



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENGE PERFORMANSI ÜZERİNDE SİRKADİYEN  
RİTMİN ETKİSİ**

HAZIRLAYAN: OSMAN KARAGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

DANIŞMANLAR

Doç. Dr. MURAT TAŞ  
Doç. Dr. GÜLBİN RUDARLI NALÇAKAN

MANİSA-2016



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MANİS CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENGE PERFORMANSI ÜZERİNDE SİRKADİYEN RİTMİN ETKİSİ**

HAZIRLAYAN: OSMAN KARAGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. MURAT TAŞ

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. GÜLBİN RUDARLI NALÇAKAN

Doç.Dr. MURAT TAŞ

Yrd.Doç.Dr. ÖZNUR AKYÜZ

Yrd.Doç.Dr. ALİ ÖZKAN

MANİSA-2016

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından, veri toplanması ve yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

**Osman KARAGÜL**

## **TEŞEKKÜR**

Tez çalışmam boyunca tecrübesi ile bana destek veren, hoőgörü ve güler yüzünü eksik etmeyen tez danışmanım Doç.Dr. Murat TAŞ'a, çalışmanın her aşamasında değerli fikir ve görüşlerinden yararlandığım, desteğini çalışmanın her aşamasında gösteren yardımcı danışmanım Doç. Dr. Gülbin Rudarlı NALÇAKAN'a ve Yeliz DOğRU'ya,

Uzun alıőma saatlerimde emeği, sabrı, hoőgürüsü ile beni destekleyen, manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli eőime sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

**Osman KARAGÜL**

# İÇİNDEKİLER

<b>BEYAN</b>	i
<b>TEŞEKKÜR</b>	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b>	v
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	vii
<b>RESİMLER DİZİNİ</b>	viii
<b>ÖZET</b>	1
<b>SUMMARY</b>	2
<b>1. GİRİŞ</b>	3
1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı	3
1.2. Hipotezler	4
1.3. Varsayımlar	4
1.4. Limitasyonlar	5
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	6
2.1. Denge	6
2.1.1. Statik Denge	6
2.1.2. Dinamik Denge	7
2.2. Denge Fizyolojisi	7
2.2.1. Görsel (Visual) Sistem	8
2.2.2. İşitsel (Vestibüler) Sistem	8
2.2.3. Duyusal (Propriyosepsiyon) Sistem	9
2.3. Sportif Performans ve Denge	9
2.4. Biyolojik Ritimler	390
2.5. Sirkadiyen Ritim	59
2.5.1. Sirkadiyen Ritim Göstergeleri	15
2.5.1.1. Melatonin	605
2.5.1.2. Serotonin	67
2.5.1.3. Kortizol	606
2.5.1.4. Vücut Isısı	67

## İÇİNDEKİLER (devam)

<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>28</b>
3.1. Araştırmanın Tipi	397
3.2. Yöntem	59
3.2.1. Yerleşim	17
3.2.2. Çalışma Grubu	607
3.2.3. Çalışma Dizaynı	18
3.2.4. Vücut Kompozisyonu Ölçümü	19
3.2.5. Vücut Sıcaklığı Ölçümü	21
3.2.6. Bacak Uzunluğu Ölçümü	28
3.3. Dengenin Değerlendirilmesi	21
3.3.1. Star Excursion Balance Test	21
3.3.2. Test Yöntemi	22
3.3.3. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)	24
3.3.4. Epworth Uykululuk Skalası	26
3.3.5. Sabahçıl-Akşamcıl Anketi	26
3.4. İstatistiksel Analiz	67
<b>4. BULGULAR</b>	<b>28</b>
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>39</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>44</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>45</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>56</b>
EK-1 Gönüllü Olur Formu	56
EK-2 Etik Kurul Onay Formu	59
EK-3 Horne-Ostberg'in "Sabahçıl- Akşamcıl Tipi Anketi"	60
EK-4 Epworth Uyku Skalası	64
EK-5 Uluslararası Fiziksel Aktivite Envanteri, IPAQ	65
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>67</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AG	Antrene grup
AL	Anteriolateral
AM	Anteromedial
AZD	Algılanan Zorluk Derecesi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BMD	Bone Mineral Density (kemik mineral yoğunluğu)
IPAQ	International Physical Activity Inventory (Uluslararası Fiziksel Aktivite Envanteri)
KG	Kontrol grubu
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
PL	Posteriolateral
PM	Posteriomedia
SCN	Suprachiasmatic Nucleus (Suprakiazmatik Nükleus)
SEBT	Star Excursion Balance Test (Yıldız denge testi)
VA	Vücut Ağırlığı
YVA	Yağsız Vücut Ağırlığı

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1: Vücut kompozisyonu analizi sonucunda elde edilen veriler	20
Tablo 2: Katılımcıların fiziksel özellikleri	27
Tablo 3: Katılımcıların sağ ve sol bacağına ait SEBT sonuçları <sup>@</sup> ile ekstremite karşılaştırma	27
Tablo 4: Katılımcıların günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen testler öncesinde ölçülen vücut sıcaklığı (°C) değerleri sı	28
Tablo 5: Antrene ve kontrol gruplarına ait fiziksel özellikler ile gruplar arası karşılaştırma	29
Tablo 6: Antrene ve kontrol gruplarında dominant ve dominant olmayan bacağına ait SEBT sonuçlarının <sup>@</sup> zamana bağlı istatistiksel karşılaştırması	30
Tablo 7: Günün 3 farklı diliminde ölçülmüş SEBT sonuçlarının <sup>@</sup> “Sabahçıl- Akşamcıl Tipi Anketi” ile belirlenmiş gruplara göre karşılaştırılması	34
Tablo 8: Günün 3 farklı diliminde ölçülmüş SEBT sonuçlarının <sup>@</sup> cinsiyetlere göre karşılaştırılması	35



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Biyolojik ritim, zeitgeber ve zaman değerlendirmesi	12
Şekil 2: Sirkadiyen saatin düzenlenmesi ve fizyolojik etkileri	13
Şekil 3: Suprakiazmatik Nükleus	14
Şekil 4: Star Excursion Balance Test Sağ ve Sol Bacak Uzanım Yönleri	21
Şekil 5 : Günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT sırasında ölçülen ortalama vücut sıcaklığı ortalama değerleri	29
Şekil 6: Sedanter, az aktif ve aktif olarak sınıflandırılan grupların akşam ölçümünde test yönleri üzerinde saptanan anlamlı farklılıkları	31
Şekil 7: İnaktif- az aktif ve aktif olarak oluşturulan iki grubun öğle ve akşam ölçümünde test yönleri üzerinde saptanan anlamlı farklılıkları	32
Şekil 8: Katılımcıların “Horne Ostberg Sabahçıl Akşamcıl” anketi ile belirlenmiş uyku durumlarının dağılımı	33

## RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Tanita vücut kompozisyon analizi cihazı	19
Resim 2: Bacak Uzunluğu Ölçümü	21
Resim 3: Star Excursion Balance Test lateral (a), posterior (b), anterolateral (c), posterolateral (d), anterior (e) uzanım	22



**Tezin Başığı: Denge Performansı Üzerinde Sirkadiyen Ritmin Etkisi**

**Öğrencinin Adı:** Osman KARAGÜL

**Danışmanlar:** Doç. Dr. Murat TAŞ – Doç. Dr. Gülbin Rudarlı NALÇAKAN

**Anabilim Dalı:** Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı

**ÖZET**

**Amaç:** İnsan vücudunda 24 saatlik dilimde meydana gelen sirkadiyen ritim değişimleri birçok sportif yetiyi etkiler. Bu çalışmada amaç, dinamik denge performansı üzerinde sirkadiyen ritmin etkisini incelemek ve bu olası etkide fiziksel aktivite düzeyinin, vücut sıcaklığının, uyku durumunun ve cinsiyetin rolünü belirlemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya farklı fiziksel aktivite düzeyine sahip, sağlıklı 18-25 yaş arası, 42 gönüllü katılmıştır. Tüm katılımcılara en az iki gün arayla üç farklı günde, 09:00, 13:00 ve 17:00 saatlerinde dinamik denge testi, Star Excursion Balance Test, standart laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların aktivite düzeyi, uykululuk durumu özellikleri ilgili anketler ile belirlenmiştir. Her testleme öncesi, katılımcıların oral vücut sıcaklıkları ölçülmüştür.

**Bulgular:** En iyi denge testi skorları öğle ve akşam ölçümlerinde, erkeklerde ve antrene grupta bulunmuş, vücut sıcaklığı değişimleri bu sonuçlara paralel artmış, dominant bacağın anterior; dominant olmayan bacağın posterior test yönlerinde anlamlı farklı olduğu bulunmuştur. Uykululuk durumu, bu süreçten etkilenmemiştir.

**Sonuçlar:** Dinamik denge performansında sirkadiyen ritim etkisi belirlenmiş, bu etkide oral vücut sıcaklığının, cinsiyetin, fiziksel aktivite düzeyinin de rolü olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Denge, postural kontrol, sirkadiyen ritim, star excursion balance test.

**Title: Effects Of Circadian Rhythm On Balance Performance**

**Student Name:** Osman KARAGÜL

**Consultants:** Assoc. Prof. Murat TAŞ – Assoc. Prof. Gülbin Rudarlı NALÇAKAN

**Department:** Movement and Training Sciences

**SUMMARY**

**Aim:** Circadian rhythm changes that occur in the human body in a 24 hour period affect many sporting abilities. The aim of the study was to examine the circadian rhythm effect on dynamic balance performance and to determine the role of physical activity level, body temperature, sleep state and sex on this possible effect.

**Methods:** Forty-two volunteers from 18 to 25 years of age with different physical activity levels participated in the study. The dynamic equilibrium test, Star Excursion Balance Test, was conducted under standard laboratory conditions at 09:00, 13:00 and 17:00 on three different days with at least two days interval. The physical activity level and sleepiness status of the participants were determined by the relevant questionnaires. Before each test, oral body temperatures were measured.

**Results:** The best balance test scores were found in the lunch and evening, in the male and the trained group; the body temperature changes were increased parallel to these results; while for dominant leg in anterior, non-dominant leg was found to be significantly different in posterior test directions. The condition of sleepiness has not been affected by this process.

**Conclusion:** Circadian rhythm effect was determined in dynamic balance performance, and it was found that oral body temperature, gender, physical activity level also played a role in this effect.

**Key words:** Balance, postural control, circadian rhythm, star excursion balance test.

# 1.GİRİŞ

## 1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı

Denge becerisinin, sportif performansın başarılı olarak sergilenmesinde, başlama, yön değiştirme, durma, vücudu belli pozisyonlarda koruma, bir nesneyi tutma ve hareket ettirmede, önem kazandığı bilinmektedir (Can 2008). Antrenman veya müsabakalar sırasında oluşan stresler yüzünden meydana gelen yorgunluk, sportif becerilerin istenilen düzeyde uygulanmasını engeller. Bu yorgunluk denge kaybına, denge kaybı ise sakatlanmalara yol açabilir (Noakes 2000). Ayrıca dinamik çalışmalarda hareketler arası geçişlerde ağırlık merkezinin değişimlerini kontrol edebilmek hareket kuvveti, hızı, isabet oranı gibi pek çok önemli özelliği etkileyecektir (Kor 2015).

Sirkadiyen ritim, 24-saatlik zaman biriminde düzenli aralıklarla tekrar eden döngüsel değişimlere denir (Drust 2005). Araştırmacılar fizyolojik fonksiyonlarda gün içerisinde meydana gelen bu döngüsel değişimlerin, fizyolojik bir süreç olan sportif performansa ilişkin birçok parametrenin etkilenecek gün içerisinde değişkenlik gösterdiğini saptamışlardır (Leandro ve ark. 2006; Bessota ve ark. 2006). Bernard ve ark. (1998) uyguladıkları çoklu sıçrama testinde, sabah ve akşam (saat 09:00, 18:00) değerleri arasında %5-7 oranında performans farkı rapor etmiştir. Reilly ve arkadaşlarının (1997) yaptığı bir çalışmada, izometrik kavrama kuvvetinin saat 14:00-19:00 arasında pik düzeye ulaştığı, Reilly ve Marshall (1991)'ın yaptıkları bir çalışmada, yüzücülerde swim bench'teki kulaç atma performansında zirve güce 18:00'de ulaşıldığı bildirilmiştir.

Literatürde sirkadiyen ritim ve denge arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Gribble ve ark. (2003), dinamik denge performansının sabah saatlerinde daha iyi sonuçlar verdiğini; Cagno ve ark. (2014), ritmik cimnastikçilerde statik denge performansının günün herhangi bir bölümünde değişiklik göstermediğini, dinamik denge performansının da sabah saatlerinde en yüksek skorlara ulaştığını vurgulamıştır. Ayrıca Shlesinger ve ark. (1998), kompleks denge hareketlerinin daha fazla konsantrasyon ve dikkat gerektirdiğini, bu yüzden de katılımcıların uyku durumlarının önemli olduğunu vurgulamış; Waterhouse ve ark.

(2005) ise vücut ısısında meydana gelen değişimlerin, sirkadiyen ritmi etkileyen başlıca faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Gerek sirkadiyen ritmin gün içerisinde farklı saatlerde gerçekleşen birçok sportif performans üzerindeki etkisi, gerekse sportif hedeflere ulaşmada denge yetisinin sakatlıklardan koruyucu ve performansı destekleyici rolü göz önünde tutularak bu çalışmanın amacı, dinamik denge ve sirkadiyen ritim ilişkisini fiziksel aktivite düzeyi, cinsiyet, uyku durumu ve vücut sıcaklığı gibi etkenler üzerinden araştırmaktır.

## **1.2. Hipotezler**

1. En iyi denge testi skoru, vücut sıcaklığı değişimlerine bağlı olarak akşam saatlerindeki elde edilecektir.
2. Vücut sıcaklığı değişimleri ile denge testi skoru değişimleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunacaktır.
3. En iyi denge testi skorları dominant bacakta bulunacaktır.
4. Dominant olmayan bacak, test zamanı farklılığından daha çok etkilenecektir.
5. SEBT testinin posterior uzanım yönleri sirkadiyen ritim farkından daha çok etkilenecektir.
6. En iyi denge testi skoru, erkek katılımcılarda görülecektir.
7. En iyi denge testi skoru, fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan grupta görülecektir.
8. Sabahçıl ve akşamcıl tipe yakın uyku durumuna sahip katılımcılar test saati değişiminden daha fazla etkilenecektir.

## **1.3. Varsayımlar**

1. Çalışma boyunca katılımcıların testlere tam olarak motive oldukları varsayılmıştır.
2. Katılımcıların Horne-Ostberg'in "Sabahçıl- Akşamcıl Tipi Anketi", "Epworth Uyku Skalası", International Physical Activity Inventory (Uluslararası Fiziksel Aktivite Envanteri, IPAQ) anketlerini gerçekçi bir şekilde doldurulduğu varsayılmıştır.
3. Katılımcıların uyguladıkları "Star Excursion Balance Test"ine dinlenmiş olarak katıldığı ve optimum performans gösterdikleri varsayılmıştır.

4. Tüm katılımcıların ölçümleri etkileyecek yiyecek ve içecek tüketiminden kaçındıkları varsayılmıştır.

#### **1.4. Limitasyon**

1. Katılımcı sayısı,
2. Elde edilen sonuçların sadece 18-25 yaş arasındakiiler için değerlendirilebilir olması,
3. Ölçüm güvenilirliğinin, her ölçümün farklı günlerde bir kez daha tekrarlanması ile, ölçülememesi ve
4. Dinamik dengenin belirlenmesinde kullanılan ölçüm yöntemi bu çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Denge**

Denge, sabit bir pozisyonda ya da hareket halindeyken yer çekimi kuvvetine karşı vücut pozisyonunu devam ettirebilme yeteneğidir (Hatipoğlu 2005). Denge becerisinin, sportif performansın başarılı olarak sergilenmesinde, başlama, yön değiştirme, durma, tutma, nesneyi hareket ettirmede ve vücudun belli pozisyonlarda korunmasında önem kazandığı bilinmektedir (Can 2008). Denge yetisi, okul öncesi dönemde (3-6/7 yaş) gelişmeye başlar, gençlik döneminde (kızlarda 17-18, erkeklerde 18-19 yaşları) en üst düzeye çıkar ve yaşın ilerlemesiyle birlikte azalır (Muratlı 2003).

Tüm spor branşları kendine özgü, belirli düzeyde denge içermektedir. Schmidt, sportif branşlarda optimal performans sergilenmesi için dengenin olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir (Yılmaz 2012). Bunun yanında, denge kaybı veya vücut pozisyonunun korunamaması gibi durumlar, sporcudan beklenen performansın gerçekleşmemesine hatta yaralanmalara da neden olabilmektedir. Çalışmalar, sporcular arasında performans değerlendirmesi yapılırken dengenin önemli bir rolü olduğunu göstermektedir (Yazıcı 2012).

Denge, statik ve dinamik denge olarak iki alt başlıkta incelenebilir.

#### **2.1.1. Statik Denge**

Statik denge, yer çekimi merkezi ile destek yüzeyi genişliği korunarak, herhangi bir dış kuvvete ihtiyaç olmaksızın sabit durumda farklı pozisyonları sürdürülebilme becerisidir (Kurt 2007). Ayrıca, sabit bir destek yüzeyinde, postür ya da vücut bölümlerinin uygun pozisyonda korunması amacıyla otomatik olarak sağlanan denge olarak da tanımlanmıştır (Nichols 1995).

Statik denge testleri, destek yüzeyi değişmeden vücudun dengede kalarak, farklı pozisyonları sürdürebildiği süre kayıt edilerek yapılmaktadır (Guyton ve Hall 1996).



### **2.1.2. Dinamik Denge**

Hareket halinde iken vücudun dengesini sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanan (Kaya 2003) dinamik denge, yerçekimi merkezinin ve pozisyonun bozulmasına karşı postüral cevapları içerir. Bu nedenle postüral salınım, dengenin sürdürülmesinin bir göstergesi olarak yaygın şekilde kullanılır. Normal denge, hem postürü sürdürmek için yerçekimine ait güçlerin hem de dengeyi sürdürmek için ivmelenme güçlerinin kontrolünü gerektirir (Erkmen 2006). Dinamik denge, yürüme, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturma-kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait farklı hareket modelleri ile bu modeller arasındaki bütünlüğü içerir. Kişi hareket halinde iken denge kontrolü dinamiktir (Chaudhari ve Andriacchi 2006).

### **2.2. Denge Fizyolojisi**

Vücudun dik durabilmesi ve yer çekimine karşı pozisyonunu sürdürebilmesi 3 duyu sistemine bağlıdır. Bunlar; visual (görsel), vestibüler (işitsel) ve propriyosepsiyon (duyusal) sistemleridir. Duyu reseptörleri uyarıldığında, bu uyarılar beyinde bulunan duyu merkezlerine gelerek yalnızca bir şekilde yorumlanır. Duyu sistemleri nörolojik olarak hasar görmediği takdirde, bireyler postür kontrolünü sağlayabilir ve denge bozukluğu nedeniyle meydana gelebilecek düşme risklerine karşı korunabilir.

Denge, merkezi sinir sistemi (MSS) fonksiyonları tarafından gerçekleştirilir. Periferik çeşitli organlardan gelen bilgiler MSS'de hazırlanıp değerlendirildikten sonra bazı refleksler aracılığı ile denge sağlanır.

