

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI DİNLENME
ARALIKLARININ TEKRARLI SPİRİT PERFORMANSI VE
HORMONLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

Hacı Servet KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Sultan HARBİLİ

KONYA-2022

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI DİNLENME
ARALIKLARININ TEKRARLI SPİRİT PERFORMANSI VE
HORMONLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

Hacı Servet KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Sultan HARBİLİ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 21202002 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2022

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Hacı Servet KARACA tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Doç. Dr. Mehmet Fatih YÜKSEL
Necmettin Erbakan Üniversitesi

İmza

Danışman:

Doç. Dr. Sultan HARBİLİ
Selçuk Üniversitesi

İmza

Üye:

Dr. Öğr.Üyesi Mehmet Pense
Selçuk Üniversitesi

İmza

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fatma Hümeysra YERLİKAYA AYDEMİR
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Futbol tüm spor aktiviteleri arasında dünya çapında en çok izlenen ve oynanan spor oyunlarının başında gelmektedir. Futbol branşında performansın üst seviyelere çıkarılması ve oyunun kalitesinin artırılması için uygulanan antrenman yöntemleri çok önemlidir. Şiddeti yüksek koşular oyunun sonucunu etkileyen en önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebepten sprint ve tekrarlı sprint performans seviyelerinin test edilerek geliştirilmesi gerekmektedir. Futbol branşında sıklıkla uygulanan tekrarlı sprint çalışmalarının performansa, enerji sistemleri üzerine, yorgunluğa ve toparlanma zamanı üzerine etkisini araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Tekrarlı sprint testi veya antrenmanlarında tekrarlar arasında verilen dinlenme aralığının test performansını, toparlanmayı ve birçok fizyolojik parametreyi değiştirdiği bilinmektedir. Tekrarlı sprint testlerine verilen hormon cevaplarının incelenmesi ve dinlenme aralığının hormon cevapları üzerinde etkisinin belirlenmesi tekrarlı sprintler arasında verilecek dinlenme aralıklarının planlanmasında katkı sağlayacaktır. Bu tez çalışmasında genç futbolcularda farklı dinlenme aralıklarında uygulanan tekrarlı sprint testinin sprint performansına, kortizol, insülin, testesteron ve büyüme hormonları üzerine etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışmada antrenman bilimi konusunda alt yapısıyla her zaman yanımda olan Prof. Dr. Erbil HARBİLİ hocama, çalışmamın başından sonuna kadar bitirebilmem için gerekli düzeltmeleri ve uyarıları yapan Doç. Dr. Sultan HARBİLİ hocama çok teşekkür ederim. Özellikle ölçüm sırasında bilgi ve desteklerini veren Dr. Öğretim Üyesi Mehmet PENSE hocama teşekkürlerimi sunarım. En büyük teşekkürde bana bu süreçte sabır ve sevgi dolu yaklaştıkları için sevgili eşim Özlem KARACA ve oğlumadır.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
SİMGELER KISALTMALAR.....	iii
TABLolarVE ŞEKİLLER	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY	vi
1.GİRİŞ	1
1.1.Futbol Tarihi	3
1.1.1. Türkiye’de Futbol Tarihi ve Oyunu	3
1.2. Tekrarlı Sprint Yeteneği ve Performansa Etkileri	3
1.2.1. Tekrarlı Sprint Yeteneğinin Futbolda Önemi	4
1.2.2. Tekrarlı Sprint Yorgunluk ve Toparlanma Üzerine Etkisi.....	6
1.2.3. Tekrarlı Sprint Performansı ve Enerji Sistemleri.....	6
1.2.4. Tekrarlı Sprint Test Protokolleri	9
1.2.Endokrin Sistem	10
1.3.1. Hormonların Salınımı, Taşınması ve Görevleri.....	10
1.3.2. Endokrin Sistem ve Egzersiz	10
2.1. Araştırma Grubu	16
2.2. Verinin Toplanması	16
2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	16
2.2.2. VucutKompozisyonunun Belirlenmesi	17
2.2.3. Tekrarlı Sprint Testi	17
2.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü	18
2.2.5. Kan LaktatÖlçümü	18
2.2.6. Hormon Ölçümü	18
2.3. İstatistiksel Analiz	19
3.BULGULAR	20
4.TARTIŞMA	26
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	30
6.KAYNAKLAR	31
7.EKLER.....	36

