

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLDA SİRKADİYEN RİTMİN
DENGİ VE PAS VERME PERFORMANSINA
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

MEHMET EMİN YILMAZ

EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2020

TEZ KODU: DEÜ.HSI.MsC.2014970155

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLDA SİRKADİYEN RİTMİN
DENGİ VE PAS VERME PERFORMANSINA
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET EMİN YILMAZ

Danışman Öğretim Üyesi Dr. Ferda Ulviye Hoşgörler

TEZ KODU: DEÜ.HSI.MsC.2014970155

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ana Bilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans programı öğrencisi Mehmet Emin YILMAZ, "Futbolda Sirkadiyen Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi" konulu Yüksek Lisans Tezini/...../2020 tarihinde başarı ile tamamlamıştır.

BAŞKAN

Dr.Öğr.Üyesi Ferda Ulviye HOŞGÖRLER

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji AD



ÜYE

Prof.Dr.Bahtiyar ÖZÇALDIRAN

Ege Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi



Yedek ÜYE

Prof Dr. Osman AÇIKGÖZ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji AD

ÜYE

Prof.Dr.Berkant Muammer KARATEKİN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji AD



Yedek ÜYE

Doç.Dr.M.Zeki ÖNKOL

Ege Üniversitesi

Spor Bilimleri Fakültesi

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE AMAC	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Sirkadiyen Ritim.....	6
2.2. Egzersiz ve sirkadiyen ritm.....	7
2.3. Denge nedir?.....	8
2.3.1. Denge Çeşitleri.....	9
2.3.2. Statik Denge.....	9
2.3.3. Dinamik denge.....	9
2.3.4. Denge Sisteminin Nörofizyolojik Yapısı.....	9
2.3.4.1. Somatosensör (Duyusal) Sistem.....	9
2.3.4.2. Somatosensör sistem ile ilgili reseptörler.....	10
2.3.4.3. Visual (Görsel) Duyu Sistemi.....	10
2.3.4.3. Vestibüler Denge Sistemi.....	11
2.4. Futbolun Yapısı.....	12
2.5. Futbolda Pas Becerilerinin Uygulanma Düzeyleri ile Denge İlişkileri.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1. Araştırmanın Tipi.....	14
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	14
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	14
3.4. Çalışma Materyali.....	14
3.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	14
3.6. Veri Toplama Araçları.....	14
3.6.1. Antropometrik Ölçümler.....	14
3.6.2. Vücut Sıcaklığı Ölçümü.....	15
3.6.3. Dinamik Denge Test Protokolü.....	15
3.6.4. Pas İsabeti Test Protokolü.....	16
3.7. Araştırmanın Planı ve Takvim.....	19
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	20
3.10. Etik Kurul Onayı.....	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA	29

<u>6. SONUC</u>	35
<u>7. KAYNAKLAR</u>	36
<u>8. EKLER</u>	42
8.1. Ek 1. Etik Kurul Onayı	42
8.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	44
8.3. Ek.3 Olgu Raporları Veri Kayıt Formu	47
8.4. Özgeçmiş	49



TABLÖLAR

Tablo 1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ve Öğleden Sonra Ölçülen Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	21
Tablo 2. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Sıcaklık Değişimlerine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	21
Tablo 3. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Sıcaklık Değişimlerine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.	22
Tablo 4. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Pas İsabet ve Loughborough Testi Süre Puan Değişimlerine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	23
Tablo 5. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Pas İsabet Sayı ve Pas Süre Puan Değişimlerine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	23
Tablo 6. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant Ayak Dinamik Dengesinin Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	24
Tablo 7. Çalışmaya Katılan Sporcuların Non-dominant Ayak Dinamik Dengesinin Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları	25
Tablo 8. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant ve Non-dominant Ayak Dinamik Denge Parametreleri Gün içi Değişimlerine İlişkin Eşleştirilmiş t Testleri Sonuçları	26
Tablo 9. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant Ayak Dinamik Dengesi, Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimi ile Loughborough Pas Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	26
Tablo 10. Çalışmaya Katılan Sporcuların Non-dominant Ayak Dinamik Dengesi, Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimi ile Loughborough Pas Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	27
Tablo 11. Çalışmaya Katılan Sporcuların Vücut Sıcaklığı Gün içi Değişimi ile Dominant ve Non-dominant Ayak Dinamik Dengesi ve Loughborough Pas İsabeti Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları	28

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Dinamik Denge Testinde Dengenin Ölçülmesi	16
Şekil 2. Pas İsabeti Testinde Kullanılan Test Alanının Dizaynı	18
Şekil 3. Pas İsabeti Testi Ölçümleri	18
Şekil 4. Vücut Sıcaklığı Sabah Ölçümü ile Öğleden Sonraki Ölçüm Ortalamalarına Ait Çizgi Grafiği	23
Şekil 5. Sabah ve Öğleden Sonra Ölçüm Ortalamalarına Ait Çizgi Grafikleri: (a) Pas İsabet Sayısı, (b) Pas Süre Puanı	24



TEŞEKKÜR

Bu araştırmada futbolda sirkadiyen ritmin dinamik denge ve pas verme performansına etkisinin değerlendirilmesini inceledim.

Yüksek lisansa başladığım andan ve tezimin tamamlanmasına kadar geçen süreç içerisinde bilimsel veriler ışığında bana antrenörlük yaşamımda uygulamalarıma katkılar sağlayacak çok fazla sayıda deneyim ve bilgi elde ettim. Ayrıca bilimsel bilgiye, doğru kaynaklardan ulaşabilme yollarını öğrenerek literatürü amaçlarım doğrultusunda inceleme becerilerini kazandım.

Yüksek lisans eğitimimin sonlanacağı bu aşamaya kadar elde ettiğim kazanımlar ile Türk sporuna, spor bilimlerine ve antrenörlük yapacağım sporcularıma önemli faydalar sağlayacağımı düşünmekteyim. Yüksek lisans eğitimim süresince gelişim ve değişimime katkı sağlayan bilgi, yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Berkant Muammer Kayatekin, Prof. Dr. Osman Açıkgöz, Prof. Dr. Cem Şeref Bediz ve değerli tez danışmanım Dr. Ferda Ulviye Hoşgörler'e katkı ve destekleri için şükranlarımı sunarım.

M.Emin YILMAZ

Futbolda Sirkadiyen Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi

M.EMİN YILMAZ Fizyoloji Ana Bilim Dalı, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı

eminemre26.ey@gmail.com

ÖZET

Amaç: Sirkadiyen ritimle ilişkili olarak insan vücudunda oluşan fizyolojik değişimlerin spor branşlarındaki bazı performans ölçümlerini etkilediği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu çalışmada futbolda sirkadiyen ritmin, sporcuların dinamik denge düzeyleri ve pas verme performansları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bodrum Belediyesi Bodrumspor Kulübü'nde oynayan, en az 5 yıllık deneyimi olan, 18-20 yaş arası, Türkiye Futbol Federasyonu'nun zorunlu sağlık kontrolünden geçmiş 32 sporcusu gönüllü olarak çalışmaya dahil edildi. Sporcuların antropometrik ölçümleri yapıldı. Öğleden önce saat 10.00 ve öğleden sonra 16.00'da vücut sıcaklıkları ölçüldükten sonra Y denge testi ve Loughborough pas isabeti testi uygulandı; pas süreleri kaydedildi. Sonuçların analizinde SPSS18 programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk Testi ile incelendi. Normal dağılıma uyan değişkenler için Eşleştirilmiş t-Testi, uymayan değişkenler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulandı. Değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde normal dağılıma uygun olan değişkenler için Pearson Korelasyon Testi, uygun olmayanlar için Spearman Korelasyon Testi kullanıldı. Sonuçlarda $p<0.05$ değerler anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar: Vücut sıcaklığının öğleden sonra, öğleden önceye göre belirgin arttığı görüldü ($p<0.0001$). Öğleden önce, öğleden sonraya göre pas isabeti arttı ve pas süresi kısaldı (her iki değişken için de $p<0.0001$). Dengenin öğleden sonra değişim göstermediği saptandı (dominant ayak için $p=0.65$, nondominant ayak için $p=0.29$). Denge ile pas performansı ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Vücut sıcaklığı ile denge ölçümleri arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon saptandı (dominant ayak için $p=0.044$, $r=0.359$; nondominant ayak için $p=0.032$, $r=0.381$).

Tartışma: Sirkadiyen ritmin bir göstergesi olan vücut sıcaklığının öğleden sonra öğleden önceye göre arttığı; vücut sıcaklık artışı ve denge arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon

olduğu tespit edildi. Dengede öğleden sonra artış saptanmadı ancak dengenin vücut sıcaklığıyla ilişkisi irdelendiğinde, vücut sıcaklığı artışı kalp hızını destekleyici etki gösterebilir; aynı zamanda öğleden sonra sempatik sinir sistemi aktivitesi artışı kaslara daha fazla kan ve oksijen sunumunu sağlayabilir.

Ancak öğleden sonra saptamış olduğumuz vücut sıcaklığı artışı ve vücut sıcaklığının denge ile düşük düzeyde pozitif korelasyon ilişkisine rağmen denge ölçümlerinde belirgin bir fark saptanmamıştır. Bu sonuç denge üzerine etkili diğer faktörlerin varlığıyla ilişkilendirilmiştir. Öğleden önceki ölçümlerde pas performansının yüksek saptanmasının sporcuların erken saatlerde dikkat ve algılarının daha yüksek olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür. Sonuçlarımız sabah saatlerindeki egzersizlerde pas performansının artacağını destekler ancak vücut sıcaklığı erken saatlerde düşük olduğu için denge performansı en iyi düzeyde değildir. Sabah egzersizlerinde antrenman yüklenme yöntemleri ile dengeyi artırmaya yönelik genel aktif ısınma egzersizleri önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Sirkadiyen ritim; dinamik denge; Loughborough pas testi

ABSTRACT

Aim: It has been shown that physiological changes in the human body related to circadian rhythm affect some performance measurements in sports branches. In this study, the effect of circadian rhythm on dynamic balance levels and pass performance of soccer players was investigated.

Methods: In this study was included 32 healthy volunteer athlete, playing in the Bodrum Municipality Bodrumspor Club, age of between 18-20 and with at least 5 years experience, examining by Turkey Football Federation regarding medical condition. Anthropometric measurements of the athletes were performed. After body temperatures were measured at 10.00 and 16.00 hours, Y balance test and Loughborough pass test were performed, and pass times were recorded. SPSS18 program was used to analyze the results. The suitability of the variables to normal distribution was examined by Shapiro-Wilk test. Paired t-test was used for variables in the normal distribution and Wilcoxon Signed Ranks Test was used for the variables not in the normal distribution. Pearson Correlation Test was used for normal distribution and Spearman Correlation Test was used for non-normal distribution. $P < 0.05$ was considered significant.

Results: Body temperature increased significantly in the afternoon compared to the morning ($p < 0.0001$). In the morning, the pass hit increased and the pass time was shorter ($p < 0.0001$ for both variables). The balance did not change in the afternoon ($p = 0.65$ for the dominant foot, $p = 0.29$ for the nondominant foot). No significant correlation was found between balance and pass performance measurements. There was a positive correlation between body temperature and balance measurements ($p = 0.044$, $r = 0.359$ for the dominant foot; $p = 0.032$, $r = 0.381$ for the nondominant foot).

Discussion: Body temperature, which is an indicator of circadian rhythm, increases in the afternoon compared to the morning; A low positive correlation was found between body temperature increase and balance. There was no increase in balance in the afternoon, but when the relationship of balance to body temperature was examined, body temperature increase may have a supportive effect on heart rate; At the same time, increased sympathetic nervous system activity in the afternoon can provide more blood and oxygen to the muscles. However, although the body temperature increased in the afternoon, no significant difference was found in the

balance measurements. This result was associated with the presence of other factors affecting balance. It was thought that better pass performance in the afternoon measurements was related to the higher attention and perception of athletes in the early hours. Our results support increased pass performance in morning exercises, but balance performance is not excellent as body temperature is low in the early hours. In morning exercises, general active warm-up exercises can be recommended to increase balance with training load methods.

Key words: Circadian rhythm; dynamic balance; Loughborough pass test



1. GİRİŞ VE AMAC

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Uyku-uyanıklılık döngüsünde en önemli faktör gün ışığıdır. Dünya üzerindeki tüm canlı hayatı dünyanın döngüsüne adapte olmuşlardır. Bu kurallara uyum sağlayan sistem, canlıların biyolojik iç saati diye adlandırılan sirkadiyen ritimdir. Vücut sıcaklığı sirkadiyen ritmin “temel değişkeni” olarak kabul edilmekte ve sirkadiyen ritmin belirleyicisi olarak kullanılmaktadır (1).

