ısının düzenlenmesinde ve bilişsel işlevler için onarım sağlamasında etkin bir rol oynadığı görülmektedir (Alhola. P. ve Polo-Kantola. P., 2007). Yeterli bir uykuya sahip olamama durumu olarak da adlandırılan uyku yoksunluğu, akut yada kronik de olabileceği bilinmektedir. Akut uykusuzluk araştırmalarında, genellikle katılımcılar 24 ila 72 saat kadar uyanık kalmışlardır. Ancak Kronik kısmi uyku yoksunluğu çalışmalarına bakıldığı zaman kişilerin gece uykuları ardışık gelen bir kaç gece boyunca kısıtlanarak gerçekleşmiştir (Kravitz, L., 2012).

Psikolojik bozukluk durumlarının oluşmasında uykunun devam ettirilmesindeki bozulmalar daha yaygın bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Uykuya dalma konusunda ve uykunun devam ettirilmesinde, gerginlik durumlarının gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkan uyarılmışlıklardan etkilenebileceği bilinmektedir. (Aydın H.,

2013). Uzun süren uyku yoksunluğu beslenme metabolizmasında, vücudun ısı kontrolünün düzenlenmesinde, bağışıklık ve diğer düzenleyici sistemlerin bozulmasına sebep olabileceği, ancak iyi bir uykunun, memelilerin gelişiminde faydalar sağladığı ortaya konmuştur. ( Ertuğrul A ve Rezaki M., 2004; Karadağ M. Ve Ursavaş A., 2007).

Uyku yoksunluğu ile oluşabilecek değişiklik ya da semptomlar; uyku kaybının miktarına, motivasyona, kişilik ve beslenme özelliklerine göre değişir. Bu yüzden uyku çalışmalarında birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir (Sudhansu C., 1995). Ancak uyku yoksunluğunun kalıcı davranışsal, psikolojik ya da fiziksel bir hastalığa sebep olmayacağı düşünülmektedir (Jovanovic UJ., 1991).

### **2. 1. 5. 1. Uyku Yoksunluğunun Etkileri**

Uyku yoksunluğunun belki de en belirgin etkisi, uykululuk halidir. Bu durum, MSLT (multiple sleep latency test) testi ile EEG değişiklikleri yoluyla anlaşılabilirdiği gibi sadece kişinin yüzüne bakarak da anlaşılabilir. Uyku yoksunluğunun etkileri temel olarak davranışsal ve fizyolojik olarak iki bölümde incelenebilir (Giedke H. ve Schwarzler F., 2002).

### **2. 1. 5. 2. Uyku Yoksunluğunun Davranışsal Etkileri**

Davranışsal etkiler ve mizaç değişiklikleri arasında sinirlilik, şiddet davranışı, depresyon, vardır. Uyku yoksunluğu manik veya hipomanik bir nöbeti tetiklediği bilinmektedir (Colombo C. ve ark., 1999). Mani veya hipomaniye kayma antidepresanlar ile yaklaşık % 5. 8 iken uyku yoksunluğu ile % 4. 9 oranındadır (Kuhs H. ve Tolle R., 1991). Bir gecelik uyku yoksunluğu depresif hastaların yaklaşık % 60'ında hızlı, geçici bir remisyon sağlamaktadır. Hipotalamo-pitüviter-adrenal (HPA) fonksiyonundaki değişiklikler uyku yoksunluğuna duygudurum cevabını etkiler (Taskar V., 2003).

Uyku yoksunluğu ile ortaya çıkan emosyonel değişiklikler olarak artmış öfke, sıkıntı hissi, gerginlik, yorgunluk, azalmış istek ve aktivite gibi davranışsal bozukluklar söylenebilir (Kollar EJ. ve ark., 1968). Uyku kaybının davranışsal etkisini; önceki uyku miktarı ve dağılımı, kişisel özellikler ve çevresel faktörler gibi değişkenler belirlemektedir.

### **2. 1. 5. 3. Uyku Yoksunluğunun Fizyolojik Etkileri**

Uykusuzluk boyunca ortaya çıkan değişiklikler, nörolojik, otonomik ve biyokimyasal değişiklikler olarak bilinmektedir.

#### **2. 1. 5. 3. 1 Nörolojik Değişiklikler**

Uyku yoksunluğu bireylerde nörolojik değişikliklere sebep olmaktadır. Uykusuz bir bireyi görüntü olarak tanımlamak zor olmasa da, ölçülebilen nörolojik değişimler nispeten daha küçüktür ve daha çabuk geri döndüğü düşünülmektedir. 205 saatten fazla uykusuz bırakılan bireylerle yapılan uzamış uyku yoksunluğu çalışmalarında telafi uykusundan hemen sonra kaybolan hafif nistagmus, ellerde tremor oluşumu, konuşma bozuklukları ve pitozis gibi bulgular görülmüştür (Ross JJ., 1965). Daha aşırı uykusuzluklarda ise korneal reflekste zayıflama, kusma refleksi ve derin tendon reflekslerinde hiperaktivite ve ağrı hassasiyetinde artış gibi sonuçlar ortaya çıkmıştır (Rodin E. A. ve ark., 1962).

Uyku yoksunluğu ile EEG değişiklikleri de ortaya çıkar. Rodin ve arkadaşları uyku yoksunluğu sonrası ortaya çıkan paroksizmal EEG aktivitesinin olduğunu ortaya koymuşlardır (Terzano M. G. ve ark., 1991). Bireysel farklılıklar göz ardı edilecek olursa epileptik nöbet oluşumunu kolaylaştıran faktörler olarak uyanıklık süresinde artış, SWS'de azalma ve REM uykusu düşünüldüğünde epileptik deşarjların oluşmasında uyku uyanıklık ritminin önemli olduğu görülmektedir (Cohen H. ve ark., 1970)

Çalışmalarda, uyku kaybı boyunca alfa dalgalarında lineer bir azalma olduğu saptanmıştır. Bir çalışmada, 24 saat uykusuzluk sonrası EEG'de alfa ritminin 10 saniyeden kısa sürdüğü görülmüştür. Uykusuz kalınan süre arttıkça alfa ritminin gözlendiği sürenin de azaldığı tespit edilmiş ve 72 saat uyku yoksunluğundan sonra bu süre 4 ile 6 saniyeye kadar düştüğü ; 120 saat uykusuzluk sonrası ise 1-3 saniyeye kadar düştüğü gözlenmiştir. Başka bir araştırma da, katılımcıların gözleri kapalı tutulup EEG kayıtları gerçekleştirilmiştir. EEG'deki alfa paterninin süresi, uyku yoksunluğunun ilk döneminde yaklaşık % 65 iken, 100 saat uykusuzluk sonrası bu oran % 30'a kadar düşmüştür. Delta ve teta aktivitelerinde ise uyanık kalmayla ilişkili olarak yükselme olduğu görülmüştür. Beta aktivitesinin uyku kısıtlamasıyla değişmediği belirtilmiştir (Blake H ve ark., 1999).

Uyku yoksunluğunun uyku EEG'si üzerine olan etkisini araştıran çalışmalarda uyku yoksunluğu sonrası telafi uykusu ile düzelmiş uyku sonrası EEG'de uyanık kalma zamanı ve evre 1 uykusunda, evre 2 ve REM uykusunun süresinde azalma, yavaş dalga uykusunda da büyük bir artış tespit edilmiş ve NREM ve REM uykusunun bir homeostasis içerisinde olduğu için yavaş dalga uykusu düştükten sonra REM uykusunda rebound şekilde ani bir yükselme olduğu düşünülmektedir (Bonnet M. H. ve Rosa R. R., 1987).

### **2. 1. 5. 3. 2 Otonomik Değişiklikler**

İnsanlarda uyku yoksunluğuna bağlı olarak otonom sinir sisteminde ortaya çıkan değişiklikler daha az görülmektedir. Birçok çalışmada kan basıncı (sistolik ve diastolik), kalp atım hızı, solunum frekansı oluşumu ve deri iletkenliğinde bir değişime sebep olmamış olup uyku kısıtlaması ile hipoksi ve hiperkapniye yanıtta % 20'lik bir azalma olduğu ortaya konmuştur. Bazı çalışmalarda da uyku yoksunluğu sırasında vücut ısısında azalma (0.3 ile 0.4°C gibi) görülmüştür (Kollar E. J. ve ark., 1966). Ancak ortaya çıkan değişikliklerin kalıcı olmadığı düşünülmektedir.

### **2. 1. 5. 3. 3 Biyokimyasal Değişiklikler**

Uykusuzluk sonucu ortaya çıkan biyokimyasal değişimler birçok çalışmanın konusu olmuştur. Çalışmaların birçoğunda uyku kaybı süresince katekolamin sekresyonu, kan kortizol, adrenalin, glukoz, kreatinin, hematokrit değerlerinde bir değişiklik olmamıştır (Akerstedt T. ve ark., 1980).

Kan komponentlerinin analiz sonuçları büyük ölçüde idrar komponentleriyle paralellik göstermiştir. Önceki yıllarda yapılan çalışmaların birçoğunda insanlarda sürrenal ya da cinsiyet hormonlarının hiçbirisinde (kortizol, epinefrin, norepinefrin, LH, FSH, testosteron ve progesteron da dâhil olmak üzere) uykusuzluk boyunca artış görülmemiştir. Tiroid hormonlarında muhtemelen sürekli uyanıklığa bağlı olarak artan enerji ihtiyacına ikincil olarak artış bildirilmiştir (Redwine L. ve ark., 2000). Prolaktin ve büyüme hormonu gibi sirkadiyen ritimleri açısından uykuya bağımlı olan hormonlar, uyku kaybı süresince salınımlarının periyodik paternlerini kaybettiği görülmüştür. Uyku kaybı veya seçici NREM uykusu yoksunluğundan sonraki telafi uykusunda büyüme hormonunda geri tepmeler bildirilmiştir. Ayrıca, uyku yoksunluğu sırasında melatonin seviyesinde artış olduğunu tespit eden çalışmalar vardır. (Lerprout R. ve ark., 1997).

Önceki çalışmalar uyku yoksunluğunun HPA aksı üzerine küçük bir etkisi olduğunu gösterirken sonraki araştırmalar ile uyku yoksunluğu sonrası kortizol seviyesinde artma ya da azalma yönünde farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Örneğin Vgontzas ve arkadaşlarının sağlıklılarda yaptığı çalışmada uyku yoksunluğu sonrası, gece periyodu süresince kortizolde önemli derecede azalma raporlamışlardır (Vgontzas AN. Ve ark., 2004).

Uyku yoksunluğu sonrası daha yüksek kortizol seviyelerinin olduğunu gösteren çalışmalar yüksek kortizolün hipotalamusa negatif biofeedbackı geçici olarak düzelttiğini ya da diğer nörotransmitterlerle etkileşerek bu klinik cevaba katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Parsiyel akut uyku kaybı bile erken sabah sirkadiyen uyarımdan HPA'nın geri dönmesinin gecikmesine ve böylelikle negatif glukokortikoid feedback mekanizmasında değişikliğe yol açabilmektedir (Schüller P. ve ark., 2006).

İnsanlarda uyku yoksunluğunun ACTH üzerine etkisi ise çok fazla incelenmemiştir. Uyku yoksunluğu sonrası nokturnal ghrelin, ACTH, GH ve kortizol sekresyonunu araştıran çalışmada uyku yoksunluğu sonrasında ghrelin aktivitesindeki artışın, daha yüksek kortizol seviyeleriyle sonuçlanan ACTH üzerine uyarıcı etki yaptığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada bir gecelik total uyku yoksunluğu sonrası ghrelin, ACTH, GH ve kortizol ölçülmüştür. Gecenin ilk yarısında ghrelin sekresyonunun, ACTH ve kortizolün ise daha çok gecenin ikinci yarısında olmak üzere yükseldiği, kortizolün uykunun düzelmesinin ardından küntleştiği ortaya konmuştur.

Staldera ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada normal zamanında ve 4 saat erken uyanan katılımcılarda kortizol seviyeleri gece uyananlarda daha düşük bulunmuş, tersine uyanmaya kortizol cevabının araştırıldığı başka bir çalışmada ise saat 6. 00'da kalkanlarla 3 saat sonra kalkanlar kıyaslandığında daha büyük CAR (cortisol response to awakening) seviyesi göstermiştir (Stalder T. ve ark., 1999).

Melamed ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da daha erken kalkan insanlarda CAR daha büyük bulunmuştur. Daha erken kalkmanın daha büyük stresle ilişkili olabileceği, daha yüksek iş stresi olan insanların güne daha erken başladığı, iş stresi ve depresyonun bozulmuş uyku ile ilişkili olduğu; bunun da erken uyanmalara ve kortizolün diürinal döngüsünde bozulmaya yol açabileceği üzerinde durulmuştur (Melamed S ve ark., 1999).

Uyku kaybının hormonal metabolizma ve salınımını araştıran bir çalışmada; uyku kısıtlamasının azalmış glukoz toleransı ve insülin duyarlılığı, kortizolün artmış akşam konsantrasyonları, ghrelinin artmış seviyeleri, leptinin azalmış seviyeleri, artmış açlık ve iştahı içeren metabolik ve endokrin değişikliklerle sonuçlandığı ortaya koyulmuştur (Knutson KL. Ve ark., 2007).

Sempatik tonda artış uyku kaybı koşullarında beta hücre cevabı, kalp ya da böbrek fonksiyonunu, kan basıncının düzenlenmesini olumsuz etkilediği bilinmektedir. İnsülin bağımsız glukoz geriliminde azalma, glukozun azalmış serebral kullanımını ortaya koyar. Beyin glukoz geri alımında azalma periferal dokuların daha yüksek glukoz maruziyeti sebebiyle muhtemelen kronik koşullarda predispoze bireylerde insülin direncinin gelişimini bu yolla uyardığı düşünülmektedir.

Uyku kaybının karbonhidrat metabolizması ve endokrin fonksiyon üzerine zararlı etkileri olduğu, bu etkilerin normal yaşlanmayla olan etkilere benzerlik gösterdiği, bu nedenle uyku kaybının yaşlanmayla ilişkili kronik hastalıkların şiddetini artırabileceği düşünülmüştür. Bunu destekler nitelikte uyku kaybı koşullarında, kronik uyku kaybının diyabet ve hipertansiyon gibi yaş ilişkili patolojilerin ciddiyetini artırabileceğini destekleyen metabolik ve endokrin değişiklikler de görülmüştür (Corpechot C. ve ark., 1997).

#### **2. 1. 5. 4. Uyku Yoksunluğunda Kognitif fonksiyonlar**

Uyku yoksunluğu beyin ve birçok vücut sistemi için bir stresör olarak ele alınabilir. Kronik uyku yoksunluğu beyin fonksiyonlarında bozulmalara sebep olduğu bilinmektedir. Hayvan modellerinde tekrarlayan stres hipokampus, amigdala ve prefrontal korteks gibi hafıza ve emosyon ile ilgili bölgelerde değişikliklere yol açarak hafızada bozulma ve anksiyete veya agresyonda artış gibi emosyonel değişikliklere neden olur. Bunun yanı sıra hayvan çalışmalarında kronik uyku yoksunluğu sonucu glikojen depolarında azalma, oksidatif stres ve serbest radikal üretiminde artış ortaya çıkması hafıza bozukluklarıyla ilişkilendirilmiştir.

Uyku yoksunluğunun kognitif performans üzerine olumsuz etkileri vardır. Performans düşüklüğünün yanı sıra davranışsal yanıtlarda da bir azalma gözlenir ki bu durum Kişi herhangi bir iş ile uğraşıyorsa, performans azalması daha belirgin olur. Ayrıca yöneticilik fonksiyonlarında ve karar verme yetisinde bozulmalar ve idrak etme güçlüğü görülebilir. Dikkat, hafıza keskinliği ve idarecilik yeteneğinde olumsuz etkileri olur.

Yaratıcılık ve akılcılık zayıflar. Bu bozuklukların, frontal korteksin uykuyu yoksunluğundan etkilenmesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Araba kullanmak gibi dikkat gerektiren işlerde uykuyu yoksunluğuna bağlı hata yapma ihtimali oldukça yüksektir. Uykuyu yoksunluğu uygulanan kişilerde tepkilerde azalma ve reaksiyon süresinde uzama tespit edilmiştir (Harrison Y. ve Hoerne J. A., 2000). Çünkü yeterli uykuyu olmadan beyin fonksiyonlarının tam anlamıyla yürütülmesi zordur. Dış uyaran olmadığı durumlardaki genel yanıtızlık hali nedeniyle de hata yapma oranları yükselmektedir.

Uykuyu yoksunluğu çalışmalarında bilgilerin geri çağırılmasında sorunlar ortaya çıktığı gösterilmiştir. Uykuyu süresindeki orta dereceli bir bozulma kognitif fonksiyonlarda geri döndürülebilir bozulmaya yol açar. Çocuklarda öğrenme yeteneğinin azalması olurken, yetişkinlerde de bellek kusurları meydana gelir, konfüzyon ve dikkat eksikliği görülebilir (Reyner L. A. ve Horne J. A., 1998). İnsanlar üzerinde yapılan araştırmaların sonuçları ile ilgili sorun genelde hangi uykuyu döneminin hangi bellek sürecini etkilediğini tespit etmek konusunda olduğu görülmüştür (Maquet P., 2001). Çoğu araştırmada ise REM uykusuzluğunun çağrışım ve sözel öğrenme gibi bilinçli öğrenme ektivitesinde bir etkisinin olmadığı görülmüş ve araştırmacılar bu durumun motor öğrenme ödevlerinin etkisine odaklanmanın daha fazla fayda sağlayacağına inanmışlardır (Stickgold R. ve ark., 2000).

### **2. 1. 6. Uykuyu Yoksunluğu ve Egzersiz Performansı**

Uykuyu yoksunluğu ya da kısmi uykusuzluk, çalışma koşulları, devamlı vardiyalı şekilde alışanlar, devamlı aktif bir şekilde askeri operasyonlara katılanlar ve birkaç saat dilimi sonrası oluşan olaylarla yarışan, ultra maraton yada triathlon atletlerinde görülebileceği düşünülmektedir (Helder TV. ve Radomski MW., 1989).

Yapılan çalışmalarla 30 ila 72 saat Uykuyu yoksunluğu durumunda, uygulanan çeşitli yoğunluktaki egzersizlerde kardiyovasküler ve solunum yanıtlarını veya bireylerin aerobik ve anaerobik performans özelliklerini etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca kas gücü ve elektromekanik tepkilerin de tam olarak etkilenmediği söylenebilir. Bununla yanı sıra, tükenme süresi, uykuyu yoksunluğu ile birlikte azaldığı gözlenmiştir (Samuels C. ve ark., 2008).

### 2. 1. 7. Uyku Yoksunluğu ve Bilişsel Performans

Uykusuzluk modern toplumlarda daha fazla yaygın olduğu görülmektedir, ancak bilişsel performans üstündeki yaygın etkileri bilimsel açıdan araştırılarak anlaşılmaya yeni başlandığı görülmektedir (Killgore WD., 2010). Bilişsel performansın (psikomotor uyanıklık) uykusuzluktan doğrudan etkilendiği görülmektedir. Ayrıca insanlarda, işlevsel metabolik ve nörofizyolojik çalışmaların gerçekleşmesinde (yani, prefrontal korteks) yer almış olan sinir sistemlerinin bazı bireylerde uyku yoksunluğundan daha fazla etkilendiği ortaya konmuştur (Samuels C. ve ark., 2008; Durmer JS. ve ark., 2005).

Uyku yoksunluğu araştırmaları uykusuzluğun ruh hali, bilişsel performans ve motor fonksiyon üzerinde olumsuz bir etki gösterdiği görülmektedir. Bu durumun da uykuya eğilim konusundaki artış ve uyanıklık durumunun yeterli istikrarı gösterememesi sebebiyle oluştuğu düşünülmektedir (Alhola P, Polo-Kantola P., 2007; Durmer JS. ve ark., 2005). Kanıtlar, bir uyku süresince (en az sekiz saat) total uykusuzluğun olumsuz etkilerini (kognisyon üzerindeki) değiştirebileceğini ortaya koymaktadır. Kronik kısmi uyku yoksunluğunun devamında, bilişsel işlevselliğin daha iyi hale gelme süresi, akut total uykusuzluktan daha uzun sürdüğü görülmüştür. Akut total ve kronik kısmi uykusuzluğun konsantrasyon ve çalışma hafızasına olumsuz etki ettiği mevcut literatürle ortaya konmaktadır (Alhola P, Polo-Kantola P., 2007). Bireyin yaşadığı gerginlik, kaygı gibi olumsuz durumlar uykunun başlangıç zamanında beklenen gevşemeye oluşturabileceği engel, hatta uyku veya uyumanın endişe verici bir yaşantıya dönüşmesine neden olduğu söylenilebilir. Bundan dolayı, uykuya geçiş süresi uzamakta veya uykuya dalmada güçlük yaşamada, uyku başlasa bile bölünerek devam etmektedir. Uyku rahatsızlıklarında çoğunlukla, gerginlik ve endişe gibi psikolojik faktörlerin etkin rol aldığı görülmektedir. Ancak bu durumun uyku yoksunluğu üzerindeki etkin görevi yapılan çalışmalarla hala daha iyi şekilde tespit edilememiş ve daha çeşitli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Önen C., 2008).

Uykusuzluk çalışmalarında çoğunlukla kullanılan bilişsel performans, motor performansı ve ruh durumunu içeren üç ölçüm kategorisi vardır. Sinirlilik, endişe ve psikolojik bozukluk durumundaki duyguların uyku yoksunluğunun neden olduğu bilinmektedir. Uyku yoksunluğu, ister akut isterse kronik olsun, araç kullanmak gibi sıradan görevlerin utgulanmasında önemli bilişsel riskler oluşturabileceği ve kaza

oluşumunu arttırabileceği düşünülmektedir (Durmer JS. ve ark., 2005; Killgore WD., 2010).

## **2. 2 DENGE VE POSTURAL KONTROL**

Denge, vücut postürünün sabit bir şekilde kalabilme yeteneği veya yer çekimine karşı direnç uygulayarak kararlı hareketler sergileyebilme yeteneği olarak adlandırılabilir (Kirchner, 2001).

Daneshjoo ve arkadaşları (2012) dengeyi, en az salınımla sabit kalabilme ve bu pozisyonunu korurken bir görevi yerine getirebilme yeteneği olarak tanımlamışlardır.

Hareket aktivitesini etkileyen bir faktör olarak düşünülen kapalı kinetik zinciri içinde tek önemli etkidir denge. Aynı zamanda, atletik yeteneği de etkilediği bilinmektedir . bu durumda hareket formlarının yaklaşık tamamını kapsamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Blackburn T. ve ark., 2000).

Denge, vücudun hareket yeteneğinin değişen durumlarda bile kendisini koruması veya tekrar dengenin sağlanması olarak tanımlanabilmektedir. Aynı zamanda bu yeteneğin, özellikle vücudun gravite merkezinin değişiklik göstermesi sebebiyle denge unsurunun kaybolması gibi, dengenin daha kolay bir şekilde bozulduğu şartlarda ortaya çıkacak olan motorik sorunları çözüme kavuşturacağı ortaya konmaktadır (Muratlı S., 1997).

Genellikle vücudun destek tabanı içerisine ağırlık merkezini koruma yeteneği olarak tanımlanabilen postural kontrol, çoğu duyuşal faktörün, motor performansın ve biyomekaniksel bileşenlerin birbiriyle uyumlu şekilde hareketini sağlayan karışık bir süreç olduğu bilinmektedir (Guskiewicz KM., 1999).

Algılayıcı sistemlerden aktarılan verilerin işleyişi, refleksif hareketleri düzenlemesine izin verilen uzay boşluğunda denge yeteneğini devam ettirebilmek için bireye duruma adaptasyonu hakkında bilgi aktarır. Ancak denge yeteneğini sürdürebilmek adına yalnızca duyuşal faktörlerin sorumlu olmadığı görülmektedir. Postural kontrol, kas kütlelerinin bütününe bağlı olarak, merkezi sinir sistemine dahil sistemlerin ne kadar etkin olduğu ve motor kontrol sistemleri için sinir iletilerinin koordineli bir şekilde çalışmasına da bağlıdır (Erkmen N., 2006).

Kişilerin postural kontrol sayesinde ağırlık merkezlerini korudukları bir mekanizma olduğu bilinmektedir. Bu mekanizmanın işlevi, beyin ve kas iskelet fonksiyonları

arasında geri bildirim gerçekleştiren devre kontrol mekanizması gibi faaliyet gösterir (Guskiewicz KM ve Perrin, DH., 1996).