SİMGELER KISALTMALAR

ATP	:AdenozinTrifosfat
GH	:Büyüme Hormonu
CO₂	:Karbondioksit
KAHmaks	:Maksimum Kalp Atım Hızı
O₂	:Oksijen Ortalama
RIA	:Radioimmünoassay
PGC-1α	:PeroxisomeProliferator-ActivatedReceptor-Gamma Coactivator
Ss	:Standart Sapma
TT	:Total Testosteron
TPS	:Tekrarlanan Sprint Performansı
TSA	:Tekrarlı sprint antrenmanı
TST	:Tekrarlı Sprint Test
VA	:Vücut Ağırlığı
VK	:Vücut Kütlesi
VKI	:Vücut Kütle İndeksi
VO₂maks	:Maksimum Oksijen Tüketimi

TABLolarVE ŞEKİLLER

TABLO3.1. Oryantiring atletlerinin fiziksel ve fizyolojik özellikleri.....	27
TABLO 3.2. Genç futbolcularda 10 ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprintlerin süreleri ve anaerobik güç çıktıları (ort±ss).....	28
TABLO 3.3. Genç futbolcularda 10 ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprint testlerinde elde edilen anaerobik güç çıktıları (ort±ss).....	30
TABLO 3.4. Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıkları ile yapılan tekrarlı sprint testlerine verilen kan laktat ve kalp atım hızı cevapları (ort±ss).....	30
TABLO 3.5. Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıkları ile yapılan tekrarlı sprint testine verilen hormonal cevaplar (ort±ss).....	31

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Genç Futbolcularda Farklı Dinlenme Aralıklarının Tekrarlı Sprint Performansı ve Hormonlar Üzerine Etkisi

Hacı Servet KARACA
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA – 2022

Bu çalışmanın amacı genç futbolcularda farklı dinlenme aralıklarında uygulanan tekrarlı sprintlerin, sprint performansı ve büyüme hormonu (BH), total testosteron (TT), kortizol ve insülin hormonları üzerine etkilerini araştırmaktır.

Araştırmaya 14-16 yaş aralığında (ortalama yaş: $15,08 \pm 0,67$ yıl, boy: $1,74 \pm 0,09$ m, vücut kütlesi: $61,88 \pm 7,92$ kg, vücut yağ yüzdesi: $\%17,35 \pm 3,36$, yağsız vücut kütlesi: $51,06 \pm 6,25$ kg) 12 erkek futbolcu katıldı. Deneklere 10 sn ve 30 sn dinlenme aralığında 6x35 m sprint testi 48 saat arayla 2 farklı günde uygulandı. Ş Tekrarlı sprint süreleri iki kapılı fotosel sistemi ile kaydedildi. Her iki dinlenme aralığında tekrarlı sprint süreleri ve anaerobik güç çıktıları hesaplandı. Kalp atım hızı (KAH) ve kan laktatı (LA) test öncesi, test bitiminde, test sonrası 5 ve 15 dk'da, hormon ölçümleri ise test öncesi, test bitiminde ve testten 1 saat sonra ölçüldü. Kan örneklerinden radioimmünoassay (RIA) yöntemi ile hormon seviyeleri tespit edildi. İstatistiki analizlerde tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (ANOVA), ikili karşılaştırmalarda ise Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. İstatistiki analizler SPSS istatistik paket programı (15,0 version) kullanılarak yapıldı.

Tekrarlı sprint süresi üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulundu 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansı 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansına göre daha yüksekti ($p < 0,01$). Tekrarlı sprint performansında sprint sayısı ve dinlenme aralığı etkileşiminin anlamlı olduğu bulundu ($p < 0,01$). Tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktıları üzerinde dinlenme aralığı ve sprint sayısının etkisi anlamlıydı ($p < 0,05$). 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint testindeki anaerobik güç çıktıları 10 sn dinlenme aralıklı testteki anaerobik güç çıktılarına göre daha yüksekti ($p < 0,05$), yorgunluk indeksinin ise daha düşük olduğu görüldü ($p < 0,01$). Dinlenme aralığının LA ve KAH üzerindeki etkisi anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$), LA ve KAH üzerinde zaman faktörü etkiliydi ($p < 0,05$). Büyüme ve insülin hormonu üzerinde dinlenme aralığının etkisi yoktu ($p > 0,05$), bu hormonlarda zamana bağlı değişim gözlemlendi ($p < 0,01$). Testosteron hormonu üzerinde hem dinlenme aralığının hem de zaman faktörünün etkisi anlamlıydı ($p < 0,05$). Kortizol hormonu üzerinde hem dinlenme aralığının hem de zaman faktörü etkisinin anlamlı olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$).