Futbol branşında sporcuların sahip olduğu fiziksel, psikolojik ve teknik beceri düzeyleri, müsabaka sırasında performansı etkileyen en önemli parametrelerdir (2). Fiziksel beceriler içerisinde yardımcı biyomotor beceri olarak tanımlanan “denge” durumu da bunlardan bir tanesidir (3). Sportif performans açısından denge özellikle iki noktada kritik öneme sahiptir. Bunlardan ilki ani dönüş ve teknik beceri performansını sergilerken postürün kontrol edilmesi, ikincisi ise yaralanma riskinin azaltılmasıdır (4). İyi bir denge düzeyi futbol oyununda hareketler sırasında kontrolün sağlanmasında ve futbola özgü becerilerin uygulanmasında oldukça önemli olabilmektedir. Bu öneminden dolayı da denge parametresi ile futbolcuların biyomotor yetenekleri literatürde sıklıkla çalışılan bir konudur. Bu çalışmalar irdelendiğinde çalışmaların kapsamı; kuvvet, sürat ve plyometrik sıçrama sonrası yere iniş performansları ile denge düzeylerinin ilişkilendirilmesi veya sakatlıkların önlenmesi yönünde olduğu görülmektedir. Fakat futbolda kazananı ve kaybedeni belirleyen temel tekniklerden olan pas verme becerisi ile denge düzeylerinin sirkadiyen ritimle ilişkileri çok açık değildir. Bu nedenle bu çalışmada literatürde eksikliği hissedilen futbolda sirkadiyen ritmin dinamik denge düzeyi ve pas verme performansı üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Bu araştırmanın hipotezleri:

- Sirkadiyen ritim günün erken saatlerinde pas isabetini olumlu etkiler.
- Sirkadiyen ritime bağlı olarak günün erken saatleri dinamik dengeyi olumlu etkiler.
- Dinamik denge düzeyleri daha iyi olan sporcuların pas tekniği testinden elde ettiği değerler de daha yüksek olacaktır.

Araştırma sonucunda futbolda denge ve pas performansın yüksek olduğu saatlerin belirlenmesi antrenman ve maç saatlerinin planlanmasında dikkate alınabilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sirkadiyen Ritim

Sirkadiyen ritim tek hücreli organizmalardan insanlara kadar birçok canlı tarafından sergilenen, evrimsel olarak korunmuş, 24 saatlik zaman diliminde fizyoloji ve davranışlarda oluşan döngüsel değişimler olarak tanımlanır (5). Sirkadiyen ritim gece-gündüz arasındaki çevresel değişimlere organizmanın uyku-uyanıklık, endokrin, psikomotor ve fizyolojik fonksiyonlarının zamansal organizasyonunu sağlar (6). Uyku-uyanıklık döngüsünde en önemli faktör gün ışığıdır. Dünya üzerindeki tüm canlı hayatı dünyanın gece-gündüz döngüsüne uyum sağlamışlardır. Bu döngüsel günlük değişikliklere adaptasyon için, organizmaların davranışları ve fizyolojisi proaktif olarak bir iç zamanlamana sistemiyle düzenlenir. Bu iç zamanlama sistemi, vücudun hemen hemen her hücresinde bulunan biyolojik saatlerden oluşmaktadır. Biyolojik işlevlerin düzenlenmesinde görev alan hücre içinde bazı iç saat genleri tanımlanmıştır ve bunlara CLOCK genleri denilir (*BMAL1/BMAL2, CLOCK, CRY1/CRY2, PER1/PER2/PER3, vd.*). Bu genlerin fonksiyonu ile sentezlenen proteinler feed-back mekanizmalarda kendilerini ve diğer clock genleri baskılayarak ya da aktive ederek ritmik fizyolojik süreçleri düzenler. Clock genlerin ekspresyonu hücre içinde birçok sinyal yolağını aktive ederek hücrenin günün saatini bilmesini ve uygun fonksiyon göstermesini sağlar (7).

Vücudumuzdaki hücrelerin günün saatine fizyolojik uyum göstermek üzere fonksiyonları dalgalanmalar gösterir ve belirli bir biyolojik ritimde çalışır. Biyolojik ritmisiteyi belirleyen iki organize edici saat, santral saat (suprakiazmatik nukleus-SCN) ve periferik saatdir (kalp, karaciğer, böbrek, akciğer, barsak, cilt, adrenal bez, vd.). Beynimizin ön hipotalamus bölgesinde yerleşik olan SCN, gözdeki retinanın ganglion hücrelerine ışık düşme durumuna göre hipotalamusun subparaventriküler ve dorsal mediyal hipotalamus çekirdeklerini etkiler. Bu çekirdekler tüm santral sinir sistemi ve endokrin sisteme çıktılar (sinyaller) gönderir (8). Hipotalamus sempatik sinir sistemini uyku uyanıklık ritmine organize eder; nöronal ve hormonal etkilerle periferik saati sirkadiyen ritme senkronize eder (7,9). Hipotalamusun uyarılması ile hipofiz bezinden salgılanan ACTH hormonu böbrek üstü bezinden Kortizol salgısını artırır. Kortizol salgısı gece yarısı en düşük düzeydeyken sabah erken saatlerde en yüksek düzeydedir ve gün içinde giderek azalır. Kortizol karbonhidrat, lipid metabolizması, kardiyovasküler aktivite, stres yanıtlarının oluşması, duygusal-bilişsel beyin fonksiyonlarında

çok önemli rol oynar ve biyolojik ritimlerin düzenlenmesinde önemli rol oynar (10). Biyolojik saatin entegrasyonunda diğer önemli hormon melatonin hormonudur. Göze gelen ışık karmaşık nörol yollar üzerinden epifiz bezindeki melatonin salgısını baskılar. Melatonin salgısı geceleri artmakta ve gün ışığında azalmaktadır. Melatoninin değişen salgısı ve gün ışığı, günün 24 saatlik ritmine biyolojik ritmin koordinasyonunu sağlayan en önemli iki faktördür (11). Gece ve gündüz siklusunda daha bir çok hormonal salgı belirli bir ritmisiteyi takip etmektedir (12). Biyolojik saatin düzenlenmesinde santral ve periferik saati oluşturan hücrelerin haberleşmeleri otokrin ve parakrin (bölgesel alanda), endokrin (uzak alanlara) sinyaller aracılığıyla gerçekleşir. Otokrin haberleşmede aynı hücre üzerindeki reseptörler, parakrin haberleşme ise komşu hücrelerdeki reseptörler aracılığıyla gerçekleşir. Endokrin haberleşmede ise hormonlar kan ile hedef hücrelere taşınır. Sinyal molekülleri (ligand), hedef hücredeki reseptörüne bağlanarak hücre içi sinyal ve yanıt oluşturur (12).

Periferik saat, beyindeki SCN dışında sıcaklık, yemek saati ve çevresel uyarılarla da senkronize edilir (7). Sirkadiyen ritmi 24 saate senkronize eden çevresel periyodik faktörler ‘Zeitgeber’ olarak isimlendirilir (13). Işık etkisi dışında en güçlü zeitgeberler egzersiz ve yemek alımıdır (14). Tüm vücut işlevleri 24 saatlik periyot boyunca dalgalanmalar gösterir ve aydınlık-karanlık periyodunun uzunluğuna göre bu işlevler etkilenmektedir (15). Sirkadiyen ritimler çevreleriyle senkronize olmak için çevresel işaretlerle ‘sürüklenebilir’ veya ‘sıfırlanabilir’ler.

2.2. Egzersiz ve sirkadiyen ritim

Egzersizin sempatik sinir sistemi aktivasyonu ve glukokortikoid salınımı ile sirkadiyen saati ve fizyolojik cevapları düzenlediği öne sürülmektedir (16). Egzersiz, sirkadiyen ritimde faz kaymasına ve ritimle ilişkili melatonin düzeylerinde değişikliğe yol açmaktadır (17). Gece parlak ışıkta yapılan egzersizle sirkadiyen ritimde güçlü bir kayma etkisi olduğu ve uyku uyanıklık zamanlamasının değiştiği görülmüştür (18). Egzersizin biyolojik saat üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar sürdürülmektedir. Egzersiz biyolojik saati, biyolojik saat fizyolojik işlevleri etkilemektedir. Sirkadiyen ritim bilişsel, algısal, psikolojik ve davranışsal süreçleri etkiler. Depresyonlu hastaların sirkadiyen ritimleri parlak ışık uygulamasıyla etkilendiğinde, algı, konsantrasyon, psikomotor aktivite, reaksiyon süresi, performans ve iyilik halinde artışın yanı sıra kortizol salgılarında değişim kaydedilmiştir (19). Biyolojik saatin düzenlediği fizyolojik değişkenler egzersiz performansını da etkileyebilmektedir.

Egzersizlerde performans ölçümlerinin günün saatine göre değiştiği, egzersiz için en uygun zaman diliminin endojen ritmin yanı sıra egzersizin tipi ve yoğunluğu; ışık, sıcaklık, aktivite-yemek alışkanlıkları değişkenlerinden de etkilendiği bildirilmiştir (20). Belli egzersiz tipinde günün farklı saatlerinde performans değişimlerinin incelendiği bir çalışmada anaerobik gücü saat 21.00'de saat 03.00'den yaklaşık %8 daha yüksek, anaerobik egzersiz kapasitesi ise saat 15.00 ve 21.00'de, saat 03.00 ve 09.00'a göre yaklaşık %5 daha yüksek bulunmuştur (21).

İnsan vücudunda egzersizle ilgili bir takım değişkenlerin sirkadiyen ritmi etkilediği yapılan bazı çalışmalarda görülmüştür. Vücut sıcaklığı sirkadiyen ritmin belirleyicisi olarak kullanılmaktadır (1). Günün farklı saatlerinde hafif, orta, maksimum egzersizde ve egzersiz sonrasında rektal, göğüs ve koldan ölçülen sıcaklık değişimlerinin sirkadiyen ritimle uyumlu olduğu görülmüştür (22). Vücutta üretilen ısı ile kaybedilen ısı arasındaki fark vücut sıcaklığını belirler. İnsan vücudunun işlevlerini devam ettirebilmesi için belli bir vücut sıcaklığına ihtiyaç vardır. Vücut sıcaklığı, iç sıcaklık ve yüzeysel sıcaklık olmak üzere iki türdür. İç sıcaklık, vücudun derin dokularında oluşan sıcaklık değeridir. İç sıcaklık çok iyi düzenlenmiştir. Hipotalamusun ısı ayar değeri 37,1 °C'dir. Bu sebeple iç sıcaklık; yani göğüs boşluğu, karın boşluğu, pelvis boşluğu, kalp, deri altı dokusu vb. bölgelerdeki sıcaklık genellikle sabittir. Normal şartlarda yaklaşık olarak 1 °C'den fazla sapma göstermez. Yüzeysel sıcaklık, vücudun yüzeyinde oluşan sıcaklık değeridir ve çevre sıcaklığı ile ilişkili olarak düşer ya da yükselir.

2.3. Denge nedir?

Denge kavramı bir nesnenin veya bir insanın devrilmeden durma halidir. Denge, vücudun hareket veya pozisyonunu kontrol edebilmek için vücut durumunu etkileyen içsel ve çevresel faktörleri algılayıp değerlendirme ve kontrol etmesiyle sağlanır. İç ve dış çevre ile ilgili tüm bilgiler santral sinir sistemine çok çeşitli duysal reseptörler aracılığıyla ulaştırılır. Denge sistemi birçok sistemin birbiri ile etkileşimiyle çalışan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu karmaşık yapı içerisinde görsel sistem, vestibüler sistem, propriyosepsiyon, medulla spinalis ve serebellum birbiri ile koordinasyon halinde çalışırlar. Denge vücudun ağırlık merkezinin değişmesi nedeniyle dengenin bozulması gibi dar dayanma alanlarının olduğu ve dengenin kolaylıkla bozulabileceği koşullarda ortaya çıkan motorik sorunları çözmeye yarar (23). Denge, vücudun ağırlık merkezinin konumunu destek temeli üzerinde dikey olarak koruma ve görsel, vestibüler ve somatosensör yapılardan hızlı, sürekli geri besleme ve daha sonra pürüzsüz ve koordine edilmiş nöromusküler etkiyi gerçekleştirme sürecidir (24).

2.3.1. Denge Çeşitleri

Tek bacak üzerinde veya çift ayak üzerinde değişmeyen pozisyonda durulduğunda statik denge; yürüme, koşma ve merdiven çıkma gibi vücudun hareketli olduğu durumlarda dinamik dengeye ihtiyaç duyulur (25, 26). Bu özelliklerinden dolayı denge yetisi statik ve dinamik denge olarak gruplandırılabilir (27). Futbolda maç esnasında ani yön değiştirmeler, pas verme, topa ayakla ivme verip rakibi geçmek ve kaleye şut atmak gibi hareketlerde ağırlık merkezini korumak ve dengeyi başarılı bir şekilde sürdürmek oldukça önemlidir.

2.3.2. Statik Denge

Statik denge, sabit bir noktada tek veya çift ayak üzerinde hareketsiz durabilmek ve vücudu minimum hareket ile denge destek alanı içinde kararlı tutabilmektir (24, 28); Sakatlıktan yeni çıkmış sporcuların tedavi amacıyla ilk rehabilitasyon aşamalarında statik denge çalışmalarının kullanılması önerilir (24).