Denge yapıları iç kulakta bulunan vestibuler sistem ile ilgilidir. Ancak, dengeyi sağlayan sistemler tek bir organa bağlı olmamakla birlikte oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Medulla spinalis, serebellum, eklemlerin ve kasların içindeki propriyoseptörler ile gözler ve iç kulakta bulunan vestibüler sistemin koordineli bir şekilde çalışmasıyla denge sağlanmaktadır. Bu sistemlerin devamlılığı, gözün kapatılmasında da düşmeden ayakta kalabilmeyi mümkün kılar. Denge ayrıca, visual, vestibüler ve propriyosepsiyon sistemler gibi çeşitli fizyolojik faktörlerin yanı sıra psikolojik durumlardan da etkilenebilmektedir (Akçınar 2014).

### **2.2.1. Görsel (Visual) Sistem**

Görsel uyarıları beyinciğe afferent geri bildirim göndermek yoluyla, vücut pozisyonunu dik bir şekilde kontrollü kullanmayı sağlayan sistemdir. Vestibüler ve proprioseptif sistemler dahili bilgileri algılamak; görsel uyarılar, vücuttan bağımsız olarak çevredeki nesnelere ilgili pozisyonuna ve başın hareketine göre bilgi rapor eder (Kocaağa 2014).

Visual sistemin odak, çevre ve retinal kayma olmak üzere 3 bileşeni vardır. Odak sistemi, nesneyi kavrama ve hareketi algılama ile özelleşir, çevre ya da periferik görme, hareket görüntüsüne karşı duyarlıdır ve kendi kendine hareket edebilme ile dengeyi kontrolü altında tutar. Retinal kayma ise, afferent hareket algısının bir parçasıdır ve merkezi sinir sistemi tarafından kişinin yer değiştirmesi ile alakalıdır. Aynı zamanda telafi edici sallanmalar için geri bildirim olarak kullanılır (Hatipoğlu 2005). Vestibüler sistemde meydana gelen bozulma ve vücuttaki proprioseptif bilgilerin kaybının sonrasında bile, kişi dengenin korunması için görsel mekanizmalarını hala etkin bir şekilde kullanabilir. Guyton ve Hall (2001), vestibüler organı tahrip olmuş bazı insanların gözleri açık olduğu ve bütün hareketler yavaşça yapıldığı müddetçe dengelerinin neredeyse normal olduğunu, fakat hareket hızlı yapılırsa veya gözler kapatılırsa dengenin kaybolduğunu bildirmişlerdir.

### **2.2.2. İşitsel (Vestibüler) Sistem**

İç kulakta yer alan vestibüler yapılardan alınan bilgilerle, vücut postürünün normal pozisyonunda kalmasını sağlaması nedeniyle denge sisteminin önemli bir parçasıdır (Erkmen 2006).

Bir hareket sırasında iç kulaktaki yarım daire kanallarının içindeki sıvı hareket eder ve tüycükleri titreştirir. Meydana gelen bu titreşim, beyinciğe iletilmek üzere sinyal üretir. Bu sistem, irade ve kontrolümüz dışında devamlı ve düzenli olarak çalışır. Vestibüler sistemin dengeyi korumadaki en etkin fonksiyonu baş dikeye yakın pozisyonda iken gerçekleşir ve dikey durumdan giderek uzaklaştığında, vestibüler duyu yolu ile başın oryantasyonunu tespit etmek giderek güçleşir. Postüre göre, baş pozisyonlanarak statik denge sağlanırken, kanallar içindeki sıvı ve kristallerin akış yönleri vücut hareketleriyle uyumlu olacak şekilde ayarlanarak dinamik durumdaki denge sağlanır (Guyton ve Hall 2001).

Vestibüler sistemin öncelikli görevi dengeyi devam ettirmek ve baş pozisyonunun sabit düzlemini korumaktır. Meydana gelebilecek herhangi bir bozukluk, baş hareketi gerektiren tüm sportif performansların doğru yapılmasına engel olur (Kocaağa 2014).

### **2.2.3. Duyusal (Propriyosepsiyon) Sistem**

Proprioseptif duyu kas iskelet sistemine ait olmakla birlikte, kas, tendon, ligament, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri, MSS aracılığı ile tekrar kasa geri göndermektedir. Böylelikle kas kasılması, ekleme uygulanan germe miktarı ve vücudun pozisyonu hakkında bilgiler içermektedir. Hareketle ilgili hissin gelişmesini sağlamakla beraber dengenin korunmasında ve sürdürülmesinde rol oynamaktadır. En önemli proprioseptörler, kas içiği ve golgi tendon organıdır.

Kas içiği, motor kontrolün sağlanmasında eklem ve deriye ait reseptörlerden alınan uyarılar ile ekstremitte pozisyonlarının birbirleriyle olan ilişkisi hakkındaki bilginin sinir sistemine verilmesini sağlar (Guyton ve Hall 2001). Ayakta sabit bir şekilde dik dururken yerçekimi merkezinin algılanması, dengenin sağlanması için önemlidir. Alt ekstremitelerdeki, özellikle ayak bileği eklemi ve ayak tabanındaki proprioseptörler yerçekimi merkezinin ayaklara göre önde, arkada ya da ağırlığın iki ayağa eşit dağılıp dağılmadığının algılanmasını sağlar.

Proprioseptif duyu, yalnızca baş ve boyun hareketlerini ve oryantasyonunu algılayabilen vestibüler sistem ile vücudun ve boynun pozisyonu ile ilgili bilgi akışı doğrudan veya serebellum yoluyla beyin sapındaki vestibüler ve retikuler çekirdeklere iletilir (De Jong 1992).

Özetle; görme, vücuttan bağımsız olarak çevredeki nesnelere ilişkin gözler ve başın oryantasyonu hakkında bilgi sağlar, vestibüler sistem ise başın yerçekimsel, lineer ve açısal ivmelenmelerini ölçerken, proprioseptif duyu vücudun parçalarının bir diğerine ve destek yüzeyine ilişkin oryantasyonu hakkında bilgi sağlar (Yazıcı 2012).

### **2.3. Sportif Performans ve Denge**

Dengenin, sporcular arasında performans derecelendirilmesi yapılmasında bir etken olduğu bilinmektedir (Çebi 2013). Elit sporcuların antrenman ve müsabaka ile geçirdikleri uzun zaman periyodu dinamik ve statik postüral kontrolün ve dengenin

gelişmesini sağlar. Bale, ritmik cimnastik ve kule atlama branşları ile uğraşan sporcular üzerinde yapılan denge ölçümlerinde motorik özelliklerden çabukluk, hareketlilik ve dayanıklılığın dengeyi etkilediği bildirilmiştir (Köse 2014).

Denge, sporsal bir becerinin hareket örüntüsünde ani değişiklikler içeren dinamik sporlar için temel oluşturur ve sporda iç ve dış girdilerin bütünleştirilmesini gerektirir (Çebi 2013). Denge bir dış unsur tarafından bozulduğunda görsel, işitsel veya duysal işlevlerden biri pozisyonu yeniden sağlamak için ağırlık merkezinin hareketini koordine eder. Örneğin; ikili mücadeleye giren bir hentbol oyuncusu, kaleye şut attığı sırada bir savunma oyuncusu tarafından engellendiğinde, sporcunun dengesi bozulur. Oyuncu, ağırlık merkezini doğru konumlandırmak koşuluyla vücudunu düzelterek kendisini düşmekten korur (Köse 2014).

Uygun antrenman teknikleri ile denge ve koordinasyon antrenmanlarına ağırlık verilmesi hem spor yaralanmalarından korunmada, hem de sakatlık sonrası rehabilitasyonda motor becerilerin normal hareket akışına ulaşması açısından önem kazanmaktadır. Sporculara bazı denge ve koordinasyon testleri uygulanarak, ortaya çıkan eksiklerin giderilmesi ile sporcunun optimal performansı yakalaması hedeflenmektedir (Çavdar 2014).

#### **2.4. Biyolojik Ritimler**

Canlının dış ortama uyumunu sağlayan ve canlı bir organizmada, yaşam boyu tekrar eden fiziksel etkenlere karşı gösterdiği biyokimyasal, fizyolojik ve davranışsal yanıtlar biyolojik ritimler olarak adlandırılır (Haus 2007). Biyolojik ritimlerde, canlının dış ortamla ilişkisini dış dünyadan gelen uyarılarla düzenlemesine “bağlı” (entrained) ritim, çevresel uyarılar olmaksızın bir laboratuvar ortamında iç ritmin oluşturulup sürdürülebilmesine de serbest (free-running) ritim denir (Moore 1997; Korf ve ark. 2003).

Canlılar dış ortamdan aldıkları bir takım sinyalleri, ritimlerin düzenlenmesi için uyarıcı olarak kullanır. Gece ve gündüz göstereceği davranışlar için ışık ve karanlık, çevresel bir işaret olarak kullanılır ve bu işaretlere “zeitgeber” (Almanca zeit=zaman geber=verici) veya “ritim verici” adı verilmektedir. Işık, ritim verici faktörler arasında en önemlisidir ve yılın mevsimleri ve ay dönmeleri ile güneşin durumu diğer ritim verici faktörlerdir (Kwon ve ark. 2011).

Biyolojik ritimleri 4 grupta açıklamak mümkündür.

**1. Ultradian ritimler:** Günlük birden fazla döngüsü olan ritimlerdir. Kalp atım hızı, solunum sayısı, mide hareketleri, yeme, içme ve uyku dönemleri ultradiyen ritimlere örnek gösterilebilir.

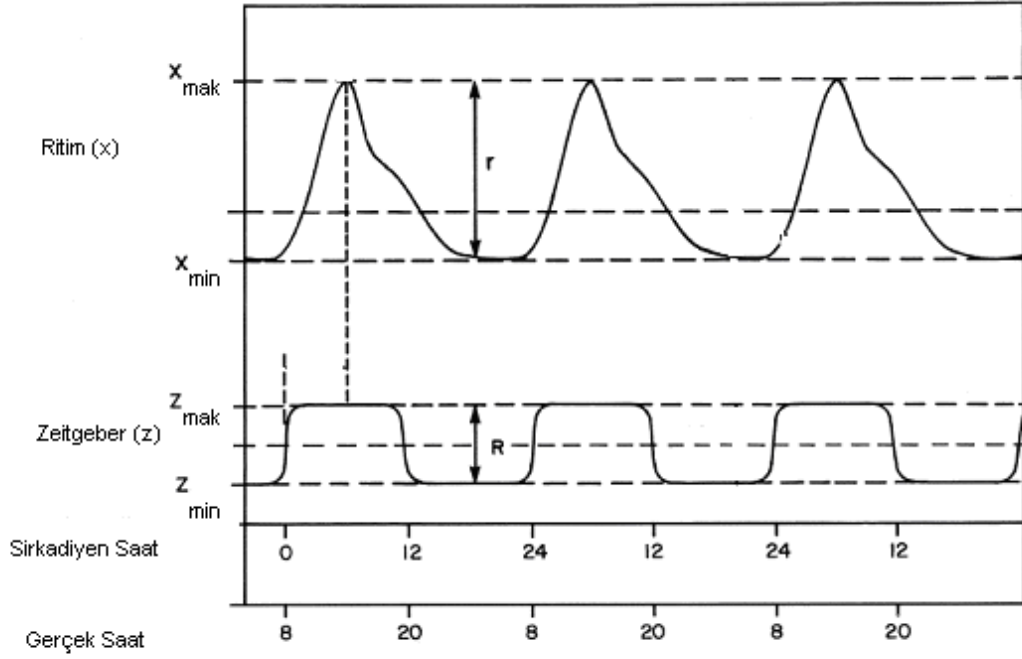
**2. Sirkadiyen ritimler:** Yaklaşık olarak bir gün sürer. İnsanlarda en belirgini uyku ve uyanıklık döngüsü olmakla birlikte, vücut ısısındaki değişimler, kan basıncı, bazı hormonların salınımları sirkadiyen bir ritim izler.

**3. İnfradiyen ritimler:** Haftalar veya aylar sürer. Kadınlardaki menstrual döngü ve erkeklerdeki 21-28 günlük testosteron salınımı örnek gösterilebilir.

**4. Sirkannular ritimler:** Yaklaşık olarak bir yıllık ritimlerdir. Mevsimsel değişiklik döngülerini içerir (Okamura 2003).

Czeisler ve arkadaşları (1999), biyolojik ritmin yaklaşık olarak 24 saat 11 dakika sürdüğünü göstermişlerdir. İnsan vücudunda hipotalamusta yer alan suprakiazmatik çekirdek (suprachiasmatic nucleus: SCN), “ana saat” olarak biyolojik ritim işlevlerini yürütür (Swaab 2006; Meijer ve ark. 2010).

Suprakiazmatik çekirdekteki mekanizmalar uyarılma ve geri bildirim döngüsünden oluşarak saat genlerine (clock genes) ritmik bir örüntü verir. Çevresel zaman işaretlerinin kontrolünde endojen salınımlar, oluşan bir durumu günlük senkronizasyona uyarlayabilirler (entrainment - kenetlenme). En birincil senkronizasyon, gece - gündüz döngüsüdür. Özelleşmiş retinal ganglion hücreleri, retina ve hipotalamus ile ilgili sistemden SCN’ye bilgi gönderir. SCN, bilgileri ritmik saat kontrollü gene transfer etmesiyle, bu gen tarafından uyku-uyanıklık durumu, beslenme, vücut ısısı ayarlama, hormon salınımı gibi birçok ritmik fizyolojik fonksiyon kontrol edilir (Reppert ve Weaver 2002; Hankins ve ark 2008; Etain ve ark. 2011).



**Şekil 1:** Biyolojik ritim, Zeitgeber ve zaman değerlendirmesi. [Biyolojik ritim ( $x$ ). Zeitgeber uyarısı ( $z$ ). Maksimum and minimum seviye ( $X_{\text{mak}}$ ,  $X_{\text{min}}$ ,  $Z_{\text{mak}}$ ,  $Z_{\text{min}}$ ), Ossilasyon ( $r$ ,  $R$ )] (Fuller 2002).

Kronotip, fizyolojik ve psikolojik değişikliklerin 24 saatlik döngüsel farklılıklarını ifade eder. Kişiyeye bağlı olarak değişebilen "sabahçıl" ve "akşamcıl" karakteristik özellikleri olarak gözlemlenen bu farklılıklar, 1900'lü yıllarda tanımlanmıştır.

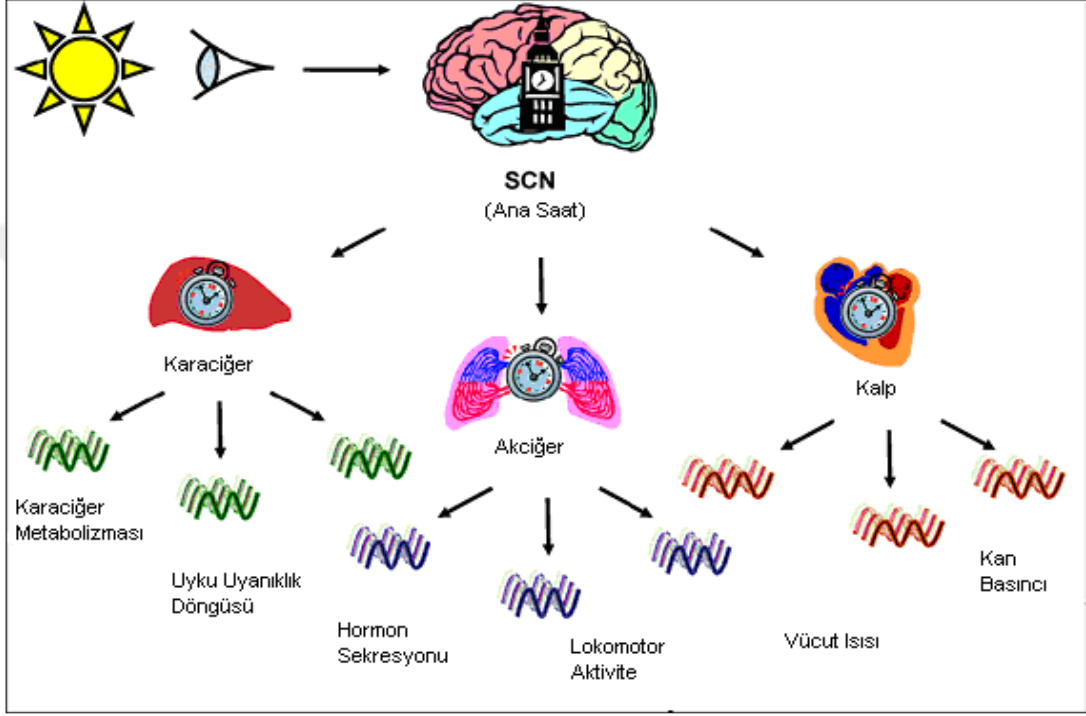
**Sabahçıl Tip:** Günün erken saatlerinde uyanan ve pek çok değişken ile ilgili performansı akşam saatlerine göre sabah daha iyi sergileyen bireylerdir.

**Akşamcıl Tip:** Günün geç saatlerinde uyanan ve sabah saatlerine göre pek çok değişken ile ilgili performansı akşam saatlerinde sergileyen kişilere akşamcıl tip adı verilmektedir (Can 2014).

## 2.5. Sirkadiyen Ritim

Tek hücreli canlılardan insanlara kadar birçok organizma; biyokimyasal, fizyolojik ve davranışsal ritimlerini gece ve gündüz döngülerine göre 24 saat içerisinde tekrar eden zamanlama sistemi geliştirmiştir. Bu sistem sirkadiyen ritim olarak bilinmektedir. Latince'den gelen "circa" yaklaşık, "diem" bir gün anlamına gelmektedir (Morris ve ark. 2012). İnsanların uyku-uyanıklık döngüsü, vücut ısısında

24 saat içinde meydana gelen yaklaşık 1°C değişiklik, öğle zamanı sistolik kan basıncının geceye göre %2 artması ve nabız hızının da aynı döngüde minimum %30 artış göstermesi sirkadiyen ritim örnekleridir. Fizyolojik olaylar arasında hormonların kandaki ve dokudaki konsantrasyonları, beyinde nöronların ateşlenme oranlarının 10-100 kat arasındaki değişimi 24 saatlik döngüde yerini alır (Çalıyurt 2001).



**Şekil 2:** Sirkadiyen saatin düzenlenmesi ve fizyolojik etkileri (Sipahi 2009).

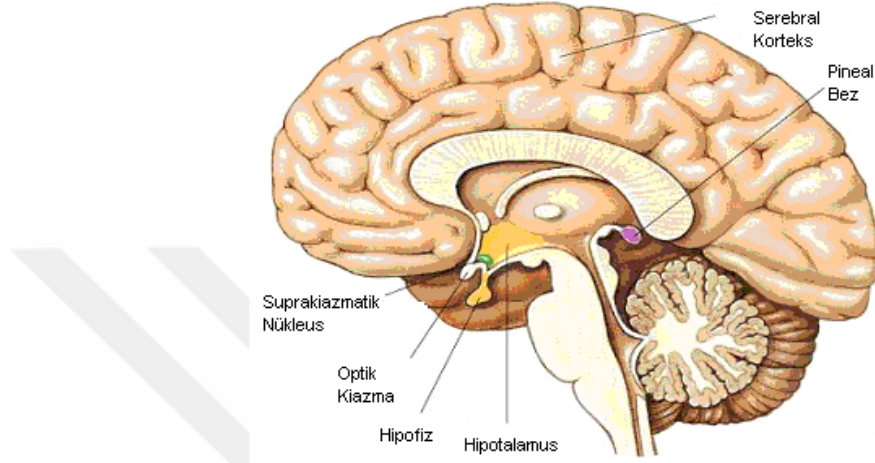
Sirkadiyen ritim çevresel uyarılar olmadığı zaman da devam eder. Sirkadiyen ritmin temel özelliklerinden bir diğeri de, endojen olarak salınım göstermesine rağmen ritmini oluşturmasında çevreden aldığı ışık, beslenme gibi bazı sinyalleri işaret olarak kullanmasıdır (Morris ve ark. 2012). Örneğin sirkadiyen ritmin, çevresel uyarılar olmadığında da oluşması mümkündür ancak 24 saatte sapmalar gösterebilmektedir. Çevre şartları normal olduğu zaman, ışık-karanlık işaretleri ile sirkadiyen ritim her gün 24 saate ayarlanmaktadır (Hastings 1998; Czeisler ve ark 1999).