Bu çalışmada genç futbolcularda farklı dinlenme aralığının tekrarlı sprint test süreleri ve anaerobik güç çıktıları üzerinde etkili olduğu, LA ve KAH üzerinde ise etkisinin olmadığı görüldü. Dinlenme aralığı testosteron hormon düzeyi üzerinde etkiliyken, hem dinlenme aralığının hem de tekrarlı sprintin kortizol hormon düzeyini de değiştirmediği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Büyüme hormonu; Futbol; Tekrarlı Sprint; Total testosteron; Kortizol,

SUMMARY

REPUBLIC OF TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

The Effect of Different Rest Intervals on Repeated Sprint Performance and Hormones in Young Football Players

Hacı Servet KARACA
Department of Coaching Education

MASTER THESIS / KONYA-2022

The aim of this study was to investigate the effects of repeated sprints applied at different rest intervals on sprint performance, growth hormone (GH), total testosterone (TT), cortisol, and insulin hormones in young football players.

Twelve young male soccer players between the ages of 14-16 (mean age: 15,08±0,67 years, height: 1,74±0,09 m, body mass: 61,88±7,92 kg, body fat percentage: 17.35±3,36%, lean body mass: 51,06±6,25 kg) participated in the study. The 6x35 m sprint test with a rest interval of 10 seconds and 30 seconds was applied to the subjects on 2 different days with intervals 48 hours. Repeated sprint times were recorded with a two-door photocell system. Repeated sprint times and anaerobic power outputs were calculated in both rest intervals. Heart rate (HR) and blood lactate (LA) were measured before the test, at the end of the test, at 5 and 15 minutes after the test, and hormone measurements were measured before the test, at the end of the test and 1 hour after the test. Hormone levels were determined from blood samples by radioimmunoassay (IUD) method. A two-way repeated measures analysis of variance (ANOVA) was used for statistical analyses, and Bonferroni correction was used for pairwise comparisons. Statistical analyses were performed using the SPSS statistical package program (15.0 version).

There was a significant effect of the rest interval on the repeated sprint time. The 30 sec rest interval repeated sprint performance was higher than the 10 sec rest interval repeated sprint performance ($p<0,01$). A significant interaction between sprint number and rest interval was found for repeated sprint performance ($p<0,01$). The effects of rest interval and number of sprints on anaerobic power outputs of repeated sprint test were significant ($p<0,05$). Anaerobic power output in repeated sprint test with 30 sec rest interval was higher than anaerobic power output in repeated sprint test with 10 sec rest interval ($p<0,05$), while fatigue index was found to be lower ($p<0,01$). The effect of the rest interval on LA and HR was not significant ($p>0,05$), while the effect of time factor was significant on LA and HR ($p<0,05$). Rest interval had no effect on growth and insulin hormones ($p>0,05$), and time-dependent changes were observed in these hormones ($p<0,01$). The effect of both rest interval and time factors was significant on testosterone hormone ($p<0,05$). It was observed that both the rest interval and the time factor had no significant effect on the cortisol hormone ($p>0,05$).

In this study, it was observed that different rest intervals were effective on repeated sprint test times and anaerobic power outputs, but had no effect on LA and HR in young soccer players. While the rest interval was effective on the testosterone hormone level, it was concluded that both the rest interval and the repeated sprint did not change the cortisol hormone level.

Keywords: Growth hormone; Soccer; Repeated Sprint; Total testosterone; Cortisol

1. GİRİŞ

Futbol kısa süreli patlayıcı hareketleri, sprintleri, yön değiştirmeleri ve ikili mücadeleleri kapsayan ve kısa sürede toparlanmayı gerektiren bir spor türüdür. Futbolda, düşük ve orta şiddeteki egzersizler veya dinlenme aralıkları ile birleştirilmiş kısa sprintlerin tekrarlarını yapabilmeye gereksinim duymaktadır. Bir mesafenin en kısa sürede koşulması sprint olarak tanımlanırken, belirli bir mesafeyi maksimal hızda birkaç kez aralıklı koşması tekrarlı sprint yeteneği olarak adlandırılmaktadır. Takım sporlarında tekrarlı sprint yeteneği oldukça önem taşımaktadır (Impellizzeri ve ark 2005, Yılmaz ve ark 2012). Futbolcuların tekrarlı sprint performansını oyun boyunca devam ettirebilmesi için aerobik ve anaerobik enerji sistemlerine gereksinim vardır (Salvo ve Pigozzi 1998, Impellizzeri ve ark 2008).