Uygulayacağımız hareketlerin postural kontrolü sağlayabilmek adına duyuşal faktörlerin oluşumu ile esnek aktivite yapısını oluşturma ve gerçekleştirme aşamalarını içerdiği bütün olarak düşünölen bir motor yapı olduğu bilinmektedir (Ferdjallah ve ark., 2002).

Sabit bir şekilde denge kontrolü durumunda, en uygun vücut postürünün ve vücut gravite merkezinin izdüşümünün, ayak tabanlarını destekleyen sınırlar içinde korunması için gerekli olduğu düşünölmektedir. Destek alanının en iyi olduğu pozisyon vücut media-lateral (M/L) salınımının en düşük seviyede gerçekleştirdiği durum olarak bilinmektedir. İyi bir destek tabanı oluşumunda, yere karşı uygulanan dikey bir ağırlıkla karşılıdır. Gövdenin üst tarafının kalça eklemlerinin üzerinde düzgün bir pozisyonda ve gövde bir şekilde durması gereklidir. Ayakta sabit bir şekilde bir duruş pozisyonunun bozulması veya vücudun pozisyonunu değıstirebilmek için dengeye gereksinim duyulmaktadır (Sucas S. ve ark., 2005). Denge, statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılır.

### **2. 2. 1. Statik Denge**

Statik denge, yer çekimi çizgisi ve aynı zamanda destek yüzeyi aralığının ayarlanabilmesi ile gerçekleştirilen değışen hareket pozisyonlarını, sabit bir halde devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır (Kurt A., 2007).

Statik denge, vücudun postöral kontrolünü belli bir alanda veya yerde sabitleyebilme yeteneğine denir. (Hazar ve Taşmektepligil, 2008).

Statik dengeyi, genel postöral kontrolün ya da vücudun belirli bölümlerinin sabit bir pozisyonda korunabilmesinin gerçekleştirilmesi amacıyla, otomatik olarak gerçekleştirilen denge olarak adlandırmışlardır (Nichols ve ark., 1995).

Statik denge, dinlenme halinde uygun destek tabanı içerisinde gravite (yerçekimi) merkezini muhafaza ederken, sabit antigravite pozisyonunu devam ettirme durumuna karşılık gelmektedir Baltacı G. ve ark., 2003).

Kişinin belirli bir zaman diliminde yalnızca ağırlık merkezi destek tabanının üzerinde iken gerçekleştirdiği pozisyonunu muhafaza edebilme yeteneği olarak tanımlanabilir statik denge, ancak dinamik denge yeteneği ise; vücut pozisyonunun değışikliği

durumunda ya da hareketi gerçekleştirme durumunda vücudun kontrollü bir şekilde hareketi uygulaması olarak açıklanmaktadır (Altay F., 2001).

Sportif performans hareketlerinde en az denge kaybının söz konusu olduğu denge çeşidi olması nedeniyle sakatlıktan yeni çıkmış sporcuların tedavi amacıyla ilk aşamalarda kullanılabilir (Hrysonmallis, 2011).

### **2. 2. 2. Dinamik Denge**

Dinamik denge hareket boyunca dengeyi koruma, sürdürme veya yeniden dengenin düzenlenmesi olarak adlandırılabilir. Vücutta etkili olan eksternal kuvvetlerin kas ve eklem çevresi yumuşak dokular tarafından nötralize edilmesi sonucu sağlanan denge yeteneğidir (Nichols ve ark., 1995). Dinamik denge, yürüme, ağırlık aktarılan hareketler, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturma-kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait farklı hareket paterneleri ile bu paterneler arasındaki bütünlüğü içerir. Kisi hareket halinde iken denge kontrolü dinamiktir (Chaudhari A. M. ve Andriacchi T. P., 2006).

Spor branşlarındaki değişen koşullara karşı hızla tepki verme anında, ani yön değiştirmelerde ve uygulanan sprintlerde dinamik denge düzeylerinin belirleyici olduğu görülmektedir (Lockie R. ve ark., 2016).

Yerçekimi pozisyonunun merkezine bozulmasına otomatik postüral cevaplar veren denge yeteneğidir. Postüral salınım, dengenin sürdürülmesinin bir göstergesi olarak yaygın şekilde kullanılır. Postüral kontrol, hem postürü sürdürmek için yerçekimine ait güçlerin hem de denge yeteneğini sürdürmek için ivmelenme güçlerinin kontrolünü gerektirir (Erkmen N., 2006).

Farklı spor branşlarında yer alan sporcuların karakteristik yapılarını tanımlayabilmek için çok kapsamlı araştırmalar yapılmaya devam edilmektedir. Böylece araştırmacılar üst düzeydeki sporcuların başarılı olmaları için gereken fiziksel, fizyolojik ve psikolojik özellikleri belirlemeye çalışmaktadırlar. Antrenman veya müsabakalar esnasında yüksek seviyede motor hareketlerin yapılması, hem statik hem de dinamik dengenin kontrolünü temel alarak, sportif uygulama sırasında yapılan düzgün postüral duruş, doğru ve uygun hareketler, figürler ve teknikler sergilenirken yer çekimi merkezindeki yer değiştirmeleri en aza indirebilecek kas sinerjilerine bağlıdır. Göreve en uygun

duyusal motor stratejinin seçimi ve zihinsel yetenekler, sporcuların özellikle eğitim esnasında kazandıkları duyuşal bilgiye dayanır (Sucas S, ve ark., 2005).

### **2. 2. 3. Dengenin Biyomekanigi**

Denge yeteneğinin devam ettirilebilmesi için gerekli etken, destek yüzeyi içinde vücudun ağırlık merkezinin bulunduğu dik şekilde oluşun izdüşümünün olmasıdır (Erkmen N., 2006). Duyusal faktörler, motorik ve biyomekanik sürecin uyumlu bir şekilde bileşimi ile oluşur denge. Aynı zamanda dengeyi sürdürebilmek, merkezi sinir sistemine çoğu duyuşal verilerin girişı neticesinde gerçekleşmektedir. Dik duruş pozisyonunu sürdürebilmek adına kassal birlikteliğın sağlanması ve duyuşal organizasyonun gerçekleşmesi merkezi sinir sisteminin iki önemli parçasıdır (Blackburn T. Ve ark., 2000; Paillard T. ve ark., 2006).

**Yerçekimi Merkezi (Gravite merkezi):** Vücudun her bir bölümünün ağırlık merkezinin ortalamasını ortaya çıkarmak maksadıyla belirlenmiş total vücut ağırlığının merkezinde bir yer olarak açıklanır (Erkmen N., 2006).

Dünya üzerindeki ağırlığı olan her bir parçanın bir gravite merkezi vardır. Ayakta dik pozisyonda duran sabit bir bireyin gravite merkezinin göbeğın hemen altında bulunduğu ve biraz gerisinde olduğu, tahmini olarak 5. bel omurunun ön tarafında yer aldığı kabul görmektedir. (Üneri A., 2004).

**Yerçekimi Çizgisi:** Ağırlık merkezinden dünyanın merkez bölgesine doğru dik bir şekilde uzandığı düşünölen hayali bir çizgi olduğu bilinmektedir. Ağırlık merkezinin ve gravite çizgisinin destek yüzeyi ile olan ilişkisi denge pozisyonunu ve denge yeteneğini etkilediğı düşünölmektedir (Hatipoğlu H, 2005).

**Destek (Dayanma ) Yüzeyi:** Sabit bir şekilde ayakta duruş gerçekleştiren bir kişi, vücudun gravite merkezi olarak dayanma yüzeyine vertikal durumda bulunmaktadır. Yerçekimi merkezini hareketsiz kılmak mümkün olmamakla birlikte, yerçekiminin etkisi sağlanarak sürekli düzenlemeler uygulamak gerekmektedir. Böylece postüral kontrolünü muhafaza etmek isteyen bir kişi, ayakta sabit bir şekilde duruş gerçekleştirenken yavaş bir şekilde öne-arkaya ve sağa-sola doğru salınımlar yaptığı gözlemlenmiştir. Bireyde meydana gelen postüral salınım, dayanma yüzeyinin yanı sıra o pozisyonda farklı duyuşal algılamalarıyla da yakın bir şekilde ilişkili olduğu düşünölmektedir (Üneri A., 2004).

Bir kisinin denge durumunu en iyi tanımlama, yer çekimsel dikey pozisyondan yerçekimi merkezinin açısız bir şekilde yer değişikliği koşullarında gerçekleşmektedir. Gravite salınım merkezi, destek alanının merkez bölgesinden yerçekimi merkezine doğru ulaşan birinci çizgi ve destek yüzeyinden dikey bir şekilde gelen ikinci bir çizginin bileşimi ile ortaya çıkan açı olduğu bilinmektedir (Nashner LM., 1997).

#### **2. 2. 4 Dengenin Fizyolojisi**

İç kulakta bulunan vestibüler sisteme ait olduğu bilinen dengenin yapısı için, dengemizi sağlama da tek bir organa bağlı olmadığıda bilinmektedir. Bir çok organın uyumlu bir şekilde çalışmasıyla dengemizin kontrolü gerçekleşmektedir. Bu organlara Serebellum ve medulla spinalis gibi bölgeleri sayarken aynı zamanda eklem ve kas içindeki proprioseptörler de bu görevi gerçekleştirmede önemli rol üstlenmektedir. Ayrıca gözler ve iç kulaktaki vestibüler sistemin uyumlu çalışması da postural kontrolün sağlanmasına katkıda bulunmaktadır.

Gözlerimiz kapalı olması durumunda dahi vücudun sahip olduğu pozisyonu algılaması ve düşmeden ayakta kalabilmeyi bu karışık ve o kadar da bu mükemmel sistemin uygulamasına borçlu olduğumuzu bilmekteyiz. Bu sebeple ayakta duruş pozisyonu; proprioseptif, vestibular sistem ve görsel olarak değişik fizyolojik etkenlerden etkilenebileceği, aynı zamanda motivasyon sağlama ve dikkat gibi psikolojik faktörlere de bağlı olduğu görülmektedir (Nashner L, 1993).

#### **2. 2. 5 Visual (Görsel) Sistem**

Görme duyusu sayesinde vücudumuzun uzaydaki aktiviteleri hakkında daha çok bilgi edinilebilmektedir. Görme duyusundan yararlanarak Vestibüler sistemin hepsi bozulsa bile birey sabit bir şekilde duruş gerçekleştiren ve hatta yavaş aktiviteleri uygularken bile dengesini sağlayabilir (Altay F., 2001). İnsana ait iki farklı görme sisteminin olduğu bilinmektedir: Bunlar

1. Nesnelere tanımlamak amacıyla özel bir şekilde uygulanan fokal sistemdir (odaklama görme),
2. Hareketin kontrolünü sağlamak için özelleştirilmiş ambient sistem (çevresel görme). Fokal görme sistemi, nesnelere algılanmasına bilinçli bir şekilde yardımcı olmaktadır. Işık yeterli değil ise bu sistem bozulmaktadır. Ambient görme sistemi ise hareketin kontrolünün sağlanması amacıyla merkezi ve periferik tüm bölgeleri gözlemlemektedir.

Ambient görme aynı zamanda, hareketlerin kontrolüne yardımcı olduğu görülmektedir. Bu sistemde ışık yeterli olmasa bile bir bozulma olmadığı bilinmektedir. Buna örnek olarak ıssız ortamda alışıp düşmeden yürüyebilmek verilebilir. (Ganong NF, 1995).

Visual sistem de, postural kontrolü korumak ve devam ettirebilmek için oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Ancak bu sistemin bozukluğu ya da olmayışı diğer bilgi kaynakları tarafından telafi edilebileceği düşünülmektedir. Görme, retina üzerinde yakın görüntü değişimi hareketiyle temasda bulunarak denge yeteneğini etkilediği bilinmektedir, aynı zamanda postural kontrolü sağlamada gereken kas hareketlerini de aktif hale gelmesinde önemli rol oynamaktadır (Guyton AC, 1996).

## **2. 2. 6. Vestibüler (isitsel) Sistem**

Vestibüler (işitsel) sistem; birbirleri arasında bağlantıyı ve iletişimi sağlayan bir çok sinir liflerinden meydana gelmektedir. Bu sinir lifleri periferik, vestibüler organ, vestibüler sinir gibi liflerden oluşurken aynı zamanda, vestibüler çekirdekler (nukleuslar), vestibüler sistemle alakalı beyincik bölgesinde yer alan çekirdekler de beyincikle beraber, omuriliğinde katkısıyla birlikte etkin rol oynamaktadır (Altay F., 2001).

İsitme ve denge gibi iki duyu modalitesinin algılamaları kulaga yerleşmiş bir şekilde bulunmaktadır. Dış kulak, orta kulak ve iç kulak fonksiyonların kohleası isitme ile alakalı olduğu görülmektedir . İç kulak içerisindeki yarım daire kanalları (semisirküler kanallar), utrikul ve sakkulus organları denge etkileyen önemli faktörlerdendir. (Erkmen N., 2006).

Vestibüler system vücut veya çevre hareketinin gerçekleşmesi esnasında durağan görsel algılamayı meydana getirmektedir. Semisirküler kanallar birlikteliği ile açışal ivmelenme, utrikulus ve sakkulus devreye girer ve gerekli doğrusal ivmelenme etkinliğini gerçekleştirir.

Serebral kortekse ait bulunan vestibüler projeksiyonlar döngüsünün algılanarak, vertical oryantasyonun sağlanmasına katkıda bulunur. Vestibüler refleksler (vestibulo-ocular, otolith, vestibulo-spinal), başın uyguladığı hareket esnasında gözler ve gövdeyi sabit hale getirerek dengenin sağlanmasına katkıda bulunduğu görülmektedir (Kurt A., 2007). Vestibüler reseptörlerin, semisirküler kanallar ve otolith organda bulunduğu bilinmektedir. Semisirküler kanallar, başın boşlukta bulunan rotasyonel hareketleri ve

anguler hareketlerdeki açılma oranları ortaya çıkarırken, otolith organ ise düz hareketlerin uygulanışındaki farklılıkları kaydederek düz hız ölçümlerini sağlamaktadır (Bohannon RW., 1997).

### **2. 2. 7. Somatosensörük Sistem**

Somatosensörük sistem ve denge ile koordineli bir şekilde hareket eder ve postural kontrol sisteminin sağlanabilmesi amacıyla periferik duyu reseptörlerinden duruş pozisyonunu sağlama ve hareketi uygulamaya ilgili duyu girdileri aktif bir şekilde kullanılmaktadır (Guskiewicz KM., 1999). Somatosensörük girdiler; beyin bölgesine afferent sinyaller taşıyan mekanoreseptörler, kutanöz ve eklem reseptörleri aracılığıyla meydana gelir. Aynı zamanda bu reseptörler denge yeteneğinin düzenli hale getirilmesinde postural kontrol sistemine etkin olarak katkıda bulunur.

Sensorimotor sistem; duyu uyarı alımı durumunun gerçekleşmesi, uyarının nöral sinyale dönüştürülerek, sinyalin afferent sistemle merkezi sinir sistemine aktarılması, merkezi sinir sisteminde sinyali aktif bir şekilde kullanılarak, hareket ve fonksiyonel hareketlerin yerine getirilmesi ve eklem stabilizasyonu ile alakalı olduğu bilinmektedir. (Kirdis E., 2010; Benli K., 2003).

### **2. 3. DENGEYİ DEVAM ETTİRMEK İÇİN HAREKET STRATEJİLERİ**

Bir kişinin dışsal bir unsurdan gelen bir etkiden dolayı bozulduğu zaman üç farklı stratejiden biri veya bir kombinasyon dengeli bir pozisyonu yeniden gerçekleştirmek için yer çekimi merkezi hareketini uyumlu bir şekilde ortaya koymak için kullanılabilir. Bozulma durumunun gerçekleşmesi stabilite sınırlarının haricinde yerçekimi merkezinin pozisyonunda değişiklik olduğu zaman, bir adım ya da sendeleme reaksiyonu düşme durumunun yaşanmasını engellemede tek hareket stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Erkmen N. 2006; Nashner LM., 1997).

Sensorimotor sistemde yer alan biyomekanik oluşumu dengeyi muhafaza etmek için postural kontrol stratejileri ortaya koyan düzenli bir şekilde kas aktivasyonu sağlamaktadır. Beyin duyu organizasyon etkinliğini gerçekleştirirken, doğru bilgiyi elde ederek o bilgiyi işlemekte ve o bilgiye uygun hareket eden iskelet kas hareket stratejilerinin dahil oluşumu için dengeyi kontrol altında tutar. Alt ekstremitenin sahip olduğu kapalı kinetik zinciri, kalça, diz ve ayak bileğinin duruşuna bağımlı olarak ağırlık merkezinin görevini ortaya koyar. Postural kontrolün kas uyum yönü, bu

eklemlerin hareketliliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bir bireyin dengesi dıştan müdahale şeklinde bir bozulmaya uğradığı zaman alt ekstremitte eklemlerinin dahil olduğu hareket stratejileri denge pozisyonunu yeniden gerçekleştirmek için ağırlık merkezinin hareketini koordineli bir şekilde ortaya koyar. Bu durumun oluşması durumunda kalça, ayak bileği ve adım atma gibi hareket stratejileri ortaya çıkmıştır (Horak FB ve ark., 1990).

Ayak bileği eklemleri vücudu döndürerek ayakların yer değiştirme görevini yerine getirerek ve devam ettirerek, ayak bileği stratejisini ortaya koyarak ağırlık merkezini kontrol altında tutar (Guskiewicz KM., 2004). Bu strateji sagittal planda ayak bileği eklemlerinin çevresinde güç üretmek amacıyla ya gastrocsoleus kaslarının veya anterior tibialis kaslarının kasılma hareketini gerçekleştirilmesiyle ortaya çıktığı görülmektedir (Nashner L, 1993). Aynı zamanda, yakın eklemlerde ayak bileği kaslarının indirekt etkisi yüzünden uyluk ve alt gövde kaslarının kasılmaları, bu proksimal eklemlerin destabilizasyona karşı koymasını gerektirir (Nashner LM., 1997).

Ayak bileği stratejisi aşırı denge bozukluğunu kontrol etmede yeterli etkinliği gösteremediği durumlarda, kalça stratejisi aktif hale gelmektedir. Kalça stratejisi, ayak bileği eklemlerinin oluşturduğu zıt ve daha küçük dönüş hareketleriyle birlikte kalça eklemlerinde aktif hale getirerek hızlı hareketlerin gerçekleşmesiyle vucut postürünün korunmasına katkıda bulunduğu gözlemlenmektedir (Horak FB ve ark., 1990).

#### **2. 4. DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

Kişinin sahip olduğu kassal zayıflık durumu, propioseptif zararlar ve hareket genişliği hasarları gibi ortaya çıkan durumlar kişinin, dengesinin bozulmasına neden olabileceği bildirilmektedir. Denge yeteneğinin devam ettirilebilmesi eklem sakatlıklarının tedavi sürecinde göz ardı edilmemesi gereken hayati bir durum olarak görülmektedir (Erkmen N. 2006).

Yaralanma yada kişinin sakatlık yaşaması propriyosepsiyonda azalma gerçekleşmesine ve dengenin bozulmaya uğramasına sebep olduğu bilinmektedir. Oluşabilecek çarpma veya dejenerasyonunun sebep olabileceği diz eklemine ait olduğu bağlar ve kapsül yapılarında meydana gelebilecek zedelenmenin, propioseptif duyuyunun algılanmasını daha düşük duruma getirdiği aynı zamanda postural salınımı artmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Gribble PA ve ark., 2004).

Egzersiz sonrası oluşan yorgunluğun dengeyi olumsuz olarak etkilediği görülmüştür (Gribble PA ve ark., 2004; Yaggie JA ve Armstrong WJ., 2004;Cote KP ve ark., 2005).

Yaşla birlikte denge de negative etkilenmektedir. Dinamik denge ilerleyen yaşla beraber oldukça ilgili olduğu görülmüş ve yaşlı nüfusun dinamik denge özelliğinin azaldığı ortaya konmuştur (Raty HP ve ark., 2002). Yaşlı bireylerin esneklikleri yaşla beraber azaldığı aynı zamanda kuvvetlerinin de azaldığı görülmüştür. Bu durumun da denge yeteneklerini olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Bunlar yaşlı nüfusun hareket stratejilerinde ortaya çıkan değişimlere sebep olmuş olan oldukça önemli faktörler arasında yer almaktadır. Genç nüfus yukarıda belirttiğimiz ayak bileği stratejisini kullanırken yaşlı nüfus daha çok kalça stratejisini uygulamaktadır (Flores A., 1992).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3. 1 Gönüllü grubu:**

Bu araştırmaya yaşları 18-28 arasında değişen 13 Erkek 2 Kız olmak üzere toplamda sağlıklı birey gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan gönüllülere her hafta aynı gün saatte olmak üzere 3 test uygulanmıştır. 1. testimiz gönüllülerin en az 24 saatlik uykusuz bırakılması sonucu statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. 2. Testimiz 1 hafta sonra en az 9 saat uyumaları sonucu statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. 3. Testimiz 1 hafta sonra yine en az 9 saat uyumaları sonucu statik ve dinamik denge değerleri ölçülmüştür. Bu testlerimiz Biodex (Biodex, Inc, Shirley, New York) denge sistemi kullanılarak ve laboratuvarımızda geliştirilmiş olan sistem vasıtasıyla kayıt altına alınmıştır. Katılımcıların belirlenmesinde hazırlanan bilgi formunda belirlenen uyku saatleri sorulup ve düzenli olarak günlük 7 ile 9 saat arası uyuyan kişiler seçilmiştir. Araştırmaya katılan gönüllüler ile bir toplantı yapılarak, yapılacak olan araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Bu bilgiler dahilinde deney grubu gece hiç bir şey yemeyip, sudan başka hiçbir şey içmemiştir, kitap okuma tv izleme oyun oynama gibi aktiviteler yapmışlardır. Sabah aynı saate aynı kahvaltıyı yapmışlar ve daha sonrasında test protokolü uygulanmıştır. Daha sonra çalışmaya katılacak katılımcılardan gönüllü olduklarını belirten formu okuyarak imzalamaları istenmiştir.

#### **3. 2. Veri Toplama Araçları**

##### **3. 2. 1. Postural Salınım Ölçümü (Statik ve Dinamik Denge)**

Çalışmaya katılan katılımcıların postural salınım seviyelerini tespit etmek için Biodex Denge Sistemi (Biodex, Inc, Shirley, New York) kullanılmıştır. Biodex Balance System ile denge alanları ve denge kadransları içerisinde, gravite merkezinin yer değişimlerini test etmektedir. Biodex Denge Sistemi ile anterior-posterior ve medial-lateral eksenindeki

ağırlık merkezi izdüşümü sapmaları kayıt altına alarak, yer değişme hızı, ivmesi ve yer değiştirme miktarının dairesel alanı hesaplayarak verileri kaydeder.

### 3. 3. Verilerin Toplanması

Çalışmaya başlamadan önce gönüllülere yapılacak olan testler hakkında bilgi verilmiş olup ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (BGOF) onayı alındı.

Veri toplama kısmında Biodex Denge Sistemi aracılığıyla Statik ve Dinamik denge değerleri alındı. Araştırmada kullanılan ölçüm protokolleri sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

#### 3. 3. 1 Postural Salınım Ölçümleri (Statik ve Dinamik Denge)

Çalışmamızda katılımcılara düz pozisyonda, çift ayak üzerinde ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde durdurularak gözü açık ve kapalı olmak üzere 2 statik denge, 2 dinamik denge ve 2 salınım indeksi testi uygulandı. Dinamik Denge Testini uygularken gözler açık testimizin zorluk derecesi 6, gözler kapalı testimizin zorluk derecesi 12 olarak uygulanmıştır. Uygulama esnasında gönüllülerin denge aleti üzerinde duruşu resim 1 'de gösterilmiştir. Testlerin prosedür süresi 1 dk olacak şekilde uygulandı.

Uygulanan denge testlerinin prosedürü özetle aşağıda belirtildiği gibi oluşturuldu.