Sirkadiyen sistemi meydana getiren üç temel bölüm vardır. Bunlar;

1. Ritim oluşturu (sirkadiyen osilatör)
2. Çevresel verileri ritim oluşturucaya gönderen girdiler

3. Bazı fizyolojik ve davranışsal ritimleri oluşturan ve düzenleyen çıktılar.

**Ritim oluşturuucu (osilatör, pacemaker):** SCN anterior hipotalamusta, 4. ventrikül ortalarında, optik kiazma üzerinde her iki hemisferde orta hat yanında sağ ve solda birer adet bulunan organ düzeyinde sirkadiyen ritimlerin düzenlenmesinde en önemli ritim oluşturuucudur.



**Şekil 3:** Suprakiazmatik Nükleus ( Sipahi 2009).

Suprakiazmatik çekirdek, çevresel olarak ışık-karanlık döngüsü ile eş zamanlı meydana gelen ilişkileri, periyot uzunluğunu ve zamanını ayarlayarak, organizmanın fizyolojik ritmini koordine eder. Başlangıçta sirkadiyen ritim oluşturuucuların sadece SCN’da olduğu düşünölmekteydi. Yapılan birçok çalışma ile karaciğer, kalp, akciğer ve kas dokusunda yer alan periferik dokularda da ritim oluşturuucular bulunduğu gösterildi. SCN’den farklı olarak, periferik osilatörler SCN’den gelen nöral, hormonal sinyal çıktıları ve beslenme gibi dış uyarıları, ışıktan etkilenmeksizin, sirkadiyen ritmi kontrol eder.

Biyolojik saatler ile ilgili yapılan çalışmalarda “saat genleri” adı verilen genetik mekanizmaların varlığı gösterilmiştir. Sirkadiyen ritmin oluşmasında, birbirlerine bağımlı bir dizi saat geninin ekspresyonunda olan dönüşümlü (cyclic) değışiklikler etkilidir (Gürkaş 2012).

**Çevresel ritim oluşturuucular:** Işık, sirkadiyen ritmin oluşması açısından en güçlü “zeitgeber” yani ritim vericidir ve en önemlisi melatonindir. Zeitgeberler, 24 saatlik bir periyot içerisinde düzenli ve tekrarlı bir şekilde devam eden çevresel sinyallerdir. 24 saatlik bir sirkadiyen döngü, aynı amaç doğrultusunda hareket eden bir grup



zeitgeber tarafından gerçekleştirilir. Öte yandan, sirkadiyen ritim ışık dışındaki belirleyiciler tarafından da düzenlenir. Buna da sosyal ritim vericiler (social zeitgeber) adı verilir (Can 2014).

**Çıktılar:** SCN tarafından sağlanan çeşitli fizyolojik ve psikolojik olayların sirkadiyen ritimleri, endokrin ve nöronal yollar aracılığıyla düzenlenir. Yapılan çalışmalarla beyinde pineal bez, talamus ve limbik sistem ile bağlantılı olan SCN'den, otonom sinir sistemi aracılığıyla kalp, böbrekler, adrenal korteks, karaciğer, pankreas, dalak ve yağ dokusuna multisinaptik uzantılar gösterilmiştir (Gürkaş 2012).

### **2.5.1. Sirkadiyen Ritim Göstergeleri**

#### **2.5.1.1. Melatonin**

Melatonin bir pineal hormon olmakla birlikte yalnızca pineal bezde üretilmekle sınırlı olmayıp kemik iliği, testis, ovaryum, retina gibi organ ve dokularda da üretilmektedir. SCN'de ışığa ait bilgiler olmasa da, organizmadaki hücrelerde gerçekleşen kimyasal uyarısı sonucu pineal bezden melatonin salgılanır (Can 2014). Melatonin salgılanması, insanların düzenli olarak gerçekleştirdikleri yatış saatlerinden yaklaşık 2 saat önce akşam uykululuğu ile eş zamanlı olarak artmaya başlarken gündüze ait bir zaman diliminde ise bazal düzeye iner (Gürkaş 2012). Melatonin, ışık-karanlık döngüsü ile senkronize hareket ettiğinden dolayı uyku eğilimi ile uyku-uyanıklık ritminin kontrolünde önemli bir rol oynarken, aynı zamanda insanlarda önemli bir zeitgeber olarak hareket ederek ya vücut ritimlerini dengeler ya da vücut ritmine destek sağlar (Can 2014).

#### **2.5.1.2. Serotonin**

Serotonin melatoninin öncülü olduğu bilinmekle birlikte, hem santral hem de periferik sinir sisteminde bulunan önemli bir nörotransmitterdir. Yapılan çalışmalarla, serotoninin yüksek düzeylerinin uyanıklılıkla, düşük düzeylerinin de uyku ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle uyku-uyanıklık döngüsünün düzenlenmesinde görev aldığı söylemek mümkündür (Monti 2010; Gholipour ve ark. 2010).

### **2.5.1.3. Kortizol**

Kortizol, adrenal korteks tarafından üretilen ve birçok fonksiyona sahip olan kortikosteroid yapıda bir hormondur. Kortizolün salgılanması, gecenin ilk yarısında sabit bir şekilde seyrederek ve gecenin ikinci yarısında keskin bir artış gösterir. Zirveye ulaşan hormon, gün boyunca azalır ve 24 saatlik periyotta gece ve gündüz salınım düzeyinde belirgin bir değişiklik gözlenir. Bu değişikliklerin miktarı ve frekansı sirkadiyen ritme göre düzenlenir (Gürkaş 2012; Can 2014).

### **2.5.1.4. Vücut Isısı**

Vücut ısısında meydana gelen değişimler, sirkadiyen ritim değişimleri arasında önemli bir yer tutar ve SCN tarafından düzenlenir. İnsanların vücut ısısı ortalama 37°C'lik bir düzeyde sabitlenir ve saat 4:00 civarında en düşük seviyesindeyken, uyanmadan önce yükselmeye başlayarak saat 18:00 civarında en yüksek düzeyine ulaşmaktadır. SCN tarafından düzenlenerek oluşan endojen etki dışında; yapılan fiziksel aktiviteler, yemek yeme ihtiyacı ve uyku durumu gibi egzogen faktörlerin de etkisi olduğu gözlenmiştir. Vücut ısısının artışı, metabolik ve nöromusküler sistemlerin faaliyetlerini gün boyunca arttırmaktadır ve çalışmalarda, genel olarak sirkadiyen ritim ve fiziksel performans arasında bir paralellik olduğu gösterilmiştir (Can 2014).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tipi**

Bu çalışma; deneysel bir araştırmadır.

Araştırma öncesi her katılımcıya araştırmanın yapısı ve olası riskler hakkında bilgiler verildi ve katılımcıların “Gönüllü Olur Formu” aracılığı ile yazılı-imzalı kabulleri alındı (Ek 1).

Araştırma yapısının “İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarda Etik İlkeler Helsinki Deklarasyonuna” uyumlu olduğu, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurul tarafından onaylandı (Ek 2).

#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Yerleşim**

Denge testi, oral vücut sıcaklığı ve vücut kompozisyon ölçümleri Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Laboratuvarı’nda gerçekleştirildi.

##### **3.2.2. Çalışma Grubu**

Çalışmaya, Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi’nde öğrenim gören, farklı spor branşlarında düzenli antrenman yapan, sağlıklı, 18-25 yaş aralığındaki öğrenciler, çalışma ile ilgili bilgilerin yer aldığı el ilanları, karşılıklı görüşmeler ve telefon görüşmeleri yolu ile davet edildi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireylere çalışma ile ilgili detaylı bilgilerin yer aldığı bilgi formu okutulup gönüllü olduklarına dair izin formu imzalatıldı. Çalışmada, kontrol grubu (KG: düşük aktivite düzeyine sahip) ve antrene grup (AG: yüksek aktivite düzeyine sahip) Uluslararası Fiziksel Aktivite Envanteri skorlamasına göre belirlendi. Antrene grup ayrıca aşağıda belirtilen kriterlere göre oluşturuldu.

Çalışmaya alınma kriterleri;

1. 18-25 yaş aralığında olmak
2. AG için, IPAQ değerlendirmesine göre 600-3000 MET- dk/hft aralığında olmak
3. Kontrol grubu için, IPAQ değerlendirmesine göre <600 MET- dk/hafta olmak

Çalışmaya alınmama kriterleri;

1. Denge performansını etkileyecek kronik bir rahatsızlığa/hastalığa sahip olmak
2. Son 6 ay içinde sportif bir yaralanma/sakatlanma veya bir operasyon geçirmiş olmak.

Çalışmaya davet edilen 44 kişiden 2'si ders programlarından dolayı testlere düzenli olarak katılamadıklarından çalışmadan kendi istekleri ile ayrıldı.

Toplam 42 katılımcı, çalışmanın hipotezlerinin test edilmesi aşamasında aşağıda belirtilen gruplara ayrıldı:

1. Antrene (AG; Aktif, n=27) ve Kontrol Grubu (KG; İnaktif ve Az aktif, n=15)
2. İnaktif (n=4), Az aktif (n=11) ve Aktif (n=27)
3. Kadın (K, n=17) ve Erkek (E, n=25)
4. Sabahçıl ve akşamcıl tipe yakın grup (n=9) ve Ara tip grubu (n=33)

### 3.2.3. Çalışma Dizaynı

Çalışma dizaynı aşağıda belirtilen şekildedir:

- Katılımcılar çalışmaya başlamadan önce, çalışmanın amacını ve içeriğini anlatan izin bildirgesi formunu okuyup çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair bu formu doldurdu(Ek 1).
- Uyku durumlarını belirlemek için katılımcılara Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış Horne-Ostberg'in "Sabahçıl- Akşamcıl Tipi Anketi" (Pündük ve ark. 2005) uygulandı (Ek 3).
- Uyku kalitelerini belirlemek amacıyla "Epworth Uyku Skalası" uygulandı (Johns 1992) (Ek 4).
- Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi için Türkçe'ye uyarlanan Uluslararası Fiziksel Aktivite Envanteri (International Physical Activity Inventory, IPAQ) uygulandı (Öztürk 2005) (Ek 5).
- Tüm katılımcıların vücut kompozisyon ölçümleri hassasiyeti 0.5 kg olan Tanita BC 418 (USA) marka biyoelektrik empedans yöntemi ile çalışan analizör ile yapıldı.

- Tüm katılımcıların bacak uzunluğu standart bir mezura kullanılarak ve boy uzunluğu Seca 769 (Hamburg, Germany) ile ölçüldü.
- Katılımcıların dominant bacakları topa vurmak için seçecekleri ayakları sorgulanarak belirlendi (Baghbani ve ark. Yayınlanmamış makale).
- Her test öncesinde laboratuvarın nem ve ısı ölçüldü (22-23°C ve < %60 nem).
- Tüm katılımcıların her test öncesinde vücut sıcaklıkları ölçüldü.
- Katılımcıların dinamik denge özelliğine ait test değerleri, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış “SEBT” kullanılarak belirlendi (Matthew 2011).

#### **3.2.4. Vücut Kompozisyonu Ölçümü**

Vücut kompozisyonu ölçümlerinde, vücut ağırlığı (VA), yağsız vücut ağırlığı (YVA), beden kütle indeksi (BKİ), yağ miktarı (kg cinsinden), yağ oranı (%) bioelektrik empedans yöntemine dayalı olarak vücut kompozisyonu analizi (Tanita BC 418, USA) yapıldı.

Bu ölçüm cihazında bir ayağa (+), diğer ayağa (-) elektrik yükü verilir. Yağsız vücut kütlesi ve vücut suyu iletkenidir. Direnç ne kadar fazla olursa yağ oranı da o kadar fazla tespit edilir. Ölçümde kişinin yaş ve boy uzunluğu ile ilgili bilgileri cihaza manuel olarak eklenerek yapılır. Bu ölçümün doğru şekilde yapılması için en uygun saatler 09:00-10:30’dur, katılımcının üzerinde ölçümü etkileyecek hiç bir metal aksesuar olmamalı, katılımcı tok olmamalı ve ölçüm öncesi sıvı tüketmemeli ve fiziksel aktivite yapmamalıdır (Gözlükaya 2008). Vücut kompozisyonu analizi ile elde edilebilecek veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.



**Resim 1.** Tanita vücut kompozisyon analizi cihazı

**Tablo 1:** Vücut kompozisyonu analizi sonucunda elde edilen veriler (Gözlükaya 2008).

Body Type (vücut tipi)
Standart – athletic (sedanter-sporcu)
Gender (cinsiyet)
Male – Female (erkek-kadın)
Age (yaş)
Height (boy uzunluğu)
Weight (vücut ağırlığı)
BMR (bazal metabolizma oranı)
BKI (beden kütle indeksi)
Impedance (iletkenlik)
% Fat (yağ yüzdesi)
Fat Mass (yağ kütlesi)
FFM (yağsız vücut kütlesi)
TBW (toplam vücut suyu)
Desirable Range (normal değerler)

Ölçümler, katılımcıların üzerindeki metal aksesuarlar çıkarılarak sabah saat 09:00-10:30 arasında aç karnına alındı. Katılımcıların ölçümleri; cihazın üzerine

vücut dik, yüz tam karşıya bakacak şekilde ve cihazda belirtilen yerlere çıplak ayakla çıkarak ve minimum kıyafet ile yapıldı.

### 3.2.5. Vücut Sıcaklığı Ölçümü

Oral vücut sıcaklığı ölçümü, dil altına en az 3 dakika boyunca yerleştirilen  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  hassasiyette olan dijital bir klinik termometre (Microlife, İsviçre) ile gerçekleştirildi.

### 3.2.6. Bacak Uzunluğu Ölçümü

Katılımcılar, uygun ebatlarda olan bir mat üzerinde, sırtüstü yatış pozisyonunda, lumbal lordoz normal sınırlar içinde, kalça nötral pozisyonda, diz tam ekstensiyonda iken standart bir mezure ile spina iliaca anterior superior ve medial malleol arasındaki uzunluk mezura ile ölçülerek gerçekleştirildi ve sonuçlar cm cinsinden kaydedildi.



**Resim 2:** Bacak Uzunluğu Ölçümü (Denizoğlu 2010)

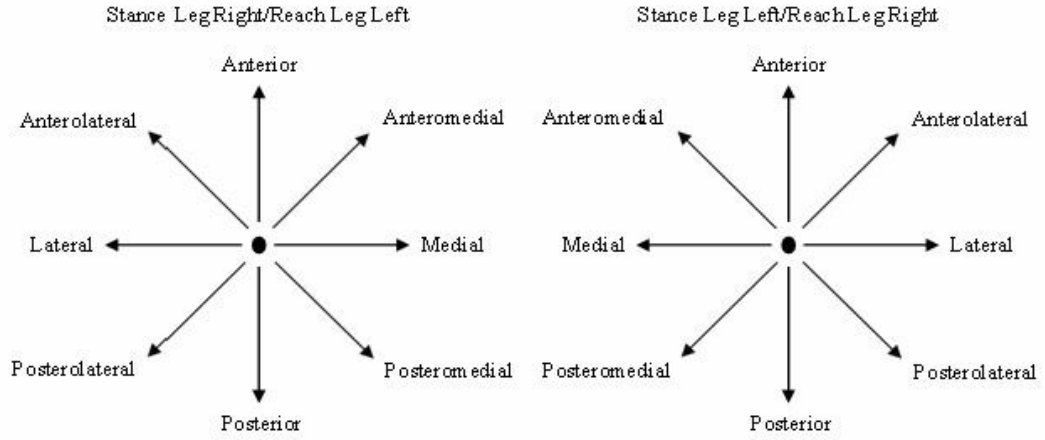
## 3.3. Dengenin Değerlendirilmesi

### 3.3.1. Star Excursion Balance Test

Star Excursion Balance Testi (SEBT), 1995 yılında Gary W. Gray tarafından tanımlanan ve dinamik dengeyi değerlendirmek için kullanılan, geçerliği ve güvenilirliği (Matthew 2011) olan bir testtir. Genellikle genç erişkinlerde (18-25 yaş arası) kullanımı yaygındır (Gribble ve Hertel 2003; Leavey 2006).

Bu test ile, anterior (A), anteromedial (AM), anterolateral (AL), lateral (L), medial (M), posterolateral (PL), posterior (P) ve posteromedial (PM) olmak üzere 8

farklı yöndeki denge değerlendirilerek yönler arasındaki farklılıkların belirlenmesi de sağlanır.



**Şekil 5:** Star Excursion Balance Test Sağı ve Sol Bacak Uzanım Yönleri

### 3.3.2. Test Yöntemi

SEBT dinamik denge testi, en az birer gün arayla üç farklı günde, her gün için bir ölçüm yapılmak üzere, rastgele bir sırayla 09:00, 13:00 ve 17:00 saatlerinde uygulandı. Test alanı, 45'er derecelik açıyla, her biri 120 cm uzunluğunda, ortak bir noktadan başlayan 8 ayrı çizgiden oluşturuldu. Çizgiler zemine yapıştırılan gri yapışkan bantlardan oluşturuldu. Her seferinde araştırmacı tarafından, dokunulan nokta silinebilir bir kalemle işaretlendi ve her bir uzanım sonucu ölçüm alındı. Test sona erdiğinde çizgilerdeki izler silindi.

Öğrenme etkisini önlemek için testleme dönemi öncesinde en az 6 kez testin tekrar edilmesi sağlandı (Gribble ve ark. 2007). Katılımcılar, her test öncesinde beş dakikalık, düz koşu ve alt gövdede dinamik esnetmeler içeren, genel bir ısınma seansı gerçekleştirdi.

Test süresince katılımcılardan bir bacakları yerde sabitken, elleri bellerinde, dengelerini bozmadan uzanım yaptıkları ayağın en distal ucu ile çizgi üzerinde uzanabildikleri en uzak noktaya mümkün olduğu kadar hafif bir şekilde dokunmaları ve ayaklarını başlangıç noktasına geri getirmeleri istendi. Saat yönünde 8 ayrı yöne yapılan uzanımlar bir tur olmak üzere, her ekstremité için üç tur tamamlandı ve bu üç uzanımın ortalaması santimetre (cm) cinsinden kaydedildi. Üç tekrarlı gerçekleştirilen ölçümler, hep saat yönünde dönüş ile fakat farklı başlangıç yönü ile



gerçekleştirildi. Tur aralarında 30 saniye dinlenme uygulandı (Robinson ve ark. 2008).