Takımlarda yer alan oyuncuların iyi bir aerobik kapasite ile birlikte uzun süre boyunca yüksek şiddeteki aktiviteleri tekrarlaması futboldaki başarının temel fizyolojik gereksinimlerini oluşturmaktadır (Jones ve ark 2013). Futbolcunun aerobik dayanıklılığı ve toparlanma yeteneği onun oyun içerisindeki performansını önemli miktarda etkilemektedir. Oyun süresi açısından futbol temelde aerobik enerji sistemine dayanır. Oyunun şiddeti kalp atım hızının %80-90'ına karşılık gelir (Stolen ve ark 2005). Futbol oyununda aerobik gücün yani VO_{2maks} 'ın %75'idir (Debaere ve ark 2012). Futbol oyununda hareketlerin şiddeti kas ve kanda laktat birikmesine neden olmaktadır. Böyle bir durum futbolcunun yorulmasına ve performansının düşmesine sebep olmaktadır. Oyun içerisinde kısa süreli şiddetli koşuları tekrar istenen durumda yapabilmek için dayanıklılık kapasitesinin gelişmiş olması gerekmektedir. Oyun içerisinde anaerobik enerji kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda aerobik enerji kaynaklarını hızlı bir şekilde kullanarak yenilenmesi performansı artırmaktadır (Köklü ve ark 2009). Öte yandan, sprint gibi şiddetli yüksek aktivitelerin yapısı incelendiğinde birçok fizyolojik faktörden de etkilendiği görülmüştür. Bu faktörler arasında en önemlileri maksimal oksijen tüketimi, hidrojen iyon tampon sistemi ve kas glikojen konsantrasyonu gibi faktörlerdir (Balsom ve ark 1999, Aziz ve ark 2000, Bishop ve ark 2004). Futbolda tekrarlı sprint kabiliyetinin verimli sergilenmesi ma başarısında önemli unsurlardan biri haline gelmiştir. Bir

futbol müsabakasında her 90 saniyede bir 2 ve 4 saniyelik sprintlerin meydana geldiği, oyun süresinin %3'ünü ve bir maç sırasında %1-11 arasında mesafeyi kapsadığı belirtilmektedir (Chelly ve ark 2010). Takriben sprintlerin %96'sı 30 m'den ve %49'u 10 m'den daha kısadır. Böylece 10 m üzerindeki veya altındaki mesafelerde performans ve ilk adımda ulaşılan sürat, oyuncu potansiyelinin anahtar göstergesidir (Chelly ve ark 2010, Mohr ve ark 2007). Bir futbolcu müsabakada sürenin %37'sini jog atarak, %25'ni yürüyerek, %20'sini submaksimal koşu %11'ni sprint %7'sini gerigeri yapılan koşu ve geriye yürüme hareketleriyle geçirdiği belirtilmiştir. Şiddeti yüksek koşular oyunun sonucunu etkileyen önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Reilly ve ark 2000). Bu yüzden futbolda sprint, tekrarlı sprint performansını test etmek ve geliştirmek için uygun miktarda ve şiddette antrenman yapmak günümüz futbolunda kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir. Diğer taraftan egzersiz yada antrenman yapan bir sporcunun endokrin sisteminin görevlerine bakıldığında metabolizmayı ve kardiovasküler sistemi düzenlediği görülmektedir. Egzersiz ve antrenmanda hipotalamus, hipofiz, troid, paratroid, adrenal bezler ve gonadlar çalışan temel endokrin bezlerdir. Ayrıca kalp, böbrek, karaciğer gibi organlar ile kas ve yağ dokusu hormonların salınımında görev almaktadır. Egzersizde hormonal salınımlar MSS tarafından uyarılır ve sonrasında metabolik ve çevresel gereksinimlere göre düzenlenir (Koz ve ark 2016). Bu bilgiler ışığında tekrarlı sprint uygulamaları ile ilgili literatürde yapılmış çalışmalar mevcut olup tekrarlı sprint sonrası hormonlara etkisi bakımından sınırlı bilgiye ulaşılmaktadır. Ayrıca farklı dinlenme aralıklarında yapılan tekrarlı sprint uygulamalarının performansa etkileri ile ilgili çalışmalarında az sayıda olduğu görülmüştür. Bu çalışmada özellikle farklı dinlenme aralıklarında yapılan tekrarlı sprintler sonrası büyüme, testosteron, insülin ve kortizon hormonları üzerine etkileri incelenmektedir. Dolayısı ile farklı dinlenme aralıklarında yapılan tekrarlı sprint testinin tekrarlı sprint performansına etkisi ve hormonlara etkisini inceleyen bu çalışmanın araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Futbol Tarihi