- Test prosedürü 1: Göz Açık Statik Denge Ölçümü (1 Dakika)

Dinlenme (2 Dakika)

- Test Prosedürü 2: Göz kapalı Statik Denge Ölçümü (1 Dakika)

Dinlenme (2 Dakika)

- Test Prosedürü 3: Göz Açık Salınım İndex ölçümü (1 Dakika)

Dinlenme (2 Dakika)

- Test Prosedürü 4: Göz Kapalı Salınım İndex Ölçümü (1 Dakika)

Dinlenme (2 Dakika)

- Test Prosedürü 5: Göz Açık Dinamik Denge ölçümü (1 Dakika)

Dinlenme (2 Dakika)

- Test Prosedürü 6: Göz Açık Dinamik Denge ölçümü (1 Dakika)

### Dinlenme (2 Dakika)

Çalışma öncesinde gönüllülerin her test prosedürüne uyum sağlamaları için 10'ar sn'den oluşan birer deneme yaptırılmıştır. Gönüllülerden test süresi boyunca hareket etmemeleri ve konuşmamaları istendi. Dengesini kaybeden veya herhangi bir nedenle testi tamamlayamayan katılımcıların testi yeniden başlatıldı.



**Resim 1.** Denge Testi Duruşu

### 3. 4. Verilerin Analizi

Çalışmamızda elde edilen veriler olan veriler IBM-SPSS 25 for windows paket programında değerlendirildi. İlk olarak tanımlayıcı istatistikler yapıldı. Daha sonra verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılan verilerimizin analizi için tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Zaman içerisindeki 2'li karşılaştırmalar için LSD kullanılmıştır. Küresellik varsayımının olmadığı durumlarda greenhouse greiser düzeltmesi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $\alpha=0.05$  olarak alınmıştır.



## 4. BULGULAR

**Tablo 4. 1.** Katılımcıların Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, BKİ Ortalamaları ve Ss Değerleri

	n	Min	Maks	$\bar{x} \pm Ss$
Yaş (yıl)	15	18	28	21, 73 $\pm$ 3, 78
Boy (cm)	15	165	183	174, 93 $\pm$ 5, 24
VA (kg)	15	61	103	77, 33 $\pm$ 11, 91
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	15	20,52	32, 51	25, 23 $\pm$ 3, 37

Tablo4. 1. incelendiğinde katılımcıların yaşları minimum 18 maksimum 28 genel yaş ortalamaları ise 21, 73 $\pm$ 3, 78 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmaya dahil olan bireylerin boy oranlarına bakıldığında minimum 165 cm maksimum 183 cm, genel boy ortalamaları ise 174, 93 $\pm$ 5, 24 olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların vücut ağırlığı oranlarına bakıldığında minimum 61 kg, maksimum 103 kg olduğu sonucuna ulaşılmış genel vücut ağırlığı ortalamaları ise 77, 33 $\pm$ 11, 91 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin BKİ değerleri incelendiğinde minimum 20,52 kg/m<sup>2</sup> maksimum 32, 51 kg/m<sup>2</sup> olduğu bilgisine ulaşılmıştır. BKİ ortalamaları ise 25, 23 $\pm$ 3, 37 olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 4. 2.** Dinamik Denge Özellikleri Tanımlayıcı İstatistik

	Ort	±Ss	n
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	1, 5667	0,669	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	1, 5400	0,659	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	1, 3467	0,580	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	0,5693	0,241	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	0,4100	0,211	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	0,3713	0,208	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 1467	0,662	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	0,9200	0,595	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 1467	0,666	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,5500	0,275	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,3860	0,220	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,3900	0,239	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	0,9000	0,372	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	1, 0600	0,557	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	0,5533	0,327	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,4647	0,204	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,4047	0,221	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,2453	0,153	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	2, 2333	0,942	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 4667	0,567	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 4267	0,475	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	0,7153	0,489	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	0,4133	0,269	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	0,4047	0,243	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 4000	0,591	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	0,9667	0,306	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 0400	0,502	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,7220	0,488	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,4133	0,253	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	0,4513	0,229	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	1, 1000	0,535	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	0,9133	0,425	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	0,7533	0,390	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,5880	0,310	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,4267	0,286	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	0,2953	0,240	15

Tablo 4. 2 incelendiğinde (n:15) 24 saat uykusuz toplam denge indeksi gözler açık gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 1, 5667±0,669 olduğu bulgusuna

ulaşılmıştır. Başka bir değişken olan Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 5400±0,659 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca diğer bir değişkenimiz olan Normal Uyku 2. Hafta toplam denge indeksi gözler açık gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 3467±0,580 olarak tespit edilmiştir. 24 saat uykusuz toplam denge indeksi gözler açık standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,5693±0,241; Normal Uyku 1. Hafta toplam denge indeksi gözler açık standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,4100±0,211; Normal Uyku 2. Hafta toplam denge indeksi gözler açık standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,3713± 0,208; 24 saat uykusuz gözler açık anterior-posterior (ön-arka) gerçek skor, 1467±0,662; Normal Uyku 1. Hafta gözler açık anterior-posterior (ön-arka) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 0,9200±0,595; Normal Uyku 2. Hafta gözler açık anterior-posterior (ön-arka) gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 1467±0,666; 24 saat uykusuz gözler açık anterior-posterior (ön-arka) standart sapmaaritmetik ort ve Ss 0,5500±0,275; Normal Uyku 1. Hafta gözler açık anterior-posterior (ön-arka) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,3860±0,220; Normal Uyku 2. Hafta gözler açık anterior-posterior (ön-arka) standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,3900±0,239; 24 saat uykusuz gözler açık media-lateral (iç-dış) gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,9000±0,372; Normal Uyku 1. Hafta gözler açık media-lateral (iç-dış) gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 0600±0,557; Normal Uyku 2. Hafta gözler açık media-lateral (iç-dış) gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,5533±0,327; 24 saat uykusuz gözler açık media-lateral (iç-dış) standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,4647±0,204; Normal Uyku 1. Hafta gözler açık media-lateral (iç-dış) standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,4047±0,221; Normal Uyku 2. Hafta gözler açık media-lateral (iç-dış) standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,2453±0,153; 24 saat uykusuz toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 2, 2333±0,942; Normal Uyku 1. Hafta toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skordeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 4667±0,567; Normal Uyku 2. Hafta toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 1, 4267±0,475; 24 saat uykusuz toplam denge indeksi gözler kapalı standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,7153±0,489; Normal Uyku 1. Hafta toplam denge indeksi gözler kapalı standart sapmadeğerinin aritmetik ort ve Ss 0,4133±0,269; Normal Uyku 2. Hafta toplam denge indeksi gözler kapalı standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss

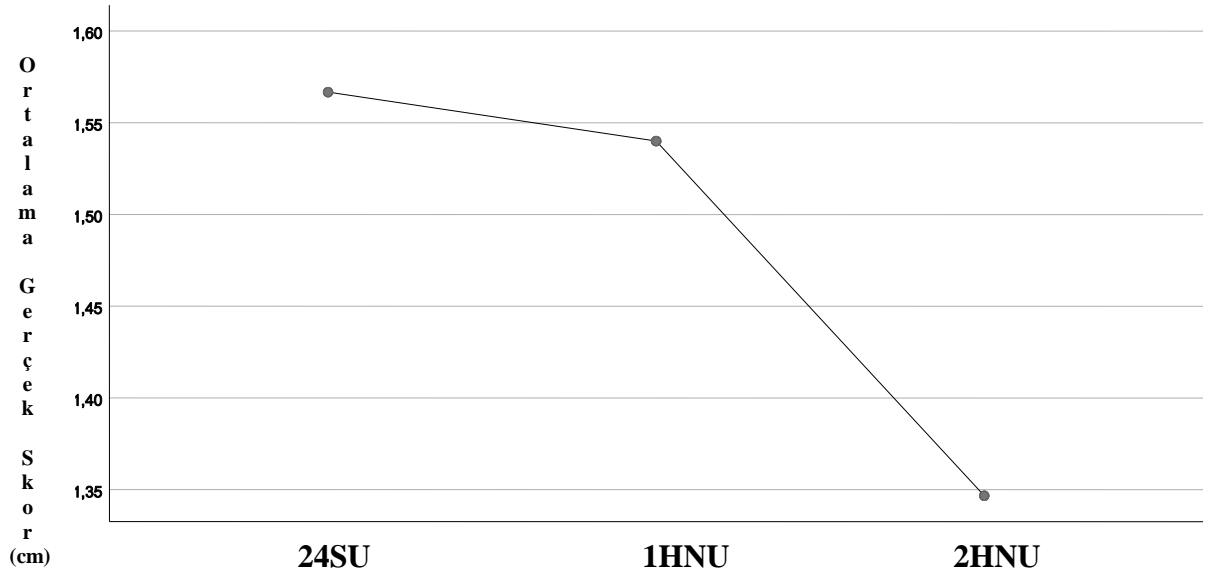
0,4047±0,243; 24 saat uykusuz gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 1, 4000±0,591; Normal Uyku 1. Hafta gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 0,9667±0,306; Normal Uyku 2. Hafta gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 1, 0400±0,502; 24 saat uykusuz gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,7220±0,488; Normal Uyku 1. Hafta gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,4133±0,253; Normal Uyku 2. Hafta gözler kapalı anterior-posterior (ön-arka) standart sapma 0,4513±0,229; 24 saat uykusuz gözler kapalı media-lateral (iç-dış) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 1, 1000±0,535; Normal Uyku 1. Hafta gözler kapalı media-lateral (iç-dış) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 0,9133±0,425; Normal Uyku 2. Hafta gözler kapalı media-lateral (iç-dış) gerçek skor değerinin aritmetik ort ve Ss 0,7533±0,390; 24 saat uykusuz gözler kapalı media-lateral (iç-dış) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,5880±0,310; Normal Uyku 1. Hafta gözler kapalı media-lateral (iç-dış) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,4267±0,286; Normal Uyku 2. Hafta gözler kapalı media-lateral (iç-dış) standart sapma değerinin aritmetik ort ve Ss 0,2953±0,240 olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

**Tablo 4. 3:**Bireylerin Dinamik Denge Özelliklerinin Karşılaştırılması

	$\bar{x}\pm Sh$	sd	f	p
Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	1,5667±0,669 1,5400±0,659 1,3467±0,580	2	0,625	0,542
Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	0,5693 <sup>a</sup> ±0,241 0,4100 <sup>ab</sup> ±0,211 0,3713 <sup>b</sup> ±0,208	2	4,052	<b>0,028</b>
Gözler Açık Anterior-Posterior Eksende Gerçek Skor	1,1467±0,662 0,9200±0,595 1,1467±0,666	2	0,697	0,507
Gözler Açık Anterior-Posterior Eksende Standart Sapma	0,5500±0,204 0,3860±0,221 0,3900±0,153	2	2,437	0,106
Gözler Açık Media-Lateral Eksende Gerçek Skor	0,9000 <sup>a</sup> ±0,372 1,0600 <sup>a</sup> ±0,557 0,5533 <sup>b</sup> ±0,327	2	5,073	<b>0,013</b>
Gözler Açık Media-Lateral Eksende Standart Sapma	0,4647 <sup>a</sup> ±0,204 0,4047 <sup>a</sup> ±0,221 0,2453 <sup>b</sup> ±0,153	2	5,032	<b>0,014</b>
Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	2,2333 <sup>a</sup> ±0,942 1,4667 <sup>b</sup> ±0,567 1,4267 <sup>b</sup> ±0,475	2	8,894	<b>0,001</b>
Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	0,7153 <sup>a</sup> ±0,489 0,4133 <sup>ab</sup> ±0,269 0,4047 <sup>b</sup> ±0,243	2	4,501	<b>0,020</b>
Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksende Gerçek Skor	1,4000 <sup>a</sup> ±0,591 0,9667 <sup>b</sup> ±0,306 1,0400 <sup>ab</sup> ±0,502	2	4,133	<b>0,027</b>
Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksende Standart Sapma	0,7220 <sup>a</sup> ±0,488 0,4133 <sup>b</sup> ±0,253 0,4513 <sup>b</sup> ±0,229	2	4,290	<b>0,024</b>
Gözler Kapalı Media-Lateral Eksende Gerçek Skor	1,1000±0,535 0,9133±0,425 0,7533±0,390	2	2,639	0,089
Gözler Kapalı Media-Lateral Eksende Standart Sapma	0,5880 <sup>a</sup> ±0,310 0,4267 <sup>ab</sup> ±0,286 0,2953 <sup>b</sup> ±0,240	2	4,708	<b>0,017</b>

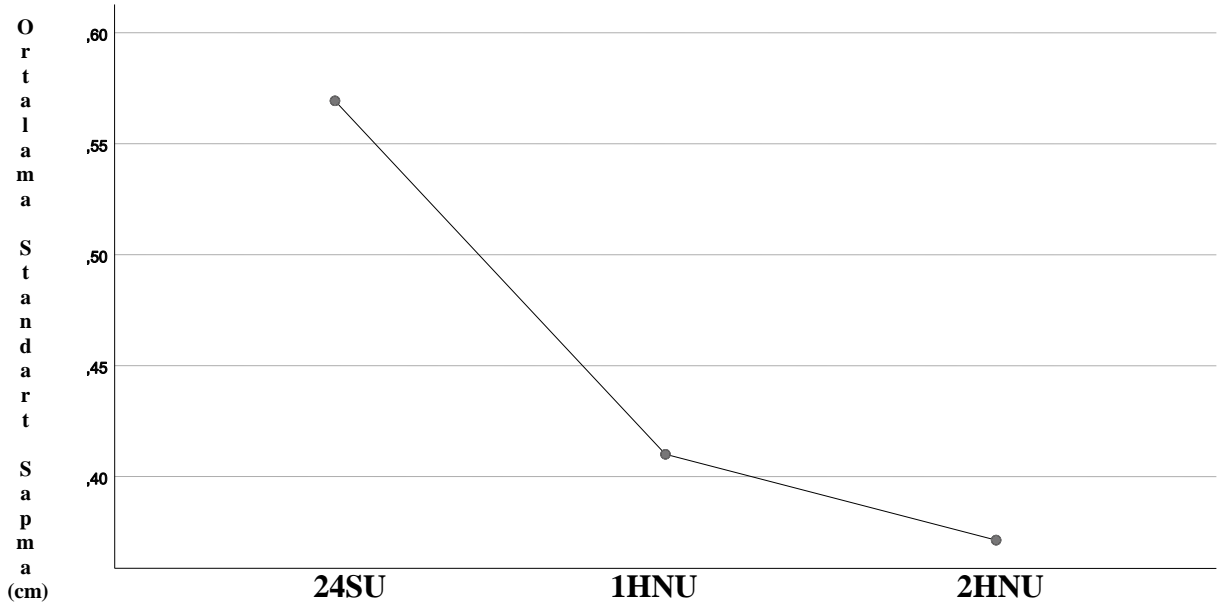
a, b, c Yukarıda aynı sütünde bulunan harfler arasında fark yoktur. Anlamlılık düzeyi  $P < 0.05$  alınmıştır.

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerindinamik denge Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor skorlarında üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır  $F(2, 28) = 0.625$ ;  $p = 0.542$ ,  $p > 0.05$  (Tablo 4.2). Sonuçlar incelendiğinde gözler açık gerçek skor toplam denge indeksi değerinde üç farklı ölçüm arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.



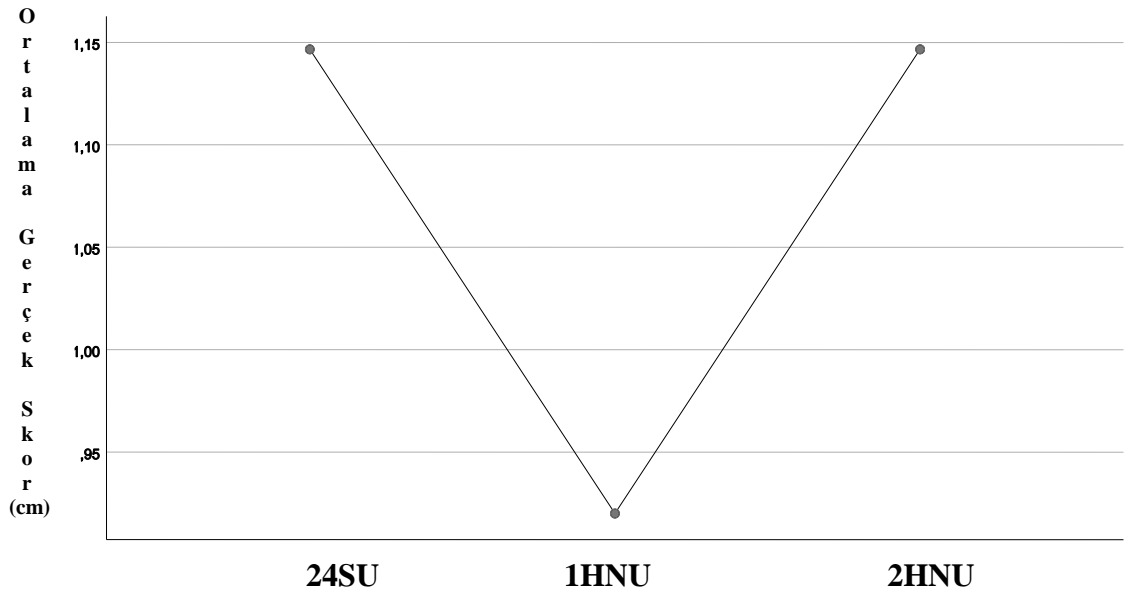
**Grafik 1:** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skordeğerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Mevcut çalışmamızda tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi bulgularına bakıldığında bireylerin dinamik denge Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma skorlarında üç ölçüm arasındaki bulgular incelendiğinde 1. ile 3. ölçüm arasındaki istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.  $(2, 28)=4.052$ ;  $p=0.028$ ,  $p<0.05$  (Tablo 4.2). Bu sonuçlar incelendiğinde bireylerin 3. ölçüm denge skorları ile 1. ölçüm skorları arasında farklılık olduğu görülmüştür.



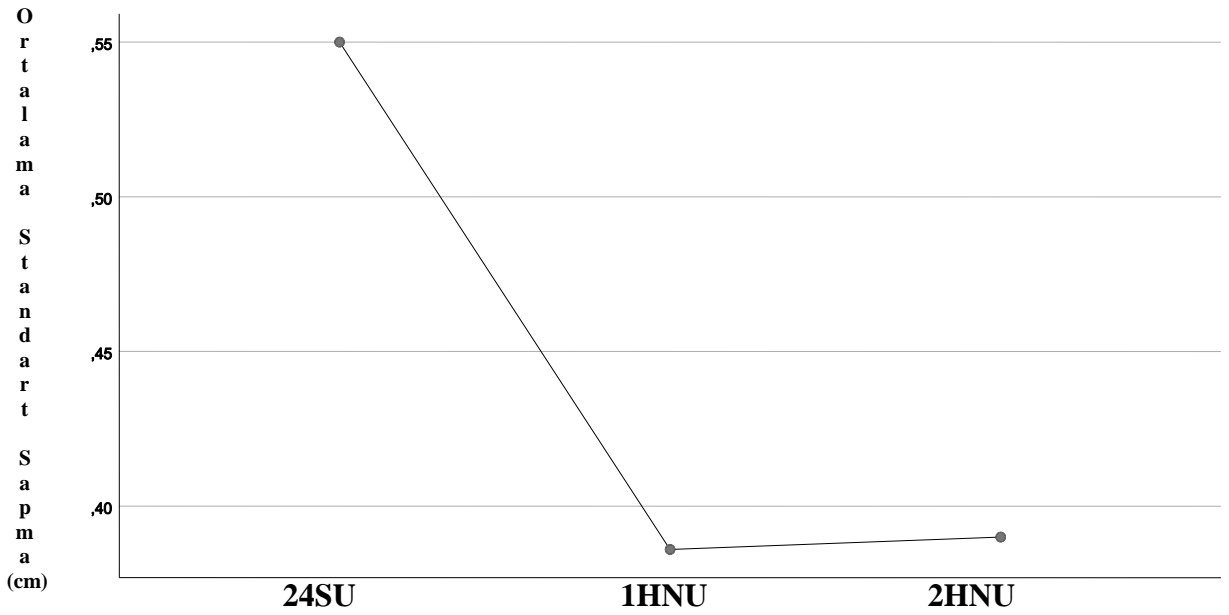
**Grafik 2.** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde bireylerin dinamik denge gözler açık anterior-posterior ekseninde gerçek skor değerlerinde üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşılamamıştır.  $F(2, 28) = 0,697$ ;  $p = 0,507$ ,  $p > 0,05$ .



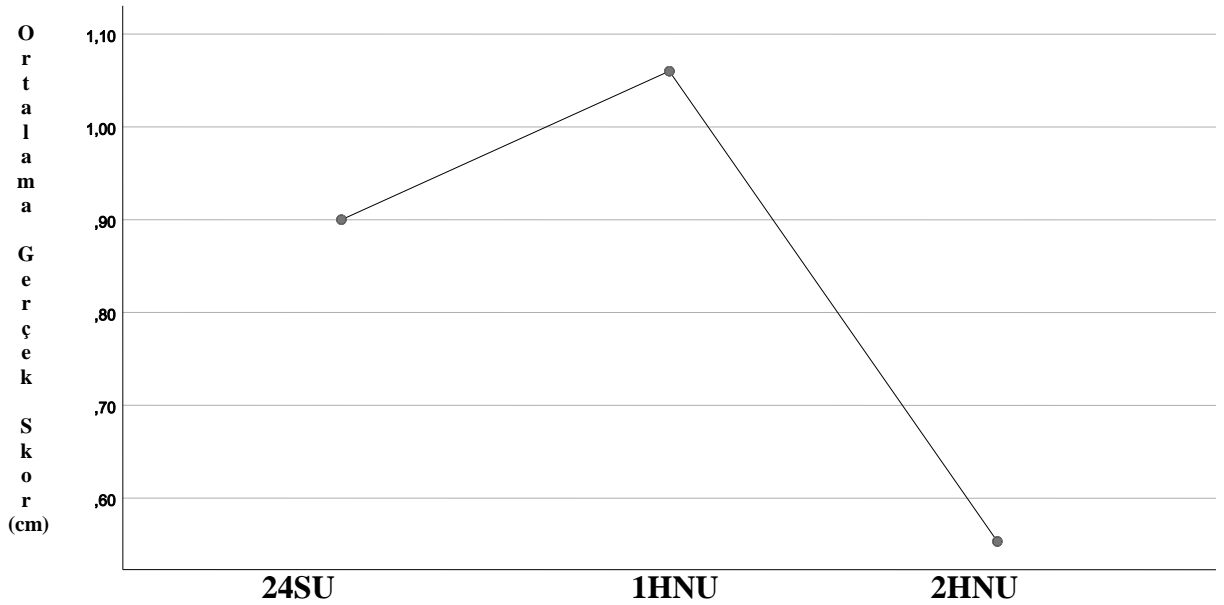
**Grafik 3.** Gözler Açık Anterior-Posterior Eksende Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge gözler açık anterior-posterior eksende standart sapma skorlarında üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır  $F(2,28) = 2,437$ ;  $p = 0,106$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.2). Sonuçlar incelendiğinde gözler açık anterior-posterior eksende standart sapma değerinin 3 ölçüm arasında denge skorlarının bir farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır.