**a**

**b**

**c**



**d**



**e**

**Resim 3:** Star Excursion Balance Test lateral (a), posterior (b), anterolateral (c), posterolateral (d), anterior (e) uzanım

Bacak uzunluğunun test sonucunu etkilemesini ortadan kaldırmak amacıyla, yapılan uzanımlar bacak uzunluğuna bölündü ve 100 ile çarpıldı. Böylece her

katılımcının bacak uzunluğu farklılığının uzanım mesafesine oranı, standart hale getirildi (Gribble ve ark. 2004).

Katılımcı, uzanım sırasında sabit olan ayağa ağırlık aktarması, yıldızın ortasındaki sabit ayağı hareket ettirme, testin herhangi bir anında bireyin dengesini kaybetmesi ve uzanım başlama bitirme süresinin bir saniyeyi geçmesi durumlarında, yapılan uzanım iptal edildi. Katılımcının, yeni bir uzanım gerçekleştirmesi istendi.

### **3.3.3. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)**

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) geliştirme çalışmaları 1998 yılında Cenevre’de başlamış ve 12 ülkede geçerlik ve güvenilirlik araştırmaları yapılmıştır. IPAQ, fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Craig ve ark. 2003). Türkiye’de Öztürk tarafından 2005 yılında üniversitelerde eğitim-öğretim gören öğrencilerde ve ayrıca Karaca ve Turnagöl tarafından 2007 yılında, Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde IPAQ anketinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapıldı. IPAQ’in dört kısa ve dört uzun formdan oluşan, telefon, görüşme veya kendi kendine uygulanabilir yöntemler olarak bilinen sekiz sürümü bulunmaktadır. Ayrıca ‘son 7 gün’ veya ‘herhangi bir haftada olarak soru tipleri değişebilmektedir (IPAQ 2005). Bu çalışmada, ölçeğin kendi kendine uygulanabilen son 7 gün kısa formu (IPAQ Short-Form) kullanıldı.

IPAQ kısa formu; oturma, yürüme, orta düzeyde şiddetli aktiviteler ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır (Öztürk 2005). Kısa formun toplam skorlaması; yürüme, orta düzeyde şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamı hesaplanarak yapılmaktadır (IPAQ 2005). Sederter davranış düzeyi olan oturma puanı skorlamada ayrı olarak hesaplanmaktadır. Tüm aktivitelerin değerlendirilmesindeki ölçüt, her bir aktivitenin tek seferde en az 10 dakika yapıyor olmasıdır. Bu hesaplamalardan ‘MET-dakika/hafta’ olarak bir skor elde edilmektedir. MET, metabolik eşdeğerdir ve 1 MET, istirahatte kişinin vücut ağırlığı başına yaklaşık olarak 3,5 ml oksijen tüketimine denk gelir. IPAQ Short-Form için hesaplamalar yapılırken dakika, gün ve MET değeri (istirahat oksijen tüketiminin katları) çarpılarak ‘MET-dakika/hafta’ olarak bir skor elde edilmektedir. IPAQ verilerinin analizi için aşağıdaki değerler kullanılmıştır:

Yürüme = 3.3 MET,

Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite = 4.0 MET,

Şiddetli Fiziksel Aktivite = 8.0 MET,

Oturma = 1.5 MET.

Bu değerler kullanılarak günlük ve haftalık fiziksel aktivite seviyesi hesaplanır. Örneğin; 3 gün 30 dakika yürüyen bir kişinin yürüme MET-dk/hafta skoru:  $3.3 \times 3 \times 30 = 297$  MET-dk/hafta olarak hesaplanmaktadır.

Yürüme MET-dk/hafta = 3.3 x yürüme dakikası x yürüme gün sayısı

Orta şiddetli MET-dk/hafta = 4.0 x orta şiddetli aktivite dakikası x orta şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

Şiddetli MET-dk/hafta = 8.0 x şiddetli aktivite dakikası x şiddetli aktivite yapılan gün sayısı.

Toplam, MET-dk/hafta = (yürüme + orta şiddetli+ şiddetli + oturma) MET-dk/hafta

Bu sürekli skorlamann yanı sıra elde edilen sayısal verilere göre sınıflandırma yapılmaktadır. Buna göre 3 aktivite seviyesi vardır:

**1-İnaktif (Kategori 1) :** Fiziksel aktivitenin en düşük seviyesidir. Minimal aktif veya çok aktif kategorilerine dahil edilemeyen bireyler inaktif olarak düşünülür.

**2- Minimal Aktif (Kategori 2):** A,b ve c kriterlerden herhangi birine dahil olanlar minimal aktiftir:

a. 3 veya daha fazla gün en az 20 dakika şiddetli aktivite yapmak

b. 5 veya daha fazla gün orta şiddetli aktivite veya yürümenin günde en az 30 dakika yapılması

c. Minimum 600 MET-dk/haftayı sağlayan 5 veya daha fazla gün yürüme ve orta şiddetli aktivitenin birleşimi

**3- Çok Aktif (Kategori 3):** Bu kategoride, ölçüm yaklaşık olarak en az günde bir saat veya daha fazla olan orta şiddetli bir aktiviteye eşittir.

a. Minimum 1500 MET-dk/haftayı sağlayan en az 3 gün şiddetli aktivite veya

b. Minimum 3000 MET-dk/haftayı sağlayan 7 veya daha fazla gün yürüme, orta şiddetli veya şiddetli aktivitenin kombinasyonu (Özudoğru 2013).

### 3.3.4. Epworth Uykululuk Skalası

Günboyu uyku durumunu değerlendirmek için kullanılan, geçerlik ve güvenilirliği (İzci ve ark. 2007) kabul edilmiş olan Epworth Uykululuk Skalası, 8 sorudan oluşmaktadır. Katılımcılar, her soruda 0-3 arasında değişen puan alır. Tüm sorulardan elde edilen toplam puan 0-24 arasında değişmektedir. Yüksek skorlar uykululuğu gösterir. Hesaplanan toplam puan 2-10 arasında ise normal, 10'dan büyük ise patolojik uykululuk belirteçidir (Kjelsberg 2005).

### 3.3.5. Sabahçıl-Akşamcıl Anketi

Sirkadiyen tipi öznel olarak belirleyen "Sabahçıl-Akşamcıl Anketi"nde, her soru için işaretledikleri cevaba göre farklı puan alan katılımcılar, 19 soru için elde edilen toplam puanlara göre sınıflandırılmaktadır. 70- 86 puan aralığında "kesinlikle sabahçıl tip", 59-69 puan aralığında "sabahçıl tipe yakın", 42-58 puan aralığında "ara tip", 31-41 puan aralığında "akşamcıl tipe yakın", 16-30 puan aralığında "kesinlikle akşamcıl tip" olmak üzere 5 farklı sirkadiyen tip sınıflaması yapılmaktadır.

Sirkadiyen tip sınıflamasına göre sabahçıl tiplerin akşam erken yatıp sabah erken kalktıkları, günün ilk periyodu olan sabah saatlerinde kendilerini daha iyi hissettikleri ve performanslarının da akşam saatlerine göre sabah saatlerinde daha iyi olduğu belirtilirken, akşamcıl tiplerin gece geç saatte yattıkları, sabah güçlkle uyanabildikleri, kendilerini öğleden sonra daha iyi hissettikleri ve performanslarının da öğleden sonra daha iyi olduğu belirtilmektedir (Pündük ve ark. 2005).

## 3.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 istatistik paket programı ile yapıldı. Veriler normal dağılıma uygunluk (Shapiro–Wilk W) ve homojenlik (Levene) açısından değerlendirildi. Bacak ve zaman bu çalışmanın grup içi faktörünü oluştururken; cinsiyet, uyku durumu ve fiziksel aktivite durumu çalışmanın gruplar arası faktörünü oluşturdu. Hipotezlerin analizinde  $2 \times 2 \times 3$  (ilgili gruplar arası faktör  $\times$  bacak  $\times$  zaman) karma tasarımlı varyans analizi (ANOVA) analizi; olası bir fark zaman etkeninden kaynaklanıyorsa, hangi ölçüm anından kaynaklandığını belirlemek için tek faktörlü tekrarlı ölçümlerde ANOVA ve LSD post-hoc testi kullanıldı. Bacaklar arası farklılığın analizinde Bağımlı Örneklem t-Testi; fiziksel aktivite düzeyi ile belirlenen üç grubun karşılaştırılmasında Kruskal-wallis H Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; cinsiyet ve uyku durumuna göre oluşturulan iki grubun

karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem t-Testi kullanıldı. Vücut sıcaklığı değerleri ile test performansları arasındaki korelasyon analizi için Pearson Korelasyon Katsayısı testi gerçekleştirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  kabul edildi.



## 5. BULGULAR

Çalışmaya katılan tüm gönüllülere ait bazı fiziksel özellikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Katılımcıların (n=42) fiziksel özellikleri

	En küçük	En büyük	Ortalama ± SS
<b>Yaş (yıl)</b>	18.0	25.0	21.5 ± 2.24
<b>Boy (cm)</b>	94.0	194	175 ± 15.2
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	52.9	100	71.7 ± 12.0
<b>BKİ (kg / m<sup>2</sup>)</b>	17.5	32.0	22.9 ± 2.95
<b>Yağ oranı (%)</b>	4.20	35.0	17.2 ± 8.27
<b>Yağ miktarı (kg)</b>	3.00	28.8	12.4 ± 6.36
<b>Bacak uzunluğu (cm)</b>	78.5	107	94.8 ± 6.48

BKİ: Beden kütle indeksi, SS: standart sapma

Katılımcıların (n = 42) dominant veya N.dominant bacağın zamana bağlı denge performansı değişimlerinde fiziksel aktivite düzeyi, cinsiyet ve uyku durumu etkileşimi testin tüm yönleri için varyans analizi ile test edilmiştir. Buna göre:

Anteromedial yönde bacak  $F = 12.171$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.264$ ; medial yönde bacak  $F = 10.780$ ,  $p = 0.002$ ,  $\eta^2 = 0.241$ ; lateral yönde bacak  $F = 12.667$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.271$ ; anterolateral yönde bacak  $F = 15.474$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0.313$  farklı bir yapı göstermiştir. Buna karşılık posteromedial yönde zaman \*fiziksel aktivite düzeyi  $F = 3.821$ ,  $p = 0.027$ ,  $\eta^2 = 0.101$ ; posterolateral yönde zaman \*fiziksel aktivite düzeyi  $F = 3.274$ ,  $p = 0.044$ ,  $\eta^2 = 0.088$  ve bacak  $F = 13.071$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.278$  farklı bir yapı göstermiştir. Posterior yönde ise zaman \*fiziksel aktivite düzeyi  $F = 4.155$ ,  $p = 0.020$ ,  $\eta^2 = 0.109$ , zaman \*cinsiyet  $F = 3.695$ ,  $p = 0.030$ ,  $\eta^2 = 0.098$  ve bacak  $F = 4.722$ ,  $p = 0.037$ ,  $\eta^2 = 0.122$  farklı bir yapı göstermiştir. Sadece anterior yönde bacakların zamana bağlı denge performansı değişimleri aktivite düzeyleri, cinsiyet ve uyku durumu açısından benzer bir yapı göstermiştir ( $p > 0.05$ ).

Tablo 3'e göre, her iki bacakta posterior (arka) ve dominant bacakta posterolateral (sol arka) yönlerde öğle ölçümleri lehine istatistiksel anlamlılık bulunmuş ( $p \leq 0.05$ ) iken; bacaklar arasında özellikle anterior yönlerde dominant bacağıın, posterior yönlerde ise N.dominant bacağıın anlamlı olarak yüksek performans gösterdiği saptanmıştır.

**Tablo 3:** Katılımcıların dominant ve dominant olmayan bacağıa ait SEBT sonuçlarının<sup>@</sup> zamana bağlı istatistiksel karşılaştırması

SEBT Uzanım yönleri	Sabah		Öğle		Akşam		p değeri	
	Dominant	N.Dominant	Dominant	N.Dominant	Dominant	N.Dominant		
<b>Anterior</b>	84.8 ± 8.13	85.3 ± 7.62	86.6 ± 8.21	85.8 ± 8.76	86.3 ± 7.60	86.3 ± 7.82	0.492	0.641
<b>Anteromedial</b>	84.5 ± 10.4 c	75.8 ± 10.7	86.6 ± 11.8 c	76.4 ± 10.3	86.1 ± 10.3 b	77.9 ± 11.1	0.640	0.083
<b>Medial</b>	82.9 ± 15.0 c	68.3 ± 15.5	86.7 ± 16.3 c	68.5 ± 13.3	84.9 ± 15.3 b	71.0 ± 17.0	0.395	0.290
<b>Posteromedial</b>	89.2 ± 10.5	87.3 ± 12.1	93.5 ± 12.8 a	89.4 ± 10.9	92.0 ± 9.58	89.9 ± 14.0	0.354	0.261
<b>Posterior</b>	91.3 ± 10.7	94.3 ± 11.2 b	96.6 ± 11.4	97.2 ± 11.5	94.6 ± 10.1	96.8 ± 12.5 a	0.000*	0.008*
<b>Posterolateral</b>	85.2 ± 12.4	92.4 ± 9.73 c	88.9 ± 11.9	94.9 ± 12.3 c	87.3 ± 12.9	94.1 ± 10.7 c	0.005*	0.740
<b>Lateral</b>	67.3 ± 17.4	85.9 ± 15.0 c	66.9 ± 19.4	88.1 ± 17.1 c	69.8 ± 18.6	87.4 ± 15.7 c	0.800	0.604
<b>Anterolateral</b>	79.5 ± 11.3	88.8 ± 10.2 c	80.7 ± 11.2	89.8 ± 12.1 c	81.4 ± 11.8	89.8 ± 9.48 c	0.607	0.882

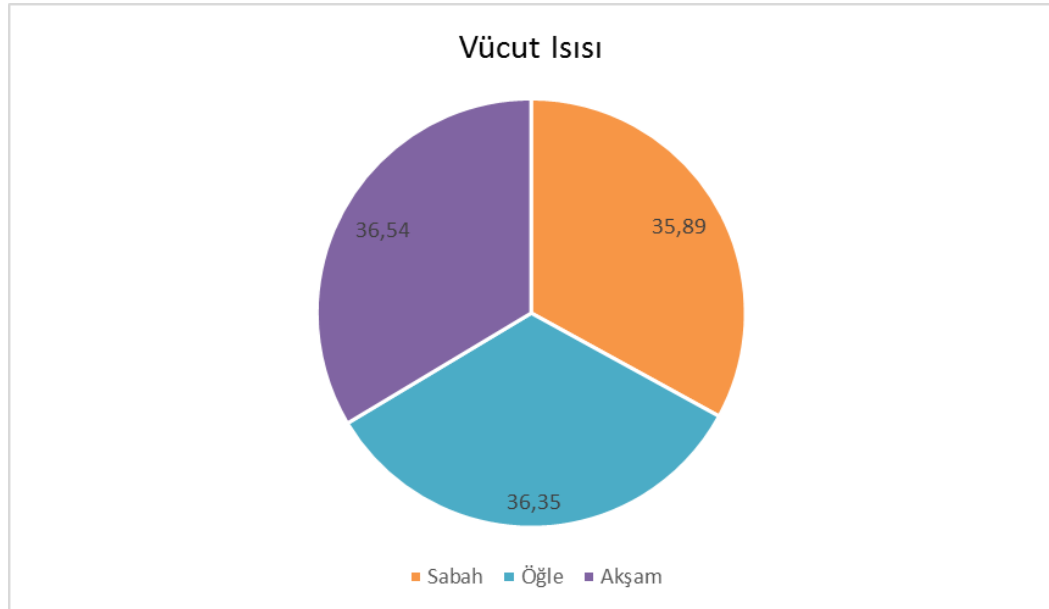
N. Dominant: dominant olmayan, \* Bacakların sabah-öğle-akşam ölçüm sonuçları karşılaştırması ile elde edilen anlamlılığı gösterir; a:  $p \leq 0.05$ , b:  $p \leq 0.01$ , c:  $p \leq 0.001$ , iki bacağıın karşılaştırılması sonucundaki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. @: Her uzanımın bacak uzunluğuna bölünüp 100 ile çarpılması ile elde edilen değer.

Günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT testleri öncesinde ölçülen vücut sıcaklık ortalama değerleri (Şekil 5) ve bu değerlerin ortalamalarının ve ortalamalar arasındaki % farkın ( $\Delta\%$ ) karşılaştırılması Tablo 4’de gösterilmiştir. Buna göre, en düşük vücut sıcaklığı ortalaması sabah bulunmuş iken; en yüksek değer akşam testinde ölçülmüştür.

**Tablo 4:** Katılımcıların günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen testler öncesinde ölçülen vücut sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri

Vücut Sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )	Min. değer	Maks. değer	Ort. $\pm$ SS	Ort. için p değeri	$\Delta\%$ için p değeri
<b>Sabah (9.00)</b>	34.4	36.8	35.9 $\pm$ 0.58	0.000 a	0.013a
<b>Öğle (13.00)</b>	35.0	37.0	36.4 $\pm$ 0.38	0.004 c	0.004c
<b>Akşam (17.00)</b>	34.8	37.5	36.5 $\pm$ 0.45	0.000 b	0.000b

$\Delta\%$ : Ortalamalar arasındaki % fark, a: Öğle ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılığı gösterir. b: Sabah ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılığı gösterir. c: Akşam ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılığı gösterir.

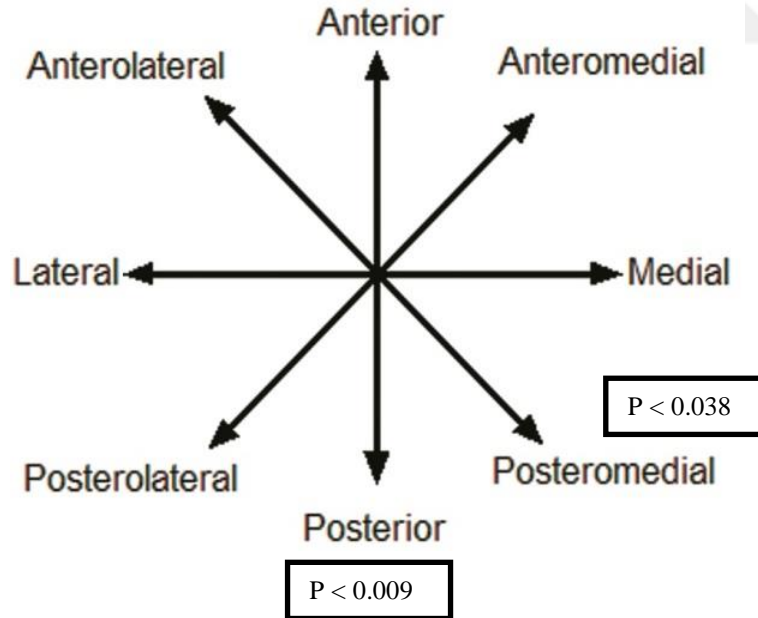


**Şekil 5:** Günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT öncesi ölçülen ortalama vücut sıcaklığı değerleri



Testler öncesinde ölçülen vücut sıcaklığı (°C) değerleri ile test performansları arasında korelasyon analizi yapılmış, saat 17:00'de ölçülen vücut sıcaklığı ile N. dominant bacakta sabah sağ ön (anteromedial), öğle sağ ön (anteromedial) ve sağ (medial) yönlerde anlamlı pozitif korelasyon; saat 13:00'de ölçülen vücut sıcaklığı ile N. dominant bacakta sabah arka (posterior) ve sol arka (posterolateral) yönlerde anlamlı negatif korelasyon bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

Çalışmaya katılan gönüllülerin IPAQ ile değerlendirilen günlük fiziksel aktivite düzeyleri; inaktif (n=4), az aktif (n=11) ve aktif (n=27) olarak üç gruba ayrılmış, günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT performansları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Buna göre, gruplar arasında sadece akşam ölçümünde posteromedial (sağ arka) ve posterior (arka) yönünde anlamlı farklılık bulunmuş, her iki yön için anlamlılığın (sırasıyla,  $p = 0.021$  ve  $p = 0.005$ ) az aktif (sırasıyla, 86.7 ve 88.2) ve aktif (sırasıyla, 88.2 ve 97.9) gruplar arasında ve aktif grup lehine olduğu saptanmıştır (Şekil 6).