2.3.3. Dinamik denge

Dinamik denge, bireyin hareket sırasında kütle merkezinin sabit kalabilme yeteneğini sürdürmesi ve spor aktivitesi sırasında bu özelliği koruyabilme yeteneği olarak adlandırılır (26, 29, 30). Günlük yaşam içerisinde yer alan yürüme, koşma ve merdiven çıkma gibi rutin aktivitelerin yanında spor branşlarındaki değişen koşullara hızla tepki vermede, ani yön değiştirmelerde ve uygulanan sprintlerde dinamik denge düzeyleri belirleyici olabilmektedir (26, 31).

2.3.4. Denge Sisteminin Nörofizyolojik Yapısı

2.3.4.1. Somatosensör (Duyusal) Sistem

Duyusal sistem, dış çevre ile bedenimiz arasındaki bağlantıyı kurmaktadır. Duyusal bilgi periferik sinirlerle merkezi sinir sistemine taşınır. Bu sistem, merkezi sinir sistemine dokunma, titreşim, sıcaklık, ağrı ve kinestezi durumlarıyla ilgili bilgileri sağlamaktadır (32). Somatosensör sistem birçok fonksiyona sahiptir. Somatosensör sistem, dokunma ile çevreden alınan bilgilerin toplanıp dokunmanın düzeyi ve yeri hakkında bilgi edinilmesinde; hareketlerin uygulanması esnasında vücudun farklı bölgelerinin birbirleri ile konumlarının algılanmasında; dokunma, çarpma ve ağrının yerinin belirlenerek düzeyinin saptanmasında ve motor hareketler için vücut ve eklemlerin konumlamalarının sağlanmasında görev almaktadır (33). Duyusal

sisteme ait alıcılar (proprioreseptör) kaslar, tendonlar, eklemler ve diğer dokularda bulunmaktadır (34, 35).

2.3.4.2. Somatosensör sistem ile ilgili reseptörler

Kas İğcikleri: İskelet kasındaki kas uzunluğu ve kas uzunluğunun değişim hızı hakkındaki bilgileri merkezi sinir sistemine bildirmekten sorumlu kas içinde bulunan reseptör sistemleridir (34). Kas liflerine paralel olarak yerleşmiş olan kas iğcikleri kasın sağlığı ve güvenliğinin sürdürülmesinde rol oynar. Kas uzunluğunun ani artışında (gerilme) kas iğciklerinden medulla spinalise bilgi aktarılır ve yanıt olarak efferent motor sinirler uyarılarak refleks olarak kasın tamamında kasılmaya neden olurlar(35, 36). Kas iğciği vücut postürünün korunmasında, hareketin gerçekleşmesinde ve kontrolünde yer alır (37, 38).

Golgi Tendon Organı: Kasların kemiklere yapışma bölgelerindeki tendonların içinde bulunur. Genellikle kuvvet sensörleri olarak görülmektedir ve tendon uzunluğu hakkında bilgi verir. Golgi tendon organına birden çok kas lifi bağlanır. Kas kasılması sırasında golgi tendon organı gerilir ve kasın gerilme bilgisini duyuşal nöronlarla medulla spinalise taşır. Medulla spinaliste inhibitör ara nöronlar aracılığıyla kasta gevşeme yanıtı oluşturulur. Buna otojenik inhibisyon denilir. Motor nöronlara gelen baskılayıcı sinyaller ve kasın gevşemesi aracılığı ile hareketlerin daha düzgün yapılması sağlanır (38, 36).

Eklemler Reseptörleri: Eklemlerde ve kaslarda bulunan derin reseptörler ile santral sinir sistemine kişinin uzaysal konumlanması hakkında bilgiler aktarılır. Eklemler reseptörleri ve diğer reseptörler organların ve parmakların pozisyon duyumunda önemli rol oynamaktadır. Bu reseptörlerin, temas edilen nesnelerin şeklini ve uzunluğunun tanınmasında da rolleri vardır. Soğuk, sıcak ve dokunma hissi gibi duyuşlar bu derin duyuş reseptörleri tarafından sağlanabilmektedir (39).

2.3.4.3. Visual (Görsel) Duyu Sistemi

Görsel duyu sistemi bizim en önemli duyuşlarımızdan biridir(40). Görme, denge duyumunu için kullanılan ilk sistem olarak kabul edilmektedir (41, 42). Visual sistemin görevi, yaşadığımız dünyaya uyum sağlayıp hayatta kalmamıza yardımcı olmaktır (40). Gözün optik

sistemi kornea, iris ve lens'ten oluşur. Kornea, gözün şeffaf ilk yüzeyidir(43). İris'in iki ana fonksiyonundan biri retinaya gelen ışığı kısıtlamak, diğer fonksiyonu ise gözün görüntü sisteminin sayısal aralığını (görüntü çözünürlüğü) değiştirmektir (43). Lens ise irisin hemen arkasına yerleşik korneadan geçen ışıkların geçtiği ikinci tabakadır. Görme işlemi iki şekilde meydana gelir. İlk aşamada çevreden gelen ışık kornea ve lense aşarak gözün retina kısmına odaklandırılır. Işık retinadaki reseptörler tarafından (rod ve koniler) elektriksel uyarılara dönüştürülür. İkinci aşamada ise elektriksel uyarılar sinirler aracılığıyla beyin merkezine gönderilir (44). Visuel sistemin taşıdığı bilgilerle bireyler engelleri görmek ve çevresel zorlukları aşmak için nesneleri ve vücut bölümlerini kontrol edebilir, yönlendirebilir ve taşıyabilirler. Gözler kapalı iken açık konuma göre denge daha da bozulmaktadır. Görme sisteminin denge oluşumuna katkısı bilinmektedir fakat mekanizmaları tam anlaşılamamıştır (45).

Futbolda kalecinin, kaleye doğru gelen bir şut atışının yönünü ve hızını saptamasında, bir oyuncunun pas atacağı yerde olan arkadaşının saha konum bilgileri, saha içerisinde tüm oyuncuların konumları hakkındaki bilgiyi edinmesi ve edinilen bilgiyi transfer etmesinde, görsel sistem önemlidir. Yukarıdaki bilgilere istinaden denge yetisinin korunmasında ve sürdürülebilmesinde visual sistem önem arz etmektedir.

2.3.4.3. Vestibüler Denge Sistemi

Vestibular sistem istemsiz baş hareketlerini algılayan ve postüral düzenleme ile vücudu dengede tutan sistemdir. Vestibüler organ iç kulakta temporal kemik içinde bulunur başın hareketlerine duyarlıdır. Vestibüler sistem, üç semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustan meydana gelir. Yarım daire kanallarının ampullalarında tüysü hücreleri içeren nöroepitel (krista ampullaris), jelatinimsi kupula ile örtülüdür ve başın rotasyonel hareketlerini algılar. Semisirküler kanallar rotasyonel baş hareketlerini, utrikulus doğrusal hızlanma hareketlerini ve sakkulus yerçekimi yönündeki hareketleri algılar. Utrikulus ve sakkulusta makula denilen nöroepitelde tüy hücreleri bulunur. Tüy hücrelerindeki otolit denilen minik kristallerin yer aldığı jelatinöz bir madde ile kaplanmışlardır (46). Başın öne ve arkaya gitmesi, doğrusal hızlanma, yavaşlama ve yerçekimi yönünde hareketler sırasında tüy hücrelerin hareketi duyuşal sinirler ile beyin sapı ve serebelluma iletilir, dengeli ve koordineli hareketler sağlanır (47). Dengenin sağlanmasında başın durumu ve pozisyonu, görsel, vestibuler, somatosensorial bilgiler değerlendirilerek denge durumu sağlanır (47).

2.4. Futbolun Yapısı

Futbol oyunu kondisyonel yeterlilik, teknik kapasite, zihinsel ve psikolojik beceri isteyen bir spor dalıdır. Bir futbolcunun halterci kadar ağırlık kaldırmasına, bir maratoncu kadar dayanıklı ve çok uzun mesafe koşmasına, bir sprinter kadar çok hızlı olmasına ihtiyaç yoktur. Fakat bu özelliklerin her birinin futbolun ihtiyacı kadar çalışılmış olması, hem performans hem de sporcu sağlığı açısından gereklilik arz etmektedir. Ayrıca futbol oyununun doğası gereği kullanılan nesneye yönelik teknik beceri kapasitesinin de gelişmiş olması istenen bir durumdur. Futbolcu top ile teknik becerilerini müsabaka veya antrenmanda sergiler. Sporcu top ile pas, dribbling, şut, kontroller vb. becerilerini geliştirmesi müsabaka baskısı olmadan antrenmanda sağlanabilir. Müsabaka şartlarında ise zaman, alan, rakip ve çevresel faktörlerin yarattığı baskı, zihinsel ve psikolojik süreçlerinde futbolcunun performansına etki eden unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Futbol oyunu zaman alan ve rakip baskısı altında oynanan bir oyun olmasından dolayı temel biyomotor yetilerin futbol oyunundaki performansa etkileriyle birlikte yardımcı biyomotor yetilerin de önemli katkıları bulunmaktadır.

Yardımcı biyomotor yetilerden biri olan dengenin ele alındığı çalışmalarda genellikle sakatlıkların önlenmesi üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir (48). Bu amaçla yapılan çalışmalarda zayıf denge özelliklerinin sporcularda ayak bileğinin yaralanma riski ile ilişkili bulunduğu bildirilmiştir (49, 50). Futbolda oyun içinde topa sahip olmanın getirdiği oynama ve topu kullanma avantajını yakalama çabasındaki oyuncunun, rakibin tehditlerine ve baskılarına maruz kalmanın yarattığı baskı altında psikolojik ve teknik becerilerini sahaya en doğru ve efektif bir şekilde ortaya koyması gerektiğinden pas isabeti ve dinamik dengeyi koruması, performansa ve sonuca etki eden önemli unsurlardandır.

2.5. Futbolda Pas Becerilerinin Uygulanma Düzeyleri ile Denge İlişkileri

Futboldaki temel teknik becerilerden en önemlisi olan ve ayağın farklı bölümlerinin kullanılmasıyla birlikte farklı çeşitleri olan pas tekniği, oyun içerisinde kullanılabilme etkinliğine göre müsabaka sonucunu etkileyen en önemli değişkenlerden biri konumundadır. Yapılan bir araştırmada İtalya A serisi liginde, puan sıralamasında ilk 5 içerisinde yer alan takımların diğer takımlarla karşılaştırıldığında daha fazla kısa pas yaparak, daha uzun sürelerde paslaşabilmelerinin, başarılı takımlardaki gol sayılarının artışı ile ilişkilendirildiği görülmektedir (51). Futboldaki pas atabilme becerisinin de sporcuların denge düzeylerinden

etkilendiği belirtilmektedir. Evangelos ve arkadaşları, futbol oyununda denge antrenmanlarının amat3r futbolcuların pas 3zelliğini geliştirdiğini belirtirken, Edis ve arkadaşları da sporcuların denge d3zeyleri ile dar alan oyunları sırasındaki pas ve şut performansları arasında anlamlı ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir (52, 53). Futbolla birlikte diğer branşlarda da denge 3zelliği ile pas becerileri arasında yukarıdakilere benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalarda basketbol m3sabakasındaki pas oranlarının denge antrenmanları sonrasında artış g3sterdiği, hentbol branşında bosu ile yapılan denge antrenmanlarının beceri seviyesini olumlu etkilediği belirtilmektedir (52, 54). Araştırmalara bakıldığı zaman denge yetisinin sporcuların pas teknik performanslarını etkileyebilen 3nemli bir performans parametresi olduğu g3r3lmektedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Muğla ili Bodrumda, Bodrum Belediyesi Bodrumspor Kulübü tesislerinde Mayıs-Aralık 2019 tarihleri arasında yapıldı. Sporculara ölçüm yapılacak egzersizden bir gün öncesi, en az sekiz saatlik uyku uyumaları, kahve vb. diğer uyaranları almamaları istendi. Ayrıca çalışmaya dahil edilen sporcular gün içi yapılacak iki egzersiz ölçümü arasındaki zamanı kulübe ait tesislerde dinlenerek geçirdiler.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya katılanlar aktif olarak Bodrum Belediyesi Bodrumspor Kulübü'nün 2. lig profesyonel takımının altyapı takımlarında oynayan 18-20 yaş arası, 5 yıllık antrenman deneyimi olan sporculardan gönüllü olan ve yaşları en küçük olanlardan seçildi. Seçilen sporcuların nörolojik rahatsızlık, vestibüler rahatsızlık ve son üç ay içerisinde alt ekstremitelerinde bir sakatlık geçirmemiş oldukları sorgulandı. Çalışmaya 32 sağlıklı erkek sporcu katıldı.

3.4. Çalışma Materyali

- Boy ve bacak uzunluğu ölçümü için ultrasonik ölçer (Soehnle-5003, Almanya)
- Ağırlık ölçüm cihazı (Mesilife JSA-180, P.r.c)
- Dijital termometre (Kaifu BL-T990,P.r.c)
- Y Denge Düzeneği
- Loughborough Pas Testi ve Y Denge Testi Çizelgeleri

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Boy-ağırlık, vücut sıcaklığı, dinamik denge parametreleri bağımsız değişken ve pas isabeti ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Antropometrik Ölçümler

Çalışmaya dahil edilen her sporcu için egzersizden önce bir kez olmak üzere antropometrik ölçümler yapıldı. Katılımcıların boy ölçümü, ultrasonik boy ölçüm cihazı ile

yapıldı. Vücut ağırlığı ve bacak uzunlukları ölçüldü. Bacak uzunluğu mezura ile iliak kemiğinin uç kısmından ayak tabanına kadar olan bölüm ölçülerek belirlendi.