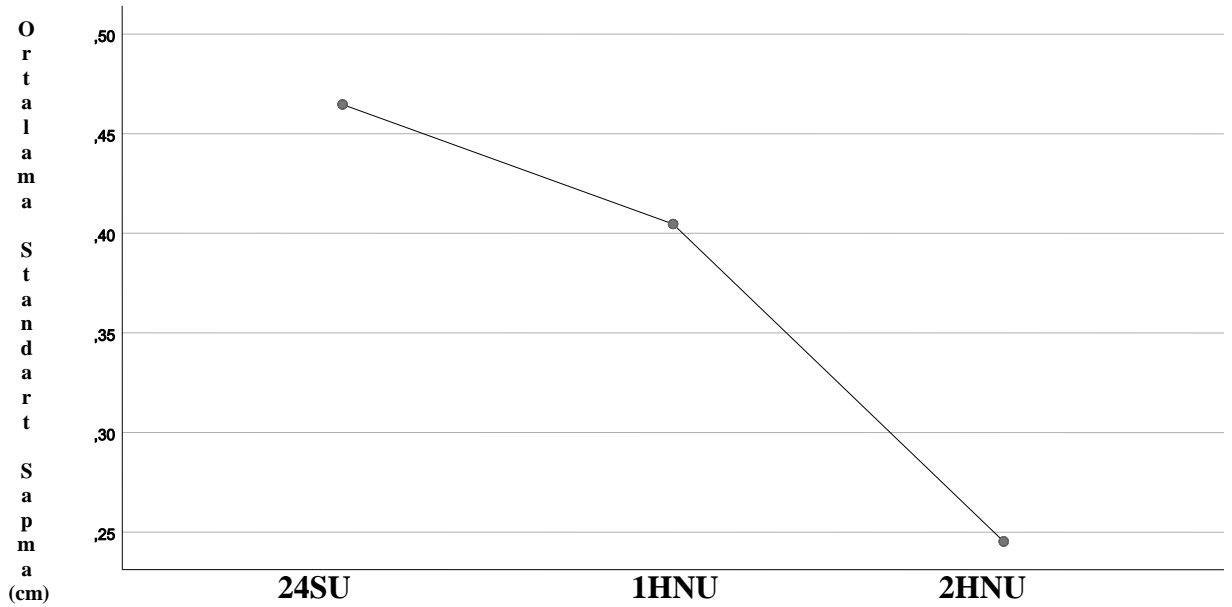
**Grafik 4.** Anterior-Posterior Ekseninde Gözler Açık Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde uygulanan tek yönlü varyans analizi bulgularına göre bireylerin dinamik denge gözler açık media-lateral ekseninde gerçek skor değerlerinde üç ölçüm arasında 1. ile 3. ölçüm arasında ve 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur  $F(2, 28) = 5,073$ ;  $p = 0,013$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 4.2). Mevcut sonuçlara göre çalışmamıza katılan bireylerin gözler açık media-lateral ekseninde gerçek skor değerinin 3. ölçümünün 1. ölçümünden, 2. ölçümünün de 3. ölçümünden farklı olduğu gözlenmiştir.



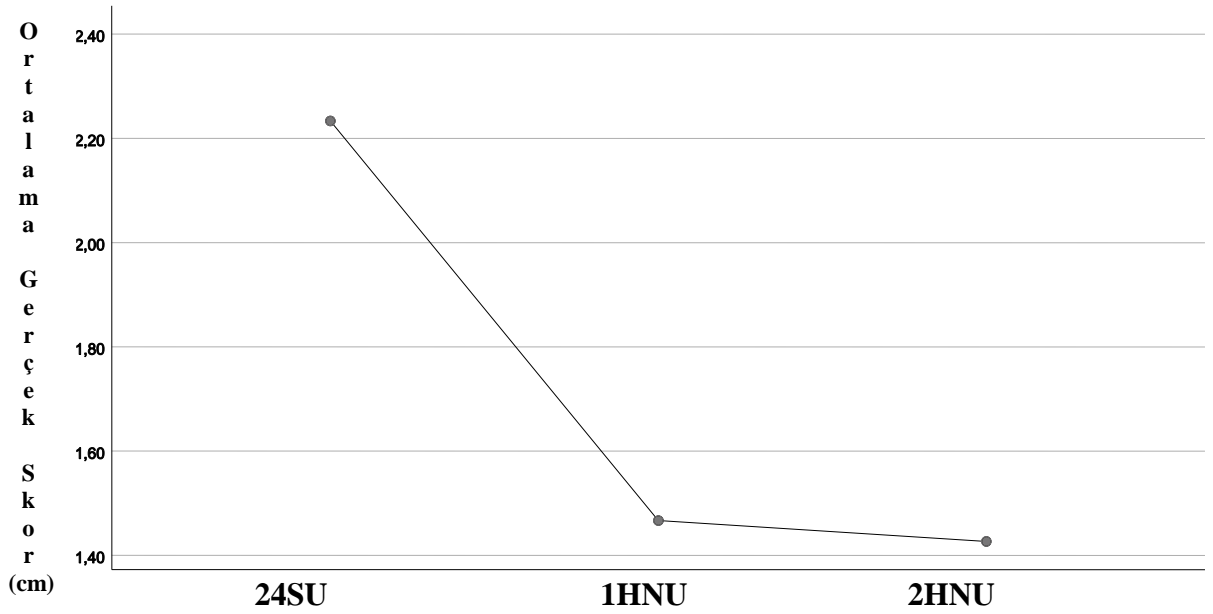
**Grafik 5.** Gözler Açık Media-Lateral Eksende Gerçek Skor değerlerinin ölçümle arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge Gözler Açık Media-Lateral Eksendeki Standart Sapma skorları gözlemlendiğinde üç ölçüm arasında 1. ile 3. ölçüm arasında ve 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir  $F(2,28) = 5,032$ ;  $p = 0,014$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 2).



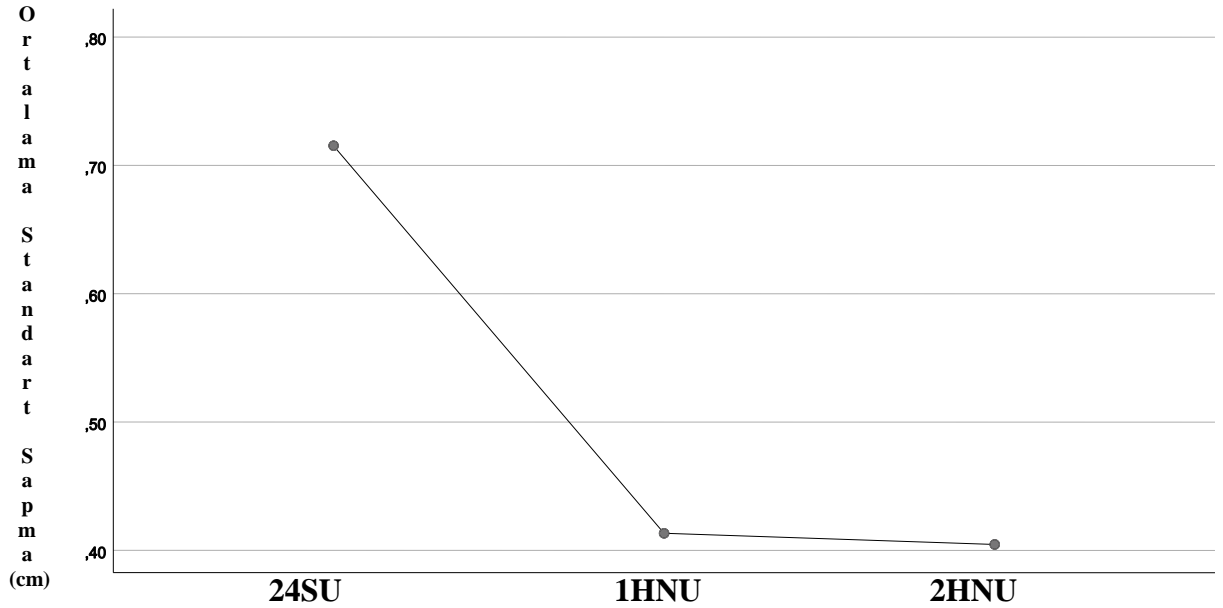
**Grafik 6.** Gözler Açık Media-Lateral Eksendeki Standart Sapmadeğerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skor skorlarının üç ölçüm arasında 1. ile 2. ölçüm arasında ve 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark bulunmuştur  $F(2, 28) = 8,894$ ;  $p = 0,001$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 4.2). Mevcut sonuçların gözler kapalı gerçek skor toplam denge indeksi skorlarının 3 ölçüm arasında farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.



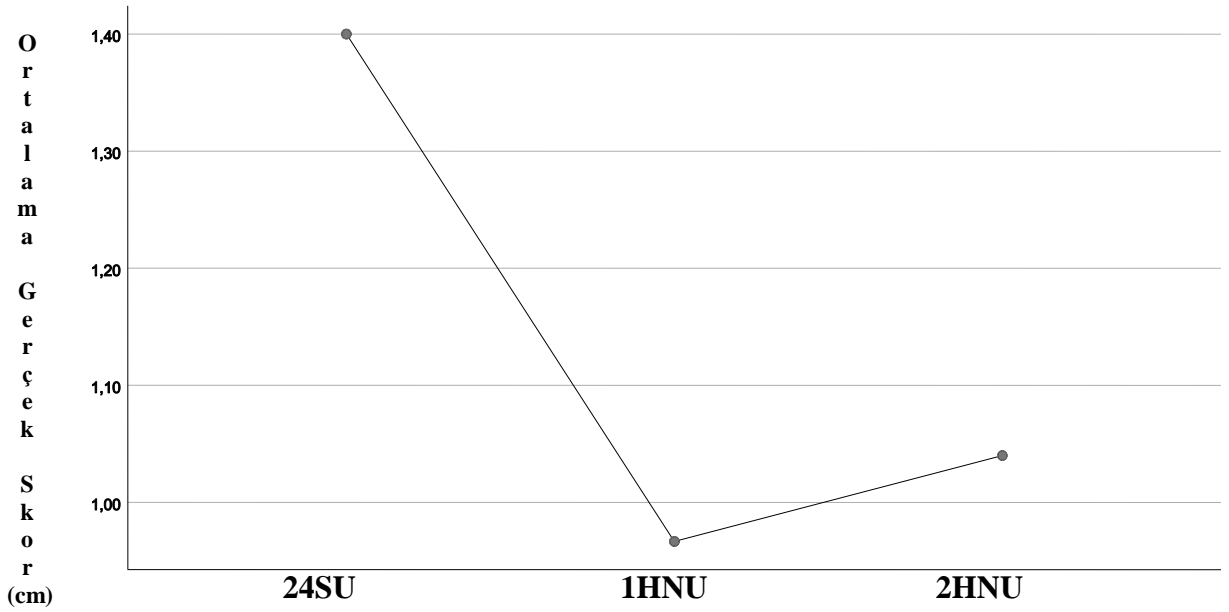
**Grafik 7.** Gözler Kapalı Gerçek Skor Toplam Denge İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge gözler kapalı standart sapma toplam denge indeksi skorlarının üç ölçüm arasında 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir  $F(2, 28) = 4,501$ ;  $p=0,020$ ,  $p<0,05$  (Tablo 4.2).



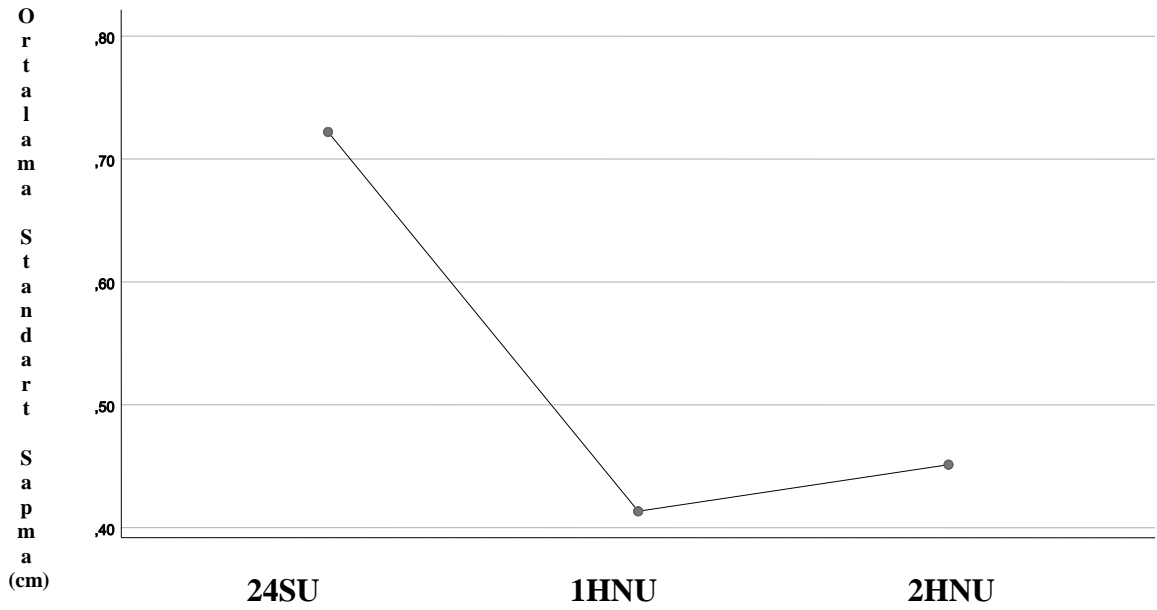
**Grafik 8.** Gözler Kapalı Standart Sapma Toplam Denge İndeksi değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge gözler kapalı anterior-posterior eksenindeki gerçek skor değerlerinin üç ölçüm arasında, 1. ile 2. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir.  $F(2, 28) = 4,133$ ;  $p = 0,027$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 4.2). Mevcut sonuçlar incelendiğinde gözler kapalı anterior-posterior eksenindeki gerçek skor değerinin 1. ölçüm ile 2. ölçüm arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.



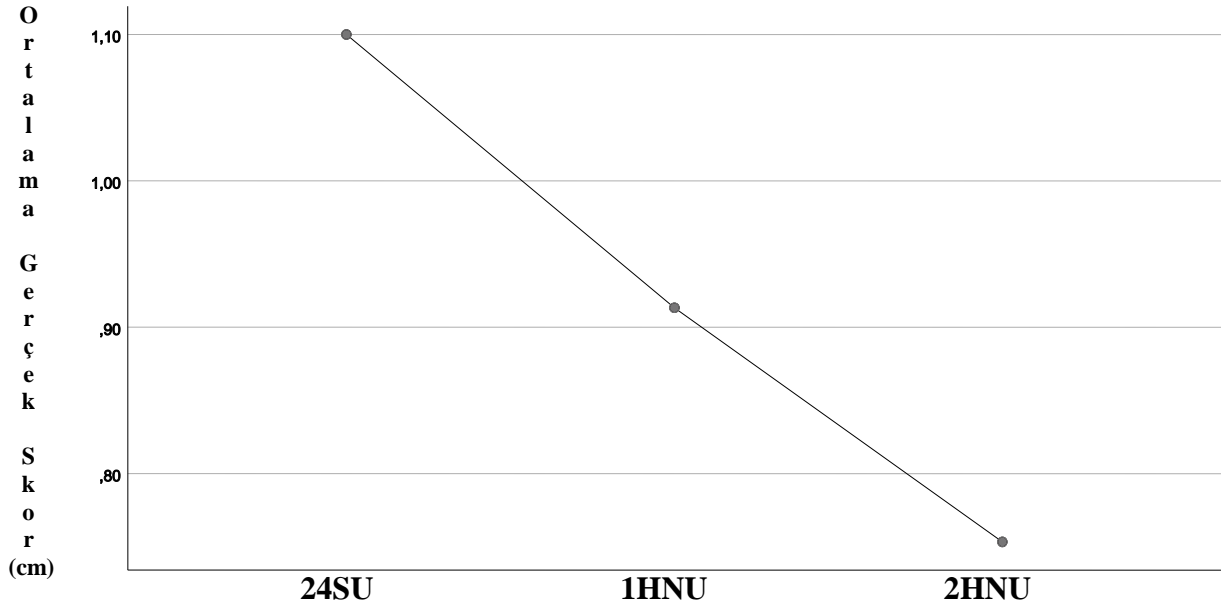
**Grafik 9.** Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksendeki Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişimçizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge anterior-posterior eksenindeki gözler kapalı standart sapma skorlarının üç ölçüm arasındaki sonuçları incelendiğinde 1. ile 2. ölçüm arasında ve 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı farktespit edilmiştir.  $F(2,28) = 4,290$ ;  $p = 0,024$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 2). Mevcut sonuçlardaki farklılığın uyku yoksunluğunun denge üzerindeki etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



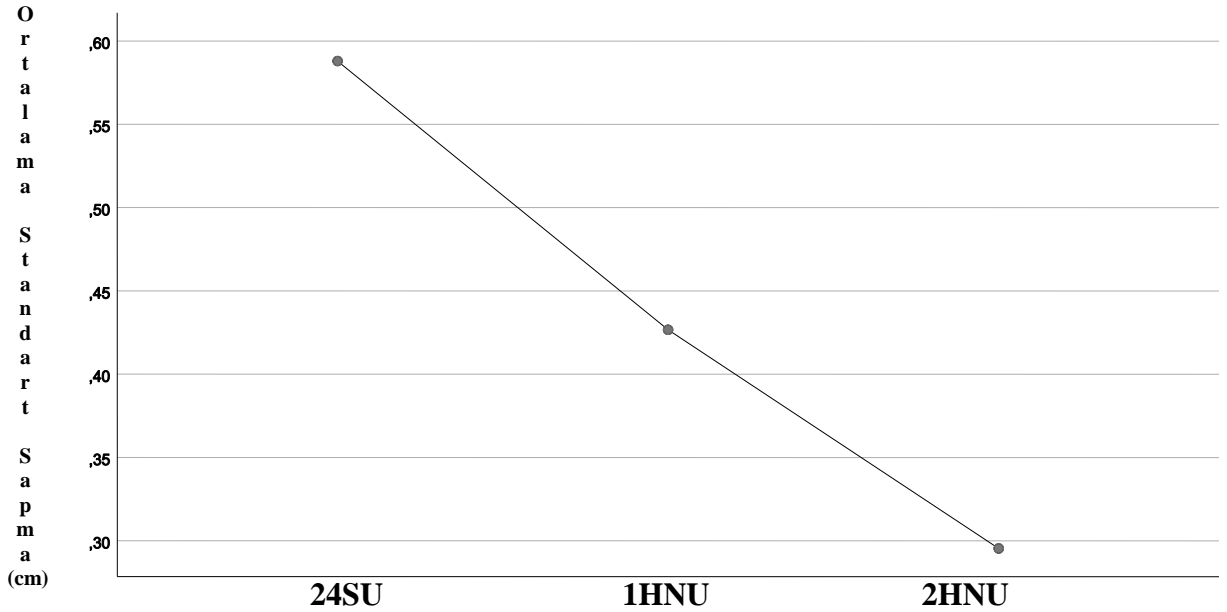
**Grafik 10.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Kapalı Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge gözler kapalı media-lateral eksenindeki gerçek skor değerinin üç ölçüm arasındaki bulguları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.  $F(2, 28) = 2,639$ ;  $p = 0,089$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.2). Çalışmamızın mevcut sonucu incelendiğinde uyku yoksunluğunun gözler kapalı media-lateral eksenindeki gerçek skor değerini olumsuz etkilemediği bulgusuna ulaşılmıştır.



**Grafik 11.** Gözler Kapalı Media-Lateral Eksendeki Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin dinamik denge gözler kapalı media-lateral eksendeki standart sapma değerinin skorlarının üç ölçüm arasındaki bulguları incelendiğinde 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir  $F(2,28) = 4,708$ ;  $p = 0,017$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 2). Ortaya çıkan sonucun uyku yoksunluğunun media-lateral eksendeki standart sapma değerini olumsuz etkilediği düşünülmektedir.



**Grafik 12.** Gözler Kapalı Media-Lateral Eksendeki Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU: 2. Hafta normal uyku)

**Tablo 4. 4:** Salınım İndeksi Değerleri Tanımlayıcı İstatistik

	Ort.	±Ss	n
24 Saat Uykusuz Gözler Açık	,9173	,254	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık	1,1920	,338	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık	1,7560	,394	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı	1,6667	,421	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı	1,6120	,524	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı	1,9633	,779	15
24 Saat Uykusuz Bileşik Skor	1,3520	,419	15
Normal Uyku 1. Hafta Bileşik Skor	1,4333	,397	15
Normal Uyku 2. Hafta Bileşik Skor	1,8400	,629	15

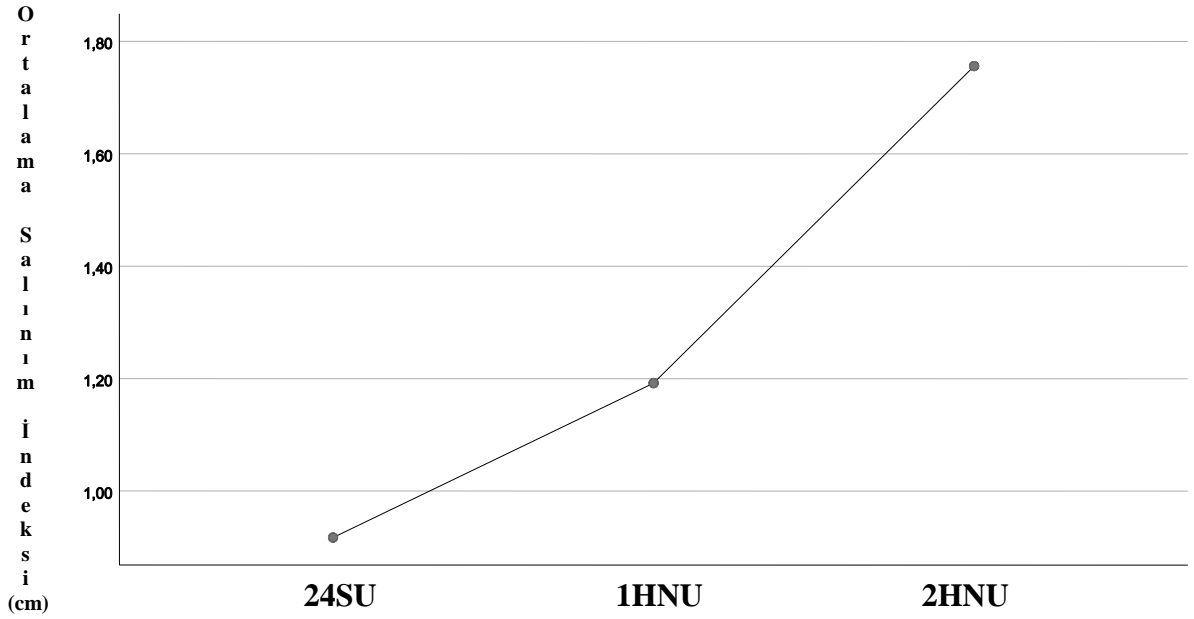
Tablo4. 4 incelendiğinde katılımcıların (n:15) 24 Saat uykusuz gözler açıkdeğerinin aritmetik ortve Ss, 9173±, 254olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca Normal Uyku 1. Hafta gözler açık değerinin aritmetik ortve Ss1, 1920±, 338 olarak tespit edilmiştir. Bir baska değer olan Normal Uyku 2. Hafta gözler açığın aritmetik ortve Ss 1, 7560 ±, 394 olduğu sonucuna varılmıştır. Başka bir değişken olan 24 saat uykusuz gözler kapalı değerinin aritmetik ortve Ss 1, 6667±, 421 bulgusuna ulaşılmıştır. Normal uyku 1. hafta gözlerkapalıdeğerinin aritmetik ortve Ss 1, 6120±, 524;Normal Uyku 2. Hafta gözlerkapalıdeğerinin aritmetik ort ve Ss 1, 9633±, 779;24 saat uykusuz bileşikskordeğerinin aritmetik ortve Ss1, 3520±, 419;Normal Uyku 1. Hafta bileşik skoraritmetik ort ve Ss 1, 4333±, 397;Normal Uyku 2. Hafta bileşik skordeğerinin aritmetik ortve Ss 1, 8400±, 629 olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

**Tablo 4. 5:** Bireylerin salınım indeksi değerlerinin karşılaştırılması

	$\bar{x} \pm Sh$	sd	f	p
Gözler açık	0,9173 <sup>a</sup> ±0,254	2	19,721	,000
	1,1920 <sup>a</sup> ±0,338			
	1,7560 <sup>b</sup> ±0,394			
Gözler kapalı	1,6667±0,421	2	1,801	,184
	1,6120±0,524			
	1,9633±0,779			
Bileşik skor	1,3520 <sup>a</sup> ±0,419	2	5,369	,011
	1,4333 <sup>ab</sup> ±0,397			
	1,8400 <sup>b</sup> ±0,629			

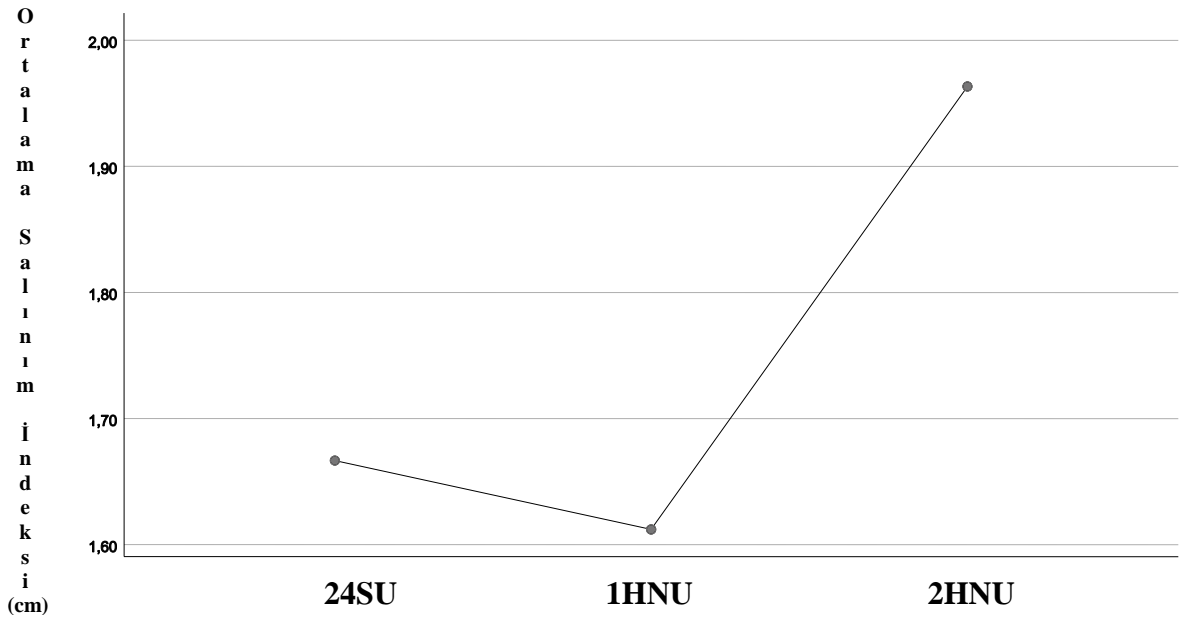
a, b, c Yukarıda aynı sütünde bulunan harfler arasında fark yoktur. Anlamlılık düzeyi  $P < 0.05$  alınmıştır.