Futbolun ilk çıkış yerinin Çin olduğu düşünülmektedir. Çinli hokkabazların beş bin yıl önce, topa ayak vurarak dansa benzer bir oyun oynadıkları bilinmektedir. Futbol, İngilizcede “ayak topu” kelimesinden türetilmiş bir takım oyunudur. 1863 yılında İngiltere’de futbol farklı şekillerde(rugby) oynanmaktaydı ve daha sonra ilk spor birliği olan Futbol Birliği’nin kurulması gerçekleşmiştir. Bu kaynaklar doğrultusunda günümüz futboluna benzer futbolun 19. yüzyılda İngiltere’de ortaya çıktığı düşünülmektedir (Baş 2008). Futbol 1900 yılında ilk kez Paris Olimpiyat Oyunlarında yer almıştır. Günümüzde futbolun, dünyada farklı şekillerde oynanan; Amerikan futbolu, Avustralya futbolu, Galler futbolu, Kanada futbolu ve klasik futbol olmak üzere beş farklı türü mevcuttur (Hiçyılmaz ve Kızılet 1977).

1.1.1. Türkiye’de Futbol Tarihi ve Oyunu

Türkiye’de futbol ilk kez, ticaretle uğraşan İngilizler tarafından İzmir’in Bornova semtinde 1895 yılında oynanmıştır. İlk futbol kulübünün adı “Black Stocking Football Club(Siyah Çoraplılar Futbol Kulübü)’dür ve 1899 yılında kurulmuştur. 13 Nisan 1923’te Türkiye Futbol Federasyonu kurulmuştur. Federasyon aynı yılın 21 Mayıs’ında FIFA üyeliğine kabul edilmiştir. İlk milli maç 26 Ekim 1923’te Romanya ile İstanbul’da oynanmıştır (Güven 1999).

1.2. Tekrarlı Sprint Yeteneği ve Performansa Etkileri

Belli bir mesafenin en kısa sürede koşulması sprint olarak adlandırılırken, bu mesafenin maksimal süratle birden fazla kez aralıklı olarak koşulması tekrarlı sprint yeteneği olarak tanımlanır. Takım sporlarında tekrarlı sprint yeteneği oldukça önemlidir (Impellizzeri ve ark 2005, Yılmaz ve ark 2012). Bunun nedeni futbol oyununun doğasında tekrarlı yüksek şiddetli koşuların çok olmasıdır. Futbolda motorik özelliklerin gelişimi başarı açısından çok önemlidir. Motorik özelliklerden sürat performans açısından geliştirilmesi gereken çok önemli bir özelliktir. Sürat; belirli bir mesafenin en kısa sürede kat edilmesidir (Bompa ve Half 2015).

Tekrarlayan sprint performansı, takım sporlarında sporcunun ardışık sprintler sırasında maksimal performansı sürdürebilme ve bir sonraki sprint için yenilenebilme özelliğidir (Glaister ve ark 2005).

Tekrarlı sprint performansının geliştirmesinde bazı kriterler önemlidir, öncelikle tek bir sprintin maksimuma ulaşması gereklidir, bunun için hız, güç ve kuvvet özelliklerinin geliştirilmesi gereklidir. Daha sonra tekrarlı sprint uygulamasında sprintler arası toparlanmanın verimli olması için gerekli antrenmanların uygulanma prensiplerine dikkat edilmelidir. Bunlardan en önemlileri maksimal oksijen tüketiminin %80-90'ı veya daha yüksek şiddetli interval antrenman uygulamaları ve anaerobik eşiği arttırıcı antrenmanlardır (Juliano ve ark 2010).

1.2.1. Tekrarlı Sprint Yeteneğinin Futbolda Önemi

Futbol, kısa süreli patlayıcı hareketleri, sprintleri, yön değiştirmeleri ve ikili mücadeleleri kapsayan kısa sürede toparlanmayı gerektiren bir spor dalıdır. Bu nedenle futbolda, düşük ve orta yoğunlukta aktiviteleri veya dinlenme periyotları ile birleştirilmiş kısa sprintleri, tekrar yapabilen kişilere gerek duyulmaktadır. Tekrarlı sprint yeteneği futbolda önemli olmakla birlikte sadece futbol özelinde değil tüm takım sporlarında bu becerinin ölçülmesi ve geliştirilmesi üzerine son yıllarda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Takım sporlarında genellikle 2-3 saniye sürelerle ve 10-20 metrelik mesafelerde tekrarlı sprintlerin uygulandığı bilinmektedir (Spencer ve ark 2005). Literatür incelendiğinde takım sporlarının doğasına uygun bir şekilde, 5 ile 7 tekrar arasında değişen, 4-6 saniye veya 30-40 metrelik mesafelerle uygulanan, dinlenme aralığının ise 19-25 saniye olduğu sprint protokolleri görülmektedir (Wragg ve ark 2000; Bishop ve ark 2001; McGawley ve Bishop 2006; Spencer ve ark 2006).(Impellizzeri ve ark 2005, Yılmaz ve ark 2012). Bir futbol müsabakasında her 90 saniyede bir 2 ve 4 saniyelik sprintlerin meydana geldiği, oyun zamanının %3'ünü ve bir maç boyunca %1-11 arasında mesafeyi kapsadığı belirtilmiştir (Chelly ve ark 2010). Takriben sprintlerin %96'sı 30 m'den ve %49'u 10 m'den daha kısadır. Böylece 10 m üzerindeki veya altındaki mesafelerde performans ve ilk adımda ulaşılan sürat, oyuncu potansiyelinin anahtar göstergesidir.