3.6.2. Vücut Sıcaklığı Ölçümü

Katılımcıların vücut sıcaklıkları dijital termometre ile koltuk altından sabah 10.00 ve 16.00 da olmak üzere iki kez ölçüldü.

3.6.3. Dinamik Denge Test Protokolü

Katılımcıların dinamik dengeleri Y denge testi ile saat 10.00 ve 16.00'da olmak üzere iki kez ölçüldü. Y denge testi uzanma mesafesi saptanarak dinamik denge ölçümü yapılan bir testtir. Y denge testinde bir ayak destek tabanında iken diğer ayakla anterior, posteromedial ile posterolateral yönde hareket eden tabla itilir. Hareketli tablanın itilme mesafesi kaydedilir. Posteromedial ve posterolateral arasında 45 derecelik bir açı vardır. Posteromedial ve posterolateral uzanma çubuklarının anterior uzanma çubuğuna olan açısı 135 derecedir. Her bir uzanma yönündeki çubukların üzeri 5 milimetre artışlarla işaretlenmiştir.

Katılımcılara 5 dakikalık standart bir ısınma protokolünün ardından denge platformu tanıtılarak, denge platformunda ayakkabısız olarak her bir yön için 2 deneme yaptırıldı. Katılımcılar platforma çıktıktan sonra uzanma yönleri üzerinde bulunan hedefleri ayak parmak uçlarıyla en uzak mesafeye ulaştırmaya çalıştılar. Katılımcılar sırasıyla anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma yönlerinde sağ ayakla 3 deneme, sol ayakla 3 deneme gerçekleştirdikten sonra en iyi skorları cm cinsinden kaydedildi.

Denge skorlarının hesaplanmasında bileşik skor formülü kullanarak her yöndeki denge skoru hesaplamaya dahil edilmektedir (55).

$$\frac{\text{Anterior uzanma mesafesi} + \text{Posteromedial uzanma mesafesi} + \text{Posterolateral uzanma mesafesi}}{(3 \times \text{Alt ekstremité uzunluğu})} \times 100$$

formülü ile hesaplanır. Ölçümde uzanma tablasını basarak yönlendirmek, uzanma tablası ile ayak temasının kesilmesi, uzanma tablasını hızlı bir şekilde ileri yönlendirmek ve platformdan düşmek gibi durumlarda elde edilen skorlar hata olarak kabul edilmiş ve kaydedilmemiştir.

Dinamik denge testi ölçüm düzeneği ve sporcuların denge skorları tespit edilirken gösterdiği performans örnekleri Şekil 1’de (A, B, C)’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Dinamik Denge Testinde Dengenin Ölçülmesi: Sporcular her iki ayakla üç farklı yönde hareketli tablayı ayak uçları ile yönlendirerek dengeyi kaybetmeden en uzun uzanma mesafelerini ortaya koydular.

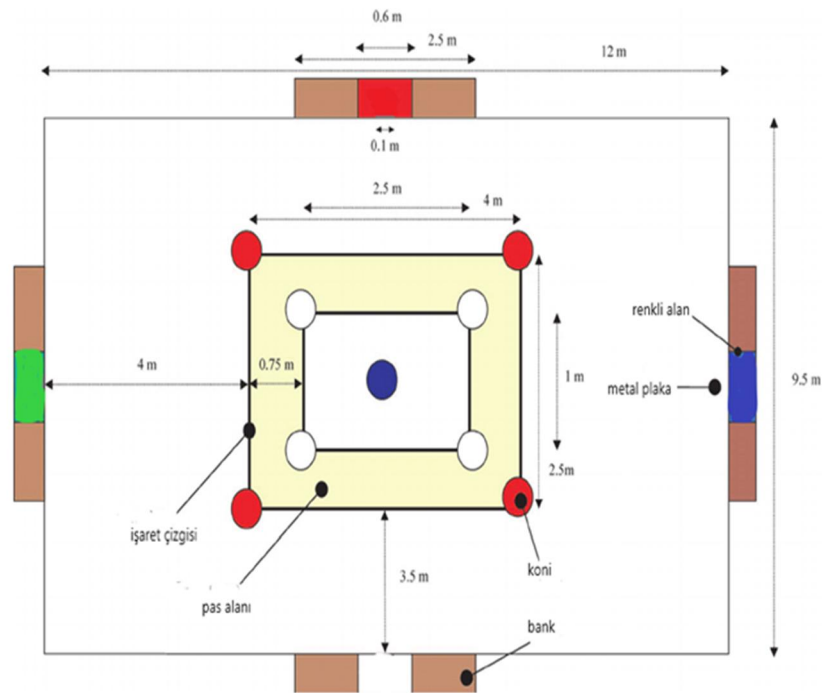
3.6.4. Pas İsabeti Test Protokolü

Loughborough testi belirlenen zamanda kısa mesafe pas yeteneğini ölçen testtir (56). Pas isabetini değerlendirmek için tarif edilen yöntem kullanıldı (57). Loughborough pas testi; 12×9.5 m boyutlarında alanın dört tarafındaki sınır çizgilerinin orta noktaları üzerine sabitlenmiş 4 adet duvar pası ekipmanı ile çevrelenen ve bu alanının ortasında yer alan içiçe geçmiş 2 adet paslaşma bölgesinden oluşturulan alanda gerçekleştirildi. Duvar pası alanlarının tam orta noktalarına 4 renk olacak şekilde (yeşil, mavi, kırmızı ve beyaz) hedef kartlar (60×30 cm) yapıştırıldı. Buna ek olarak renklerin tam ortasına gri renkli alüminyum bir levha (10×15cm) dik olarak yerleştirildi (Şekil 2-3). Katılımcıların belirtilen pas alanının merkez noktası içerisinde içerisinde topa temas etmesiyle test başlatıldı. Topa temasla birlikte antrenörün söylediği renk yönüne doğru hızlıca top süren katılımcı merkez dışındaki pas alanına geçerek belirtilen hedef renge isabetli pas atışı gerçekleştirmeye çalıştı. Atılan pasın geri gelmesiyle birlikte topu kontrol edip tekrar alanın merkez noktasına geri döndü ve bu sırada antrenörün belirttiği diğer bir renge doğru aynı uygulamaları yapamaya devam etti. Katılımcılar test sırasında karışık olarak her bir renge 4 pas olmak üzere toplam 16 pas atışı gerçekleştirdi.

Test sırasında sporcunun gideceği söyleyen 1 antrenör ile birlikte hataları kaydeden ve süreyi tutan test konusunda deneyimli toplam 3 antrenör görev aldı. Test sırasındaki veriler sporculara özgü hazırlanan test formlarına değerlendirilmek üzere kaydedildi. Ayrıca oluşabilecek hataların engellenmesi için testler sonradan tekrar değerlendirilmek üzere kayıt altına alındı. Katılımcılara en iyi zamanın 43 saniyelik bir test olduğu söylendi ve en az hata ile mümkün olduğu kadar kısa zamanda testi tamamlamaları konusunda bilgilendirildiler. İki gözlemci görev aldı. İlk gözlemci testin başlangıç komutunu verip süreyi başlatıp ve pasları inceleyip kayıt etti (hedef hatası, yerdeki işaret markerine dokunma vb.); ikinci gözlemci pasın hedef komutunu verdi. Test karenin ortasında duran katılımcının topa dokunması ile başlatıldı aynı esnada araştırmacı elindeki kronometreyi çalıştırdı. Katılımcı iç karenin dışına çıkıp pasını yaptı ve ikinci gözlemci bir sonraki hedefi bir önceki pas tamamlandıktan sonra söyledi. Güvenilirlik açısından hedef söylemeyi her seferinde aynı araştırmacı yaptı. Dört denemenin ardından 2. gözlemci rastgele hedef söylemeye başladı. Her denemede bu hedeflerin sekiz tanesi uzun (yeşil-mavi) sekiz tanesi kısa (beyaz-kırmızı) pas şeklinde gerçekleştirildi (Şekil 3). İkinci araştırmacı saati son pas hedef bölgeye ulaştığı anda durdurdu. İkinci araştırmacı ayrıca ceza puanlarını kaydetti.

Test hata süreleri;

- 5 saniye hedef sehpasına isabet etmeyen ya da yanlış hedefe atılan pas,
- 3 saniye hedef merkezini tutmayan pas,
- 3 saniye topa elle müdahale,
- 2 saniye pas alanı dışından hedefe pas attığında,
- 2 saniye konilerden her birine dokunduğunda,
- Test süresinin (43 saniye) aşıldığı her saniye toplam pas süresine eklendi.
- Hedefi bulan paslar için 1 saniye toplam süreden çıkarıldı.



3.7. Araştırmanın Planı ve Takvim

Literatür Tarama
(Şubat 2017- Haziran 2018)



Ön Hazırlık
(Temmuz 2018 – Ocak 2019)



Katılımcıların Belirlenmesi
(Nisan 2019 – Mayıs 2019)



Ölçümler
(Mayıs 2019)



Veri Analizi
(Haziran 2019 – Eylül 2019)



Tez Yazımı ve Sunum
(Ekim 2019 – Ocak 2020)

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizinde; çalışmaya katılan erkek futbolcuların vücut sıcaklığı, pas isabet, pas süre puanı, dominant ayak dinamik denge ve nondominant ayak dinamik denge parametrelerine ait günün iki farklı saatinde (sabah ve öğleden sonra) alınan ölçümler için tanımlayıcı istatistikler tablo olarak verilmiştir. Değişkenlerin iki farklı saate göre farklılığını sınamak için öncelikle fark değişkenlerinin (sabah ölçüm değişkeni ile öğleden sonra ölçüm değişkeni arasındaki fark) normal dağılıma uyup uymadıkları Shapiro-Wilk Testi ile incelenmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler için Eşleştirilmiş t-Testi, uymayan değişkenler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde; analiz edilecek ikili ilişkilerin normal dağılıma uyanlar için Pearson Korelasyon Testi, uymayanlar için de Spearman Korelasyon Testi kullanılmıştır. Sonuçların görselleştirilmesinde farklılığı istatistiksel açıdan anlamlı olan değişkenler için ortalamalara ilişkin çizgi grafikleri verilmiştir. Çalışmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiş ve istatistiksel analizler SPSS 18.0 paket programında yapılmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Katılımcıların dinamik dengelerini ölçmek için Y denge testi için geliştirilmiş Move2Perform cihazı kullanılması planlanmıştı ancak temin edilemediğinden dolayı ahşaptan özel sipariş ile hazırlanan aynı özellikte (aynı açısı ve ölçülerde hazırlanan) bir düzenek kullanıldı.
- Tüm katılımcıların testten 1 gün öncesi en az sekiz saatlik uyku uyumaları istendi ancak uyku süreleri kontrolümüz dışındaydı ve sporcunun bireysel sorumluluğuna bırakıldı.

3.10. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 03.04.2019 tarih ve 4608-GOA protokol numaralı 2019/08-33 kararı ile “**Futbolda Sirkadiyen Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi**” olarak kabul edilmiş ve onaylanmıştır. Tüm katılımcılara çalışma hakkında bilgi verilmiş ve yazılı olarak gönüllü onam belgeleri alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan 18-20 yaş erkek futbolcuların boyları $175,84 \pm 5,34$ cm ve $69,72 \pm 5,26$ kilogramdır. Çalışmada ele alınan vücut sıcaklığı, dominant ve nondominant ayak dinamik denge parametreleri, pas isabet ve süre puanı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ve Öğleden Sonra Ölçülen Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler: Vücut Sıcaklığı, Sağ Ayak Dinamik Denge, Sol Ayak Dinamik Denge, Pas İsabet ve Süre Puanının ortalama ($\bar{X}$), medyan (ortanca), standart sapma (SS), minimum (min), maksimum (maks) değerleri verilmiştir.