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin salınım indeksi gözler açık skorlarında üç ölçüm skorları incelendiğinde 1. ile 3. ölçüm arasında ve 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bir fark tespit edilmiştir  $F(2,28) = 19,721$ ;  $p = 0.000$ ,  $p < 0.05$  (Tablo 4.4). Mevcut sonuçlar incelendiğinde bireylerin gözler açık salınım indeksi skorlarının 3 ölçüm arasında da farklılık olduğu gözlenmiştir.



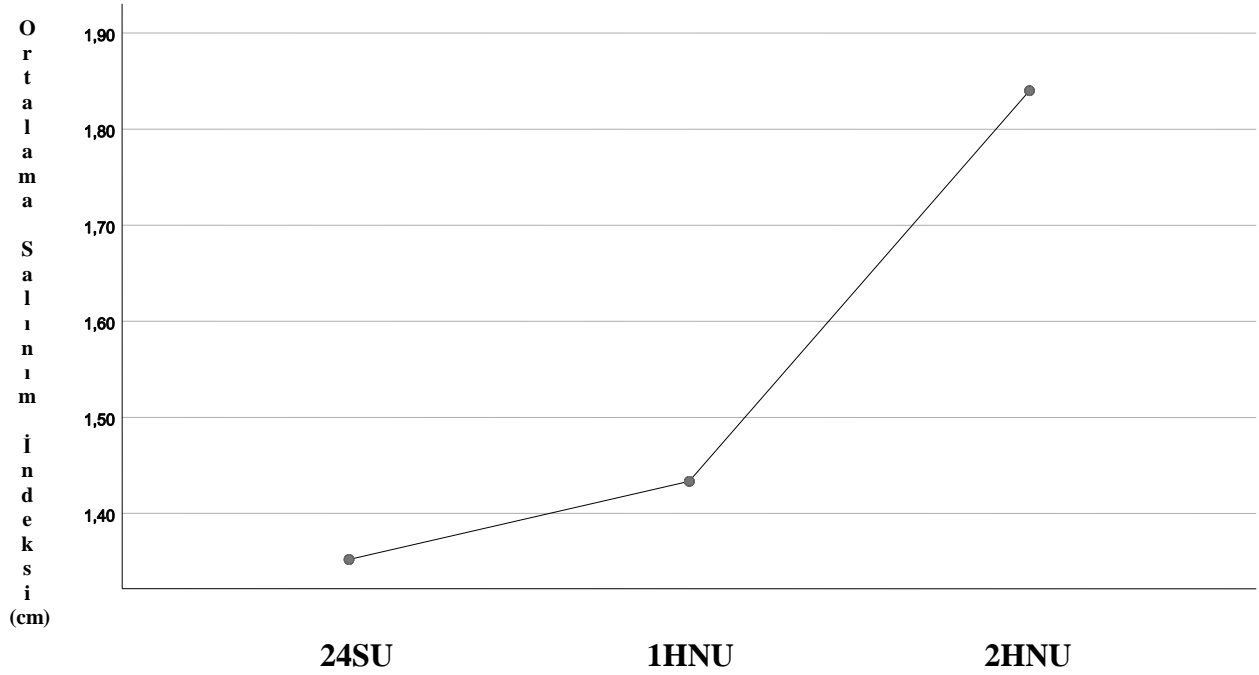
**Grafik 13:**Gözler Açık Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin salınım indeksi gözler kapalı skorları incelendiğinde üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenememiştir.  $F(2,28) = 1,801$ ;  $p = 0,184$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.4). Bireylerin gözler kapalı salınım indeksi değerleri üzerinde uyku yoksunluğunun önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.



**Grafik 14:** Gözler Kapalı Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin salınım indeksi bileşik skor skorları incelendiğinde üç ölçüm arasında 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir  $F(2, 28) = 5,369$ ;  $p = 0,011$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 4). Çalışmamızın bileşik skor sonuçlarına göre uyku yoksunluğunun bileşik skor salınım indeksi değeri üzerinde olumsuz etki gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.



**Grafik 15:**Bileşik Skor Salınım İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi  
(24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku;2HNU:2. Hafta normal uyku)

**Tablo 4. 6:** Statik Denge Özellikleri Tanımlayıcı İstatistik

	Ort	± Ss	n
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	, 6667	, 260	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	, 5667	, 187	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	, 6933	, 198	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	, 4427	, 102	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	, 3753	, 101	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	, 4740	, 090	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	, 4133	, 155	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	, 3533	, 106	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	, 4867	, 106	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 4147	, 149	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 3540	, 089	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 4773	, 091	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	, 3333	, 111	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	, 2533	, 099	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	, 3600	, 145	15
24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	, 3047	, 072	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	, 2487	, 077	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	, 3073	, 091	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 8467	, 878	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 2533	, 373	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 1467	, 434	15
24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	, 8920	, 154	15
Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	, 7320	, 120	15
Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	, 8393	, 409	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 1933	, 582	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	1, 0333	, 487	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor	, 8800	, 332	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 8740	, 237	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 7973	, 271	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma	, 8327	, 365	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	1, 0200	, 625	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	, 5800	, 174	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor	, 4533	, 145	15
24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	, 5307	, 165	15
Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma	, 4140	, 139	15
Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral Eksende Standart Sapma	, 3793	, 122	15

Tablo 4. 6 İncelendiğinde (N:15) 24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $6667 \pm 260$  olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir değişken olan Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $5667 \pm 187$  olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca diğer bir değişkenimiz olan Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $6933 \pm 198$  olarak tespit edilmiştir. 24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4427 \pm 102$ ; Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3753 \pm 101$ ; Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4740 \pm 090$ ; 24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4133 \pm 155$ ; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3533 \pm 106$ ; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4867 \pm 106$ ; 24 Saat Uykusuz Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4147 \pm 149$ ; Normal Uyku 1. hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3540 \pm 089$ ; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $4773 \pm 091$ ; 24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3333 \pm 111$ ; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $2533 \pm 099$ ; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3600 \pm 145$ ; 24 Saat Uykusuz Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3047 \pm 072$ ; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $2487 \pm 077$ ; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Açık Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss,  $3073 \pm 091$ ; 24 Saat Uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1,  $2533 \pm 434$ ; Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1,  $2533 \pm 373$ ; Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1,  $1467 \pm 434$ ; 24 saat uykusuz Toplam Denge İndeksi Gözler

Kapalı Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 8920±, 154; Normal Uyku 1. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 7320±, 120; Normal Uyku 2. Hafta Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 8393±, 409; 24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1, 1933±, 582; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1, 0333±, 487; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 8800±, 332; 24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 8740±, 237; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 7973±, 271; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Anterior-Posterior (Ön-Arka) Standart Sapma, 8327±, 365; 24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss 1, 0200±, 625; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 5800±, 174; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Gerçek Skor Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 4533±, 145; 24 Saat Uykusuz Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 5307±, 165; Normal Uyku 1. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 4140±, 139; Normal Uyku 2. Hafta Gözler Kapalı Media-Lateral (İç-Dış) Standart Sapma Değerinin Aritmetik Ort Ve Ss, 3793±, 122 olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

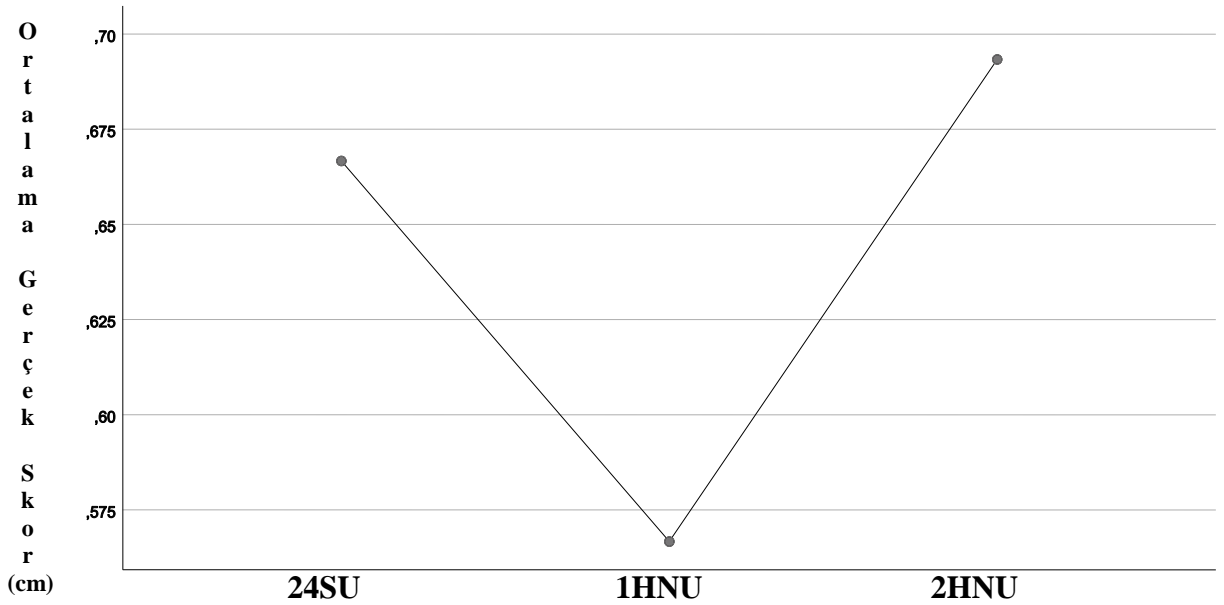
**Tablo 4. 7:** Bireylerin statik denge özelliklerinin karşılaştırılması

	$\bar{x}\pm Sh$	sd	f	p
	, 6667 $\pm$ , 260			
Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor	, 5667 $\pm$ , 187	2	1, 441	0,254
	, 6933 $\pm$ , 198			
	, 4427 <sup>ab</sup> $\pm$ , 102	1, 867,		
Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma	, 3753 <sup>b</sup> $\pm$ , 101	26, 131	4, 736	<b>0,019</b>
	, 4740 <sup>a</sup> $\pm$ , 090			
	, 4133 <sup>ab</sup> $\pm$ , 155	1, 988,		
Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Eksende Gerçek Skor	, 3533 <sup>a</sup> $\pm$ , 106	27, 825	4, 394	<b>0,022</b>
	, 4867 <sup>b</sup> $\pm$ , 106			
	, 4147 <sup>ab</sup> $\pm$ , 149			
Gözler Açık Anterior-Posterior (Ön-Arka) Eksende Standart Sapma	, 3540 <sup>a</sup> $\pm$ , 089	2	4, 021	<b>0,029</b>
	, 4773 <sup>b</sup> $\pm$ , 091			
	, 3333 $\pm$ , 111			
Gözler Açık Media-Lateral Eksende Gerçek Skor	, 2533 $\pm$ , 099	2	2, 892	0,072
	, 3600 $\pm$ , 145			
	, 3047 <sup>a</sup> $\pm$ , 072	1, 667,		
Gözler Açık Media-Lateral Eksende Standart Sapma	, 2487 <sup>b</sup> $\pm$ , 077	23, 332	4, 530	<b>0,027</b>
	, 3073 <sup>ab</sup> $\pm$ , 091			
	1, 8467 <sup>a</sup> $\pm$ , 879	1, 120,		
Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor	1, 2533 <sup>ab</sup> $\pm$ , 373	15, 674	7, 480	<b>0,013</b>
	1, 1467 <sup>b</sup> $\pm$ ,			

	434			
	, 8920±, 154			
Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Standart Sapma	, 7320±, 120	2	1, 935	0,163
	, 8393±, 409			
	1, 1933±, 582			
Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksende Gerçek Skor	1, 0333±, 487	2	1, 979	0,157
	, 8800±, 332			
	, 8740±, 237			
Gözler Kapalı Anterior-Posterior Eksende Standart Sapma	, 7973±, 271	2	0,361	0,700
	, 8327±, 365			
	1, 0200 <sup>a</sup> ±,			
	625	1, 104,		
Gözler Kapalı Media-Lateral Eksende Gerçek Skor	, 5800 <sup>a</sup> ±, 174	15,	9, 511	<b>0,006</b>
	, 4533 <sup>b</sup> ±, 145	458		
	, 5307 <sup>a</sup> ±, 165			
	, 4140 <sup>b</sup> ±, 139	1, 871,		
Gözler Kapalı Media-Lateral Eksende Standart Sapma	, 3793 <sup>b</sup> ±, 122	26, 199	9, 986	<b>0,001</b>

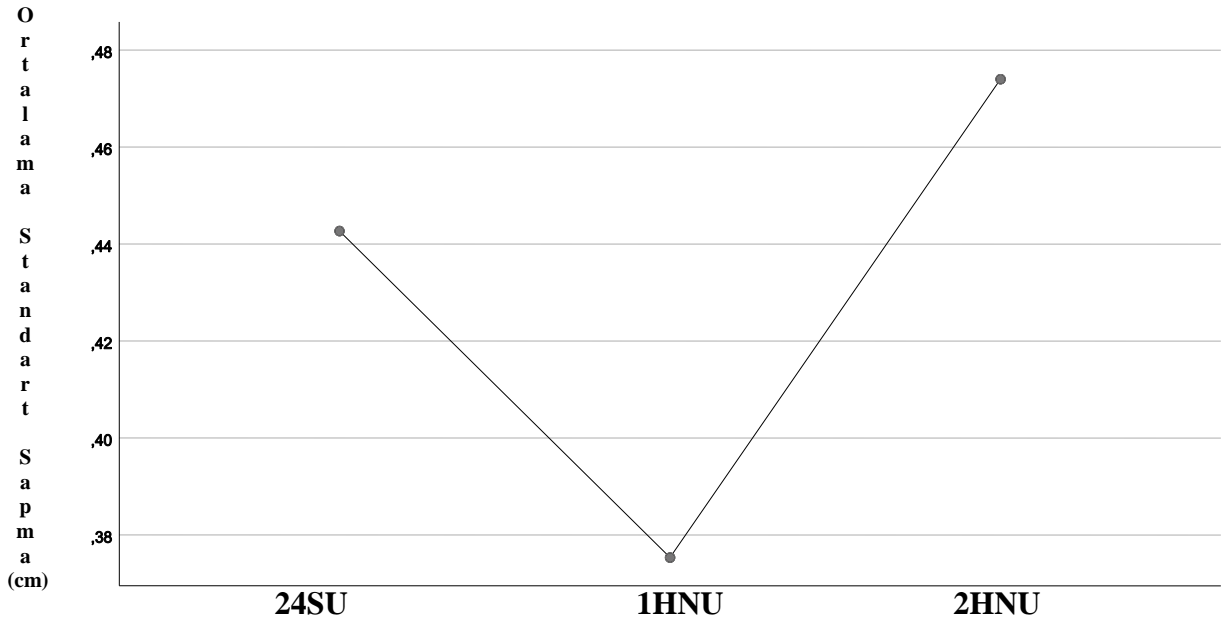
a, b, c Yukarıda aynı sütünde bulunan harfler arasında fark yoktur.  
Anlamlılık düzeyi  $P < 0.05$  alınmıştır.

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge gözler açık gerçek skor toplam denge indeksi değerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir.  $F(2, 28) = 1, 441$ ;  $p = 0,254$ ,  $p > 0.05$  (Tablo4. 6). Mevcut sonuçlara göre çalışmamıza katılan katılımcıların 3 ölçümleri de karşılaştırıldığında gözler açık gerçek skor toplam denge indeksi skorları arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür.



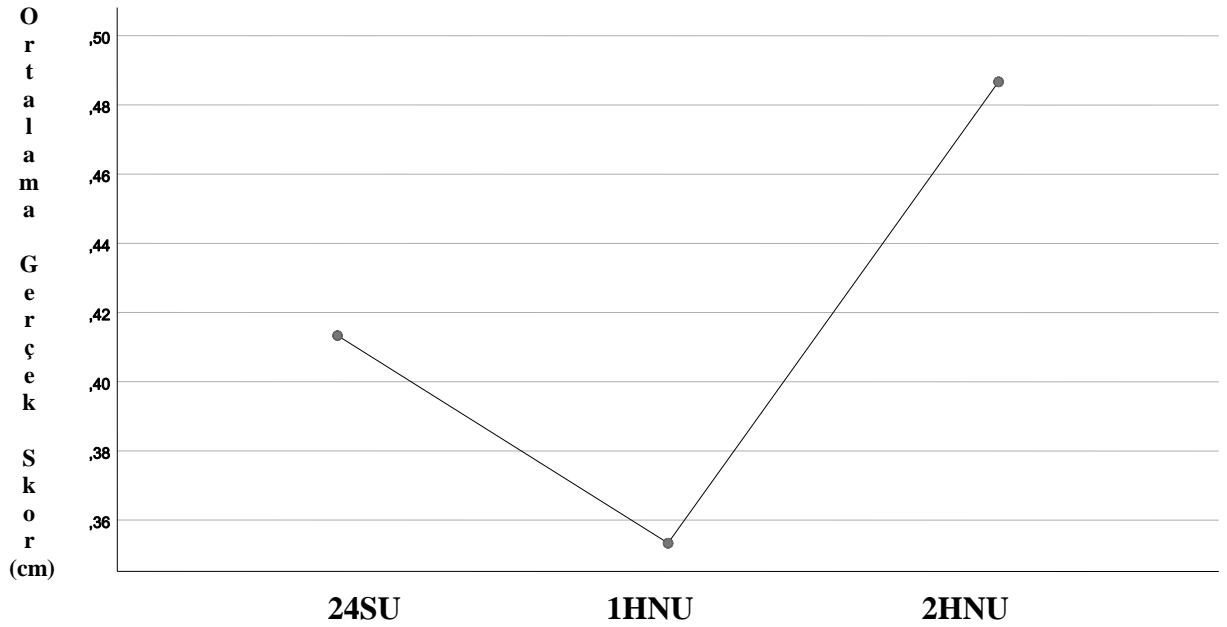
**Grafik 16:**Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statikdenge gözler açık standart sapma toplam denge indeksi değerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır  $F(1, 86; 26.131) = 4.736; p=0.019, p<0.05$  (Tablo 4. 6). Mevcut sonuçlar değerlendirildiğinde bireylerin gözler açık standart sapma toplam denge indeksi statik denge skorunun 3. ölçüm skoruna göre 2. ölçüm skorunda daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.



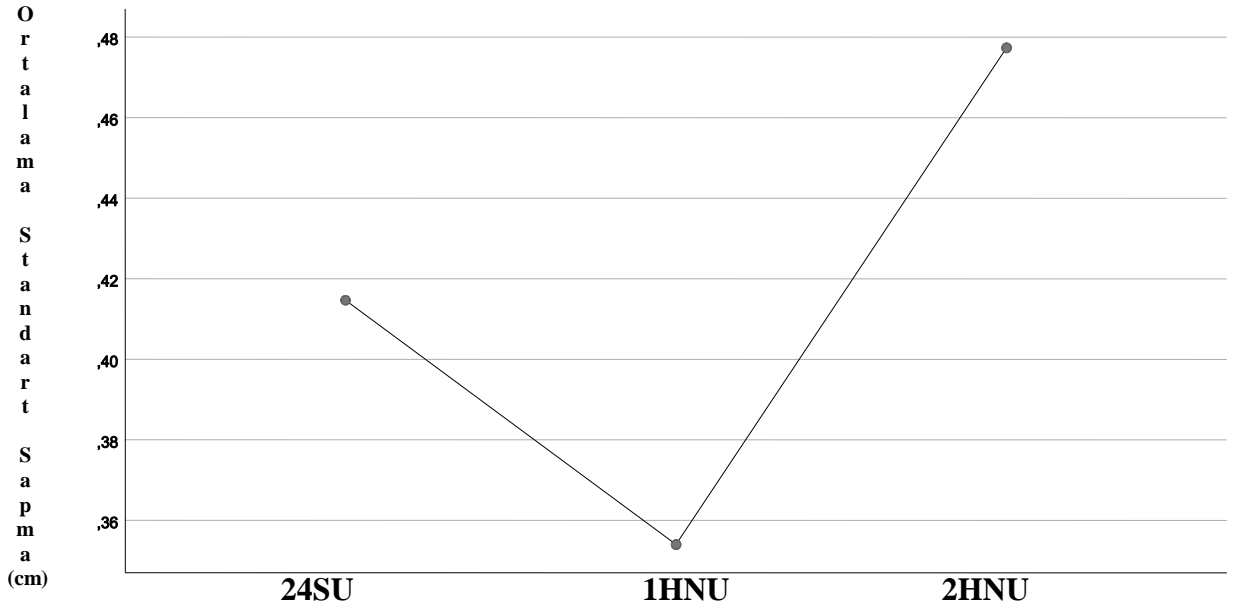
**Grafik 17.** Toplam Denge İndeksi Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge anterior-posterior eksenindeki gözler açık gerçek skor değerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir  $F(1, 98; 27, 825) = 4,394; p=0,022, p<0,05$  (Tablo 4.7). Çalışmamızın mevcut sonuçları değerlendirildiğinde bireylerin 2. ölçüm anterior-posterior eksenindeki gözler açık gerçek skor statik denge skorunun 3. ölçüm skoruna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir.



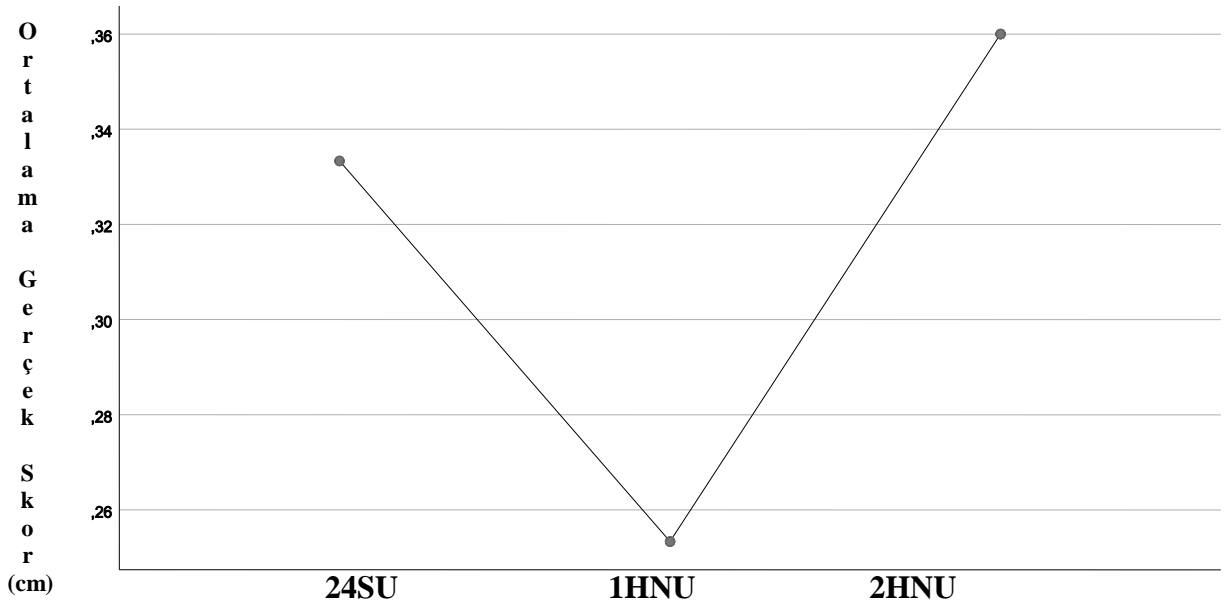
**Grafik 18.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Açık Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU: 2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statikdenanterior-posterior ekseninde gözler açık standart sapma değerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir  $F(2, 28) = 4,021$ ;  $p=0,029$ ,  $p<0.05$  (Tablo 4.7).