Takımlarda yer alan oyuncuların iyi bir aerobik kapasite ile birlikte uzun bir süre boyunca yüksek şiddetteki aktiviteleri tekrarlamaşı futboldaki başarının temel fizyolojik gereksinimlerini oluşturmaktadır. Futbol oyununun temel özelliği olan aerobik dayanıklılık ve toparlanma yeteneği futbolcunun oyun içerisindeki

performansını ve oyuna katkısını doğrudan etkilemektedir. Tekrarlı sprint performansı ATP'nin PCr sistem ve anaerobik glikoliz yoluyla hızlı ve sürekli yenilenmesine bağlıdır. Bunun yanında tekrarlı sprint performansında tekrarlar arasında kısa sürede toparlanma ve bir sonraki sprint performansının sürdürülebilmesinde aerobik katkı önemlidir.

Tekrarlı sprint performansının yaş aralıklarına göre sprint düzeylerinin incelendiği çalışmada 12*20 ve 6*40 tekrarlı sprint testi sonrası U14, U15, U16 genç sporcularda en iyi sprint ve toplam sprint zamanı değerlerinde yaşa bağlı bir değişim görülürken, performans düşüş yüzdelerinde yaşa bağlı değişim görülmemiştir (Özdemir ve ark 2014). Benzer bir çalışmada da yine çocuklarda cinsel olgunlaşmanın tekrarlı sprint yeteneğine etkisine bakıldığında 12*20m tekrarlı sprint test sonuçları en iyi sprint ve toplam sprint mesafelerinde ergenliğe girmiş futbolcuların ergenliğe girmemiş futbolculardan daha iyi sürat performansına sahip oldukları görülmüştür (Kin İşler ve ark 2011). İki farklı yaş grubu arasında yapılan farklı bir çalışmada ise U16 ve U18 katagorisinde 22 kişilik futbol oyuncularını için tekrarlanan sprint performansının karşılaştırılmış iki farklı yaş grupları arasında 20m tekrarlı sprint test koşullarında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (Yamak ve İmamoğlu 2019).

Farklı dinlenme aralıklarının tekrarlı sprint performansına etkilerinin incelendiği çalışmada 12*20m tekrarlı sprint testi ile 4 farklı dinlenme aralığı belirlenmiş (süresiz, 15, 30, 45sn) ve çalışma sonucunda 15sn dinlenme aralığı tekrarlı sprint performansının diğerlerine göre performansı daha olumsuz etkilediği görülmüştür (Yılmaz ve ark 2016). Benzer bir çalışmada 15x40 m tekrarlı sprint testini 30, 60 ve 120 s dinlenme aralıkları ile uyguladıklarında, kan laktat konsantrasyonunun 30 s dinlenme aralığında en yüksek değere ulaştığını belirlemişlerdir (Balsom ve ark 1992).

Sprint gibi şiddeti yüksek aktivitelerin yapısı incelendiğinde birçok fizyolojik faktörden etkilendiği görülmüştür. Bu faktörler arasında en önemlileri maksimal oksijen tüketimidir. MaxVO₂ yüksek olursa toparlanma ve yenilenme süresi daha kısa olur (Aziz ve ark 2004, Bishop ve ark 2011). Maksimum oksijen tüketim seviyesinin tekrarlı sprint performansının sürdürülmesinde ve sprint sonrası toparlanmada etkili olabileceği belirtilmiştir (Harbili 2016).