**Şekil 6:** Sedanter, az aktif ve aktif olarak sınıflandırılan grupların akşam ölçümünde test yönleri üzerinde saptanan anlamlı farklılıkları

IPAQ ile inaktif (n=4), az aktif (n=11) ve aktif (n=27) olarak üç gruba ayrılmış katılımcılarımızın günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT performanslarının dominant ve N. dominant bacak karşılaştırılması yapıldığında, aktivite düzeyi arttıkça anlamlı fark saptanan test uzanım yönlerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Dört kişiden oluşan inaktif grupta iki bacak farkının non-parametrik olarak karşılaştırılmasında (Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi) herhangi bir test sırasında ve herhangi bir yönde istatistiksel farklılık görülmemiştir. Buna karşılık az aktif grupta, öğle seansında iki bacak arasında sağ (medial, p = 0.021), sol arka (posterolateral, p = 0.021), sol (lateral, p = 0.021), sol ön (anterolateral, p = 0.021) ve akşam seansında sağ ön (anteromedial, p = 0.021), arka (posterior, p = 0.021), sol arka (posterolateral, p = 0.021), sol (lateral, p = 0.021), sol ön (anterolateral, p = 0.021) yönlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Aktif grupta ise parametrik testlerden Bağımlı Örneklem t-Testi'nin sonucunda, sabah testinde ön (anterior), sağ arka (posteromedial); öğle seansında ön (anterior), arka (posterior); akşam testinde ön (anterior), sağ arka (posteromedial), arka (posterior), sol arka (posterolateral) dışındaki bütün yönlerde iki bacak arasında istatistiksel anlamlılık bulunmuştur.

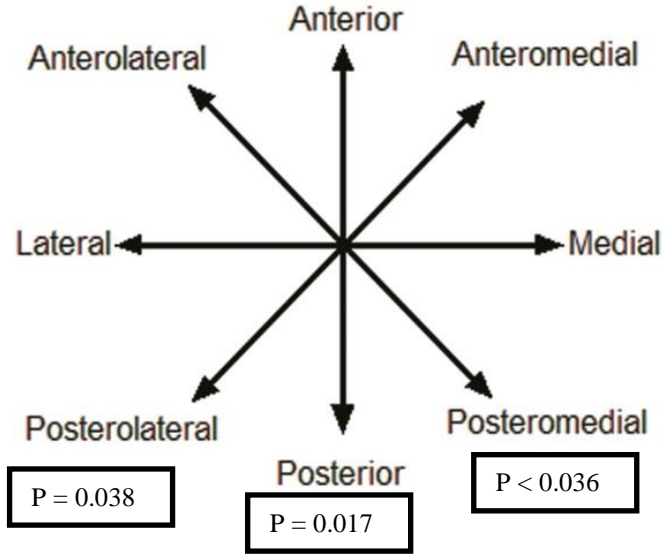
Gönüllülerin IPAQ'e göre yapılan sınıflaması sonucunda belirlenen çok aktif olanlar "antrene grup" (AG) ve inaktif ve minimal aktif olanlar "kontrol grubu" (KG) olarak isimlendirilmiş ve fiziksel özelliklerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ve bu özelliklerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 5'de gösterilmiştir. Buna göre iki grup arasında yaş, vücut yağ oranı ve miktarı parametrelerinde istatistiksel anlamlılık vardır ( $p \leq 0.05$ ).

**Tablo 5:** Antrene ve kontrol gruplarına ait fiziksel özellikler ile gruplar arası karşılaştırma

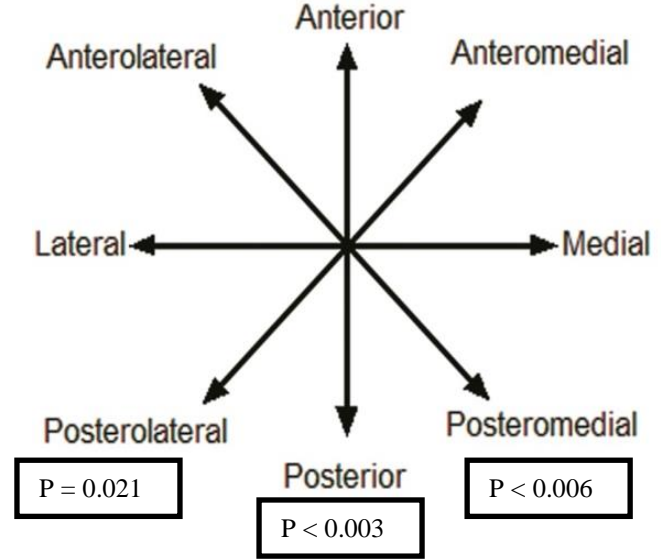
Parametreler	AG (n=27)		KG (n=15)		p değeri
	Ort ± SS	min-maks	Ort ± SS	min-maks	
Yaş (yıl)	21.0 ± 2.40	18.0-27.0	23.0 ± 1.45	21.0-25.0	0.021*
Boy (cm)	175 ± 17.9	94.0-192	173 ± 8.92	161-194	0.648
Vücut ağırlığı (kg)	72.2 ± 9.51	53.0-89.0	71.0 ± 15.8	52.9-100	0.732
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	23.0 ± 2.41	18.1-28.0	23.4 ± 3.77	17.5-32.0	0.384
Yağ miktarı (kg)	10.2 ± 5.24	3.0-28.0	16.0 ± 6.67	7.50-28.8	0.003*
Yağ oranı (%)	14.0 ± 6.56	4.20-35.0	23.0 ± 8.20	12.2-34.9	0.000*
Bacak uzunluğu(cm)	96.0 ± 5.97	78.5-105	93.0 ± 7.19	81.6-107	0.191

AG: Antrene grup, KG: Kontrol grubu; BKİ: Beden kütle indeksi

IPAQ sınıflamasına ile iki gruba ayrılan gönüllülerin, günün üç farklı saatinde gerçekleştirilen SEBT testi performansları gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Buna göre, 2 grup arasında sadece öğle ve akşam ölçümünde ve posterior yönlerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Şekil 7, Tablo 6).



### ÖĞLE



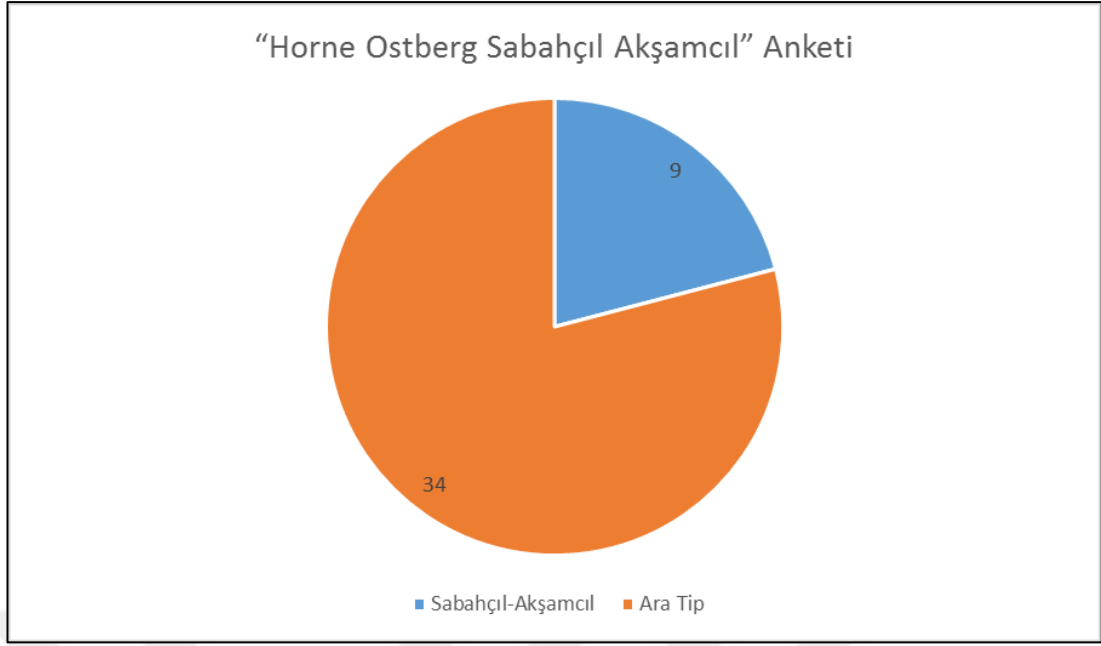
### AKŞAM

**Şekil 7:** Antrene ve kontrol olarak oluşturulan iki grubun öğle ve akşam ölçümünde test yönleri üzerinde saptanan anlamlı farklılıkları.

**Tablo 6:** Antrene ve kontrol gruplarında dominant ve dominant olmayan bacağına ait SEBT sonuçlarının<sup>@</sup> zamana bağlı istatistiksel karşılaştırması

	SABAH ÖLÇÜMÜ			ÖĞLE ÖLÇÜMÜ			AKŞAM ÖLÇÜMÜ		
	Antrene (n=17)	Kontrol (n=25)	P	Antrene (n=17)	Kontrol (n=25)	P	Antrene (n=17)	Kontrol (n=25)	P
<b>Anterior</b>	84.7 ± 9.38	84.9 ± 5.54	0.927	87.7 ± 9.29	84.6 ± 5.52	0.247	87.3 ± 8.18	84.5 ± 6.30	0.259
<b>Anterior-N.D</b>	85.2 ± 7.43 c	85.6 ± 8.22	0.894	86.9 ± 9.59	83.7 ± 6.87	0.263	87.1 ± 8.49	84.8 ± 6.43	0.367
<b>Anteromedial</b>	85.7 ± 11.2 c	82.5 ± 8.67	0.346	88.2 ± 13.0 c	83.7 ± 8.87	0.236	87.2 ± 11.3 a	84.3 ± 8.49 a	0.389
<b>Anteromedial- N.D</b>	75.5 ± 8.41	76.3 ± 14.3	0.814	77.4 ± 9.11	74.6 ± 12.4	0.410	79.2 ± 11.5	75.4 ± 10.1	0.297
<b>Medial</b>	85.0 ± 15.3	79.2 ± 14.3	0.235	89.1 ± 17.9 c	82.4 ± 12.2 a	0.203	86.5 ± 16.7 a	81.9 ± 12.4 a	0.360
<b>Medial- N.D</b>	66.8 ± 12.1	70.9 ± 20.4	0.416	69.7 ± 12.6	66.4 ± 14.6	0.444	73.1 ± 17.6	67.3 ± 15.9	0.295
<b>Posteromedial</b>	90.0 ± 11.0	87.6 ± 9.79	0.476	96.5 ± 13.7 ax	88.0 ± 9.02	0.036*	95.0 ± 9.96y	86.8 ± 6.20	0.006*
<b>Posteromedial- N.D</b>	87.7 ± 10.7	86.4 ± 11.6	0.747	91.6 ± 10.4	85.5 ± 11.1	0.081	92.9 ± 13.9	84.5 ± 12.8	0.062
<b>Posterior</b>	91.3 ± 10.9	91.3 ± 10.8	0.993	99.6 ± 11.9x	91.0 ± 8.26	0.017*	97.9 ± 10.0y	88.7 ± 7.52	0.003*
<b>Posterior- N.D</b>	95.2 ± 10.6 b	92.6 ± 12.4	0.491	99.5 ± 12.0	93.1 ± 9.49	0.081	98.4 ± 12.4	94.0 ± 12.7 a	0.285
<b>Posterolateral</b>	85.4 ± 11.4	84.9 ± 14.3	0.909	91.7 ± 12.0x	83.8 ± 10.1	0.038*	90.7 ± 12.1y	81.3 ± 12.3	0.021*
<b>Posterolateral- N.D</b>	93.3 ± 10.6 b	90.8 ± 8.15	0.443	96.9 ± 13.6 b	91.4 ± 8.87 b	0.166	95.3 ± 11.9	92.1 ± 8.22 c	0.356
<b>Lateral</b>	66.2 ± 16.2	69.4 ± 19.7	0.578	67.4 ± 20.8	66.1 ± 17.1	0.833	71.4 ± 19.3	66.9 ± 17.5	0.450
<b>Lateral- N.D</b>	87.3 ± 15.0 c	83.4 ± 15.2	0.428	89.5 ± 19.0 c	85.6 ± 13.3 a	0.481	87.9 ± 16.8 a	86.5 ± 13.9 a	0.779
<b>Anterolateral</b>	78.5 ± 11.3	81.1 ± 11.5	0.487	81.0 ± 12.1	80.1 ± 9.70	0.793	82.1 ± 13.2	80.3 ± 8.93	0.635
<b>Anterolateral- N.D</b>	89.1 ± 10.4 c	88.2 ± 10.1	0.797	90.9 ± 13.8 c	87.8 ± 8.21 a	0.440	90.6 ± 10.4 b	88.2 ± 7.79 b	0.442

N.D: Dominant olmayan bacak, x:  $p \leq 0.05$ , y:  $p \leq 0.01$  bacakların sabah-öğle-akşam ölçüm sonuçları karşılaştırması ile elde edilen anlamlılığı; a:  $p \leq 0.05$ , b:  $p \leq 0.01$ , c:  $p \leq 0.001$  iki bacak arasındaki farkın değerlendirilmesi sonucundaki anlamlılığı; \* antrene ve kontrol grubu arasındaki farkı göstermektedir.



**Şekil 8:** Katılımcıların “Horne Ostberg Sabahçıl Akşamcıl” anketi ile belirlenmiş uyku durumlarının dağılımı

Uyku değerlendirmesinde kullanılan iki anket sonucu birbirini desteklemektedir: katılımcıların “Epworth uyku skalası” anketinden elde ettiği puanların ortalaması 4.92 (normal değer) olarak belirlenmiş iken; “Horne Ostberg Sabahçıl Akşamcıl” anketi ile elde edilen ortalama anket puanı  $48.8 \pm 7.01$  olarak saptandı. 6 katılımcının akşamcıl tipe yakın, 3 katılımcının sabahçıl tipe yakın ve 33 katılımcının ara tip olduğu saptandı (Şekil 8). Sabahçıl ve akşamcıl tipe yakın olanlar bir grup ( $n=9$ ) ve ara tipler bir grup ( $n=33$ ) olmak üzere 2 grup oluşturuldu ve bu oluşturulan gruplara göre SEBT sonuçları karşılaştırıldı (Tablo 7).

Buna göre uyku durumu tipleri arasında, özellikle “ara tip”lerde iki bacak arasında anlamlı performans farklılığının olduğu, bu farklılığın da dominant bacakta ön yönlerde (anterolateral, lateral, posterolateral); dominant olmayan bacakta arka yönlerde (posterior, posteromedial, medial, anteromedial) olduğu görülmektedir. Günün farklı saatlerindeki test performansı farklılıkları, tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile, karşılaştırıldığında ise her iki bacakta da istatistiksel anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır.

**Tablo 7:** Günün 3 farklı diliminde ölçülmüş SEBT sonuçlarının “Sabahçıl- Akşamcıl Tipi Anketi” ile belirlenmiş uyku durumu gruplarına göre karşılaştırılması

SEBT Uzanım Yönleri	Ara Tip (n=33)						Sabahçıl-Akşamcıl (n=9)					
	09:00		13:00		17:00		09:00		13:00		17:00	
	Dominant	N.D	Dominant	N.D	Dominant	N.D	Dominant	N.D	Dominant	N.D	Dominant	N.D
<b>Anterior</b>	85.5 ± 8.77	85.6 ± 8.14	87.0 ± 8.65	85.9 ± 8.58	86.8 ± 7.70	86.4 ± 7.88	82.2 ± 4.75	84.5 ± 5.63	85.0 ± 6.52	85.5 ± 9.95	84.7 ± 7.45	85.9 ± 8.02
<b>Anterolateral</b>	85.0 ± 11.2 b	77.0 ± 10.9	87.3 ± 12.4 c	77.0 ± 10.6	86.5 ± 10.8 b	78.3 ± 10.9	82.5 ± 6.81	73.0 ± 9.98	84.0 ± 9.36	75.2 ± 9.65	85.0 ± 8.67	76.1 ± 11.9
<b>Lateral</b>	83.2 ± 16.0 b	69.0 ± 15.5	88.0 ± 16.6 c	69.3 ± 13.7	85.5 ± 15.8 b	71.3 ± 16.6	82.0 ± 11.53	65.4 ± 16.0	83.0 ± 15.4	65.2 ± 11.5	82.3 ± 13.6	70.0 ± 19.3
<b>Posterolateral</b>	89.5 ± 11.3	88.0 ± 12.2	94.0 ± 13.4 a	90.0 ± 9.84	93.0 ± 9.73	90.0 ± 13.5	88.0 ± 7.65	84.4 ± 12.0	91.1 ± 11.0	88.4 ± 14.9	90.0 ± 9.16	90.0 ± 16.3
<b>Posterior</b>	91.4 ± 11.2	94.4 ± 11.9 a	97.0 ± 11.8	97.2 ± 11.1	95.1 ± 10.3	97.1 ± 12.6	90.5 ± 8.97	93.5 ± 8.94	95.0 ± 10.6	97.0 ± 13.6	93.0 ± 9.82	96.0 ± 12.6
<b>Posteromedial</b>	85.2 ± 13.1	93.0 ± 10.2 c	88.3 ± 11.7	95.0 ± 12.0 c	87.4 ± 13.0	94.1 ± 10.3 b	85.0 ± 9.65	91.5 ± 8.0	91.0 ± 13.2	95.5 ± 14.1	87.0 ± 13.2	94.0 ± 12.8
<b>Medial</b>	68.0 ± 17.7	86.0 ± 15.4c	66.4 ± 19.2	87.3 ± 17.0 c	70.3 ± 18.2	88.0 ± 15.5 b	65.0 ± 16.96	86.0 ± 14.4	68.5 ± 21.1	91.0 ± 18.3a	68.0 ± 20.7	86.0 ± 16.8
<b>Anteromedial</b>	80.2 ± 11.7	89.4 ± 10.8	81.0 ± 11.5	89.3 ± 11.8c	82.1 ± 12.0	89.5 ± 9.30 b	76.4 ± 9.59	87.0 ± 7.51	80.0 ± 10.6	91.5 ± 13.8 a	79.0 ± 10.8	91.0 ± 10.3 a

ND: dominant olmayan bacak , a:  $p \leq 0.05$ , b:  $p \leq 0.01$ , c:  $p \leq 0.001$  iki bacak arasındaki farkın değerlendirilmesindeki anlamlılığı göstermektedir.