	Sabah					Öğleden Sonra				
	$\bar{X}$	SS	Medyan	Min	Maks	$\bar{X}$	SS	Medyan	Min	Maks
Vücut.Sıcaklığı	36,67	0,16	36,65	36,40	37,00	36,83	0,14	36,90	36,50	37,10
Dominant Ayak Denge	108,38	6,15	108,00	93,00	120,00	108,91	3,90	108,50	100,00	115,00
Nondominant Ayak Denge	108,19	4,91	109,00	98,00	118,00	109,16	4,45	108,00	100,00	117,00
Pas İsabet	9,81	2,16	10,00	5,00	14,00	8,22	1,96	8,00	5,00	12,00
Pas Süre Puanı	58,28	12,97	57,00	37,00	87,00	64,91	10,96	66,00	47,00	84,00

Çalışmaya katılan sporcuların vücut sıcaklığının sabah (10.00) ile öğleden sonra (16.00) arasındaki değişimi istatistiksel açıdan incelenirken; öncelikle sabah ile öğleden sonra vücut sıcaklık değişimlerinin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk Testi ile araştırılmış ve sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Sıcaklık Değişimlerine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları. (*p<0.05)

Değişim (Öğleden Sonra Ölçümü – Sabah Ölçümü)	Shapiro-Wilk	
	Test Değeri	p
Vücut Sıcaklığı	0,910*	0,011

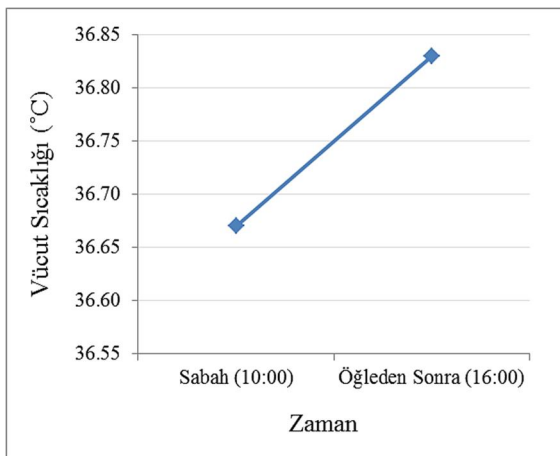
Sporcuların vücut sıcaklık değişimlerine ait normallik testi sonuçlarının yer aldığı Tablo 2'ye bakıldığında; zamana göre vücut ısısı değişiminin $p<0,05$ olduğundan normal dağılıma uymadığı görüldü.

Vücut sıcaklığının gün içinde ölçüm yapılan iki ayrı saat için farklılık gösterip göstermediğinin istatistiksel açıdan değerlendirilmesinde, normal dağılıma uymayan bağımlı değişkenler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Sıcaklık Değişimlerine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları. Ortalama $\pm$ standart sapma ($\bar{X} \pm SS$) değerleri ile verilmiştir. (***) $p<0,0001$)

n = 32	Sabah Saati	Öğlen Saati	Wilcoxon Sıralar Testi	İşaretli
Değişken	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	Z	p
Vücut Sıcaklığı	36,67 $\pm$ 0,16	36,83 $\pm$ 0,14	- 4,524***	< 0,0001

Tablo 3'de gösterildiği üzere sabah ve öğleden sonra vücut sıcaklığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu görüldü.



Şekil 4. Vücut Sıcaklığı Sabah Ölçümü ile Öğleden Sonraki Ölçüm Ortalamalarına Ait Çizgi Grafiği

Şekil 4’de vücut sıcaklık değişkeni sabah ortalamasının öğleden sonra ortalamasına göre daha düşük olduğu görüldü.

Sirkadiyen ritmin pas isabetini nasıl etkilediğini ölçebilmek amacıyla gerçekleştirilen Loughborough Pas Testi sonuçlarının gün içindeki değişimleri istatistiksel açıdan araştırılmıştır. Sabah ile öğleden sonra pas isabet sayısı ve pas süre puanı değişimlerinin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk Testi ile araştırılmış ve sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Pas İsabet ve Loughborough Testi Süre Puan Değişimlerine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

(** $p<0,01$ ve * $p<0,05$)

Değişim (Öğleden Sonra Ölçümü – Sabah Ölçümü)	Shapiro-Wilk Test Değeri	p
Pas İsabeti	0,856**	0,001
Pas Süre Puanı	0,933*	0,048

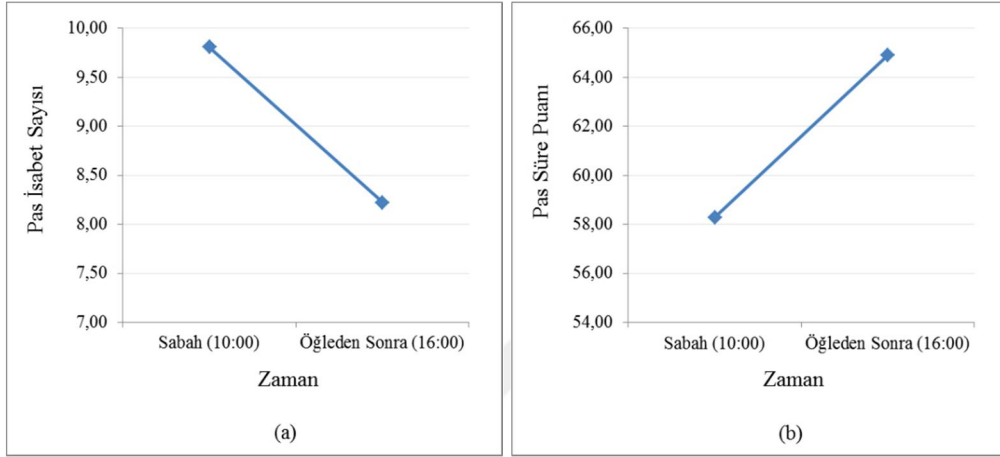
Tablo 4’e bakıldığında; pas isabet değişiminin ($p<0,01$) ve pas süre puanı değişiminin ($p<0,05$) normal dağılıma uymadığı görülmektedir. Pas isabet sayısı ve pas süre puanı fark değişkenleri normal dağılıma uymadığı için gün içi farklılığının sınanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaya Katılan Sporcuların Sabah ile Öğleden Sonra Pas İsabet Sayı ve Pas Süre Puan Değişimlerine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları ($p<0.0001$)**

n = 32	Sabah	Öğleden Sonra	Wilcoxon Sıralar Testi	İşaretli
Değişken	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	Z	p
Pas İsabeti	9,81 $\pm$ 2,16	8,22 $\pm$ 1,96	-4,591***	<0,0001
Pas Süre Puanı	58,28 $\pm$ 12,97	64,91 $\pm$ 10,96	-3,906***	< 0,0001

Tablo 5’e bakıldığında; sabah ve öğleden sonra pas isabeti değişimi $p<0,0001$ olduğundan istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Sabah elde edilen pas isabet sonuçlarının öğleden sonra

elde edilen sonuçlara göre daha yüksek olduğu görüldü. Pas Süre Puanları sabah ve öğleden sonraki ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterdiği saptandı ($p<0,0001$; Bkz. Tablo 5). Sabah saatlerinde elde edilen pas süre puanlarının öğleden sonraya göre daha düşük olduğu görüldü.



Şekil 5. Sabah ve Öğleden Sonra Ölçüm Ortalamalarına Ait Çizgi Grafikleri: (a) Pas İsabet Sayısı, (b) Pas Süre Puanı

Şekil 5’de pas isabeti sabah ölçüm ortalamalarının öğleden sonraya göre daha yüksek olduğu ve pas süre puanının öğleden sonra sabaha göre daha yüksek bulunduğu görülmektedir.

Sirkadiyen ritmin dinamik dengeye olan etkisini sınamak amacıyla, öncelikle sabah ile öğleden sonra dominant ve nondominant ayak dinamik denge parametre değişimlerinin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Shapiro-Wilk ile incelenmiş ve sonuçları Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 6. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant Ayak Dinamik Dengesinin Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları (** $p<0,01$)

		Shapiro-Wilk Test Değeri	p
	Sabah	0,982	0,860
Dominant Ayak Denge	Öğleden Sonra	0,894**	0,004
	Gün içi Değişim	0,935	0,055

Tablo 6’de sporcuların dominant ayak dinamik dengesinin öğleden sonra normal dağılım göstermediği ($p<0,01$), sabah ve gün içi değişiminde ise normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$) görüldü.

Tablo 7. Çalışmaya Katılan Sporcuların Non-dominant Ayak Dinamik Dengesinin Sabah, Öğleden Sonra ve Gün içi Değişimine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ($p<0,05$)

		Shapiro-Wilk Test Değeri	p
Non-dominant Ayak Denge	Sabah	0,979	0,759
	Öğleden Sonra	0,918*	0,018
	Gün içi Değişim	0,970	0,508

Tablo 7’de sporcuların non-dominant ayak dinamik dengesinin öğleden sonra normal dağılım göstermediği ($p<0,05$), sabah ve gün içi değişiminde ise normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$) görüldü.

Dominant ayak dinamik dengesinin sirkadiyen ritme bağlı olarak yani gün içinde sabah ve öğleden sonra arasında farklılık gösterip göstermediğini incelerken, dominant ayağın gün içi değişiminin normal dağılıma uyması sebebiyle eşleştirilmiş t-testi uygulanmıştır. Benzer şekilde non-dominant ayak dinamik dengesinin sirkadiyen ritme bağlı olarak farklılık gösterip göstermediğini incelerken, non-dominant ayağın gün içi değişiminin normal dağılıma uyması sebebiyle eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır. Eşleştirilmiş t-testine ait sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant ve Non-dominant Ayak Dinamik Denge Parametreleri Gün içi Değişimlerine İlişkin Eşleştirilmiş t Testleri Sonuçları

n = 32	Sabah	Öğleden Sonra	Eşleştirilmiş t-Testi	
Değişken	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	t	p
Dominant Ayak Dinamik Denge	108,38±6,15	108,91±3,90	-0,454	0,653
Non-dominant Ayak Dinamik Denge	108,19±4,91	109,16±4,45	-1,060	0,297

Tablo 8'ye bakıldığında; dominant ayak ve non-dominant ayak dinamik dengesinin sabah ve öğleden sonra değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0,05$).

Dinamik denge ölçümleri ile pas isabeti ve pas süre puanları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek üzere korelasyon analizleri yapıldı. Korelasyon analizinde, ilişki aranan iki değişkenden en az bir tanesinin normal dağılıma uymaması durumunda Spearman korelasyon katsayısı, her ikisinin de normal dağılıma uyması halinde Pearson korelasyon katsayısı dikkate alınmıştır. Dominant ayağa ait sabah alınan dinamik denge ile pas testi sonuçları arasında Pearson, öğleden sonra ve gün içi değişim ile yapılan korelasyon analizinde Spearman korelasyon testi kullanılmıştır.

Tablo 9. Çalışmaya Katılan Sporcuların Dominant Ayak Dinamik Dengesi, Sabah, Öğleden Sonra ve Gün İçi Değişimi ile Loughborough Pas Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

n=32		Pas İsabet Sayısı	Pas Süre Puanı
Dominant Ayak Denge	Sabah	$r = -0,208$	$r = 0,172$
		$p = 0,253$	$p = 0,345$
	Öğleden Sonra	$r = -0,109$	$r = 0,211$
		$p = 0,554$	$p = 0,245$
	Değişim (Öğleden Sonra - Sabah)	$r = 0,184$	$r = -0,270$
		$p = 0,313$	$p = 0,134$

Tablo 9'e bakıldığında; dominant ayak dinamik dengesinin sabah, öğleden sonra ve gün içi değişimi ile pas isabet sayısı ve pas süre puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Non-dominant ayağa ait sabah alınan dinamik denge ile pas testi sonuçları arasında Pearson, öğleden sonra ve gün içi değişim ile yapılan korelasyon analizinde Spearman korelasyon testi kullanılmıştır.

Tablo 10. Çalışmaya Katılan Sporcuların Non-dominant Ayak Dinamik Dengesi, Sabah, Öğleden Sonra ve Gün İçi Değişimi ile Loughborough Pas Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

n=32		Pas İsabet Sayısı	Pas Süre Puanı
Non-dominant Ayak Denge	Sabah	r = 0,043	r = -0,013
		p = 0,815	p = 0,946
	Öğleden Sonra	r = 0,142	r = -0,108
		p = 0,437	p = 0,557
	Değişim (Öğleden Sonra - Sabah)	r = 0,129	r = -0,160
		p = 0,481	p = 0,383

Tablo 10'a bakıldığında; non-dominant ayak dinamik dengesinin sabah, öğleden sonra ve gün içi değişimi ile pas isabet sayısı ve pas süre puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).

Vücut sıcaklığı değişiminin dinamik denge, pas isabeti ve pas süre puanları üzerine etkisini değerlendirmek üzere Spearman korelasyon analizi yapıldı.

Tablo 11. Çalışmaya Katılan Sporcuların Vücut Sıcaklığı Gün İçi Değişimi ile Dominant ve Non-dominant Ayak Dinamik Dengesi ve Loughborough Pas İsabeti Testi Ölçüm Değişimlerine İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları (* p<0,05)

Değişim	Dominant Ayak Denge	Non-dominant Ayak Denge	Pas İsabeti	Süre Puanı
Vücut Sıcaklığı	r = 0,359* p = 0,044	r = 0,381* p = 0,032	r = 0,245 p = 0,177	r = -0,227 p = 0,212

Tablo 11’da vücut sıcaklığı gün içi değişimi ile dominant ayak ve non-dominant ayak dinamik dengesi arasında anlamlı bir ilişki gözlenmektedir (p<0,05). Vücut sıcaklığı değişimi ile dominant ayak dinamik dengesi arasındaki pozitif ilişkinin düşük şiddette (r=0.359), non-dominant ayak dinamik dengesi arasındaki pozitif ilişkinin de düşük şiddette (r=0.381) olduğu söylenebilir. Bu durum; vücut sıcaklığı gün içinde yükseldikçe, dominant ve non-dominant ayak dinamik denge parametresinin de artabileceğini göstermektedir.