1.2.2. Tekrarlı Sprint Yorgunluk ve Toparlanma Üzerine Etkisi

Tüm spor branşlarında yorgunluk egzersizin sürdürülmesi ve performansın sınırlandırılması açısından önemli bir sorundur. Yorgunluğun birçok nedeni bulunmakla birlikte yorgunluk sonunda toparlanma süreci gerçekleştiğinde antrenman için gereken uyum düzeyini üst düzeye çıkarmaya katkıda bulunmaktadır. Kısa süreli ve yüksek şiddetli yüklenmeler sırasında kas hücreleri ATP üretim oranını dinlenmeye göre 1000 kat artırabilmektedir. ATP üretim oranını düşüren herhangi bir neden yorgunluğa neden olur. Egzersiz sırasında kalsiyum iyon konsantrasyonunun artması, pH'ın düşmesi ve kan ve kasta laktat birikmesi yorgunluğun ana nedenlerindedir. Diğer yandan egzersiz, kaslarda amonyak birikimine, kas glikojeninde azalmaya, kor ısının artmasına ve ATP-PC'nin azalmasına neden olarak yorgunluğun oluşmasında önemli bir faktör oluşturur (Mohr ve ark 2005).

Amatör futbolcuların tekrarlı sprint testi ile yorgunluk ve toparlanma düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmaya 19 amatör futbolcu ve 19 spor okulu öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda futbolcularda daha iyi koşu zamanı ve toparlanma değerlerinin olduğu görülmüştür (Aybek ve ark 2004).

Profesyonel genç futbolculardan oluşan tekrarlı sprint antrenman grubu ve dar alan oyun grubunun tekrarlı sprint performansı, özel dayanıklılık performansı ve kısa pas yeteneğinin karşılaştırıldığı çalışmada, sınırlandırılmış alanda oyun antrenman grubunun kısa pas yeteneği ve tekrarlı sprint yeteneğinin daha iyi geliştiği, futbola özel dayanıklılığın ise iki grup arasında benzer olduğu belirlenmiştir (Özcan ve ark 2012).

1.2.3. Tekrarlı Sprint Performansı ve Enerji Sistemleri

Tekrarlayan sprint performansı ATP'nin PCr sistem ve anaerobik glikoliz yoluyla hızlı ve sürekli yenilenmesine bağlıdır. Bu metabolik süreçte hücre içi inorganik fosfat ve oksidizelaktatın uzaklaştırılması ve aerobik sistemin ATP'yi yenilemesi önemlidir. Tekrarlı sprint performansı bir çok fizyolojik faktörden etkilenir, bu faktörler maksimal oksijen tüketimi (Aziz ve ark 2000; Bishop ve ark 2003; Bishop ve Spencer 2004), hidrojen iyon tampon sistemi (Bishop ve Edge 2006;

Bishop ve Spencer 2004) ve kas glikojen konsantrasyonu (Balsom ve ark 1999) gibi faktörlerdir.

Futbol antrenmanları hem aerobik yüklenmeleri hem de kısa süreli ve aralıklı anaerobik yüklenmeleri içerecek şekilde düzenlenmelidir. Kas içindeki depo olan ATP'nin dinlenik durumda genellikle 20-25 mmol/kg arasında olduğu, PCr ise dinlenik durumda 75-85 mmol/kg olduğu belinmektedir (Gaitanos ve ark 1993, Parolin ve ark 1999).

Tekrarlı sprintler arası verilen dinlenme aralığı çok kısa olduğundan dolayı yüksek aerobik gücün (maksimal VO_2) toparlanmayı ve tekrarlı sprint yeteneğini geliştireceği fikri kabul görmektedir. Bununla birlikte bu görüş ile ilişkili çelişkili bulgular mevcuttur. Tekrarlı sprint performansı ve maksimal VO_2 'nin ilişkili olduğu gösterilmiştir (Aziz ve ark 2000). Bununla birlikte başka bir çalışmada maksimal VO_2 oksijen tüketiminin tekrarlı sprint performansını etkilemediği gösterilmiştir (Aziz ve ark 2007). Benzer bir şekilde maksimal VO_2 'nin 40 metrenin veya 6 saniyenin altındaki tekrarlı sprintlerle ilişkisinin olmadığı rapor edilmiştir (Da Silva ve ark 2010). İki farklı tekrarlı sprint testinin (12x20 m ve 6x40 m) anaerobik gücün sürdürülmesinde etkinliği ve aerobik sistemle ilişkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, yüksek sayıda kısa tekrarlı sprintlerin (12x20 m) anaerobik gücün sürdürülmesinde düşük sayıda uzun tekrarlı sprintlere (6x40 m) göre daha etkin olduğu adolesan futbolcularda gösterilmiştir (Meckel ve ark 2009). Başka bir çalışmada benzer VO_{2maks} özelliğine sahip profesyonel ve amatör futbolcuların tekrarlayan sprint performansının (6x40 m) kıyaslandığı bir çalışmada, tekrarlı sprint yeteneğinin profesyonel futbolcularda yüksek olduğu, tekrarlar arası performanstaki azalmanın yine profesyonellerde amatörlerden daha düşük olduğu gösterilmiştir (Rampinini ve ark 2009). Literatür sonuçları maksimal oksijen tüketiminin tekrarlı sprint yeteneğinde daha uzun mesafe veya sürelerde etkin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlar arasında verilen dinlenme bir sonraki sprint performansını belirleyen önemli bir faktördür. Tekrarlayan sprint performansına hem farklı dinlenme protokollerinin (aktif veya pasif) hem de farklı dinlenme sürelerinin etkisi bir çok çalışmada gösterilmiştir (Glaister et al. 2005; Spierer et al 2004; Bogdanis et al. 2006; Spencer et al. 2006). Dinlenme sırasında, doku O_2 depolarının yenilenmesi, PCr resentezi, laktat metabolizması ve inorganicphosphate (Pi) çıkarımı nedeniyle