Günün 3 farklı diliminde ölçülmüş SEBT sonuçlarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması Tablo 8’de gösterilmiştir. Dominant veya dominant olmayan bacakların zamana bağlı denge performansı değişimleri cinsiyetler açısından benzer bir yapı göstermiştir ( $p > 0.05$ ) [ $F(2, 80) = 2.081$ ;  $p = 0.131$ ,  $\eta^2 = 0.049$ ]. Cinsiyetler arasındaki anlamlı performans farklılığının özellikle erkekler lehine ve özellikle sabah ve öğle seanslarında daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Dominant ve dominant olmayan bacak karşılaştırıldığında ise günün her seansında her cinsiyette

anteromedial (sağ ön) ve medial (sağ yan) yönde dominant lehine; posterolateral (sağ arka) ve lateral (sol) yönde dominant olmayan bacak lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

**Tablo 8:** Günün 3 farklı diliminde ölçülmüş SEBT sonuçlarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

	SABAH ÖLÇÜMÜ		P	ÖĞLE ÖLÇÜMÜ		P	AKŞAM ÖLÇÜMÜ		P
	Kadın (n=17)	Erkek (n=25)		Kadın (n=17)	Erkek (n=25)		Kadın (n=17)	Erkek (n=25)	
<b>Anterior</b>	80.5 ± 5.81	87.7 ± 8.30y	0.004*	82.6 ± 5.96	89.3 ± 8.74y	0.008*	83.0 ± 6.35	88.6 ± 7.68x	0.019*
<b>Anterior-N.D</b>	81.3 ± 5.21	88.1 ± 7.83y	0.003*	81.3 ± 5.96	88.8 ± 9.16y	0.005*	83.5 ± 7.18	88.2 ± 7.78x	0.054*
<b>Anteromedial</b>	78.0 ± 8.12	89.0 ± 9.38 cz	0.000*	82.9 ± 10.6 a	89.8 ± 11.6 by	0.033*	82.7 ± 9.21 a	88.5 ± 10.6 a	0.134
<b>Anteromedial- N.D</b>	73.3 ± 8.50	77.5 ± 11.9	0.299	72.7 ± 7.15	78.9 ± 11.5	0.196	75.2 ± 8.23	79.7 ± 12.4	0.244
<b>Medial</b>	75.7 ± 12.9	87.8 ± 14.6 cy	0.009*	81.7 ± 13.6 b	90.1 ± 17.3 b	0.075	81.6 ± 13.2 a	87.1 ± 16.4 a	0.170
<b>Medial- N.D</b>	68.3 ± 14.4	68.3 ± 16.5	0.672	66.1 ± 10.3	70.1 ± 14.9	0.617	67.6 ± 11.7	73.3 ± 19.6	0.582
<b>Posteromedial</b>	83.0 ± 7.72	93.4 ± 10.2z	0.001*	87.6 ± 10.9	97.5 ± 12.7y	0.013*	88.4 ± 6.96	94.6 ± 10.4x	0.038*
<b>Posteromedial- N.D</b>	82.6 ± 11.4	90.4 ± 11.7x	0.037*	84.5 ± 9.96	92.8 ± 10.4y	0.015*	84.7 ± 11.3	93.5 ± 14.7x	0.046*
<b>Posterior</b>	85.8 ± 9.54	95.0 ± 9.93y	0.005*	90.5 ± 8.92	101 ± 11.3y	0.004*	90.8 ± 7.41	97.2 ± 11.1x	0.044*
<b>Posterior- N.D</b>	88.6 ± 9.44	98.1 ± 10.8 ay	0.006*	91.2 ± 8.97	101 ± 11.3y	0.004*	92.8 ± 11.9	99.6 ± 12.4	0.059
<b>Posterolateral</b>	80.0 ± 10.4	88.8 ± 12.5x	0.022*	82.7 ± 8.19	93.1 ± 12.3y	0.004*	82.8 ± 10.2	90.4 ± 13.7	0.063
<b>Posterolateral- N.D</b>	87.2 ± 9.45	96.0 ± 8.33 by	0.003*	89.4 ± 9.64 c	98.7 ± 12.7 by	0.009*	91.1 ± 10.3 b	96.1 ± 10.7 a	0.141
<b>Lateral</b>	66.1 ± 16.1	68.2 ± 18.5	0.908	64.5 ± 13.1	68.6 ± 22.8	0.608	65.8 ± 13.6	72.5 ± 21.1	0.497
<b>Lateral- N.D</b>	80.6 ± 15.3	89.5 ± 14.0 c	0.053	83.5 ± 15.8 b	91.2 ± 17.6 b	0.084	85.8 ± 14.3 b	88.5 ± 16.7 a	0.405
<b>Anterolateral</b>	76.3 ± 9.19	81.6 ± 12.2	0.205	76.4 ± 7.31	83.6 ± 12.5x	0.038*	77.3 ± 8.10	84.2 ± 13.2	0.067
<b>Anterolateral- N.D</b>	84.0 ± 9.30 a	92.0 ± 9.59y	0.011*	85.6 ± 9.25 b	92.7 ± 13.1 b	0.051	87.0 ± 9.08 b	91.7 ± 9.46 a	0.141

N.D: Dominant olmayan bacak, x:  $p \leq 0.05$ , y:  $p \leq 0.01$ , z:  $p \leq 0.001$  bacakların sabah-öğle-akşam ölçüm sonuçları karşılaştırması ile elde edilen anlamlılığı, a:  $p \leq 0.05$ , b:  $p \leq 0.01$ , c:  $p \leq 0.001$  iki bacak arasındaki farkın değerlendirilmesindeki anlamlılığı, \*cinsiyetler arası anlamlı farkı göstermektedir.



## 6. TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel amacı, dinamik denge performansı üzerinde sirkadiyen ritmin etkisini incelemek iken; ikinci amacı, bu olası ilişkide fiziksel aktivite düzeyinin, vücut sıcaklığının, uyku durumunun ve cinsiyetin etkisini araştırmaktır.

Literatürde dinamik postural dengenin genellikle tek bacak sıçrama testi (single leg-hop test) (Riemann ve ark. 1999), stabilite biodex (Arnold ve Schmitz. 1998) ve posturografi sistemi (Zemková ve ark. 2007) kullanılara değerlendirildiği görülmektedir. Bu yöntemlerin hepsi fonksiyonel bir durumda dinamik postural kontrolü değerlendirmektedir, fakat bireylerin stabilite becerisi ölçülmemektedir (Arnold ve Schmitz. 1998; Wilkins ve ark. 2004; Susco ve ark. 2004). SEBT testi basit ve ucuz bir yöntem olması yanında; profesyonel bir ekipmana gerek duymaması, diğer testlere göre yüksek geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olması, alt gövdenin 8 yöndeki performansı üzerinden stabilite becerisi ve dinamik denge kontrolünü içeren fonksiyonel yeteneklerini değerlendirme özelliklerine sahiptir (Seliga ve ark. 1991, Kinzey ve Armstrong, 1998). (Baghbani ve ark. Yayınlanmamış makale)

24-saatlik zaman diliminde oluşan döngüsel fizyolojik değişimler olarak tanımlanabilen sirkadiyen ritmin (Reilly, 1990), maksimal aerobik güçte (Hill ve ark. 1992), kalp atım hızında (Akkurt, Gür ve Küçüköğlü, 1996), kan basıncında (Güneş ve ark.,1998) ve merkezi vücut sıcaklığında (Reilly ve Brooks, 1986), diz fleksor ve ekstensorlerinin izometrik kuvvetinde (Wyse ve ark. 1994) değişimlere neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaşın, egzersizin tipi ve şiddetinin, jet-lag etkisinin, uykusuzluğun ve antrenman zamanının da bahsedilen günlük değişimleri etkilediği belirtilmektedir (Reilly ve ark., 2000)(Kin İşler, 2005).

Literatürde sirkadiyen ritim ve denge arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Ritmik cimnastikçiler üzerindeki bir araştırmada statik denge performansının günün herhangi bir bölümünde değişiklik göstermediği, dinamik denge performansının da sabah saatlerinde en yüksek skorlara ulaştığı vurgulanmış (Cagno ve ark. 2014); benzer olarak Gribble ve ark. (2003) tarafından da, dinamik denge performansının sabah saatlerinde daha iyi sonuçlar verdiği rapor edilmiştir. Jorgensen ve ark. (2012)'nin 65 yaş üzeri katılımcılarda sirkadiyen ritmin postüral denge üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; 09:00, 12:30 ve 16:00

gerçekleştirilen ölçümler arasında, postüral dengede en belirgin değişimin 12:30 ve 16:00'da toplam salınım alanı (%17.1) ve toplam salınım uzunluğu (%4.6) değerlerinde olduğu bildirilmiştir. Heinbaugh ve ark (2015)'nin, 34 fiziksel aktif katılımcıya 07:00-10:00 ve 15:00-18:00 saatlerinde uyguladığı dinamik denge testi (Y balance test) sonucunda, sirkadiyen ritmin dinamik denge üzerinde minimal etkisi olduğu bildirilmiştir. Kwon ve ark (2014)'nin çalışmasında, yaş ortalaması 22 olan 24 sağlıklı katılımcıya, 09:00, 13:00 ve 17:00 saatlerinde dinamik denge testi uygulanmış, en iyi test değerlerinin saat 09:00'da, en kötü değerlerin saat 13:00'te kaydedildiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da en düşük değerlerin sabah saatlerinde görüldüğü söylenebilir. Günün farklı saatlerinde gerçekleştirilen SEBT sonuçları karşılaştırıldığında, sadece öğle ölçümlerinde her iki bacakta posterior (arka) ve dominant bacakta posterolateral (sol arka) yönlerde anlamlı farklılık görülmektedir. Yaş ortalaması 21 olan 30 katılımcı (13 erkek, 17 kadın) üzerinde sirkadiyen ritmin statik ve dinamik postüral kontrol üzerine etkisinin incelendiği Gribble ve ark (2007)'nin çalışmasında, 10:00, 15:00 ve 20:00 saatlerinde gerçekleştirilen SEBT ile dinamik denge sonucuna göre, en iyi sonuç saat 10:00'da rapor edilmiş ve kadın katılımcıların anterior uzanımlarının erkeklere göre daha iyi olduğu belirtilmiştir. Bunun sebebinin de, genellikle kadınlarda quadriceps, erkeklerde ise hamstring kas gruplarının daha dominant olduğu, SEBT testinde anterior uzanımda da quadriceps kas gruplarının daha baskın olarak kullanılması olarak yorumlanmıştır.

Çalışmamızda ayrıca, iki bacak karşılaştırıldığında özellikle dominant bacakta anterior yönlerde; N.dominant bacakta posterior yönlerde istatistiksel anlamlılık bulunmuş, uzanılan toplam mesafelerin her üç ölçümde de N. dominant lehine olduğu (664.7-678.1; 686.5-690.1; 682.4-693.2) saptanmıştır. Akçınar (2014)'ın yaptığı çalışmada, anaerobik güç ve kapasite testleri yanında dinamik denge testi ölçümlerinde antrene grubun kontrol grubuna göre, dominant bacağın N. dominantta göre anlamlı farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ), farklı Q açılarının statik ve dinamik denge performansı ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada ise, SEBT testinde dominant olmayan baktan destek alınırken, dominant bacağın uzanma mesafesinin daha yüksek olabileceği bildirilmiştir (Denizoğlu, 2010). Bu sonuçlardaki en büyük etken, dominant bacakla karşılaştırıldığında dominant olmayan bacağın nöromüsküler kapasitesinin daha az olması olabilir (Stelmach ve ark. 1987).

Farklı yönere uygulanan denge performansında farklı kasların katılımı söz konusudur (Erkmen ve ark. 2009). SEBT testindeki uzanım yönlerinin hepsinde hamstrings and quadriceps kaslarının çalışması etkilidir. Quadriceps femoris kası; vastus medialis, rectus femoris, vastus lateralis ve vastus intermedius' tan oluşan dört başlı bir kastır. Vastus lateralis, genellikle dinamik denge performanslarının medial ve posteromedial yönlerinde aktiftir (Erkmen ve ark. 2009). Oysaki Hamstring'i oluşturan kaslardan olan biceps femoris kası, daha çok posterior, posterolateral ve lateral yönlerde çalışır. SEBT performansında etkili diğer bir özellik diz eklemünde esneklik (Robinson ve Gribble, 2008), nöromusküler koordinasyon ve kuvvettir (Plisky ve ark. 2006). (Baghbani ve ark. Yayınlanmamış makale).

Waterhouse ve ark. (2005), vücut ısısında meydana gelen değişimlerin, sirkadiyen ritmi etkileyen başlıca faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada, oral vücut sıcaklığında da anlamlı bir sirkadiyen ritim etkisi belirlenmiştir: en düşük vücut sıcaklığı ortalaması sabah (9.00); en yüksek değer akşam (17.00) testinde ölçülmüş, gerek ölçülen sıcaklık ortalamaları gerekse birbirleri arasındaki sıcaklık farklarında (sabah – akşam arasında %1.67) istatistiksel anlamlılık saptanmıştır. Araştırmalarda oral vücut sıcaklığı değişimlerinin bu çalışma sonuçlarına benzer olarak, %2 (Hill ve Smith, 1991), % 2.7 (Melhim, 1993), % 1 (Şekir ve ark. 2002), % 1.7 (Kin İşler, 2005) düzeyinde olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, vücut sıcaklığı ve test performansları arasında belirgin bir ilişkinin olmadığı söylenebilir: saat 17:00'de ölçülen vücut sıcaklığı ile N. dominant bacakta sabah sağ ön, öğle sağ ön ve sağ yönlerde anlamlı pozitif korelasyon; saat 13:00'de ölçülen vücut sıcaklığı ile N. dominant bacakta sabah arka ve sol arka yönlerde anlamlı negatif korelasyon bulunmuştur.

Yüzücü (Arnet 2001, Martin ve Thompson 2000) ve bisikletçilerde sirkadiyen ritmin fiziksel performans üzerine etkisinin (Atkinson ve ark. 2005, Edwards ve ark. 2005) incelendiği çalışmalarda, sporcuların fiziksel performanslarının günün ilerleyen vakitlerinde arttığı ve bu durumda vücut sıcaklığı ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. West ve ark (2014), 16 elit rugby oyuncusuna saat 10:00 ve 17:00'de, vücut ısısı ölçümü yanında sıçrama testi uygulamışlardır. Vücut sıcaklığı 17:00'de artış göstermiştir ( $36.92 \pm 0.23$  vs.  $37.18 \pm 0.18^{\circ}$  C;  $P < 0.001$ ). Benzer olarak aynı süreçte sıçrama testi zirve güç çıktısı tüm oyuncularda artış göstermiştir ( $5248 \pm 366$  vs.  $5413 \pm 361$  W;  $P < 0.001$ ). Sonuç olarak vücut sıcaklığında meydana

gelen küçük sirkadiyen değişimlerin, elit sporcularda fiziksel performansı etkileyebileceği bildirilmiştir.

Düzenli antrenman yapan sporcuların, yapmayanlara göre daha iyi denge performansına sahip olması beklenen bir sonuçtur. Üst düzey bayan ve erkek cimnastikçi, yüzücü, futbolcu ve bireysel spor yapanların dinamik dengelerinin karşılaştırdığı bir çalışmada, cimnastikçilerin diğer branşlardaki sporculara göre daha iyi değerlere sahip oldukları, futbolcu ve yüzücülerin ise bireysel spor yapanlara (kontrol grubu) oranla daha iyi denge değerleri gösterdiği saptanmıştır. Bayan ve erkekler arasında önemli bir fark olmadığı, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ile dinamik dengenin yüksek negatif korelasyon gösterdiğini, araştırma sonucu üst düzey spor yapan bireylerin kontrol gruplarına göre daha iyi değerlere sahip olduğu bildirilmiştir (Davlin, 2004).

Çalışmamızda üç fiziksel aktivite düzeyi karşılaştırıldığında; akşam ölçümünde aktif grup lehine, posteromedial (sağ arka) ve posterior (arka) yönlerde anlamlı farklılık; dominant ve N. dominant bacak karşılaştırılması yapıldığında, aktivite düzeyi arttıkça anlamlı fark saptanan test uzanım yönlerinin arttığı; inaktif grupta iki bacak arasında farkın olmadığı bulunmuştur.

Çalışmamızda iki fiziksel aktivite düzeyi karşılaştırıldığında; 2 grup arasında sadece antrenerler lehine öğle ve akşam ölçümlerinde ve posterior yönlerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Shlesinger ve ark. (1998), kompleks denge hareketlerinin daha fazla konsantrasyon ve dikkat gerektirdiğini, bu yüzden de katılımcıların uyku durumlarının önemli olduğunu vurgulamıştır. Çalışmamızda, uyku durumu tipleri arasında, özellikle “ara tip”lerde iki bacak arasında anlamlı performans farklılığının olduğu, bu farklılığın da dominant bacakta ön yönlerde (anterolateral, lateral, posterolateral); dominant olmayan bacakta arka yönlerde (posterior, posteromedial, medial, anteromedial) olduğu; test performansının, her iki bacak için de zamandan etkilenmediği ortaya çıkmıştır.

Denge performansını etkileyen faktörlerden biri de cinsiyettir (Plisky ve ark. 2006, Edwards, 2011). Çalışmamızda, cinsiyetler arasındaki anlamlı performans farklılığının özellikle erkekler lehine ve özellikle sabah ve öğle seansında daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Dominant ve dominant olmayan bacak karşılaştırıldığında ise günün her seansında her cinsiyette anteromedial (sağ ön) ve medial (sağ yan)

yönde dominant lehine; posterolateral (sağ arka) ve lateral (sol) yönde dominant olmayan bacak lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Dinamik postural kontrol, dinamik denge bozuklukları alt ekstremitte yaralanmalarıyla bağlantılı reaktif ve kompanse edici hareketlerle ilişkili olduğundan, sporcu ve spor takımları için önemlidir (Alentorn-Geli ve ark. 2009). Bu nedenle, dinamik postürel kontrolü ölçmek, sensorimotor kontrol ile ilişkili yaralanmaları azaltmak açısından çok bilgilendirici olabilir (Baghbani ve ark. Yayınlanmamış makale). Örneğin SEBT testinde ulaşılan mesafelerin kısa olması, artmış alt ekstremitte yaralanma riski ile ilişkilidir (Zech ve ark. 2012) ve SEBT alt ekstremitte yaralanmalarını tahmin etme potansiyeline sahiptir (Gribble ve ark. 2012).



## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar:

1. En iyi denge testi skoru, vücut sıcaklığı değişimlerine bağlı olarak öğle ve akşam saatlerindeki elde edilmiştir.
2. Vücut sıcaklığı değişimleri ile denge skoru değişimleri arasında paralellik saptanmıştır.
3. En iyi denge testi skorları anterior test yönleri için dominant bacakta; posterior test yönleri için dominant olmayan bacakta saptanmıştır.
4. Test zamanından etkilenmede bacaklar arasında farklılık bulunmamıştır.
5. SEBT testinin posterior uzanım yönleri sirkadiyen ritim farkından daha çok etkilenmiştir.
6. En iyi denge testi skoru, erkek katılımcılarda görülmüştür.
7. En iyi denge testi skoru, fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan grupta görülmüştür.
8. Katılımcıların test performanslarında uykululuk durumu, test saati değişiminden etkilenmemiştir.

Sirkadiyen ritimlerin etki edebileceği temel mekanizmaların, denge performansı nasıl etkilediğinin bilinmesi, özellikle gün içerisinde farklı saatlerde gerçekleşen birçok spor branşında önem taşımaktadır. Dengenin de tüm spor branşlarında hem sakatlıklardan korunma, hem de başarılı bir performans sergilenmesindeki önemi göz önünde bulundurulmalıdır.