5. TARTIŞMA

İnsan ve diğer memelilerin biyolojik yaşamı çeşitli çevresel sinyaller tarafından düzenlenmektedir. Karanlık ve ışığa bağlı olarak insan metabolizmasında 24 saatlik periyot içinde gözlenen biyolojik ritmik aktivite sirkadiyen ritim olarak adlandırılmaktadır (7). Sirkadiyen ritmin düzenlediği biyolojik saat hormonal salgıları (melatonin ve kortizol gibi) ve fizyolojik işlevleri (vücut sıcaklığı, metabolizma, algı, konsantrasyon, psikomotor aktivite, reaksiyon süresi, performans, duygu durum) etkilemektedir (6,10,19). Biyolojik saatin düzenlediği fizyolojik değişkenler egzersiz performansını da etkileyebilmektedir (20,21).

Bu çalışmada erkek futbolcuların vücut sıcaklığı, pas isabet ve pas süre puanı, dominant ayak dinamik denge ve nondominant ayak dinamik denge parametrelerine ait günün iki farklı saatinde (sabah ve öğleden sonra) ölçümler yapılarak sirkadiyan ritmin dinamik denge ve pas verme performansına etkisi araştırıldı. Çalışmaya katılan sporcuların sabah ve öğleden sonraki sıcaklık değişimlerine bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu görüldü. Vücut sıcaklığının öğleden sonraki ortalama değerlerinin sabah ortalama değerlerinden daha yüksek olduğu görüldü. Vücut sıcaklığı 24 saatlik periyot içerisinde yaklaşık 1-2 °C değişim gösterir. Vücut sıcaklığının en düşük değerinin saat 06.00'da olduğu ve gün içinde saat 18.00 de en yüksek değerine ulaştığı tespit edilmiştir (58). Bu çalışmada elde ettiğimiz vücut sıcaklığı ölçümleri sirkadiyen ritimle ilişkili değişimlere uymaktadır. Vücut sıcaklığında gün içi oluşan 1-2 °C'lik değişimlerin ve sempatik sinir sistemi aktivitesindeki artışların gün içi kalp atım sayısı ve kan basıncındaki artışlara neden olduğu düşünülmektedir (58,59). Kalp hızı ve kan basıncı ölçümleri saat 16.00'da saat 10.00'a göre yüksek saptanmış ve gün içi artışlar sempatik sinir sistemi aktivitesindeki artışlarla ilişkilendirilmiştir (59). Vücut sıcaklığının 37°C'den 38°C'ye yükselmesinde arteryel kan basıncı, nabız ve solunum sayısının artması ile ilişkili olarak oksijen ve enerji tüketiminin de %10 oranında arttığı bildirilmiştir (59,60). Vücut sıcaklığının artması ve ek olarak sempatik sinir sistemi aktivitesinin artması, kaslara daha fazla kan ve oksijen taşınmasıyla ilişkili performans artışı ortaya çıkarabilir. Ayrıca vücut sıcaklığının sabah saatlerine göre öğleden sonraki saatlerde daha yüksek olmasının, performans ve ruh halini öğleden sonra daha iyi düzeye ulaştırdığı açıklanmıştır (61). Biz bu çalışmada beklenen yönde vücut sıcaklığı artışı ile hem dominant ayakta hem de nondominant ayak dengesi arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon saptadık. Bu sonuç muhtemel sempatik sinir aktivitesinin artması ve vücut sıcaklığı artışının kaslara kan dolaşımını artırarak dengenin

olumlu etkilenmesini desteklemektedir. Vücut sıcaklığı artışının pas performansı ölçümlerine bir etkisi bu çalışmada tespit edilmedi.

Pas futboldaki oyun içi kontrolü sağlayan en önemli öğelerden bir tanesidir. Özellikle takım oyunu olgusunun yaratılabilmesi için pas verme gerekli bir öğedir. Pas vermede, pasın zamanlaması, pasın isabet etmesi ve pasın şiddeti, pas başarısı için önemli faktörlerdendir. Pasın isabetli atılabilmesi için birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler içinde özellikle destek bacağıın konumu ve yönü pasın isabetli yapılmasında belirleyicidir. Başarılı bir pas verme sırasında destek bacağıın görevi, şut sırasındaki destek bacağıın göreviyle benzerlik gösterir. Destek bacağı bölgesindeki kaslar gereksiz salınımları engelleyerek hareketin stabilizasyonunu sağlamaktadır. Stabilizasyonun sağlanması ise istenilen hareketin düzgün yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Pasın isabet ettirilmesinde çeşitli vuruş stilleri kullanılırken, futbolcunun dengede olması ve pas verirken topun hangi noktasına vurulduğu isabet açısından önemli olmaktadır (62). Pasın isabet etmesinde sirkadiyen ritimden etkilenen fizyolojik değişkenlerin rolü literatürde çok açık değildir. Sirkadiyen ritmin pas isabetini nasıl etkilediğini ölçebilmek amacıyla gerçekleştirilen Loughborough Pas Testi sonuçlarının gün içindeki değişimleri istatistiksel açıdan araştırıldı. Sabah ve öğleden sonra pas isabetlerinin ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu. Sabah elde edilen pas isabet sonuçlarının öğleden sonra elde edilen sonuçlara göre daha yüksek olduğu görüldü. Pas süre puanları ölçümleri sabah ve öğleden sonra istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık gösterdi. Sabah saatlerinde elde edilen pas süre puanları öğleden sonraya göre daha düşük olduğu saptandı. Öğleden önce pas isabetinin artması ve pas süre puanlarının kısalması erken saatlerde pas performansının arttığını desteklemektedir. Öğleden önce başka spor dallarında da performans artışına yönelik bulgular vardır. Genellikle tek bir uyarana cevap verme süresi olarak tanımlanan basit reaksiyon zamanı ve birden çok uyarandan sadece birine cevap verme olan çoklu reaksiyon zamanında, uyarılar işitsel, görsel ve dokunsal olabilir (63). Görsel basit ve çoklu reaksiyon zaman değerleri analiz edildiğinde en iyi sonuçlar saat 09:00'da, esneklik ve atlama parametreleri içinse vücut sıcaklığında artış ile akşam saatlerinde görülmüştür (64). Bu anlamda pas isabeti ve pas testi tamamlama sürelerinin öğleden önce, öğleden sonraki periyoda göre daha iyi sonuçlar vermesi, sporcuların dikkat, algı ve konsantrasyonlarının sabah saatlerinde daha iyi olmasıyla ilişkili olabilir. Bu bağlamda teknik çalışmaların sporcuların dikkat ve algılarının yüksek olduğu erken saatlerde yapılması önerilebilir. Çalışmaya dahil edilen ölçümlerden Loughborough pas testine ait testi tamamlama süresi ve test sırasında alınan ceza puanları sporcuların deneyim

düzeylerinden etkilenmektedir. Genç Fransız sporcuların pas becerilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, farklı düzeylerdeki sporcuların Loughborough pas testini tamamlama ve ceza süreleri araştırılmış, ulusal yetenek geliştirme merkezinde yer alan elit oyuncular için 39.0 ± 3.6 sn ve 11.9 ± 7.4 sn; 2. ve 3. Lig takımlarının alt yapılarındaki oyuncular için (elit altı oyuncular) 44.7 ± 4.4 sn ve 16.0 ± 7.2 sn; 7. Lig takımlarının alt yapı oyuncularını için ise (elit olmayan oyuncular) 57.6 ± 5.0 sn ve 21.4 ± 8.0 sn olarak belirtmiştir (57). Amatör sporculardan oluşan çalışmamızda Loughborough pas testini tamamlama süresi 58.28 ± 6.63 sn ve ceza puanı süresi 10.33 ± 5.24 sn olarak belirlendi. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında çalışmamızda yer alan sporcuların düzeylerinin bu çalışmada kaydedilen elit olmayan oyuncular kategorisindeki sporcularla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Teknik becerinin gereklilikleri her spor branşına göre farklılık göstermektedir. Teknik beceri aşama aşama geliştirilen bir olgudur. Bu becerinin gelişmesi için uzun çalışmalara ihtiyaç vardır (65). Futbol için temel teknik beceri denilen olgu, futbolun gerektirdiği top ile ilgili hareketleri beceri düzeyinde gerçekleştirebilmektir. Sporcunun algısal ve fiziksel faktörleri motor becerilerin oluşmasını sağlar. Motor becerilerin oluşmasını sağlayan faktörler mekânsal oryantasyon, motor koordinasyon, denge ve güçtür. Motor koordinasyon kısa süre içerisinde yapılması gereken güç hareketlerde durumun özelliklerine göre hareket edilebilmesi ve birbirini takip eden hareketlerin verimli ve uyum içinde gerçekleştirilebilmesidir. Motor koordinasyon kas aktivasyonlarını koordine edebilme yeteneği olup; motor koordinasyon aracılığıyla belirli taktiksel unsurları sağlayabilmek için sürat, dayanıklılık, kuvvet gibi fizyolojik yetiler kullanılarak zorlu hareketler gerçekleştirilir (65). Kompleks hareketlerde kol, bacak ve gövdenin koordinasyonu (motor koordinasyon) postüral dengenin sağlanması için gereklidir. Hareketler sırasında motor koordinasyonla sağlanan denge, ağırlık merkezinin uygun olmayan sapmalarını önler (66). Futbolda pas isabeti, motor koordinasyon ve dengenin üst düzeyde olmasını gerektirir. Motor koordinasyonu, denge ve kas gücü gelişmiş sporcuların çeviklik gerektiren kompleks hareketleri yapmakta daha fazla postüral kontrol göstererek başarılı olma şansı yüksektir. Bu nedenle genç futbolcuların geliştirilme programlarında denge ve motor koordinasyonu geliştirici egzersizler önerilmekte ve performansları artırılmaya çalışılmaktadır (67). Denge çalışmaları, postüral kontrol mekanizmalarını iyileştirerek ve nöromuskular adaptasyonu artırarak propriyoseptif sinyalleri, reaksiyon süresini, kas gücünü etkiler. Futbolda denge çalışmasının, dinamik kuvvetler ve salınım parametreleri üzerine

olumlu etkileri gözlenmiştir (68). Ayrıca denge çalışmasının izokinetik diz eklem hareketi üzerine olumlu etkisi dizde postürel salınımın azalmasıyla gösterilmiştir (68).

Denge bileşenleri stabil denge (postüral kontrol), simetri ve dinamik dangedir. Belirli bir postürü minimal hareketle sürdürebilme stabil dengeyi, ağırlığı taşıyan bileşenlere ağırlığın eşit dağıtılması simetriyi, hareket halindeyken vücudun uygun postürünü dengeyi bozmadan koruyabilmesi dinamik dengeyi oluşturur (69). Denge, stabil ve dinamik denge bileşenleri ile teknik beceriyi ve pas isabetini etkileyecek en önemli unsurlardan biridir. Oyun sırasında farklı yönlerde doğru hareketlenip kendi takım arkadaşından aldığı pası rakibin ve kendi takım arkadaşlarının pozisyonlarına göre takım arkadaşına uygun düzeyde pası verebilmesi için sporcunun denge düzeyi önemli olmaktadır. Proprioseptif, görsel ve vestibular sistemden elde edilen veriler santral sinir sisteminde yorumlanır ve uygun sinyaller, gövde ile alt ekstremité kaslarına gönderilerek postural stabilite (denge) sağlanır (66). Ayak tabanı da santral sinir sistemine vücudun ani ve bilinç dışı hareketlerinin ayarlanması için bilgiler göndermektedir (70). Futbol oyuncularının motor becerileri uygularken postürlerini kontrol etmek zorundadırlar. Aynı zamanda görsel bilgiyi kullanarak takım arkadaşlarını ve rakip takım oyuncularını takip etmeleri gerekmektedir (71). Futbolda topa vuruş ve farklı teknik hareketlerin gerçekleştirilebilmesi, tek ayak üzerinde duruş postürünü gerektirmektedir. Ayrıca, mümkün olan doğrulukta vuruş hareketini gerçekleştirebilmek için destek ayağının stabilitesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, futbol oyuncularının postural kontrolü, tek ayak üzerinde duruş sırasında değerlendirilmektedir (71).