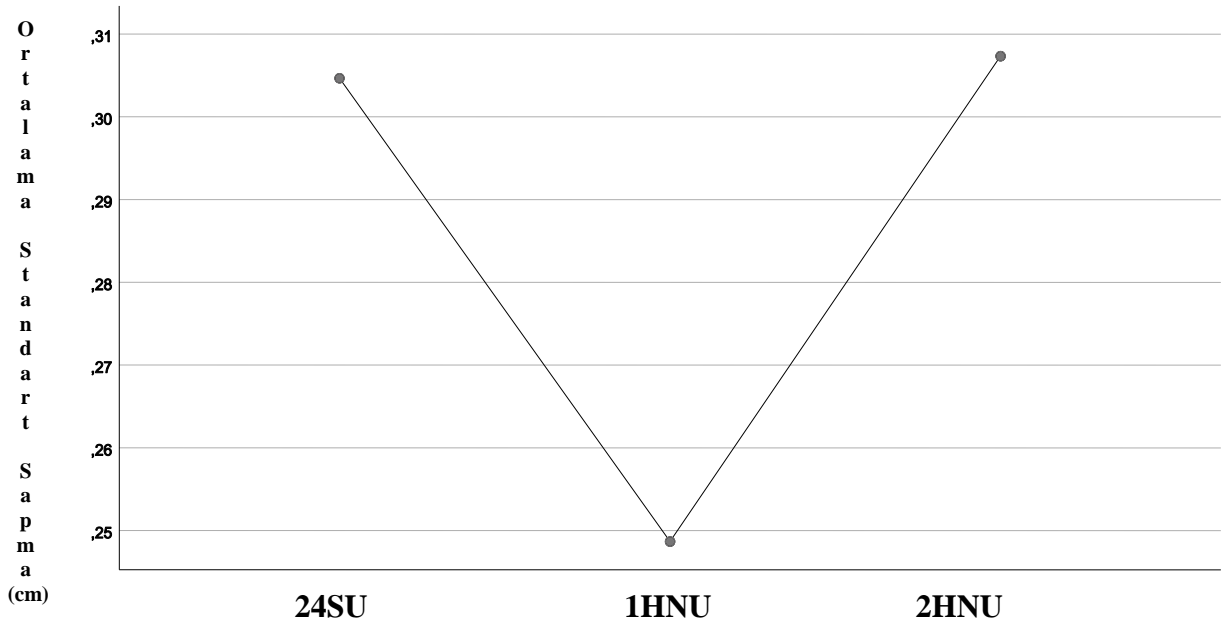
**Grafik 19.** Anterior-Posterior Eksende Gözler Açık Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge media-lateral gözler açık gerçek skor değerlerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır  $F(2, 28) = 2,892$ ;  $p = 0,072$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.7). İstatistik analiz sonuçları incelendiğinde media-lateral gözler açık gerçek skor değerlerinin statik denge skorlarının 3 ölçüm arasında da birbirine yakın değerler olduğundan bir farklılık gözlemlenemediği düşünülmektedir.



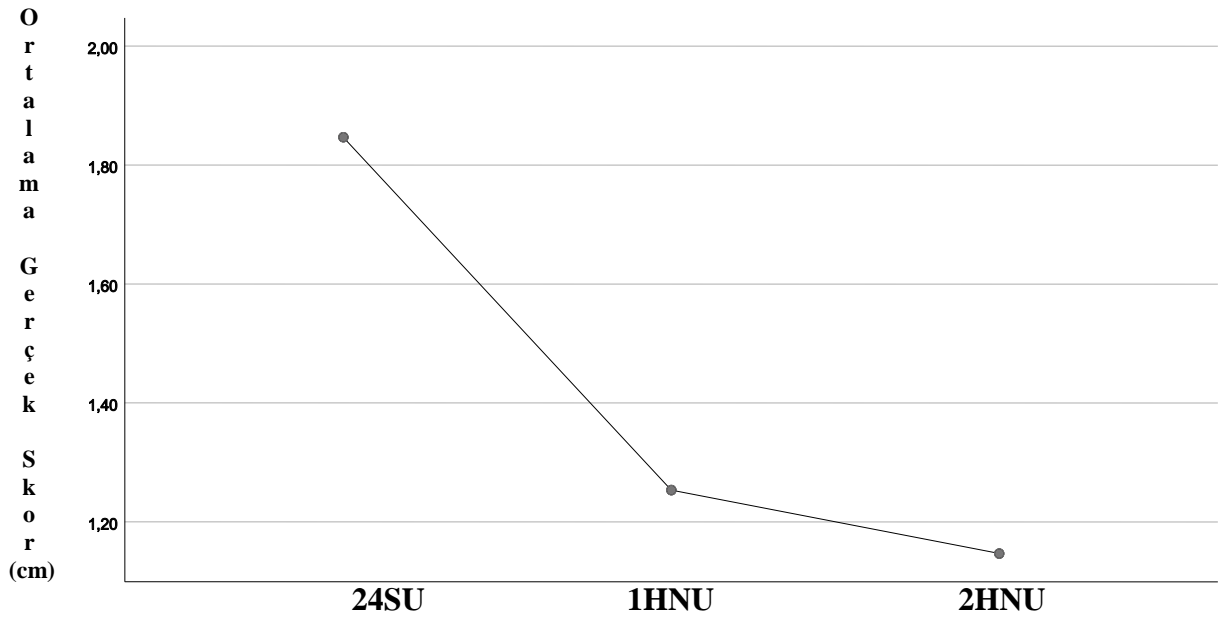
**Grafik 20.**Media-Lateral Eksende Gözler Açık Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge gözler açık media-lateral standart sapma değerinin üç ölçüm arasındaki skorlarının bulguları incelendiğinde 1. ile 2. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.  $F(1, 66; 23, 332) = 4,530$ ;  $p = 0,027$ ,  $p < 0,05$  (Tablo 4.7). Çalışmamızın sonuçlarında ki bu farklılığın uyku yoksunluğunun gözler açık media-lateral standart sapma statikdenge yeteneğinin üzerinde olumsuz etki gösterdiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



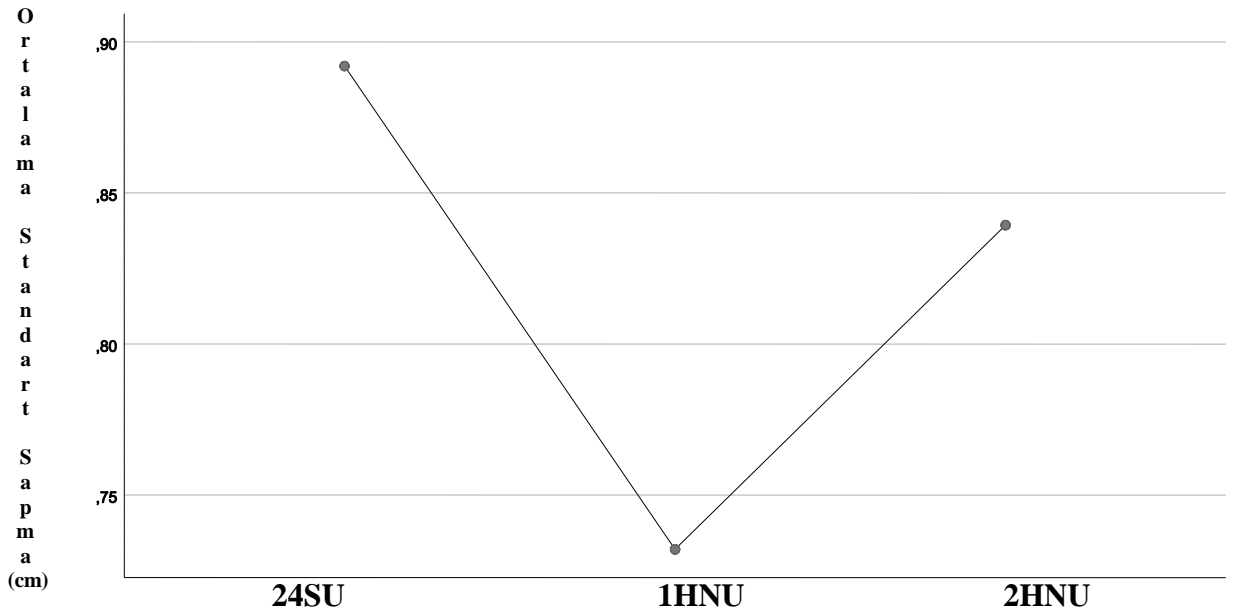
**Grafik 21.** Gözler Açık Media-Lateral Eksende Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge gözler kapalı gerçek skor toplam denge indeksi skorlarının 3 ölçüm arasındaki değerleri incelendiğinde 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir  $F(1, 12; 15, 674) = 7,480; p=0,013, p<0,05$  (Tablo 4.7). Mevcut sonuçlar değerlendirildiğinde gözler kapalı gerçek skor toplam denge indeksi statik denge skorunun uykusuzluktan olumsuz etkilendiği ve bunun da 1. ile 3. ölçüm arasında gerçekleştiği gözlenmiştir.



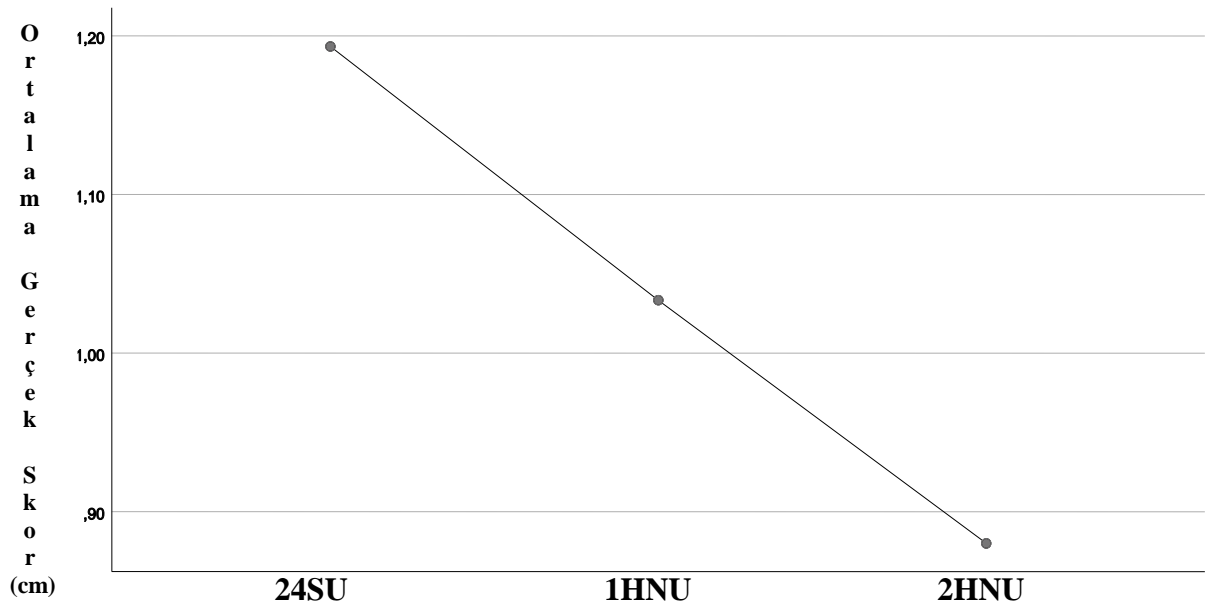
**Grafik 22 .** Toplam Denge İndeksi Gözler Kapalı Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge gözler kapalı standart sapma toplam denge indeksi skorları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır  $F(2, 28) = 2,892$ ;  $p = 0,163$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.7).



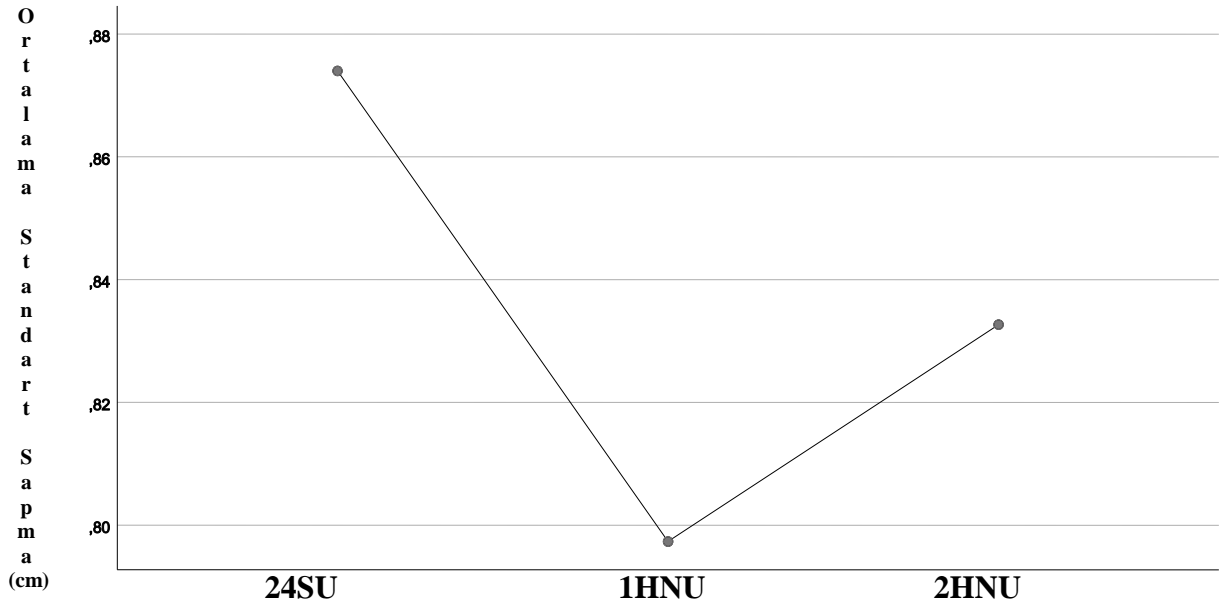
**Grafik 23 .** Gözler Kapalı Standart Sapma Toplam Denge İndeksi değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz; 1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge anterior-posterior eksenindeki gözler kapalı gerçek skor değerleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır  $F(2, 28) = 1,979$ ;  $p = 0,157$ ,  $p > 0,05$  (Tablo 4.7). Çalışmamızın sonucu değerlendirildiğinde bireylerin anterior-posterior eksenindeki gözler kapalı gerçek skor statik denge skorlarının da 1. ölçüm ile 3. ölçüm arasında belli bir azalma olduğu gözlemlense de istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.



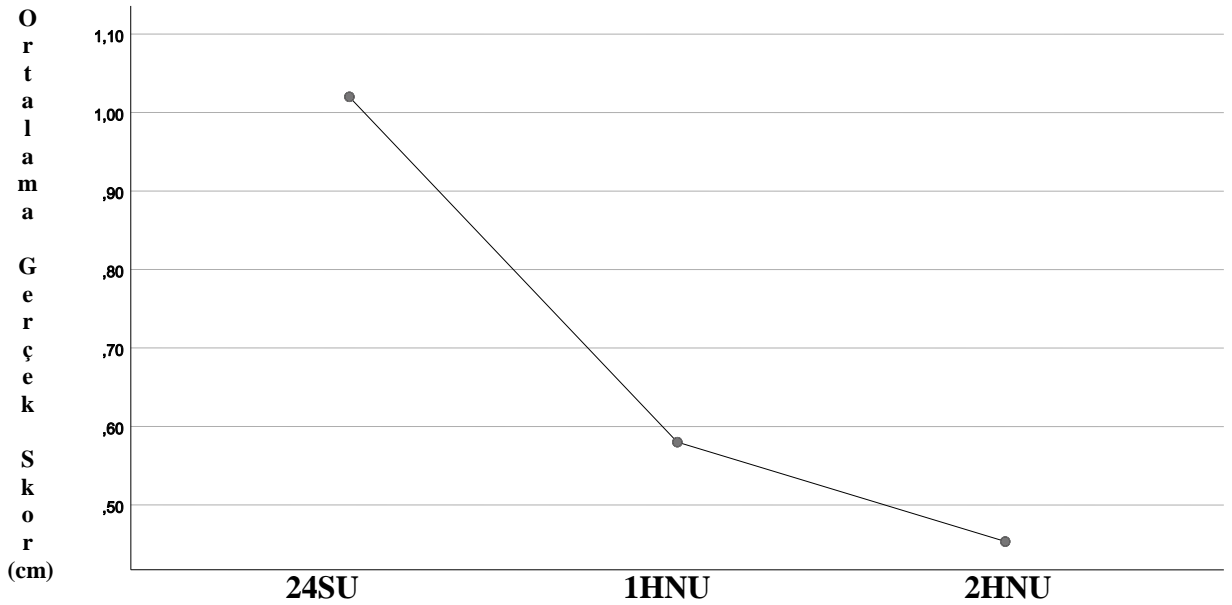
**Grafik 24.** Anterior-Posterior Eksendeki Gözler Kapalı Gerçek Skor değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge anterior-posterior eksenindeki gözler kapalı standart sapma değerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır  $F(2, 28) = 0,361$ ;  $p=0,700, p>0.05$  (Tablo 4.7). İstatistik analiz sonuçları değerlendirildiğinde 3 farklı ölçüm sonucunun da birbirine yakın değerler olduğundan anterior-posterior eksenindeki gözler kapalı standart sapma statik denge skorlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.



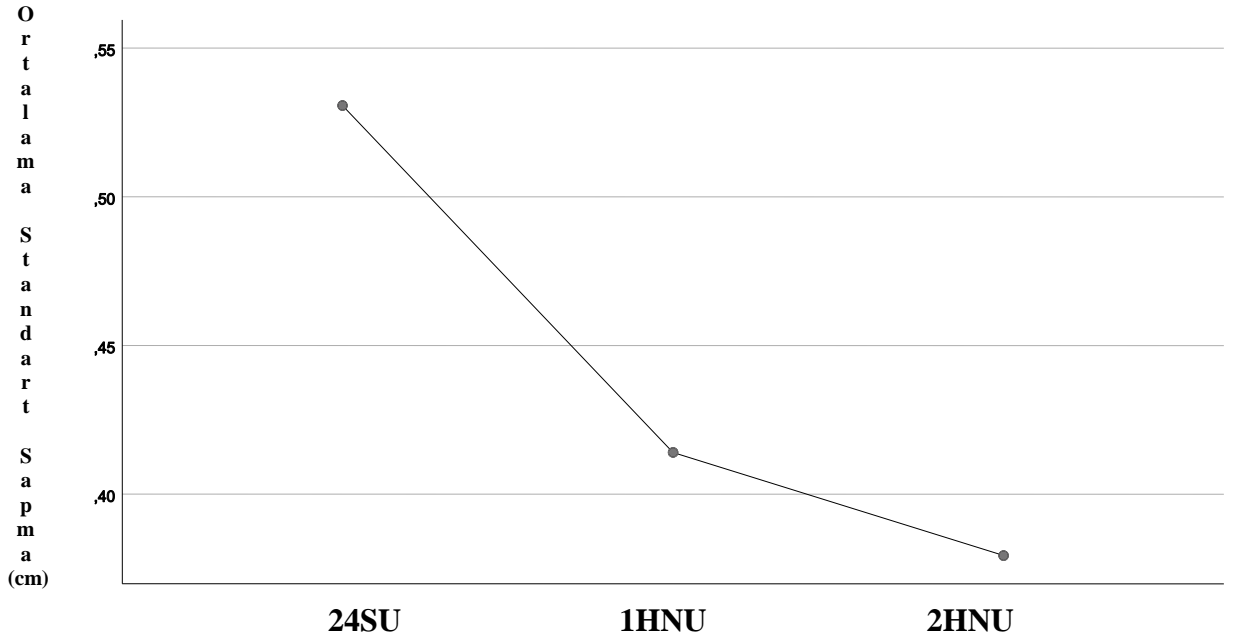
**Grafik 25** . Anterior-Posterior Eksenindeki Gözler Kapalı Standart Sapma değerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik dengemedia-lateral ekseninde gözler kapalı gerçek skor değerleri incelendiğinde üçölçüm arasında 1. ile 3. ölçüm ve 2. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir  $F(1, 10; 15, 458) = 9,511; p=0,006, p<0,05$  (Tablo 4.7). Mevcut sonuçlar incelendiğinde 1. ölçüm ile 3. Ölçüm media-lateral ekseninde gözler kapalı gerçek skor statik denge skorlarının arasındaki farklılığın uyku yoksunluğunun etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



**Grafik 26 .** Media-Lateral Eksende Gözler Kapalı Gerçek Skor değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

Tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bireylerin statik denge media-lateral eksendeli gözler kapalı standart sapma değerlerinin üç ölçüm arasındaki skorları incelendiğinde 1. ile 2. ölçüm ve 1. ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bir fark tespit edilmiştir  $F(1, 87; 26, 199)=9,986$ ;  $p=0,001$ ,  $p<0.05$  (Tablo 4.7). Çalışmamızın istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde ölçümler arasında media-lateral eksendeli gözler kapalı standart sapma statik denge skorlarının arasında önemli düzeyde azalma gözlenmiştir. Bu azalmanın sebebi olarak uyku yoksunluğunun statik denge skorunu olumsuz etkilediği düşünülmektedir.



**Grafik 27.** Media-Lateral Ekseneli Gözler Kapalı Standart Sapma değerlerinin ölçümler arasındaki değişim çizelgesi (24SU:24 saat uykusuz;1HNU:1. Hafta normal uyku; 2HNU:2. Hafta normal uyku)

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

24 saatlik uyku yoksunluğunun statik ve dinamik denge özellikleri üzerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmamızda elde edilen bulgular literatürdeki diğer benzer çalışmalarla karşılaştırılarak aşağıda başlıklar halinde tartışılmıştır.

### 5. 1. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Dinamik Denge Performansları Arasındaki İlişki

Toplam denge indeksi gözler açık gerçek skor, gözler açık anterior-posterior ekseninde gerçek skor, gözler açık anterior-posterior ekseninde standart sapma, gözler kapalı medial-lateral ekseninde gerçek skor değerleri üzerine etkisi araştırılıp anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmektedir ( $p>0,05$ ), ancak uyku yoksunluğunun diğer dinamik denge testi sonuçları olan toplam denge indeksi gözler açık standart sapma, gözler açık medial-lateral ekseninde gerçek skor, gözler açık medial-lateral ekseninde standart sapma, toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skor, toplam denge indeksi gözler kapalı standart sapma, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde gerçek skor, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde standart sapma, gözler kapalı medial-lateral ekseninde standart sapma değerleri üzerine etkisi ( $p<0,05$ ) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Denge ya da postüral kontrol, minimum hareketle gerçekleştirilen bir destek tabanını devam ettirme ve dengeli bir pozisyonu koruma durumunda bir görevi gerçekleştirme yeteneği olarak açıklanabilir. Dengenin sağlanması iç ve dış güçler ile çevre faktörlerinin dinamik birlikteliği sayesinde gerçekleşir. Dengenin gerçekleşmesi görsel, vestibüler ve propriyoseptif uyarılar tarafından oluşturduğu düşünülmektedir. (Lee ve ark., 2006; Bressel ve ark., 2007).