## 8. KAYNAKLAR

Akçınar F. 11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2014, Malatya (Danışman: Prof. Dr. Cengiz ARSLAN).

Arnett MG. The effect of a morning and afternoon practice schedule on morning and afternoon swim performance. *J Strength Cond Res.* 2001; 15: 127-131.

Atkinson G, Todd C, Reilly T, Waterhouse J. Diurnal variation in cycling performance: influence of warm-up. *J Sport Sci.* 2005; 23: 321-329.

Baghbani F, Linda woodhouse L, Gaein AA. Dynamic Postural Control in Female Athletes and Non-Athletes Following a Whole-Body Fatigue Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print.* DOI: 10.1519/JSC.0000000000001275

Bernard T, Giacomoni M, Gavarry O, Seymat M, Falgairette G. Time-of-Day Effects in Maximal Anaerobic Leg Exercise. *Eur J App Physiol.* 1998; 77(1-2): 133-138.

Bessot N, Moussay S, Clarys JP, Gauthier A, Sesboüé B, Davenne D. The influence of circadian rhythm on muscle activity and efficient force production during cycling at different pedal rates. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007;17: 176-183.

Bessota N, Nicolasa A, Moussaya S, Gauthiera A, Sesboüéb B, Davennea D, et al. Effect of Pedal Rate and Time of Day on the Time to Exhaustion from High - Intensity Exercise. *Chronobiol Int.* 2006; 23(5): 1009–1024.

Cagno A, Fiorilli G, Luliano E, Aquino G, Giombini A, et al. Time-of-Day Effects on Static and Dynamic Balance in Elite Junior Athletes and Untrained Adolescents. *Int J Sports Sci Coach.* 2014; 9(4): 615-625.

Can B. Bayan Voleybolcularında Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Propriosepsiyon Duyusuna Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Yaşar SEVİM).

Can E. Elit Erkek Taekwondo Sporcularında Sirkadiyen Ritmin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, İzmir (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emine KUTLAY).

Chaudhari AM, Andriacchi TP. The Mechanical Consequences of Dynamic Frontal Plane Limb Alignment for Non-Contact Acl Injury. J Biomech. 2006; 39(2): 330-338.

Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35: 1381-1395.

Czeisler CA, Duffy JF, Shanahan TL, Brown EN, Mitchell JF, Rimmer DW et al. Stability, precision, and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. Science. 1999, 284(5423):2177-81.

Çaliyurt O. Duygudurum bozuklukları ve biyolojik ritim. Duygudurum Dizisi, 2001; 5: 209-214.

Çavdar T. Anaerobik Yorgunluğun Denge ve Kuvvet Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Niğde (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan EKER ).

Çebi M. Farklı Engel Gruplarındaki Sporcuların Denge, Solunum Kapasitesi ve Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2013, Samsun (Danışman: Prof. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU).

Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. Effects of the 11+ and Harmoknee Warm-up Programs on Physical Performance Measures in Professional Soccer Players. J Sports Sci Med. 2013;12(3):489-96.

De Jong AH. Neurologic Examination. J. B. Lippincott Company, London New York, 1992 s:41-83.

Denizoğlu H. Sağlıklı Bireylerde Q Açısı ile Denge Arasındaki İlişki. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010, Bolu (Danışman: Yrd.Doç.Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM- Yrd.Doç.Dr. İpek YELDAN)



Drust B, Waterhouse J, Atkinson G, Edwards B, Reilly T. Circadian Rhythms In Sports Performance An Update. *Chronobiol Int.* 2005; 22(1): 21–44.

Edwards BJ, Edwards W, Waterhouse J, Atkinson G, Reilly T. Can cycling performance in an early morning, laboratory-based cycle time-trial be improved by morning exercise the day before? *Int J Sports Med.* 2005; 26: 651-656.

Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2006, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Salim GÖKTEPE- Yrd. Doç. Dr. Sibel SUVEREN).

Etain B, Milhiet V, Bellivier F, Leboyer M. Genetics of Circadian Rhythms and Mood Spectrum Disorders. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2011; 21:676–682.

Fuller CA, Fuller P. Circadian Rhythms. *Encyclopedia of The Human Brain.* 2002; 1:793-812.

Gholipour T, Ghasemi M, Riazi K, Ghaffarpour M, Dehpour AR. Seizure susceptibility alteration through 5-HT(3) receptor: modulation by nitric oxide. *Seizure.* 2010; 19: 17-22.

Gözlükaya F. Premenapozal Dönemdeki Bayanlarda 10 Haftalık Farklı Yürüyüş Hızında Yapılan Antrenmanların Adiponektin, Ghrelin ve Leptin Hormonları Üzerine Etkisi Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Manisa (Danışman: Prof. Dr. Gürbüz BÜYÜKYAZI).

Gribble P, Hertel J. Predictors for Performance of Dynamic Postural Control Using the Star Excursion Balance Test. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2003; 7: 89–100.

Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *J Athl Train.* 2004; 39(4):321-329.

Gribble PA, Hertel J. Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2003,7(2),89–100.

Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural-control. *J Athl Train.* 2007;42(1):35–41.

Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji, Çeviren: Prof. Dr. Berrak Çağlayan Yeğen, Prof. Dr. İnci Alican, Prof. Dr. Zeynep Solakoğlu. Nobel Tıp Kitap Evleri Ltd Şti, Ankara, 1996.

Guyton, AC, Hall, JE. Medical Physiology. Çeviren: Hayrünnisa Çavusoglu. Tavashlı Matbaacılık, Ankara, 2001 s:645.

Gür F. Kor Antrenmanlarının 8-14 Yaş Grubu Tenis Sporcularının Kor Kuvveti, Statik ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2015, Ankara, (Danışman: Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ).

Gürkaş E. Çocuklarda Epileptik Nöbetlerin Uyku-Uyanıklık Paterni Ve Sirkadiyen Dağılımı. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yan Dal Uzmanlık Tezi, 2012, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Ayşe SERDAROĞLU).

Hankins MW, Peirson SN, Foster RG. Melanopsin: an exciting photopigment. Trends Neurosci. 2008;31:27–36.

Hastings M. The brain, circadian rhythms and clock genes. BMJ. 1998; 317: 1704-1707.

Hatipoğlu A. Normal ve İşitme Engelli Çocuklarda Denge Ağıştırmalarının Denge Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2005, İstanbul (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet İNAN).

Haus E. Chronobiology in the endocrine system. Adv Drug Deliv Rev. 2007; 59:985–1014.

Heinbaugh EM, Smith DT, Zhu Q, Wilson MA, Dai B. The effect of time-of-day on static and dynamic balance in recreational athletes. Sports Biomech. 2015;14(3):361-73.

IPAQ research committee Guidelines for data processing and analysis of International Physical Activity Questionnaire 2005; <http://www.ipaq.ki.se> (13.01.08).

İzci B, Ardiç S, Fırat H, Şahin A, Altınörs M, Karacan I. Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale. Sleep Breath. 2008; 12(2):161-8.

Johns MW. Reliability and Factor Analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 1992; 15(4): 376-381.

Jorgensen MG, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen OB, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. *Gait Posture*. 2012;35(4):653-7.

Karaca A, Turnagöl HH. IPAQ anketinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2007; 18 (2): 68-84.

Kaya, M. 13-15 Yaş Grubu Spor Yapan Görme Engellilerin Statik ve Dinamik Denge Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2003, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Atilla PULUR).

Kjelsberg FN, Ruud EA, Stavem K. Predictors of Symptoms of Anxiety and Depression in obstructive sleep apnea. *Sleep Med*. 2005; 6:341-6.

Kline CE, Durstine JL, Davis JM, Moore TA, Devlin TM, Zielinski MR, Youngstedt SD. Circadian variation in swim performance. *J Appl Physiol*. 2007;102: 641-649.

Kocaağa T. Egzersize Bağlı Kas Hasarının Denge Performansına Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Bolu (Danışman: Doç. Dr. Ümid KARLI).

Korf HW, Von Gall C, Stehle J. The circadian system and melatonin: lessons from rats and mice. *Chronobiol Int*. 2003; 20: 697-710.

Köse B. Farklı Isınma Yöntemlerinin Esnekliğe Sıçramaya ve Dengeye Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014, Samsun (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tülin ATAN).

Kraemer WJ, Loebel CC, Volek JS, Ratamess NA, Newton RU, Gotshalk LA et al. The effects of heavy resistance training on the circadian rhythm of salivary testosterone in men. *Eur J Appl Physiol*. 2001;84: 13-18.

Kurt A. Düzenli Egzersizin İşitme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2007, Kayseri (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Alpaslan YILMAZ).

Kwon I, Choe HK, Son GH, Kim K. Mammalian molecular clocks. *Exp Neurobiol.* 2011; 20: 18-28.

Kwon YH, Choi YW, Nam SH, Lee MH. The influence of time of day on static and dynamic postural control in normal adults. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(3):409-12.

Leandro DSA, João FBDS, Jose RL, Rodrigo T, Eduardo HRS. Maximal Heart Rate on Treadmill at Different Times. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(6): 285-289.

Leavey VJ. The Comparative Effects of a Six-Week Balance Training Program, Gluteus Medius Strength Training Program, and Combined Balance Training/Gluteus Medius Strength Training Program on Dynamic Postural Control. Master degree thesis. West Virginia University. 2006.

Martin L, Nevill AM, Thompson KG. Diurnal variation in swim performance remains, irrespective of training once or twice daily. *Int J Sports Physiol Perform.* 2007;2:192-200.

Martin L, Thompson K. (2000) Reproducibility of diurnal variation in submaximal swimming. *Int J Sports Med.* 2000; 21: 387-392.

Meijer JH, Michel S, Vanderleest HT, Rohling JH. Daily and seasonal adaptation of the circadian clock requires plasticity of the SCN neuronal network, *Eur J Neurosci.* 2010; 32(12):2143-51.

Monti JM. The role of dorsal raphe nucleus serotonergic and non-serotonergic neurons, and of their receptors, in regulating waking and rapid eye movement (REM) sleep. *Sleep Med Rev.* 2010; 14: 319-327.

Moore RY. Circadian rhythms: basic neurobiology and clinical applications. *Annu Rev Med.* 1997; 48: 253-266.

Morris CJ, Aeschbach D, Scheer FA. Circadian system, sleep, endocrinology. *Mol Cell Endocrinol.* 2012; 349: 91-104.

Muratlı S. Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor. 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara; 2003, s:197-219.

Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. *Phys Ther.* 1995;75(8): 699-706.

Noakes TD. Physiological Models to Understand Exercise Fatigue and The Adaptation That Predict or Enhance Athletic Performance. *Scand J Med Sci Sports.* 2000; 10: 123-145.

Okamura H. Integration of mammalian circadian clock signals: from molecule to behavior. *J Endocrinol.* 2003; 177: 3-6.

Öztürk M. Üniversitelerde Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenirliliği ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2005. (Danışman: Prof. Dr. Hülya ARIKAN).

Özudoğru E. Üniversite Personelinin Fiziksel Aktivite Düzeyi İle Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2013. (Danışman: Doç. Dr. Fatma ÇELİK KAYAPINAR).

Pündük Z, Gür H, Ercan G. Sabahçıl – Akşamcıl Anketi Türkçe Uyarlamasında Güvenirlik Çalışması. *Turk Psikiyatri Dergisi.* 2005; 16(1): 40-45.

Reilly T, Atkinson G, Edwards B, Waterhouse J, Farrelly K, Fairhurst E. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). *Chronobiol Int.* 2007;24: 507-519.

Reilly T, Down A. Investigation of circadian rhythms in anaerobic power and capacity of the legs. *J Sports Med Phys Fitness.* 1992;32: 343-347.

Reilly T, Marshall S. Circadian Rhythms in Power Output on a Swim Bench. *J Swim Res.* 1991; 7(2): 11–13.

Reilly T, Waterhouse J, Atkinson G. Aging, Rhythms of Physical Performance and Adjustment to Changes in the Sleep-Activity Cycle. *Occup Environ Med.* 1997; 54: 812-816.

Reppert SM, Weaver DR. Coordination of circadian timing in mammals. *Nature* 2002;418:935–941.

Robinson RH, Gribble PA. Support for a reduction in the number of trials needed for the star excursion balance test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89:364–370.

Sabin MJ. Reliability and Validity Of The Condition-Modified Star Excursion Balance Test: Influence Of Concussion History. The University of Illinois at Urbana-Champaign, 2011.

Schlesinger A, Redfern M, Dahl RE, Jennings JR. Postural Control, Attention and Sleep Deprivation. *Neuro Report.* 1998; 9(1): 49-52.

Sedliak M, Finni T, Cheng S, Kraemer WJ, Häkkinen K. Effect of time-of-day-specific strength training on serum hormone concentrations and isometric strength in men. *Chronobiol Int.* 2007;24: 1159-1177.

Sipahi M. Ratlarda Sirkadiyen Ritim Bozukluğunun Yara İyileşmesi Ve Barsak Anastomoz Kuvveti Üzerine Etkileri. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, 2009, Kocaeli (Danışman: Prof. Dr. Anıl ÇUBUKÇU).

Souissi N, Bessot N, Chamari K, Gauthier A, Sesboüé B, Davenne D. Effect of time of day on aerobic contribution to the 30-s Wingate test performance. *Chronobiol Int.* 2007;24:739-748.

Swaab, DF. The human hypothalamus in metabolic and episodic disorders, *Prog Brain Res.* 2006; 153:3-45.

Taylor K, Cronin JB, Gill N, Chapman DW, Sheppard JM. Warm-Up Affects Diurnal Variation in Power Output. *Int J Sports Med.* 2011;32:185-189.

Waterhouse J, Drust B, Weinert D, Edwards B, Gregson W, Atkinson G, Kao S, Aizawa S, Reilly T. The Circadian Rhythm of Core Temperature: Origin and Some Implications for Exercise Performance. *Chronobiol Int.* 2005; 22(2): 207–225.

West DJ, Cook CJ, Beaven MC, Kilduff LP. The influence of the time of day on core temperature and lower body power output in elite rugby union sevens players. *J Strength Cond Res.* 2014;28(6):1524-8.

Wyse JP, Mercer TH, Gleeson NP. Time-of-day dependence of isokinetic leg strength and associated interday variability. *Br J Sports Med.* 1994;28:167–170.

Yazıcı AG. Aktif Spor Yapan Sporcuların Lateralizasyon Düzeyleri ile Dinamik ve Statik Denge ve Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Erzurum (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin EROĞLU).

Yılmaz T. 8 Haftalık Yüzme Egzersizlerinin Adölesanların Aerobik Güçleri, Solunum Fonksiyonları ve Vücut Dengeleri Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, Konya (Danışman: Doç. Dr. Mehmet KILIÇ).

Riemann BL, Caggiano NA, Lephart, SM. Examination of a clinical method of assessing postural control during a functional performance task. *J Sport Rehab* 8(3):171, 1999.

Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *Journal of Athletic Training* (4): 323,1998.

Zemková E, Viitasalo J, Hannola H, Blomqvist M, Kontinen N, Mononen K. The effect of maximal exercise on static and dynamic balance in athletes and non-athletes. *Medicina Sportiva* 11(3):70-77, 2007.

Wilkins JC, Valovich MTC, Perrin DH, Gansneder BM. Performance on the balance error scoring system decreases after fatigue. *Journal of Athletic Training (National Athletic Trainers' Association)* 39(2): 156-161, 20

Susco TM, Valovich MTC, Gansneder BM Shultz SJ. Balance recovers within 20 minutes after exertion as measured by the balance error scoring system. *Journal of Athletic Training (National Athletic Trainers' Association)* 39(3): 241-246, 2004

Seliga R, Bhattacharya A, Succop P, Wickstrom R, Smith D, Willeke K. Effect of work load and respirator wear on postural stability, heart rate, and perceived exertion. *Am Ind Hyg Assoc J* 52(10): 417-422, 1991

Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 27(5): 356-360, 1998.

Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, Cugat R. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 17(7): 705-729,2009.

Zech A, Steib S, Hentschke C, Eckhardt H, Pfeifer K. Effects of localized and general fatigue on static and dynamic postural control in male team handball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* (4):1162, 2012.

Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training* (Allen Press) 47(3): 339-357, 2012.

Hill DW, Smith JC. (1991). Circadian rhythm in anaerobic power and capacity. *Can J Sport Sci*, 16(1), 30-32.

Melhim AF. (1993). Investigation of circadian rhythms in peak power and mean power of female physical education students. *Int J Sports Med*, 14(6),303-306.

Şekir U, Özyener F, Gür H. (2002). Effect of time of day on the relationship between lactate and ventilatory thresholds: a brief report. *J Sport Sci Med*, 1(4), 136-140.

Kin İA. Anaerobik performansta sirkadiyen değişimlerin incelenmesi. *Hacettepe J. of Sport Sciences*. 2005, 16 (4), 174-184.

Davlin CD. *Dynamic Balance in High Level Athletes Percept Mot Skills*. 2004; 98(3): 1171-1176.

Reilly T. (1990). Human circadian rhythms and exercise. *Crit Rev Biomed Eng*, 18 (3), 165-180.

Hill DW, Borden DO, Darnaby KM, Hendricks DN, Hill CM. (1992). Effect of time of day on aerobic and anaerobic responses to high-intensity exercise. *Can J Sport Sci*, 17(4), 316-319.

Akkurt S, Gür H, Küçüköğlü S. (1996). Performans test sonuçlarının diüurnal görünümü. *Spor Hekimliği Dergisi*, 31(3), 93-105.



Güneş H, Arslan A, Erdal S. (1998). Toplam dinlenme nabzının sirkadiyen ritminin araştırılması. Spor Bilimleri Dergisi, 9(1), 15-29

Reilly T, Brooks GA (1986). Exercise and the circadian variation in body temperature measures. Int J Sports Med, 7(6), 358-362

Reilly T, Atkinson G, Waterhouse J. (2000) Chronobiology and physical performance. In Garrett Jr., W.E. & Kirkendall, D.T. (Eds) Exercise and Sport Science. (pp 351-372) Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.

Stelmach GE, Worringham CJ, Strand EA. The programming and execution of movement sequences in Parkinson's disease. International Journal of Developmental Neuroscience, 1987; 36, 55-65.

Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. J Orthop Sports Phys Ther 36(12): 911-919, 2006.

Edwards HM. Gender Differences in Balance of College-aged Students. In: Proceedings: 7th Annual Symposium: Graduate Research and Scholarly Projects. Wichita, KS: Wichita State University, 2011. p. 67-68.

Erkmen N, Taskin H, Kaplan T, Sanioglu A. The effect of fatiguing exercise on balance performance as measured by the balance error scoring system. Isokinetics & Exercise Science 17(2): 121-127, 2009.

Robinson, R and Gribble, P. Kinematic predictors of performance on the star excursion balance test. J Sport Rehab 17(4): 347-357, 2008.