Ayak dominansı serebral lateralizasyonla ilişkili bir ayağın diğer ayağa göre motor koordinasyon aracılığıyla yüksek beceri göstermesidir. Serebral lateralizasyon, beyin korteksinin sağ ve sol hemisferinin birbirinden farklı yönde işlev ve beceri göstermesidir. Özel yeteneklerle ilgili olarak bir hemisfer diğer hemisfere üstünlük gösterir (72). El kullanımı kadar ayak kullanımı da özel beceri gerektiren durumlarda bir tarafta daha baskındır. Futbolda baskın olmayan ayağın çalıştırılması sonucunda sadece baskın olmayan tarafın değil, her iki tarafın da performansının arttığı gösterilmiştir (72). Antrenmanlarla bu çekinik olan tarafın baskına yakın özellikler sergileyebilmesi teknik becerinin artırılması açısından da önemlidir (73). Biz bu çalışmada hem dominant hem de nondominant ayakla ilişkili denge ve pas performansı ölçümlerini yaptık. Çalışmaya dahil edilen sporculardan üçü sol ayağını dominant olarak, geriye kalan tüm sporcular sağ ayaklarını dominant olarak kullanıyordu. Bu çalışmada kullanılan denge ölçümünde sporcular tek ayak üzerindeyken diğer ayağın yerde sürünerek

uzayan hareketi sırasında vücut dengelerini ne kadar koruyabildikleri ölçüldü. Denge ölçümleri sabah ve öğleden sonra yapılan ölçümlerde değişmedi. Denge üzerine yapılan çalışma sonuçları sirkadiyen ritimin etkisine yönelik farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Sporcu olmayan genç sağlıklı erkeklerde sabah saat 09.00'da ölçülen statik ve dinamik dengelerinin öğleden sonraya göre daha iyi olduğu kaydedilmiştir (74). Başka bir çalışmada sporcuların öğleden sonra Y balans testi ile ölçülen dinamik dengelerinin çok az etkilenmekle birlikte öğleden sonra daha iyi olduğu, statik dengelerinin büyük ölçüde öğleden sonra iyileştiği kaydedilmiştir (75). Benzer şekilde sporcularda yapılan diğer bir çalışmada saat 09.00, 13.00 ve 17.00 de yapılan dinamik denge ölçümlerinde en iyi skorların saat 13.00 ve 17.00'de saptandığı, vücut sıcaklığının da ilerleyen saatlerde arttığı ve performansın artmasında vücut sıcaklığı artışının da etkili olabileceği belirtilmiştir (76). Ölçüm sonuçları çalışmaya katılanların egzersiz kondisyonundan etkileniyor gibi gözükmemektedir. Önceden egzersiz yapmamış gençlerin ve sporcuların denge ölçümlerinin incelendiği çalışmada sporcuların dinamik ve statik dengelerinin günün saatinden etkilenmediği, egzersiz yapmayanların öğleden sonra dinamik dengelerinin daha iyi olduğu kaydedilmiştir (77). Sonuçlar daha çok öğleden sonra dengenin daha iyi olduğunu işaret etmekle birlikte farklı yönde sonuçların da bildirilmesi, sporcuların kondisyon durumu ile de ilişkili olabilir. Elit olmayan sporcularda yaptığımız çalışmamızda öğleden sonra dominant ve nondominant ayakta denge artışı saptanmadı. Ancak vücut sıcaklığı artışı ile denge artışı arasında pozitif korelasyon izlendi. Saptadığımız korelasyon nedeniyle öğleden sonra vücut sıcaklığı artması ile birlikte dengenin de artması beklenir. Öğleden sonraki denge ölçümlerimiz sabah ölçümlerine göre yüksek olarak saptansa da fark istatistiksel açıdan belirgin değildi. Bu sonuç belki ölçüm yaptığımız saat aralığının dar olması ile ilişkili olabilir. Öğleden sonra denge ölçümlerini negatif yönde etkileyen başka faktörler (yorgunluk, açlık gibi) de eklenmiş olabilir.

Dengenin pas üzerine etkisine yönelik olarak literatürde çok az sayıda çalışmanın olması tartışmanın genişletilmesi anlamında sınırlılıklar yaratırken bu konu üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerekliliğini de göstermektedir. Denge düzeyinin iyileşmesi ile istenen hareketin gerçekleşmesi sırasında sporcuyu stabilize eden daha az sayıda kasın çalıştığı ve teknik beceriyi gerçekleştirecek kaslara serbestlik olduğu ve daha büyük kuvvet oluşmasına olanak sağlandığı bildirilmiştir (24,78). Futbolcu oyun sırasında aniden durmayı, aniden yön değiştirmeyi, aniden yavaşlamayı ve hızlanmayı başarabilmek için dinamik dengeye daha fazla ihtiyaç duyar. Futbol müsabakasındaki hareket karakteristikleri incelendiğinde, oyun içerisinde

gerçekleştirilen koşulların büyük bir bölümünün düz bir hat üzerinde değil de sıklıkla yön değişimlerinden oluştuğu görülmektedir. Etkili bir yön değişiminin gerçekleştirilebilmesi için de oyuncuların tek ayak üzerinde vücut ağırlık merkezini çok fazla değiştirmeden diğer yöne hareketlenebilmeleri gerekmektedir. Bu aşamada özellikle tek ayağa yönelik dengenin korunması önemli olmaktadır. Bu nedenle futbolda, top sürerken, şut atarken ya da pas atışları esnasında vücudun sabit tutulabilmesi için nondominant ayakta dengeyi sağlama becerisi yüksek olan oyuncuların, pas ve şut testlerinde daha yüksek performans gösterebilecekleri bildirilmiştir (53,57).

Yapılan çalışmalar dengenin futbol teknik becerileri üzerine etkisi konusunda çelişkili sonuçlar ortaya koymaktadır (73,79). Edis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, denge düzeyleri ile Loughborough pas testi sonuçları arasında düşük korelasyon olduğu görülmüştür (53). Genç futbol oyuncularının 6 hafta denge çalışmasından sonra sıçrama yeteneğinde %2.81 ve çevikliklerinde %12.67 iyileşme kaydedilmiştir (80). Benzer çalışmada 8 haftalık denge geliştirme egzersizi verilen ve verilmeyen grup arasında dominant ayakla pas isabetinin belirgin olarak arttığı kaydedilmiştir (81). Denge unsurunun, sporcunun ağırlık merkezini sabitlemesi, dinamik kuvvetleri düzenlemesi ve daha kontrollü diz eklem hareketlerinin sağlanabilmesi aracılığıyla pas isabetini olumlu yönde etkilemesi beklenir. Bu çalışmada dengenin pas isabeti üzerine etkisini bir etkisi saptanmamıştır. Öğleden önceki ölçümlerde pas isabeti ve pas süre puanı daha başarılı idi fakat bu değişim dengeden bağımsızdı.

6. SONUÇ

Bu çalışmada sirkadiyen ritmin futbolda dinamik denge ve pas performansına etkisi araştırıldı. Sirkadiyen ritimin bir göstergesi olan vücut sıcaklığının öğleden sonra öğleden önceye göre arttığı; vücut sıcaklık artışı ve denge arasında düşük düzeyde pozitif korelasyon olduğu tespit edildi. Dengede öğleden sonra artış saptanmadı ancak dengenin vücut sıcaklığıyla ilişkisi irdelendiğinde, vücut sıcaklığı artışı kalp hızını destekleyici etki gösterebilir; aynı zamanda öğleden sonra sempatik sinir sistemi aktivitesi artışı kaslara daha fazla kan ve oksijen sunumunu sağlayabilir. Öğleden önceki ölçümlerde pas isabeti ve pas süre puanlarının daha başarılı saptanması futbolcuların dikkat ve algılarının daha yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünüldü. Denge ile pas performansı arasında belirgin bir ilişki saptanmadı. Bu sonuçlar ışığında futbol egzersiz ve maçlarının öğleden önceki saatler planlanması pas isabeti ve pas süresini olumlu etkileyecektir. Ancak sabah saatlerinde vücut sıcaklığı daha düşüktür ve vücut sıcaklığının düşük olması dengeyi olumsuz etkileyecektir. Sabah egzersizlerinde sporcuların daha başarılı denge performansları ortaya koyabilmeleri için, antrenman yüklenme yöntemleri ile genel aktif ısınma egzersizleri önerilebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Waterhouse J, Drust B, Weinert D, Edwards B, ve ark. The circadian rhythm of core temperature: origin and some implications for exercise performance. *Chronobiol Int* 2005; 22(2): 207- 225.
2. Russell M, Benton D, Kingsley M. The effects of fatigue on soccer skills performed during a soccer match simulation. *Int J Sports Physiol Perform* 2011; 6(2):221- 33
3. Pollock AS, Durward BR, Rowe Paul JP, ve ark. What is balance?. *Clin Rehabil* 2000; 14(4): 402-6.
4. Thompson LA, Badache M, Cale S, Behera L, ve ark. Balance performance as observed by center of pressure parameter characteristics in male soccer athletes and non-athletes. *Int J Sports Physiol Perform* 2017; 5(4): 86-9.
5. Kondratova AA, Kondratov RV. The circadian clock and pathology of the ageing brain. *Nat Rev Neurosci* 2012(3); 13(5): 325-35.
6. Moore RY. Circadian rhythms: basic neurobiology and clinical applications. *Annu Rev Med* 1997; 48: 253-66.
7. Reddy S, Sharma S. Physiology, Circadian Rhythm. Treasure Island (FL), StatPearls Publishing LLC, 2019. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16021839>
8. Colwell CS. Linking neural activity and molecular oscillations in the SCN. *Nat Rev Neurosci* 2011; 12(10): 553-69.
9. Brown SA, Azzi A. Peripheral circadian oscillators in mammals. *Handbook of experimental pharmacology*. *Handb Exp Pharmacol* 2013;(217):45-66.
10. Chung S, Son GH, Kim K. Circadian rhythm of adrenal glucocorticoid: Its regulation and clinical implications. *Biochim Biophys Acta* 2011; 1812(5): 581-91
11. Zhu L, Zee PC. Circadian rhythm sleep disorders. *Neurol Clin* 2012; 30(4):1167-91.
12. Gamble KL, Berry R, Frank SJ, ve ark. Circadian clock control of endocrine factors. *Nat Rev Endocrinol* 2014; 10(8): 466-75.
13. Aschoff J, Pohl H. Phase relations between a circadian rhythm and its zeitgeber within the range of entrainment. *Naturwissenschaften* 1978; 65(2): 80-4.
14. Mistlberger RE, Skene DJ. Nonphotic entrainment in humans? *J Biol Rhythms* 2005; 20(4): 339-52.

15. Bunney WE, Bunney BG. Molecular clock genes in man and lower animals: possible implications for circadian abnormalities in depression. *Neuropsychopharmacology* 2000 ;22(4):335-45.
16. Tahara Y, Aoyama S, Shibata S. The mammalian circadian clock and its entrainment by stress and exercise. *J Physiol Sci* 2017; 67(1):1-10
17. Buxton OM, Lee CW, Turek FW, ve ark. Exercise elicits phase shifts and acute alterations of melatonin that vary with circadian phase. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2003; 284(3): 714-24
18. Youngstedt SD, Kline CE, Elliott JA, ve ark. Circadian phase-shifting effects of bright light, exercise, and bright light + exercise. *J Circadian Rhythms* 2016;14(1):1-8.
19. Dietzel M, Saletu B, Lesch OM, ve ark. Light treatment in depressive illness. Polysomnographic, psychometric and neuroendocrinological findings. *Eur Neurol* 1986; 25:93-103.
20. Reilly T. Human circadian rhythms and exercise. *Crit Rev Biomed Eng* 1990;18(3): 165-80.
21. Hill DW, Smith JC. Circadian rhythm in anaerobic power and capacity. *Can J Sport Sci* 1991; 16(1): 30-2.
22. Reilly T, Brooks GA. Exercise and the circadian variation in body temperature measures. *Int J Sports Med* 1986; 7(6): 358-62.
23. Nashner LM, McCollum G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and brain sciences* 1985; 8(1): 135-50.
24. Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance. *Sports Med* 2011; 41(3):221-32.
25. Teixeira LA, Oliveira DL, Romano RG, ve ark. Leg preference and interlateral asymmetry of balance stability in soccer players. *Res Q Exerc Sport* 2011; 82(1):21-7.
26. Ozmen T. Relationship between core stability, dynamic balance and jumping. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2016;18(1): 110-3
27. Davlin C D. Dynamic balance in high level athletes. *Percept Mot Skills* 2004; 98: 1171-6.
28. Karadenizli Z, Erkut O, Ramazanoğlu N, ve ark. Comparision of dynamic and static balance in adolescents handball and soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2014; 16(1): 47-54.