Patel ve ark. (2008) uyku yoksunluğunun postural stabilite ve adaptasyonu üzerine etkilerini ve motor performans ile öznel uykululuk skorları (visuo-analog uykululuk skorları, VAS) arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, 24 ve 36 saatlik uyku yoksunluğunun devamında yaş ortalamaları 23, 8 olan 18 sağlıklı denekte incelendi ve sonuçlar EEG ile kayıt altına alınarak normal bir uyku gecesinden sonra kontrol testiyle karşılaştırıldı. Yapılan bu çalışmanın uygulama yöntemiyle de mevcut çalışmamızın yöntemini desteklediği düşünülmektedir. Testsonuçları, gözler açık ve kapalı olarak değerlendirildi ve postüral kontrolü etkilemek için titreşimli propriyoseptif uyarılar kullanıldı. Postüral kontrol, 24 saatlik uyku yoksunluğundan sonra anteroposterior vemedialateral yönde önemli ölçüde etkilenirken, 36 saatlik uyku yoksunluğundan sonra daha az etkilendiği ortaya konuştur. Ortaya çıkan bulgular mevcut çalışmamızdaki gözler açık medial-lateral ekseninde gerçek skor, gözler açık medial-lateral ekseninde standart sapma, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde gerçek skor, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde standart sapma, gözler kapalı medial-lateral ekseninde standart sapma skorlarının sonuçlarıyla paralel doğrultuda olduğunu göstermektedir. Uykusuzluğun postüral kontrolü azalttığına dair en açık kanıt, adaptasyonun azalması olarak görülmüştür. Buna örnek olarak testler sırasında 2-3 dakika sonra birkaç düşme görülmüş, uykusuzluğun anlık dikkat kesintileri sebebiyle postural kontrolü etkileyebileceğini göstermiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda uyku yoksunluğunun postural kontrol üzerine olumsuz etkide bulunabileceği ve bireylerin düşme durumları yaşayabileceği düşünülmektedir.

Arazi ve ark. (2019) gece uyku yoksunluğunun elit kadın futbolcuların fiziksel performans ve iştah üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 10 yıllık futbol geçmişine sahip (yaş ort. 28. 50) 12 aktif lisanslı birey katılmıştır. Denekler gece uykusundan yoksun bırakma ve normal uyku olmak üzere iki şekilde değerlendirmeye alınmış olup. Statik denge skorlarını test etmek için flamingo denge testi, dinamik denge skorlarını ölçmek için ise yıldız testi uygulanmıştır. Testler sonucunda statik ve dinamik denge yeteneğinin uyku yoksunluğundan önemli ölçüde olumsuz etkilendiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgulardan hareketle mevcut çalışmamızla benzer sonuçların olduğu ve bu verilerin benzerlik göstermesi örneklem grubunun yaş ortalamasına yakın değerlere sahip olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tunçer 2017 yılında yaptığı araştırmasında 24 saatlik uykusuzluğun postüral kontrol ve yürüme parametreleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya 24 sağlıklı genç yetişkin gönüllü olarak (Kadın n:14 Erkek, n:10) katılmıştır. Postüral kontrol ve yürüme analizi testleri deneyin başlangıcında ve 24 saat uykusuzluğun sonrasında olmak üzere iki farklı zaman diliminde gerçekleşmiştir. Değerlendirmelerde yer reaksiyon kuvvetlerini ölçen bir kuvvet platformu cihazının denge ve yürüme analizi bölümü kullanılmıştır. 24 saatlik uyku yoksunluğu sonrasında gözler kapalı postüral kontrolün olumsuz etkilendiği bulgusuna ulaşılmış olup 24 saatlik uykusuzluğun postüral kontrolü olumsuz etkilediği ve bu etki nedeniyle bireyler günlük aktivitelerinde çeşitli risklere (düşme, kırık, yaralanma) neden olabileceği yazar tarafından belirtilmektedir. Mevcut çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde çoğunlukla gözler kapalı değerlerin uyku yoksunluğundan olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Bu nedenle yapılan bu çalışma, mevcut çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Borah ve ark. 2007 yılında postural kontrolün ilerleyen yaş ile birlikte nasıl değiştiğini araştırdıkları çalışmalarında on yıllık dekatlarla ayırarak teste tabi tuttıkları hasta gruplarının en yüksek kompozit denge skorları 80,79, 4 ve 78, 6 puanın olduğu görülmüştür. Bu puanların dasırasıyla 20-30 yaş, 10-20 yaş ve 30-40 yaş aralıklarında ki gruplara ait olduğu ortaya konmuştur. İlk dekattan üçüncü dekata kadar denge puanlarında artış gözlenerek üçüncü dekattan ardından yedinci dekata kadar denge skorlarında kademeli olarak azalma olduğu görülmüştür. En yüksek performansın görüldüğü 20-30 yaş aralığından sonra yaşla beraber denge puanları ile ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir. Birleşik denge skorlarındaki düşüşler daha çok Durum 5 ve Durum 6 sonuçlarındaki değişimlerle karakterize olarak gözlenmiştir. Yapılan bu çalışma duyku yoksunluğunun denge skorları üzerine olumsuz etkilediği gözlemlenmektedir vemevcut çalışmamızdaki statik ve dinamik denge skorlarıyla benzerlik gösterdiği; araştırmamızın literatur tarama sonucu elde edilen çalışmalardaki bulgular ile desteklediği görülmüştür.

Robillard ve ark. (2011) genç erişkin ve yaşlı bireylerin denge yeteneklerini karşılaştırdıkları araştırmalarında geriatrik bireylerde genç yetişkinlere göre uyku yoksunluğunun postural kontrolü daha fazla etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmamıza katılım gösteren genç yetişkin yaş grubunun postüral stabilizasyonun en iyi yaş grubu olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmadaki bulguların sonuçları da

desteklediği görülmektedir. Bu sebeple çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek yaş faktörünün etkileri ortadan kaldırılarak mevcut çalışmamızın hedefi olan uykusuzluğun statik ve dinamik denge üzerine etkileri ortaya konmuş ve yapılan uykusuzluk üzerine bu çalışmayla da desteklenmiştir.

Almbladh 2005 yılında yaptığı bir başka çalışma da uyku yoksunluğunun insanın postüral kontrolü ve adaptasyon kavramları üzerindeki etkisini incelemiştir. On yedi denek, 24 saat ve 36 saat uyku yoksunluğundan sonra incelenerek, uyku yoksunluğu denemelerinden bir hafta önce ve bir hafta sonra olarak kontrol testiyle karşılaştırıldı. Vücut salınımı, bir 3D ultrasonik konumlandırma sistemi ile kayıt altına alınmıştır. Testler gözler açık ve gözler kapalı olarak uygulanmıştır. Alt uzay temelli modelleme, uyku yoksunluğundan sonra postüral kontrolü değerlendirmek için kullanılmıştır. Ayrıca, kaydedilen verilere nicel varyans ve korelasyon analizi uygulanmıştır. Vücut salınımı, pozisyon verilerinin varyansı ile karakterize edildiğinde, 24 saatlik uyku yoksunluğundan sonra vücut salınımının arttığına ve postural kontrolün bozulduğuna dair istatistiksel kanıtlar ortaya konmuştur. Mevcut çalışmamızdaki uyguladığımız gözler açık ve kapalı denge testleri bakımından çalışmamızla benzerlik gösteren bu çalışma aynı zamanda uygulanan yöntem bakımından da çalışmamızı desteklediği düşünülmektedir. Yazarın testler neticesine bulduğu sonuçlar mevcut çalışmamızdaki uyku yoksunluğunun denge üzerindeki olumsuz sonuçlarıyla da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

## **5. 2. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Salınım Performansları Arasındaki İlişki**

Yaptığımız bu çalışma da bir başka karşılaştırma olarak uyku yoksunluğunun bireylerin salınım indeksi değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Uygulanan istatistiksel analiz sonuçlarına göre; uyku yoksunluğunun gözler kapalı değerleri üzerine anlamlı bir fark gözlemlenmezken ( $p > 0,05$ ), gözler açık ve bileşik skor değerleri üzerine etkisi ileri düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşıldığı gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ).

Denge, birçok duyusal girdi, motorik özellik ve biyomekanik bileşenlerin uyumlu bir şekilde hareketlerini içeren karışık bir süreçtir. Genellikle vücudun destek tabanı içinde ağırlık merkezini muhafaza işlemi olarak tanımlanmaktadır (Guskiewicz KM, 1999).

Postural kontrol kas kitlesinin bütünlüğü, merkezi sinir sistemi içerisindeki sistemlerin etkili bir şekilde hareket etmesi ve motor kontrol için eksiksiz bir şekilde sinirsel yollara bağlı olduğu ortaya konmaktadır (Erkmen N., 2006)

Fabbri ve ark. 2006 yılında uyku yoksunluğunun postüral kontrol üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla araştırdıkları ve farklı saat diliminde tekrarlayan testler uyguladıkları araştırmalarında uykusuzluğun saatler ilerledikçe postüral kontrol sistemini daha çok etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Postüral kontrolü sabit olarak hazırlanmış bir platformda gözler açık ve gözler kapalı olmak üzere iki farklı durumda incelemiştir. Her iki durumda da uykusuzluk sebebiyle postüral salınımın artış gösterdiği, ancak gözler açık durumdaki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Fakat gözler kapalı durumda gerçekleşen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz, gözler açık durumda ve gözler kapalı durumda ki bulgular incelendiğinde literatürle paralel sonuçlar ortaya çıkmış ve çalışmamızı destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

2016 yılındaki başka bir araştırma da Furtado ve ark. kronik hale gelmiş düşük uyku kalitesi olan sağlıklı bireylerde uyku yoksunluğunun postüral kontrol üzerine etkisi amacıyla yaptıkları çalışmalarına 30 sağlıklı yetişkin birey katılmıştır. Biodex Balance System kullanılarak Postüral kontrolü değerleri kayıt altına alınmıştır. Farklı uyku kalitesine sahip iki grup arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Postüral testler dinamik (gözler açık, kapalı ve imleç ile platform eğimi) ve statik (duyusal entegrasyonun klinik testi) olarak ikiye ayrılarak uygulanmıştır. Toplam uyku yoksunluğunun daha düşük uyku kalitesi olan kişilerin dengesini daha fazla etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Gözlerin kapalı durumda olduğu testlerdeki farkın gözlerin açık olduğu duruma göre daha belirgin olduğu belirtilmiştir. Literatürdeki bu çalışma mevcut çalışmamızda kullandığımız gereç-yöntem kısmıyla benzerlik gösterse de gözler kapalı durumda elde edilen sonuçların, mevcut çalışmamızdaki salınım indeksi skorları ile karşılaştırıldığında farklılık gösterdiği görülmektedir.

Martin ve ark. 2018 yılında yapmış oldukları çalışmada uyku yoksunluğunun günlük dikey algı ve postüral kontrol değişimine etkisini incelemiştir. Çalışmaya 19 sağlıklı genç (4 kadın ve 15 erkek yaş ort:21. 9) katılmıştır. Çalışmada testler, tam uyku yoksunluğu ve sonrasında normal uyku şeklinde uygulanmıştır. 06:00 ile 22:00 saatleri arasında her 4 saatte bir; Ağız sıcaklığı, Karolinska Uykululuk Ölçeği ve yorgunluk, postüral kontrol ve SVV için görsel analogik ölçek kullanılmıştır. Gün boyunca sabit kalan postüral kontrol değerlerinin aksine, kontrol testi olarak uygulanan tam gece uykusu sonrası testlerinde değişiklikler gözlemlendi. SVV'nin yanı sıra ağız sıcaklığı,

uyku hali ve yorgunluk, gün içinde önemli değişiklikler göstermiştir. Uyku yoksunluğundan sonra, SVV gün içerisinde değişiklik göstermezken ancak ortalama sapma değeri% 29 artmıştır. Uyku yoksunluğundan sonra postüral kontrol yeteneği de daha yüksek bir basınç merkezi (+% 70,4) ve toplam uzunluk (+% 7, 37) ile azalmıştır, ancak gün boyuncaki ölçümlerde sabit kalmıştır. Doğrudan bir ilişki tam olarak doğrulanamasa da, uykusuzluktan sonra SVV kapasitesinin bozulması, postüral kontrol kapasitesindeki değişimlerde güçlü bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Uyku yoksunluğu, denge kaybı, kaza riski ve denge kaybı yaşayıp oluşabilecek düşüşlerde önemli bir rol oynayacağı düşünülmesi gerekmektedir. Bu sonuçlar ayrıca uyku kaybının postüral kontrol yeteneği üzerindeki olumsuz etkisinin olabileceğini doğrularken mevcut çalışmamızdaki uyku yoksunluğundaki denge skorları incelediğimizde yazarın yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu nedenle mevcut çalışmamızı desteklemektedir.

Morad ve ark. (2007)yaptığı başka bir araştırma olan uyku yoksunluğu nedeniyle ortaya çıkan yorgunluğun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında gözler kapalı olarak uygulanan testler de stabilizasyonun azaldığını ve vücut salınımının arttığını gözlemlemişlerdir. Gözler açık olarak uygulanan testlerde ise gözlenen tek değişikliğin orta hafif frekans bandında postüral salınım olduğunu ve bunun da vestibüler fonksiyon ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak uykusuzluğa bağlı ortaya çıkan yorgunluğun kısa ve kolay bir şekilde uygulanacak postüral testlerle kolayca değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmamızda ki salınım indeksi değerlerinin sonuçlarını incelediğimiz zaman yapılan bu çalışmayla farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu farklılığın da testleri uygulama yöntemi, çalışmaya katılan örneklem grubunun demografik farklılıkları gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Batuk İ. ve ark. 2020 yılında Akut uyku yoksunluğu olan genç erişkinlerde postüral denge ve görsel algının değerlendirilmesi üzerine yapmış oldukları çalışmaya en az 24 saatlik uykusuzluk yaşayan 31 sağlıklı genç yetişkin (8 erkek, 23 kadın; 18-36 yaş) dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan katılımcılar iki şekilde tabi tutulmuşlardır. Birinci test uyku yoksunluğu (SD) sonrasında diğeri ise gece uykusundan sonra gün içinde uygulanmıştır. Beş test - Duyusal Organizasyon Testi (SOT), Statik Görme Keskinliği Testi (SVA), Minimum Algılama Süresi Testi (mPT), Dinamik Görsel Keskinlik Testi (DVA) ve Bakış Sabitleme Testi (GST) - Bilgisayarlı Dinamik Posturografi kullanılarak

kayıt altına alınmıştır ve test sonucunda SOT'da somatosensorial ( $p = 0.003$ ), görsel ( $p = 0.037$ ), vestibüler ( $p = 0.008$ ) oranlar ve kompozit skorlarda ( $p = 0.001$ ) uyku yoksunluğu ve günlük uyku sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Sonuç olarak, uyku yoksunluğunun, genç erişkinlerde vestibüler sistem ve görsel algılama süresi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uyku yoksunluğu sonrası artan kaza riski oluşumu ve performans kaybının yaşanması, vestibüler sistemin dinamik görsel parametrelerinden çok postüral kontrol ve görsel işlem parametrelerine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Mevcut çalışmamızdaki birleşik skor ve gözler açık değerlerinin sonuçlarıyla paralellik gösterdiğinden dolayı çalışmamızı destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

### **5. 3. Uyku Yoksunluğu İle Bireylerin Statik Performansları Arasındaki İlişki**

Yaptığımız bu çalışma da bir başka karşılaştırma olan uyku yoksunluğunun bireylerin statik denge değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Uygulanan tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analiz sonuçlarına göre; uyku yoksunluğunun toplam denge indeksi gözler açık gerçek skor, gözler açık medial-lateral ekseninde gerçek skor, toplam denge indeksi gözler kapalı standart sapma, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde gerçek skor, gözler kapalı anterior-posterior ekseninde standart sapma değerleri üzerine etkisi karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Ancak uyku yoksunluğunun toplam denge indeksi gözler açık standart sapma, gözler açık anterior-posterior ekseninde gerçek skor, gözler açık anterior-posterior ekseninde standart sapma, gözler açık medial-lateral ekseninde standart sapma, toplam denge indeksi gözler kapalı gerçek skor, gözler kapalı medial-lateral ekseninde gerçek skor, gözler kapalı medial-lateral ekseninde standart sapma değerleri üzerine etkisi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

Statik denge, yer çekimi çizgisinin ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanarak oluşturulan değişik pozisyonları, sabit bir şekilde sürdürebilme yeteneğidir. Başka bir deyişle statik denge; bireyin belirli bir zaman aralığında sadece ağırlık merkezi desteğinin üzerinde iken pozisyonunu koruyabilme yeteneğidir. Statik denge testleri, destek yüzeyi değişmeden vücudun stabilitesini koruyup, değişik pozisyonları sürdürebilme süresi kayıtları edilerek uygulanmaktadır (Kurt A., 2007; Altay F., 2001).

Nakano ve ark. 2008 yılında yapmış oldukları çalışmalarında 19 saatlik uyku yoksunluğu sırasında postüral salınım, uyanıklık ve rektal sıcaklık üzerine etkilerini

araştırmışlardır. Çalışmaya 10 sağlıklı erkek katılmıştır. Uyku yoksunluğunun ardından denge testleri gözler açık ve kapalı olarak uygulanmış ve EEG ile kayıt altına alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları postüral dengenin bozulmasına yol açacağını ortaya koymuştur. Mevcut çalışmamızdaki gözler açık ve kapalı olarak uygulanan statik denge testlerinin sonuçlarıyla hem testlerin uygulama yöntemi hem de sonuç bakımından benzerlik gösterdiğinden dolayı çalışmamızı desteklemektedir.

Vaara ve ark. 2018 yılında 60 saatlik uyku yoksunluğunun fiziksel performans ve motor kontrol üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya katılan 20 katılımcıya uyku yoksunluğundan önce ve sonra olmak üzere iki test uygulanmıştır. Gözler açık ve kapalı olmak üzere gerçekleşen testlerde postüral kontrolün olumsuz etkilendiği ortaya konmuş olup ayrıca 12. 24. 36. 48. 60 saatleri arasında da karşılaştırmalar yapılarak uyku yoksunluğunun süresi arttıkça postüral kontrolün kötüleştiği sonucuna varılmıştır. Yapılan bu çalışmanın sonuçları mevcut çalışmamızda 24 saatlik uyku yoksunluğunda uygulamış olduğumuz gözler açık ve kapalı testlerin skorları ile birlikte incelendiğinde çalışmamızı da desteklediği görülmüştür.

Schlesinger ve ark. Uyku yoksunluğunun postüral kontrol ve dikkat üzerine etkilerini incelemek amacıyla araştırdıkları çalışmalarında, çalışmaya katılan gönüllülere uyku yoksunluğu durumunda herhangi bir görev verilmeden, basit bir görev ve zor bir görev verilerek olmak üzere üç farklı denge testi uygulamışlardır. Bu testlerin sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre uykusuzluğun postüral kontrolü etkilediğini ancak statik denge üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını ortaya koymuşlardır. . Verilen zor bir görev ile birlikte yapılan denge testleri sonucunda aynı zamanda dinamik denge skorları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar incelendiğinde uyku yoksunluğundan sonra zor görevlere katılan özellikle sağlıkçılar, güvenlik güçleri gibi meslek sahibi olan kişilerin bu durumlardan etkilenebileceği düşünülmektedir.

Bougard ve ark. 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada, Günün belirli saatlerinde uygulanan testler ve uykusuzluk sonrası uygulan testler ile postüral kontrol üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 20 gönüllü katılımcı, normal bir gece uykusundan sonra ve bir gece tam uykusuzluğun ardından 06:00,10:00,14:00 ve 18:00 saatleri arasında gerçekleştirilen test uygulamalarına katılmışlardır. Sonuçlar, postüral kontrolün, uyku yoksunluğu sonrasında üç farklı dönemde günlük olarak dalgalandığı tespit edilip: 1.

ölçüm olan sabah 6: 00'da, uyku yoksunluğu ile herhangi bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir; 2. ölçüm olan sabah 10:00 ve öğleden sonra 2:00'de uykusuzluktan sonra COP yüzey alanı ve LFS oranı için bir etkileşim olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. COP yüzey alanı değerlerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p < 0.01$ ). 3. ölçüm olan saat 18: 00'de, LFS oranı diğer iki dönemdekine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,001$ ). Günün bu saatinde, sadece LFS oranı gece uyku yoksunluğu ile önemli ölçüde artmıştır ( $p < 0.05$ ). Sonuç olarak yapılan çalışmada uyku yoksunluğunun belirli bir saat diliminden sonra postüral kontrolü olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir. Mevcut çalışmamızın sonuçları incelendiğinde yazarın yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarıyla uykusuz kalınan süre bakımından benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle farklı örneklem gruplarında aynı benzer sonuçların ortaya çıkması uykusuzluğun insan metabolizması üzerindeki etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aguiar ve ark. (2015) uyku yoksunluğunun visual bilginin adaptasyonu ve postüral kontrol üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında bir gece uyanık kalan otuz yetişkin ve deneyden önceki gece normal uyuyan 30 yetişkin çalışmaya katılmışlardır. Hareketli oda paradigması kullanılmış ve zemin hareketsiz kalırken bir odanın hareketi yoluyla görsel bilgiler kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucu olarak uykusuzluğun optik kaymaya karşı kişilerde ortaya çıkan adaptasyonu azalttığı ve bu sebeple kişilerin postüral salınımlarının daha fazla arttığını ve postüral kontrollerinin olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmamız sonucunda elde edilen bulgular Aguiar ve ark nın yapmış olduğu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermesinden dolayı çalışmamızı desteklemektedir.

Yogi ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışma da Asistan Hekimlerde Uyku Yoksunluğunun Postüral Kontrol Üzerindeki Etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 24 saatlik görevleri sırasında 18 saatlik uykusuzluğa maruz kalan 30 asistan doktor katılmıştır. Postüral kontrol değerlerini ölçmek için tek bacak testi uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucu olarak 18 saatlik uykusuzluktan sonra postüral kontrolün önemli ölçüde olumsuz etkilendiği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu olumsuz durumun tıbbi açıdan kötü sonuçlara sebep olabileceği ve hasta sağlığının risk faktörlerinden etkilenebileceği düşünülmektedir.

## **Sonuç**

24 saatlik uyku yoksunluğunun statik ve dinamik denge özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma da uyku yoksunluğunun statik ve dinamik denge gözler açık ve kapalı skorları üzerinde farklı sonuçlar gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak tespit edilen bulgulara bakıldığında çoğunlukla 24 saatlik uyku yoksunluğunun; gözler açık ve kapalı olarak uyguladığımız testler sonuçları incelendiğinde statik ve dinamik denge yeteneğini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Yaptığımız çalışmanın sonuçları literatürle karşılaştırılarak tartışılmış ve literatüründe uyku yoksunluğunun postüral kontrol ve denge üzerinde olumsuz etkileri olduğu gibi bazı değerlerinde etkilenmediği tespit edilmiştir. Bu sonuçların, uyku yoksunluğuna maruz kalan bireyleri özellikle yaşlı bireylerin önemli ölçüde etkilenebileceği, aynı zamanda günlük çalışma saatleri uykusuz geçen sağlık çalışanları, askerler, itfaiye erleri vb. işlerle uğraşan kişileri etkileyerek, düşme kırık yaralanma gibi olumsuz sonuçlara sebep olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmamızın uyku yoksunluğunun postüral kontrol, statik ve dinamik denge değerleri üzerine etkisinin araştırılacağı çalışmalara kaynak olabileceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu alanda özellikle bizim ülkemizde denek sayısı ve uykusuzluk süresi arttırılarak ve daha farklı gruplarda uygulanarak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

## 6. KAYNAKLAR

- Aguiar SA, Barela JAJPO. Adaptation of sensorimotor coupling in postural control is impaired by sleep deprivation. 2015;10 (3):e0122340.
- Akerstedt T., Palmblad J., de la Torre B. : Adrenocortical and gonadal steroids during sleep deprivation. Sleep, 3:23-30,1980.
- Alhola. P. ve Polo-Kantola. P. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. Journal of Neuropsychiatric Disease and Treatment 2007; 3 (5), 553-67.
- Almblad P, Experimental study of adaptation and postural control after sleep deprivation, Master thesis, Department of automatic control lund institute of technology, Sweden 2005
- Altay F. Ritmik Cimnastikte ki Farklı Hızda Yapılan Chain Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2001.
- Altın UG. Rem uyku yoksunluğuna bağlı hiperaljizde melatoninin antinosiseptif etkileri. Yüksek Lisans Tezi, 2016
- Arazi H, Mehrabani J, Irandoost M, Khaleghimamaghani E, Effects of Overnight Sleep Deprivation on Appetite and Physical Performance in Elite Female Soccer Players 2019;3:93-96
- Aserinsky E, Kleitman N. Regularly Occuring Periods Eye Motility and concomitant phenomena during sleep science 118 (3062) :273-274, 1953.
- Aydın H, Özgen F. Psikiyatrik bozukluklarda uyku çalışmaları. Klinik Psikiyatri Dergisi 1998; 2: 89-97.
- Aydın H. Uykusuzluk. Bağlam Yayıncılık. İstanbul, 2013
- Aydın K. Uyku yetersizliğinin anaerobik performans ve toparlanma sürecine etkisinin incelenmesi Doktora Tezi, Bolu, 2014.
- Babic J, Karcnik T, Bajd T. Stability Analysis of Four Point Walking, Gait and Posture, 2001;14, 56-60.