## 9. EKLER

### EK-1 Gönüllü Olur Formu



T.C.  
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
YEREL ETİK KURUL  
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

---

**ÇALIŞMANIN ADI** (Araştırma başvuru formunda bölüm A.2’de yer alan araştırma adı kullanılmalıdır.):

### GÜNÜN FARKLI SAATLERİNDE DENGİ PERFORMANSI DEĞİŞİR Mİ?

---

*Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneniz sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.*

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI:**

Sirkadiyen ritim, değişimler24-saatlik zaman diliminde belli aralıklarla düzenli olarak tekrar eden döngüsel fizyolojik değişimler, dinamik denge ise hareketler sırasında ağırlık merkezinin değişimlerini kontrol edebilme olarak tanımlanır. Antrenman sırasında oluşan stresler yüzünden meydana gelen yorgunluk sportif becerilerin istenilen düzeyde uygulanmasını engellemektedir. Bu yorgunluk denge kaybına, denge kaybı ise sakatlanmalara yol açabilir. Özellikle gün içerisinde farklı saatlerde gerçekleşen birçok spor branşında hem sakatlıklardan korunma hem de başarılı performans sergilenmesindeki önemi göz önünde bulundurulduğunda sirkadiyen ritim ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi literatüre ışık tutacaktır. Bu çalışmanın amacı, dinamik denge ve sirkadiyen ritim ilişkisini farklı spor branşlarındaki sporcular üzerinde araştırmaktır.

### **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:**

( Gönüllüden kan alınacak ise kan miktar 2 ml ( bir çay kaşığı ) / 5 ml ( bir tatlı kaşığı ) şeklinde belirtilmelidir Çalışma işlemlerinin hasta açısından yan etkileri, riskleri ve rahatsızlıkları açıklanmalıdır.)

1. Vücut analizi - vücut ağırlığı, vücut yağ oranı - çıplak ayakla bir tartıya çıkılarak yapılacaktır.
2. Oral vücut sıcaklığı, dilaltına 3 dakika boyunca yerleştirilen dijital bir termometre ile ölçülecektir.
3. Uyku durumlarını (sabah erken kalkma, gece geç saatte uyuma) ve uyku kalitelerini belirlemek amacıyla anket uygulanacaktır.
4. Birer gün arayla üç farklı günde, rastgele sırayla 09:00, 13:00 ve 17:00 saatlerin belirlenen platform üzerinde denge testi uygulanacaktır.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?**

Araştırmada, farklı zaman dilimlerinde uygulanacak olan bir takım test ve ölçümlerle sporcuların denge yetilerinin analizi yapılacaktır. Denge performansından elde edilen verime yönelik organizmanın sirkadiyen ritim değişimleri göz önünde bulundurularak, antrenörlere program hazırlarken denge antrenmanlarının ne zaman uygulanması gerektiği hakkında ışık tutmaktır.

### **GÖNÜLLÜYE UYGULANACAK İŞLEMLERİN OLASI ZARARLARI NELERDİR?**

Bu çalışmada uygulanacak denge testi sırasında hareketli platform üzerinde denge kaybına bağlı düşme tehlikesi oluşabilir. Test sırasında, araştırmacılar katılımcıların yanında durarak gerekirse destek olabilecektir.

### **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Çalışma ekibi, bu bilgileri kişisel kabul edecek ve gizliliğini koruyacaktır. Eğer bu çalışmanın sonuçları yayınlanırsa, sizden sadece isim olarak bahsedilecektir.

### **SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER:**

1. Doç.Dr. Gülbin Rudarlı NALÇAKAN
2. Osman KARAGÜL

### **Çalışmaya Katılma Onayı**

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir

kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içererek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Veli / Vasinin Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Tanık<sup>1</sup> Adı Soyadı:</i>	Doç.Dr. Gülbin Rudarlı NALÇAKAN	<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Araştırmacı<sup>2</sup> Adı Soyadı:</i>	Osman KARAGÜL	<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

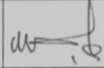

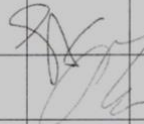


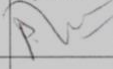
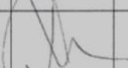






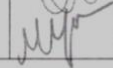

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

## EK-2

### Etik Kurul Onay Formu

T.C.  
Celal Bayar Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu  
Karar Formu

KARAR TARİH / NO	11 / 05 / 2016 / 20478486 - 172						
ARAŞTIRMANIN ADI	Denge performansı üzerinde sirkadiyen ritmin etkisi						
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç. Dr. Murat TAŞ - CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu						
ARAŞTIRMA EKİBİ	Yrd.Doç.Dr. Gülbin Rudarlı Nalçakan,- Fitness Antrenörlüğü Osman Karagül,- Spor Bilimleri Yeliz Doğru						
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	UZMANLIK TEZİ <input type="checkbox"/>		YÜKSEK LİSANS--DOKTORA TEZİ <input checked="" type="checkbox"/>		AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	08 / 04 / 2016 / Tarih ve 118 sayılı; araştırma dosyası						
KARAR BİLGİLERİ	Araştırma dosyası incelenmiş, bilimsel ve etik açıdan <b>UYGUN</b> olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir						
Ünvanı/Adı/Soyadı		Araştırma ile ilişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye	Ünvanı/Adı/Soyadı		Araştırma ile ilişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye
Prof. Dr. Cengiz KIRMAZ Alerji İmmünoloji BD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Necip KUTLU Fizyoloji AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Pelin ERTAN Çocuk Sağlığı Hastalıkları AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Ece ONUR Tıbbi Biyokimya AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Artuner DEVECİ Psikiyatri AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Canan TIKIZ F. T. R Algoloji AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Peyker TEMİZ Patoloji AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Gönül Tezcan KELEŞ Anestezi ve Reanimasyon AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Murat TAŞ BESYO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. F. Sırrı ÇAM Tıbbi Genetik AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Ayşen TÜREDİ YILDIRIM Çocuk Hematolojisi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doç. Dr. Beyhan Cengiz ÖZYURT Halk Sağlığı AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yrd. Doç. Dr. Selim ALTAN Tıbbi Etik AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doç. Dr. Kamil VURAL Farmakoloji		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yrd. Doç. Dr. Dilek ÇEÇEN Cerrahi Hemşireliği AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Yrd. Doç. Dr. Tarık ULUÇAY Adli Tıp AD		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mukadder YILMAZER Avukat		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	İhsan AVCI Sivil Üye		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Etik Kurulumuzun kararı yukarıda belirtilmiştir. <u>Araştırmanız Her Hangi Bir Aşamada Etik Kurulumuzun "İzleme - Denetleme" Görevi Gereği Lüzumu Halinde Haberli / Habersiz Olarak Denetlenebilir.</u> Araştırma Başvuru Formunun Taahhütname - Bölüm E kısmında belirtilmiş olan hususların dikkate alınarak istenilen bilgilerin Etik Kurulumuza zamanında iletilmesi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.</p> <p style="text-align: right;"> Doç. Dr. Peyker TEMİZ Başkan</p>							

### EK-3

## HORNE-OSTBERG'İN "SABAHCIL AKŞAMCIL" TİPİ ANKETİ

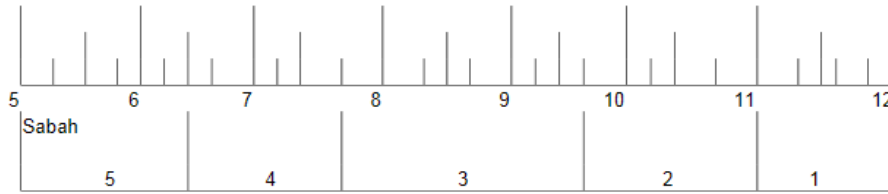
Zekine Pündük, Hakan Gür, İlker Ercan. SABAHCIL-AKŞAMCIL ANKETİ TÜRKÇE UYARLAMASININ GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI. Türk Psikiyatri Dergisi 2005; 16(1): 40-45.  
İNSAN SİRKADİYEN RİTMİNDE SABAHCIL- AKŞAMCIL TİPLERİ BELİRLEMEDE  
KENDİ KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU  
(Horne and Ostberg 1976)

#### Uyulması gereken kurallar:

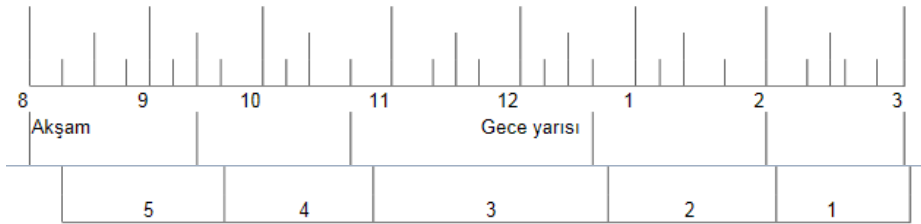
1. Her soruyu cevaplamaadan önce dikkatli okuyunuz.
2. Bütün soruları cevaplayınız.
3. Soruları numara sırasına göre cevaplayınız.
4. Her soru diğerlerinden bağımsız olarak cevaplandırılmalıdır.  
Gerü dönüp cevaplarınızı kontrol etmeyiniz.
5. Bütün soruların bir cevap seçeneği vardır. Her soru için düşündüğünüz sadece bir kutucuğu işaretleyiniz. Bazı soruların cevap seçenekleri yerine bir cetveli vardır. Lütfen sizin için uygun aralığı işaretleyiniz.
6. Her sorunun altında bırakılan boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz.

#### Sorulardaki her seçenek puanlandırılmıştır.

1. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gününüzü planlamak için tamamen özgür olsaydınız sabah saat kaçta kalkardınız ?
1. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gününüzü planlamak için tamamen özgür olsaydınız sabah saat kaçta kalkardınız ?



2. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gecenizi planlamada tamamen özgür olsaydınız, saat kaçta yatmaya giderdiniz ?



3. Sabah belli bir saatte kalkmak zorunda olsanız uyanmak için çalar saat sizin için ne kadar gereklidir ?

Kesinlikle gerekli değil  
Az derecede gerekli olabilir  
Oldukça gereklidir  
son derece gereklidir

.....  4  
.....  3  
.....  2  
.....  1

Sabahçıl-akşamcıl anketi

4. Normal koşullar altında sabahları uyanmak sizin için ne kadar kolaydır ?

Kesinlikle kolay değildir  
Çok kolay değildir  
Oldukça kolaydır  
Son derece kolaydır

.....  1  
.....  2  
.....  3  
.....  4

5. Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar uyanık hissedersiniz ?

Tamamen uyanık hissetmem  
Çok az uyanık hissederim  
Oldukça uyanık hissederim  
Çok uyanık hissederim

.....  1  
.....  2  
.....  3  
.....  4

6. Sabah kalktıktan sonra ilk bir saat içinde iştahınız nasıldır ?

Çok kötüdür  
Oldukça kötüdür  
Oldukça iyidir  
Çok iyidir

.....  1  
.....  2  
.....  3  
.....  4

7. Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar yorgun hissedersiniz ?

Çok yorgun  
Oldukça yorgun  
Oldukça iyi  
Çok iyi

.....  1  
.....  2  
.....  3  
.....  4

8. Bir gün sonrası için yapılacak bir şeyiniz yoksa, her zamanki ile karşılaştırıldığında saat kaçta yatmaya giderdiniz ?

Nadiren veya kesinlikle geç değildir  
Bir saatten az gecikmeyle  
1-2 saat gecikmeyle  
2 saatten daha fazla gecikmeyle

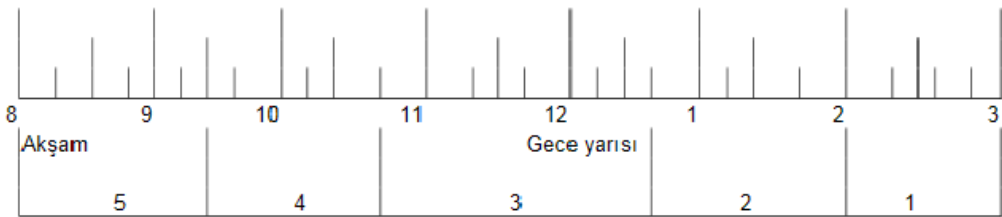
.....  4  
.....  3  
.....  2  
.....  1

9. Fiziksel bir egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın sabah 7.00-8.00 arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiçbir şey düşünmeksizin sadece kendinizi en iyi hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak bu zaman diliminde nasıl bir performans göstereceğinizi düşünürsünüz ?

İyi düzeyde olabilir  
İdare eder düzeyde olabilir  
Yapmak zor olabilir  
Çok zorlanırım

.....  4  
.....  3  
.....  2  
.....  1

10. Akşamları uykuya ihtiyacınız olacak kadar kendinizi yorgun hissettiğiniz saat kaçtır ?



11. Aşırı beyin yorgunluğuna neden olan ve 2 saat süreceğini bildiğiniz bir test için performansınızın en-üst düzeyde olmasını diliyorsunuz. Gününüzü planlamada serbestsiniz ve "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, yandaki test zamanından hangisini seçerdiniz?

Sabah saat 8.00-10.00 arası  
Sabah saat 11.00-öğlen 1.00 arası  
Akşam saat 3.00-5.00 arası  
Akşam saat 7.00-9.00 arası

.....  6  
.....  4  
.....  2  
.....  0



12. Gece saat 11.00'da yatağa gitseydiniz, hangi yorgunluk düzeyinde olurdunuz ?

Kesinlikle yorgun olmazdım .....  0  
Biraz yorgun olurdu .....  2  
Oldukça yorgun olurdu .....  3  
Çok yorgun olurdu .....  5

13. Bazı nedenlerden dolayı alışmış olduğunuz saatten birkaç saat daha geç yatağa gittiniz, fakat sabah belirli bir saatte kalkma zorunluluğunuz yok. Aşağıdaki olaylardan hangisi sizin için uygundur ?

Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uyumam .....  4  
Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve sonra biraz şekerleme yaparım .....  3  
Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uykuya devam ederim .....  2  
Her zaman uyandığım saatte uyanmam ve uykuya devam ederim .....  1

14. Bir gecenin sabahında saat 4.00-6.00 arasında nöbete kalmak zorunda kaldınız. O gün içinde yapacak bir şeyiniz yok, aşağıdakilerden hangisi sizin için en uygundur ?

Nöbet bitene kadar hiç uyumam .....  1  
Nöbet öncesi biraz kestirim sonra uyurum .....  2  
Nöbet öncesi uyurdum ve sonra hafif kestirdim .....  3  
Nöbet öncesi tamamen uyurdum .....  4

15. İki saat ağır fiziksel çalışma yapmak zorundasınız. Gününüzü planlamada tamamen özgürsünüz. Sadece "en iyi" hissettiğiniz zamanı göz önüne alarak, aşağıdaki zamanlardan hangisini seçtiniz ?

Sabah saat 8.00-10.00 arası .....  4  
Sabah saat 10.00- öğlen 1.00 arası .....  3  
Akşam saat 3.00-5.00 arası .....  2  
Akşam saat 7.00-9.00 arası .....  1

16. Ağır bir fiziksel aktivite yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın öğlen 10.00-11.00 saatleri arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiç birşey düşünmeksizin kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak fiziksel aktiviteyi ne kadar iyi yapabileceğinizi düşünüyorsunuz ?

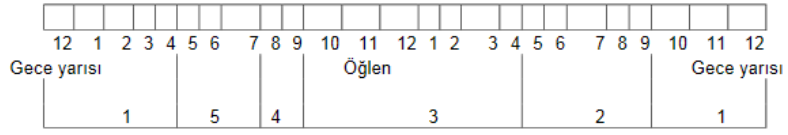
İyi düzeyde olabilir .....  1  
İdare eder düzeyde olabilir .....  2  
Yapmak zor olabilir .....  3  
Çok zorlanırım .....  4

17. Çalışma saatlerinizi istediğiniz gibi seçebildiğinizi varsayarak (aralarla birlikte), işinizin ilginç olduğunu ve karşılığını da aldığınızı düşünün. Aralıksız olarak günün hangi 5 saatlik periyodunu seçtiniz ?

12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gece yarısı						Öğlen						Gece yarısı													
1		5		4		3		2		1															



18. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz zaman dilimi günün hangi saatinde denk gelmektedir ?



19. Çeşitli şekillerde "sabahçıl" ve "akşamcı" insan tiplerinin olduğuna dair duyular aldınız. Bu tiplerden hangisinin size uygun olduğunu düşünürsünüz ?

Kesinlikle "sabahçıl tip"  
Daha çok sabahçıl tip  
Daha çok akşamcı tip  
Kesinlikle "akşamcı tip"

.....  6  
.....  4  
.....  2  
.....  0



## EK- 4

### EPWORTH UYKU SKALASI

SORU: Aşağıdaki durumlarda hangi sıklıkla uyuklama eğilimindediniz? (Lütfen kendinizi yorgun hissettiğiniz zamanları değil uyuklama eğiliminde olduğunuz zamanları işaretleyiniz.) Bu test son zamanlardaki durumunuzu yansıtmak üzere planlanmıştır. Aşağıdaki bazı durumlarla son zamanlarda karşılaşmadıysanız bile son karşılaştığınız zamanlarda nasıl olduğunuzu hatırlamaya çalışınız.

PUAN: 0 ---- Hiçbir zaman uyuklamam

1 ---- Nadiren uyuklarım

2 ---- Sıklıkla uyuklarım

3 ---- Her zaman uyuklarım

	SORU	Hiç	Nadiren	Sıklıkla	H e
1	Oturur durumda gazete ve kitap okurken uyuklarmısınız?	0	1	2	
2	Televizyon seyrederken uyuklarmısınız?	0	1	2	
3	Pasif olarak toplum içinde otururken, sinemada yada tiyatrodada uyuklarmısınız?	0	1	2	
4	Ara vermeden en az 1 saatlik araba yolculuğunda uyuklarmısınız?	0	1	2	
5	Öğleden sonra uzanınca uyuklarmısınız?	0	1	2	
6	Birisi ile oturup konuşurken uyuklarmısınız?	0	1	2	
7	Alkol almamış, öğle yemeğinden sonra sessiz ortamda otururken uyuklarmısınız?	0	1	2	
8	Trafik birkaç dakika durduğunda, kırmızı ışıktta, arabada beklerken uyuklarmısınız?	0	1	2	
TOPLAM					

## EK- 5

### ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ENVANTERİ, IPAQ

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

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

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

- **Haftada \_\_\_\_\_ gün**
- Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (3.soruya gidin.)

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

- **Günde \_\_\_\_\_ saat**
- **Günde \_\_\_\_\_ dakika**
- Bilmiyorum/Emin değilim.

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

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

- **Haftada \_\_\_\_\_ gün**
- Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

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

- **Günde \_\_\_\_\_ saat**
- **Günde \_\_\_\_\_ dakika**
- Bilmiyorum/Emin değilim.

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

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

- **Haftada \_\_\_\_\_ gün**

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

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

- **Günde \_\_\_\_\_ saat**
- **Günde \_\_\_\_\_ dakika**
- Bilmiyorum/Emin değilim.

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

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

- **Günde \_\_\_\_\_ saat**
- **Günde \_\_\_\_\_ dakika**
- Bilmiyorum/Emin değilim.

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Adı</b>	OSMAN	<b>Soyadı</b>	KARAGÜL
<b>Doğum Yeri</b>	İzmir	<b>Doğum Tarihi</b>	13.03.1980
<b>Uyruğu</b>	T.C	<b>Tel</b>	0535 727 26 57
<b>E-Mail</b>	osman_black1@hotmail.com		

## EĞİTİM DÜZEYİ

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Yüksek Lisans</b>	Celal Bayar Üniversitesi – Sağlık Bilimleri Enstitüsü - Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı.	Devam ediyor
<b>Lisans</b>	Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu – Antrenörlük Eğitimi Bölümü	2005
<b>Lise</b>	Eşrefpaşa Lisesi	1998

## İŞ DENEYİMİ

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Yıl</b>
Koordinatör	Sportspark Balçova	2015-2016
Fitness Eğitmeni	Steiner Transocean (Arcadia Gemisi)	2012-2014
Müdür	İzmir Hilton GYM Health Center	2003-2011