29. Bhat R, Moiz JA. Comparison of dynamic balance in collegiate field hockey and football players using star excursion balance test. *Asian J Sports Med* 2013; 4(3): 221–9.
30. Butler RJ, Southers C, Gorman PP, ve ark . Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *J Athl Train* 2012; 47(6): 616–20.
31. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, ve ark. The relationship between dynamic stability and multidirectional speed. *J Strength Cond Res.* 2016; 30(11):3033-43.
32. Arezzo JC, Schaumburg HH, Spencer PS. Structure and function of the somatosensory system: a neurotoxicological perspective. *Environ Health Perspect* 1982; 44: 23–30.
33. Dijkerman HC, De Haan EH. Somatosensory processing subserving perception and action. *Behav Brain Sci* 2007; 30(2): 189-201.
34. Ergen E, Ülkar B, Eraslan A. Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi* 2007; 42(2): 57-83.
35. Gardner EP, Johnson KO. Principles of neural science. The somatosensory system: receptors and central pathways. Fifth Edition. New York, United States: McGraw-Hill Education, 2013; p 476-485.
36. Gözler S, Tüzer E, Çalikkocaoğlu S. Nöromusküler mekanizmanın protetik dişhekimliğindeki yeri. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 1982; 16(1): 83-114.
37. Fitz RD. The anatomy and physiology of the muscle spindle, and its role in posture and movement: a review. *J Can Chiropr Assoc* 1982; 26(4): 144–150.
38. Kistemaker DA, Van Soest AK J, Wong JD, ve ark. Control of position and movement is simplified by combined muscle spindle and Golgi tendon organ feedback. *J Neurophysio* 2013;109(4):1126-39.
39. Kaas JH, Mai JK, Paxinos G. The human nervous system: Somatosensory system. Academic Press, 2004; p1075-1077.
40. Prado JM, Stoffregen TA, Duarte M. Posteroural sway during dual tasks in young and elderly adults. *Gerontology* 2007; 53(5), 274–81
41. Poole JL. Age related changes in sensory system dynamics related to balance. *Phys Occup Ther Geriatr* 1991; 10(2): 55-63

42. Merla JL, Spaulding SJ. The balance system: Implications for occupational therapy intervention. *Phys Occup Ther Geriatr* 1997; 15(1): 21-36.
43. Roorda, A. Human Visual System—Image Formation. In: J.P. Hornak, editör. *Encyclopedia of Imaging Science and Technology*. New York. John Wiley & Sons 2002;1:539-557.
44. Kalaycıoğlu C. Görsel sistemde paralel işlem. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 1998; 51(4): 209-24
45. Assländer L, Hettich G, Mergner T. Visual contribution to human standing balance during support surface tilts. *Human Move Science* 2015; 41:147-64.
46. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: A review. *Neuro rehabilitation* 2013; 32: 437-43.
47. Armağan O. İki taraflı vestibulopati ve vestibüler rehabilitasyon. *Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi* 2017; 23(1): 1-9
48. Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Med* 2007; 37(6): 547-556.
49. McGuine TA, Greene JJ, Best T, ve ark. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med*. 2000; 10(4): 239-44.
50. Willems TM, Witvrouw E, Delbaere K, ve ark. Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *Am J Sports Med* 2005; 33(3): 415-23.
51. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, ve ark. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *J Sci Med Sport* 2009;12(1): 227-33.
52. Evangelos B, Georgios K, Konstantinos A, ve ark. Proprioception and balance training can improve amateur soccer players' technical skills. *Journal of Physical Education and Sport* 2012;12(1): 81-9.
53. Edis Ç, Vural F, Vurgun H. The importance of postural control in relation to technical abilities in small-sided soccer games. *J Hum Kinet* 2016; 53: 51–61.
54. Badr N. The effects of Bosu ball training on teaching and improving the performance of certain handball basic skills. *Science, Movement and Health* 2013;13(2), 498-501.

55. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, ve ark. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther* 2009; 4(2): 92-9.
56. Ali A, Williams C, Hulse M, ve ark. Reliability and validity of two tests of soccerskill. *J Sports Sci* 2007; 25(13):1461-70.
57. Le Moal E, Rué O, Ajmol A, ve ark. Validation of the Loughborough Soccer Passing Test in young soccer players. *J Strength Cond Res* 2014; 28(5):1418-26.
58. Forsyth JJ, Reilly T. Circadian rhythms in blood lactate concentration during incremental ergometer rowing. *Eur J Appl Physiol* 2004; 92(1-2): 69-74.
59. Waterhouse J, Atkinson G, Reilly T, ve ark. Chronophysiology of the cardiovascular system. *Biologic Rhythm Res* 2007; 38(3): 181-94
60. Asgarpour H, Yavuz M. Vücut Sıcaklığındaki Yükselmenin (Ateşin) Hemodinamik Parametrelere Etkisi. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi* 2010; 3:73-9.
61. Pündük Z, Gür H, Ercan İ. A reliability study of the version of the morningness-eveningness questionnaire. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2005;16(1):40-5
62. Deliceoğlu, G. Yalçın, B. ve Doğru, D. Gençlerbirliği alt yapı futbolcularının fiziksel ve teknik yetilerinin incelenmesi. *SPORMETRE* 2005; 3(1): 27-34
63. Lockie RG, Schultz AB, Callaghan SJ, Jeffriess MD. The Relationship between dynamic stability and multidirectional speed. *J Strength Cond Res* 2016; 30(11): 3033-43.
64. Ünver Ş, Atan T. Investigation of the changes in performance measurements based on circadian rhythm. *Anthropologist* 2015;19(2): 423-30
65. Sevim Y. Antrenman bilgisi. 1. Baskı. Ankara: Pelin Ofset, 2010; s135-138.
66. Cech DJ, Martin ST. Posture and Balance: Functional movement development a cross the life span. Third Edition. USA, Elsevier, 2012; p263-87.
67. Trecroci A, Cavaggioni L, Caccia R, ve ark. Jump rope training: Balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *J Sports Sci Med* 2015;14(4):792-8.
68. Gioftsidou A, Malliou P, Pafis G, ve ark. The effects of soccer training and timing of balance training on balance ability. *Eur J Appl Physiol* 2006; 96(6): 659-64.
69. Yaggie JA, Campbell BM. Effects of balance training on selected skills. *Eur J Appl Physiol* 2006; 96(6): 659-64.

70. Roll R, Kavounoudias A, Roll JP. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport* 2002;13(15):1957-61.
71. Cè E, Longo S, Paleari E, ve ark. Evidence of balance training-induced improvement in soccer-specific skills in U11 soccer players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 2018; 28(11): 2443-2456.
72. Haaland E, Hoff J. Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 2018; 28(11): 2443-56.
73. İşbilir M. Futbolcularda Dominant ve Nondominant Ayağa Hareket Yaptıran Kasların Kuvvet Düzeyi ile Ayakta Dengelenmeye Olan Etkilerinin İncelenmesi. İzmir, Ege Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2010.
74. Kwon YH, Choi YW, Nam SH, ve ark. The influence of time of day on static and dynamic postural control in normal adults. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(3): 409-12.
75. Heinbaugh EM, Smith DT, Zhu Q, ve ark. The effect of time-of-day on static and dynamic balance in recreational athletes. *Sports biomechanics* 2015; 14(3): 361-73.
76. Karagul O, Nalcakan G, Doğru Y, ve ark. Effects of circadian rhythm on balance performance. *Pol J Sport Tourism* 2017; 24: 155-61.
77. Di Cagno A, Giovanni F, Iuliano E, ve ark. Time-of-day effects on static and dynamic balance in elite junior athletes and untrained adolescents. *INT J SPORTS* 2014; 9: 615-26.
78. Kean CO, Behm DG, Young WB. Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active women. *J Sports Sci Med* 2006; 5(1):138-48.
79. Ball K, Barnes S. The association between unilateral balance and kicking. 33rd International Conference on Biomechanics in Sports: p 780-3, June 29 - July 3, 2015, Poitiers, France.
80. Güler Ö, Eniseler N. The effects of soccer specific balance training on agility and vertical jump performances in young soccer players. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi* 2017; 11(3):259-267
81. Erdem K, Akyüz C. The effect of core and balance training on single-leg sway parameters and well-directed kick of male soccer players. *EJPESS* 2017; 3: 366-77.

8. EKLER

8.1. Ek 1. Etik Kurul Onayı

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Ferda Hoşgörler

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat Inciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	4608-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Futbolda Sirkadiyen Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Dr.Öğr.Üyesi Ferda Hoşgörler Fizyoloji A.D.
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

	Karar No:2019/08-33	Tarih:03.04.2019
KARAR BİLGİLERİ	Dr.Öğr.Üyesi Ferda Hoşgörler 'in sorumlusu olduğu "Futbolda Sirkadiyen Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Can SEVİNÇ (Başkan)	Göğüs Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan Yardımcısı)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL	Tıbbi Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Pinar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	katılmadı
Prof.Dr.Serkan YENER	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGON	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Av.Esra FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

8.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!

“ Futbolda Sirkadiyan Ritmin Denge ve Pas Verme Performansına Etkisinin Değerlendirilmesi” isimli çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

- Bu çalışmanın amacı genç erkek futbolcularda Sirkadiyan ritmin denge ve pas verme performansına etkisinin değerlendirilmesidir.
- Bu çalışmaya dâhil olabilmeniz için 18-20 yaş aralığında olmanız, Türkiye Futbol federasyonunun düzenlediği Gençlik Gelişim liginde aktif olarak oynamanız ve gönüllü olarak 1 günlük çalışmaya katılıp sabah, öğleden sonra ve akşam olmak üzere yapılacak olan ölçümlere katılmanız gerekmektedir.
- Katılımcı olarak bu çalışmadaki sorumluluklarınız uygulamalar sırasında en yüksek eforunuzu sergilemenizdir. Çalışma başında antropometrik bazı özelliklerinizin ölçümü 1 defaya mahsus yapılacak ,sabah saat 10:00’da ,öğleden sonra 16:00’da önce vücut sıcaklığınız sonrasında dinamik denge performansınız ve pas testi ile isabetlerinizin ölçüldüğü testlere gireceksiniz.
- Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 32’dir.Araştırma ölçümleri B.B.Bodrumspor’a ait spor tesislerinde yapılacaktır. Ölçümler arası boş zamanda kulübe ait sosyal tesislerde kampa girilecektir.
- Ölçümlerden bir gün önce kafein vb ve herhangi bir ilaç alımı yapılmayacak, saat 22:00’de uyku düzenine geçmeniz gerekiyor.
- Çalışma esnasında ve sonrasında olması beklenen ek bir risk bulunmamaktadır. Çalışmaya her hangi bir nörolojik rahatsızlığı, görme bozukluğu olup olmadıklarını, şayet var ise bunların çalışmaya alınmayacağı.
- Bu çalışmanın sonucunda günün farklı saatlerinde dinamik dengenin futbolda pas isabeti ile olan ilişkisi hakkında bilgi edinmiş olacaksınız.

- Araştırma öncesinde, sırasında, sonrasında aklınıza takılan her soru için yanınızda bulunacak araştırma sorumlusu M. Emin YILMAZ' a (0532-4931081) danışabilirsiniz.
- Testler esnasında her hangi bir rahatsızlık beyanında bulunanların teste tabi tutulmayıp bir sonra ki güne bırakılabileceğin veya test dışı bırakılabileceğinizi bilmeniz gerekir.
- Çalışma esnasında belirttiğiniz tüm ihtiyaçlar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.
- Araştırmaya bağlı / Araştırmanın neden olduğu bir zarar söz konusu ortaya çıkarsa zararın tümü araştırmacı tarafından karşılanacak ve bu araştırmaya dâhil olduğunuz için sizden hiçbir ücret alınmayacak veya size hiçbir mali yükümlülük getirmeyecektir.
- Size ait tüm kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın sorumlu olduğu etik kurullar ve resmi makamlar sadece gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya araştırmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir.

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 2 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

TARİH		
GÖNÜLLÜ		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		
ARAŞTIRMACI		İMZASI
ADI & SOYADI	MEHMET EMİN YILMAZ	
ADRESİ	Dokuz Eylül Üniversitesi TIP FAKÜLTESİ FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI Balçova/İzmir	
TEL.	05324931081	
TARİH		
TANIK İZNİ		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

8.3. Ek.3 Olgu Raporları Veri Kayıt Formu

1. GENEL BİLGİLER

Adı -Soyadı		
Doğum Tarihi		
Boy		
Ağırlık		
Bacak boy uzunluğu(cm)		
Vücut Sıcaklığı	Sabah:	Akşam:
Tarih-saat		

2. Y DENGİ TESTİ

En uzak uzanma mesafesi

	Sağ		Sol		Fark	
	sabah	akşam	sabah	akşam	Sağ	Sol
Anterior (A)						
Posteromedial (PM)						
Posterolateral (PL)						

Birleşik skor : $(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral}) \times 100$

$3 \times \text{Right Limb Length}$

	Sabah	Akşam	Fark
Birleşik Skor Sağ			
Birleşik Skor Sol			

3. Loughborough Pas Testi

	sabah	akşam
5 saniye hedef sehpasına isabet etmeyen ya da yanlış hedefe atılan pas		
3 saniye hedef merkezini tutmayan pas		
3 saniye topa elle müdahale		
2 saniye pas alanı dışından hedefe pas atmak		
2 saniye konilerden birine dokunma		
1 saniye her hedefi bulan pas isabeti bitiş süresinden düşer		
1 saniye her hedefi bulan pas		
Test bitiş süresi		
Değerlendirme sonrası test toplam süresi		

8.4. Özgeçmiş



MEHMET EMİN YILMAZ

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Doğum Tarihi 04/08/1967
İletişim Adresi sevgi mahallesi 660 sok no:9 daire:7
Telefon (532) 493 10 81
E-posta eminemre26@hotmail.com
Web Adresi

Öğrenim Bilgileri

21 Ocak 2015 - Şu Anda (5 yıl)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ (YL)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.29 / 4.0

13 Eylül 2006 - 23 Haziran 2011 (4 yıl 10 ay)
Lisans, İkinci Öğretim, EGE ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU, ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ PR. (İÖ) (BK.2)
Diploma Numarası: 1316
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.5 / 4.0

22 Ekim 1999 - 05 Eylül 2005 (5 yıl 11 ay)
Lisans, Açıköğretim, ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
İŞLETME FAKÜLTESİ, İŞLETME PR. (AÇIKÖĞRETİM)
Diploma Numarası: 2005-32383
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 59.92 / 100.0

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: Orta, Konuşma: Orta)