- Babic J, Karcnik T, Bajd T. Stability Analysis of Four Point Walking, *Gait and Posture*, 2001;14, 56-60.
- Baltacı G, Bayrakçı T, Tuncer A, Ergun N: Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi, Alp yayınları, Ankara, 2003.
- Batuk İ, Batuk M, Aksoy S, Evaluation of the postural balance and visual perceptionin young adults with acute sleep deprivation 2020;30:383-391
- Benli K. Propriyosepsiyonun Anatom Fizyolojisi, IX. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi (24 26 Ekim 2003 Nevsehir) Kongre Kitabı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2003; 80-81
- Berna T. Uykusuzluğun postüral kontrol ve yürüme parametreleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne 2019.
- Bingöl N. Hemşirelerin Uyku Kalitesi, İş Doyumu Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi 2006.
- Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. Balance And Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular strength. *J Sport Rehabil.* 2000;9:315-328.
- Blake H., Gerard R. W., Kleitman N. : Factors influencing brain potentials during sleep, *J. Neurophysiol*, 2:48-60,1999.
- Bohannon RW. Reference Values For Extremity Muscle Strength Obtained by Hand-held Dynamometry From Adults Aged 20 to 79 Years, *Arch Phys Med Rehabil.* Vol. 78, January 1997.
- Bonnet M. H., Rosa R. R. : Sleep and performance in young adults and older insomniacs and normals during acute sleep loss and recovery. *Biol Psychol.* ;25-153-172, 1987.
- Borah D, Wadhwa S, Singh U, Yadav S, Bhattacharjee M, Sindhu V, et al. Age related changes in postural stability. 2007;51 (4):395-404.
- Borbely AA. From slow wave to sleep homeostasis: newer perspectives. *Arch Ital Biol*, 2001;139: 53-61
- Bougard C, Lepelley MC, Davenne D, The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control 2011; 209:109–115
- Boulos Z, Rosenwasser AM, Terman M. Feeding schedules and circadian organization of behavior in the rat. *Behavioural Brain Research*, 1980: 1 (1):39-65,

- Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train*, 2007; 42: 42–46.
- Brigitte M., Kudielka BM., Federenko I. S., Hellhammer D. H., Stefan Wüst. Morningness and eveningness: The free cortisol rise after awakening in “early birds” and “night owls”;141-206, 2006.
- Carlson NR. Two way avoidance behavior of mice with limbic lesions. *J Comp hysiol. Psychol.* 70 (1):73-78, 1970.
- Chaudhari A. M., Andriacchi T. P. The mechanical consequences of dynamic frontalplane limbalignment for non-contact acl injury. *JBiomech*; 2006; 39 (2): 330- 338.
- Cobb SVG. (1999). Measurement of Postural Stability Before and After Immersion in Virtual Environment, *Appl Ergon*, 30: 47-57.
- Cohen H., Thomas J., Dement W. C. : Sleep stages, REM deprivation and electroconvulsive threshold in the cat, *Brain Res* 19:317-321, 1970.
- Colombo C., Benedeti D. G. M., Bounhuys A. L., Korte H. J., Van den Hoofdakker R. H. :A longitudinal study of sleep deprivation in bipolar depression, *Psych Res* 86:267-270,1999.
- Corpechot C, Collins BE, Carey MP, Tsouros A, Robel P, Fry JP. Brain neurosteroids during the Mouse oestrous cycle. *Brain Res* 766:276-280,1997.
- Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *J Athl Train*. 2005;40:41-46.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., &Yusof, A. (2012). The effects of Comprehensive warm-upprograms on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players. *Plo Sone*, 7 (12), e51568.
- Dement W, Kleitman N. Cyclic variations in EEG during sleep and their relation to eye movements, body motility and dreaming. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 9 (4). 673-690,1957.
- Dement WC. History of Sleep Medicine *Neurologic Clinics*, 2005; 23: 945- 965.
- Drucker-Colin R. The function of sleep is to regulate the brain excitability in order to satisfy the requirements imposed by waking. *Behav Brain Res*, 69;117-124. 1995.

- Durmer JS., MD., Dinges DF. Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation. *Seminars in neurology*, 2005; volüme 25, number 1.
- Edwars S., Clow A., Evans P., Hucklebridge F. Exploration of the awaking cortisol response in relation to diurnal cortisol secretory activity. *Life sciences*. Volume 68, issue, 23, pages 2093-2103, 2001.
- Enoka RM. *Neuromechanical Basis of Kinesiology (2nd Ed)*, Human Kinetics, Champaign. IL. 1994.
- Erkmen N. *Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara 2006.
- Ertuğrul A ve Rezaki M. Uygunun Nörobiyolojisi ve Bellek Üzerine Etkileri. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2004; 15 (4):300-308.
- Fabbri M, Martoni M, Esposito MJ, Brighetti G, Natale VJN. Postural control after anight without sleep. 2006;44 (12):2520-5.
- Fadıloğlu Ç, İlkbay Y, Yıldırım Y. Huzurevinde Kalan Yaşlılarda Uyku Kalitesi. *Turkish Journal of Geriatrics* 2006; 9 (3): 165-9.
- Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. Mar;17 (3):203-210.
- Flores A. Objective Measures of Standing Balance. *Neurology Report- Am Phys TherAssoc*. 1992;16:17-21.
- Furtado F, Bruno da Silva BG, Abranches ILL, Abrantes AF, Forner-Cordero AJPo. Chronic Low Quality Sleep İmpairs Postural Control İn Healthy Adults 2016;11 (10):e0163310.
- Ganong NF. *Tıbbi Fizyoloji*, Baris Kitapevi. İstanbul, 1995;192-193
- Giedke H., Schwarzler F. : Therapeutic use of sleep deprivation in depression. *Sleep Medicine Rewiews*, Vol 6;6;361-367, 2002.
- Gökçay, B, ve Arda B. Tıp Tarihi açısından uyku ve uyku araştırmaları. *Lokman*
- Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The Effects on Fatigue and ChronicAnkle instability on Dynamic Postural Control. *J Athl Train*. 2004;39:321-329.
- Günay M, Cicioğlu İ, *Spor Fizyolojisi*, Gazi Kitapevi, Ankara, 2001.

- Guskiewicz KM, Perrin, DH. Research and Clinical Applications of Assessing Balance, *J Sport Rehabil*, 1996;5, 45–63.
- Guskiewicz KM. Regaining Postural Stability and Balance, “Rehabilitation Techniques For Sports Medicine and Athletic Training”, (Ed. Prentice W. E. ), McGraw Hill Companies, 4. Baskı, New York, USA, 2004.
- Guskiewicz KM. Regaining Posture and Equilibrium In Prentice, W. E. (Ed), *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. New York: Mc Graw-Hill, 1999.
- Guyton AC. Textbook of Medical Physiology (11 th ed). Bölüm Çeviri: Demiralp T. Beynin etkinlik durumları, uyku, beyin dalgaları, epilepsi, psikozlar. Kitap: *Tıbbi Fizyoloji Mercek Yayıncılık, İstanbul 2001; ss 689- 691*
- Hacıoğlu C. Derinlikli öğrenme kullanılarak konuşmadan uykululuk/uykusuzluk tespiti. Yüksek lisans tezi, 2014.
- Harrison Y., Hoerne J. A. :The impact of sleep deprivation on decision making:areview. *J Exp Psychol*, 6:236-249, 2000.
- Hatipoğlu H. Normal ve, işitme Engelli Çocuklarda Denge Alıstırmalarının Denge Becerilerine Etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı Spor Eğitim Bilim Dalı, İstanbul 2005.
- Hazar F, Taşmektepligil MY. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, V (1): 9-12.
- Hekim Journal, 2013; 3 (1):70-78
- Helder TV, ve Radomski MW. Sleep Deprivation and the Effect on Exercise Performance ports Medicine, 1989; Volume 7, Issue 4, pp 235–247 DCIEM Research Paper No. 88-P-58.
- Horak FB, Nashner LM, Diener HC. Postural Strategies Associated with Somatosensory and Vestibular Loss. *Exp Brain Res*, 1990;82, 167-177.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41 (3), 221-232.
- Irrgang, JJ., Whitney SL., Cox ED. : Balance and proprioception for rehabilitation of the lower extremity, *J Sport Rehabil*, 1994; 3: 68-83.
- Izac MSM. Basic Anatomy and Physiology of Sleep. *Am J END Technol*, 2006; 46:18-38.

- Jonathan R. L. Schwartz and Roth T. Neurophysiology of Sleep and Wakefulness: Basic Science and Clinical Implications, *Current Neuropharmacology*, 2008; 6, 367-378.
- Jovanovic UJ. General considerations of sleep and sleep deprivation In: Degen R, Rodin EA (eds) *Epilepsy, Sleep and Sleep Deprivation*, *Epilepsy Res. Suppl.* ;2: 205-15, 1991.
- Karadağ M. Ve Ursavaş A. Dünyada ve Türkiye’de uyku çalışmaları. *Akciğer Arşivi* 2007; 8: 62-4.
- Killgore WD. Effects of sleep deprivation on cognition. *Progress in Brain Research*, 2010; 185, 105-129.
- Kirchner G. (2001). *Physical education for elementary school children*. USA: Brown Publishers, S:30–31.
- Kirdis E. Halk Oyunları Çalışmalarının Denge Performansına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Konya 2010.
- Kleitman N. Sleep, wakefulness, and consciousness. *Psychol. Bull.* 54 (4):354-359, 1957.
- Knutson KL., Spiegel K., Penev P., Van Cauter E. : The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews* 11, 163-178, 2007
- Kollar E. J., Slater G. G., Palmer J. O. : Stress in subjects undergoing sleep deprivation, *Psychosom Med* 28:101-113, 1966.
- Kollar EJ, Namerow N, Pasnav RO, Naitoh P. Neurological findings during prolonged sleep deprivation. *Neurology*, ; 18 (9):836-840,1968.
- Kravitz, L. Sleep Deprivation: Cognitive Function and Health Consequences. *Idea Fitness Journal, Quiz* 2012;3, 19-21.
- Kryger M. H., Roth T., Dement W. C, pp:179-193, Third Edition; Philadelphia, Saunders Company, 2000.
- Kryger MH, Roth T, Dement WC. *Principles and practice of sleep medicine* (WB Saunders, Philadelphia). ;72, 1994.
- Kuhs H, Tolle R. Sleep deprivation therapy. *Biol Psychiatry*. ;29: 1129-1148, 1991.
- Kurt A. Düzenli Egzersizin İsteme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Kayseri 2007.

- Kurt C, Pekünlü E, Çatıkkaş F, Atalağ O. Tam ve Kısmi Uyku Yoksunluğunda Performans. BESBD 2010;5 (1):70-76
- Lee A, Lin W, Huang C. Impaired proprioception and poor static postural control insubjects with functional instability of the ankle. J Exerc Sci Fit, 2006; 4: 117–125.
- Lerprout R., Copinschi G., Buxton O., Van Cauter E. : Sleep loss results in elevation of cortisol levels the next evening. Sleep: Journal of Sleep Research & Sleep Medicine, Vol 20 (10), 865-870, 1997.
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., & Jeffriess, M. D. (2016). The relationship between dynamic stability and multidirectional speed The Journal of Strength & Conditioning Research, 30 (11), 3033-3043.
- Maquet P. The role of sleep in learning and memory. Science, 2001;294:1048-1052.
- Maquet P. : The role of sleep in learning and memory. Science, 294: 37-57, 2001
- Stickgold R, James L, Hobson A ve ark. Visual discrimination learning requires sleep after training. Nature Neurosci, 3: 1237-1238, 2000.
- Martin T, Gauthier A, Ying Z, Benguigui N, Moussay S, et al. Effect of sleep deprivation on diurnal variation of vertical perception and postural control 2018; 125: 167–174
- Mc Carley RW. Neurobiology of REM and NREM sleep. Volume 8, Issue 4, 2007;302-330.
- Melamed S., Ugarten U., Shirom A., Kahana L., Lerman Y., Rroom P., Chronic burnout, somatic arousal and elevated salivary cortisol levels. Journal of Psychosomatic Research 46, 591-598, 1999.
- Meney I, Waterhouse J, Atkinson G, Reilly T, Davenne D. The Effect of One Night's Sleep Deprivation on Temperature, Mood, and Physical Performance in subjects with Different Amounts of Habitual Physical Activity, Chronobiology International, 1998;15 (4), 349-363.
- Morad Y, Azaria B, Avni I, Barkana Y, Zadok D, Kohen-Raz R, et al. Posturography as an indicator of fatigue due to sleep deprivation. 2007;78 (9):859-63.
- Muratlı S. Çocuk ve Spor, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1997.

- Nakano T, Araki K, Inbe H, Hagiwara H, et al. Nineteen-hour variation of postural sway, alertness and rectal temperature during sleep deprivation 2001;55:277-278
- Nashner L, Practical Biomechanics and Physiology of Balance, 'Handbook of Balance Function and Testing' (Ed. In Jacobson, G. P, Newman, C. W, And Kartush, . M. ), Singular Publishing Group, Inc. San Diego, USA. 1993.
- Nashner LM. Practical Biomechanics and Physiology of Balance, Handbook of balance Function Testing, (Ed. Jacobson G. P., Newman C. W., Kartush J. M. ), Singular Publishing Group, Inc. San Diego, USA, 1997.
- Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ (1995). Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults, Phys Ther, 75 (8): 699-706.
- Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. (1995). Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. Physical Therapy, 75 (8), 699-706.
- Oliver JS, Costa JR, Laing JS, Bilzon, JLJ, Walsh PN. One night of sleep deprivation decreases treadmill endurance, Performance, Eur J Appl Physiol, 2009;107:155–161.
- Önen C. Ağır vasıta araç kullanıcılarında uykusuzluk sıklığı ve etkileyen faktörler. Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2008.
- Özkan P. Uyku apne sendromu hastalarında bozulmuş otonom sinir sistemi fonksiyonu üzerine Apap'ın düzeltici etkisinin sabit basınçlı Cpap ile karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2006.
- Öztürk L. Uyku ve uyanıklığın güncel fizyolojisi. Türkiye klinikleri J PulmMed-special Topics, 2008; 1 (1).
- Paillard T, Noe F, Riviere T, Marion V, Montoya R, Dupui P. Postural Performance and Strategy in The Unipedal Stance of Soccer Players at Different Levels of Competition. J Athl Train. 2006;41:172-176.
- Patel M, Gomez S, Berg S, Almladh P, Lindblad J, Petersen H, Magnusson M, Johansson R, Fransson P. A, Effects of 24-h and 36-h sleep deprivation on human postural control and adaptation 2007; 185:165–173
- Pınar S, Tavacıoğlu L, Atılğan OE. Dansçılarda Denge Becerileri ile ilgili Olabilecek Faktörlerin İncelenmesi, 9. Uluslararası Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, Sempozyum Kitabı, 2006; 259-261, Muğla.

- Pınar S, Tavacıoğlu L, Atılğan OE. Dansçılarda Denge Becerileri ile ilgili Olabilecek Faktörlerin incelenmesi, 9. Uluslararası Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, Sempozyum Kitabı, 2006; 259-261, Muğla.
- Porkka-Heiskanen T., Strecker R. E, McCarley R. W ve ark. Brain site specificity of extra cellular adenosine concentration changes during sleep deprivation and pontaneous sleep: an invivo microdialysis study. *Neuroscience*, (2000); 9:507-517.
- Raty HP, Impivaara O, Karppi SL. Dynamic Balance in Former Elite Male Athletes and in Community Control Subjects. *J Med Sci Sports*. 2002;12:111-116.
- Rechtschaffen A, Bergmann B. M. Sleep deprivation in the rat: an update of the 1989 paper. *Sleep*, (2002);24:18-24.
- Redwine L., Richard L. Hauger, J. Gillin C., Irwin M. : Effects of Sleep Deprivation L-6, Growth hormon, cortisol and melatonin levels in humans. 85 (10):3597, 2000.
- Reyner L. A., Horne J. A. : Evalation of “in car” countermeasures to sleepiness:cold air and radio. *Sleep*. 21:46-50,1998.
- Richard L, Harper R, Hobson J: Cardiovascular Physiology: Central and autonomic regulation in “principles and practice of sleep medicine”, pp. 192-202, 2005.
- Rienmann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *J Athl Train*, 2002;37, 71-79.
- Robillard R, Prince F, Filipini D, Carrier JJPO. Aging worsens the effects of sleep deprivation on postural control. 2011;6 (12):e28731.
- Rodin E. A., Luby E. D., Gottlieb J. S. : The encephalogram during prolonged experimental sleep deprivation. *Electroenceph Clin Neurophysiol*;14:544-551, 1962.
- Ross JJ. Neurological findings after prolonged sleep deprivation. *Arch. Neurol.*, ;12:399-403, 1965.
- Şahin L. ve Aşçıoğlu M. Uyku ve uykunun düzenlenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 2013; 22 (1) 93-98
- Samuels C, MD, CCFP, DABSM. Sleep, Recovery, and Performance: The New rontier in High-Performance Athletics. *Neurol Clin*. 26, 2008; 169–180.
- Schlesinger A, Redfern MS, Dahl RE, Jennings JRJN. Postural control, attention and sleep deprivation. 1998;9 (1):49-52.

- Schüller P., Uhr M., Ising M., Weikel J. C., Schmid D. A., Held K., Mathias S., et al. Nocturnal ghrelin, ACTH, GH and cortisol secretion after sleep deprivation in humans. *Psycho endocrinology* 31, 915-923, 2006.
- Schwalbe E. S., Schöller T., Kern W., Fehm H. L., Born J. Nocturnalrenocorticotropin and cortisol secretion depends on sleep duration and decreases in association with spontaneous awakening in the morning. *The journal of clinical endocrinology and metabolism*. 75 (6): 1431, 1992.
- Siegel, JM. Ph. D. *The Neurobiology of Sleep*. *SeminNeurol* 2009;29:277– 296.
- Sınır H. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı konan çocuklarda uyku veuyku bozuklukları: Polisomnografik çalışma. *Uzmanlık Tezi*, 2011
- Skein M, Duffield R, Edge J, Short MJ, Mündel T. *Intermittent-Sprint Performanceand Muscle Glycogen after 30 h of Sleep Deprivation*, by the American College of Sports Medicine, 2011.
- Stalder T., Hucklebridge F., Evans P., Clow A. Use of a single case study design to examine state variation in the cortisol awakening response: Relationship with time of awakenining. *Psycho neuroendocrinology* Volume 34, Issue 4, 607-614, 2009.
- Stenberg D. Neuroanatomy and neurochemistry of sleep. *Cell Mol Life Sci*, 2007;64 (10):1187–204.
- Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C. Aktif Futbol Oyuncularının Çesitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2005;14: 36-42.
- Sudhansu C. Basic aspects of sleep. In “sleep disorders medicine: basis science, technical considerations and clinical aspects”, ed. Chokroverty S., pp:1-80 Washington, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Taskar V. Health effects of sleep deprivation. *Clinical Pulmonary Medicine*, 10:47, 2003.
- Terzano M. G., Parrino L., Garofalo P. G., Durisotti C., Filati Roso C., ; Activation of partial seizures with motor signs during cyclic alternating pattern in human sleep. *Epilepsy Res* 10:166-173, 1991.
- Thorpy MJ. Historical Perspective on Sleepand Man. *Sleep Disorders and Neurological Disease*, 1999;1–36.

- Tononi G., Cirelli C.; Sleep function and synaptic homeostasis *Sleep Medicine Reviews*, Volume 10, Issue 1, Pages 49-62., 2009.
- Üneri A. Bas Dönmesi Nedir. Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 2004.
- Vaara P, Oksanen H, Kyröläinen H, Virmavirta M, Koski H, Finni T, 60-Hour sleep deprivation affects submaximal but not maximal physical performance 2018;01437
- Vgontzas AN, Zoumakis E, bixler eo et al. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines. *J clin endocrinol metab*; 89: 2119-26, 2004.
- Wilson K, Stoohs R. A., Mulrooney T. F., L. J. Johnson, Guilleminault C, Huang Z., "The Snoring Spectrum: Acoustic assesment of snoring sound intensity in 1. 139 individuals undergoing polysomnography. ", 115:3 762-70,1999.
- Wilson K., Stoohs R. A., Mulrooney T. F., Johnson L. J., Guilleminault C., Huang Z. "The Snoring Spectrum: Acoustic assesment of snoring sound intensity in 1. 139 individuals under going polysomnography. " *Chest*, vol, 115:3 762-70,1999.
- Wittern R. Sleep theories in the antiquity and in the renaissance in. Gustav Fischer verlag, 1989;11-22.
- Yaggie JA, Armstrong WJ. Effects of Lower Extremity Fatigue on indices of Balance. *J Sport Rehabil*. 2004;13:312-322.
- Yazıcı AG. Aktif Spor Yapan Sporcuların Lateralizasyon Düzeyleri İle Dinamik ve Statik Denge ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 2012;57-75
- Yıldız G. Uykuda gelişen fokal nöbetlerin uyku evrelerine göre dağılımı venöbet sırasında gelişen uyanmanın nöbetin lateralizasyon ve lokalizasyonu ile ilişkisi. Uzmanlık Tezi, Ankara, 2010.
- Yogi J, Hirkani M, Effect of Sleep Deprivation on Postural Control in Resident Doctors 2021;4 (1):166-169

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAEK-80)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		24 Saatlik Uyku Yoksunluğunun Statik ve Dinamik Denge Özellikleri ve Sezinleme Zamanına Etkisi						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
DEĞERLEN DIRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi		Versiyon Numarası		Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ					Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU					Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU					Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ					Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama						
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>						
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>						
	ILAN	<input type="checkbox"/>						
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>						
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>						
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>						
DİĞER	<input type="checkbox"/>							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No :	2019/480	Tarih :	10.07.2019				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu							
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Sema Kader KÖSE							

Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti		Araştırma ile ilişkisi			Katılım (%)
Prof. Dr. Sema Kader KÖSE	Tıbbi Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	E	K x	E	H x	E x	
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK	Halk Sağlığı	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Prof. Dr. Murat SİPAHIOĞLU	iç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Prof. Dr. Güven KAHRİMAN	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Yusuf SEVİM	Genel Cerrahi	Kayseri Eğitim Hast.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Emin Murat CANGER	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Mehmet DOLANBAY	Kadın Hast. ve Doğum	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Fatih KARDAŞ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Serpil TAHERİ	Tıbbi Biyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	K x	E	H x	E x	
Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Doç. Dr. Gökmen ZARARSIZ	Biyostatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Erdem BAŞARAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E x	K	E	H x	E x	
Av. Serhat ÜSTÜNEL	Avukat	Hukuk Müşaviri	E x	K	E	H x	E	
Ecz. Şükran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E	K x	E	H x	E	
Sevrap KOÇER	Sivil Üye	Serbest	E	K x	E	H x	E	

\* Toplantıda Bulunma

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAEK-80)

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		24 Saatlik Uyku Yoksunluğunun Statik ve Dinamik Denge Özellikleri ve Sezinleme Zamanına Etkisi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU				
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ERCIYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRES	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı/Melikgazi/KAYSERİ		
	TELEFON	0 352 437 49 10 - 11		
	FAKS	0 352 437 52 85		
	E-POSTA	sukriye@erciyes.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI / ADI / SOYADI	Doç.Dr.Alparslan Yılmaz		
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Egzersiz Fizyolojisi, Biyomekanik		
	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi BESYO Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kayseri		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ ADI SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>		
Diğer ise belirtiniz	Doktora Tezi			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEKMERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOKMERKEZ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

## Tez son

### ORIJINALLIK RAPORU

% <b>14</b>	% <b>11</b>	% <b>3</b>	% <b>7</b>
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>Submitted to Erciyes Üniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>3</b>
<b>2</b>	<b>openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>3</b>	<b>acikerisim.selcuk.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to The Scientific &amp; Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Abant İzzet Baysal Üniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>burkonturizm.com</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>www.comfytex.com.tr</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Samet SİTTİ

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti (T. C)

### EĞİTİM

#### DERECEKURUMMEZUNİYET

Yüksek Lisans Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2013

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Lisans Erciyes Üniversitesi BESYO

2010

### YABANCI DİL

İNGİLİZCE