oksijen alımı (VO_2) yüksektir (Sahlinand Ren, 1989; Bogdanis et al., 1995; Glaister et al, 2005). Tam bir dinlenme bu parametrelerin her biri ile ilişkili olmakla birlikte maksimum güç üretimi öncelikle PCr reseptezi ile doğrudan ilişkilidir (Bogdanis et al.1995). Maksimal dinamik bir egzersiz sonrasında PCr reseptezinin yarılanma süresinin ~22 s olduğu (Harris et al. 1976), 30 s maksimal bisiklet sonrası PCr depolarının % 65'inin 1.5 dk da dolduğu gösterilmiştir (Bogdanis et al.1995). ATP depolarının ~%80–100 oranında 2–4 dk dinlenme sonucunda olduğu gösterilmiştir (Sahlin et al 1979).

Sezon öncesi 40 profesyonel futbolcuya tekrarlanan sprint performansı (TSP) ve maksimum aerobik kapasite (VO_{2maks}) ilişkisini inceleyen bir çalışmada uygulanan 20 saniye dinlenme aralıklı 6x40 m tekrarlanan sprint protokolü sonrasında, profesyonel futbolcularda tekrarlı sprint ile VO_2 maks arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Rhysve ark 2013). Bununla birlikte tekrarlı sprintin anaerobik ve aerobik performansa etkisi birlikte incelenmiştir. Adolesan futbolcularda iki farklı tekrarlı sprint testinin (12x20 m ve 6x40 m) anaerobik gücün sürdürülmesinde etkinliği ve aerobik sistemle ilişkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada, yüksek sayıda kısa tekrarlı sprintlerin (12x20 m) anaerobik gücün sürdürülmesinde düşük sayıda uzun tekrarlı sprintlere (6x40 m) göre daha etkin olduğu gösterilmiştir (Meckel ve ark 2009).

Türkiye bölgesel amatör liginde futbol oynayan 27 antrenmanlı kişiye iki grup halinde maksimum oksijen tüketim seviyesi (VO_{2maks}), Yo-Yo testinden 48 saat sonra 6x6 sn tekrarlayan sprint testi (aralarda 30 sn dinlenmeli) uygulanmıştır. Tekrarlayan sprint performansı ve sprint sonrası toparlanma sürecine etkisine bakılmıştır. Sonuçlar maksimum oksijen tüketim seviyesinin tekrarlı sprint performansının sürdürülmesinde ve sprint sonrası toparlanmada etkili olabileceğini belirtmiştir (Harbili 2016).

Tahran birinci lig takımlarında oynayan milli futbolculara yapılan bir çalışmada maksimum eforla 6*35m dinlenme aralıkları 10sn olan tekrarlı sprint saha protokol testi uygulanmıştır. Bu çalışmada amaç farklı VO_{2maks} seviyelerine sahip genç futbolcuların aerobik güç ve tekrarlı sprint yetenekleri arasındaki ilişki durumunu göstermektir. Genel olarak, bu çalışmanın sonucu, Vo_{2max} ile normal eğri şeklinde tekrarlanan sprint yeteneği arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle, antrenörün fiziksel uygunluk programı planlamasında özel sprint egzersizlerini düşünmesi önerilir (Alizadeh ve ark2010). Buradan hareketle VO2maks'ın geliştirilmesi ile tekrarlı sprintler sırasında aerobik katkı oranının arttıracığı ve dolayısıyla tekrarlı sprint performansının geliştirilebileceği söylenebilir.

1.2.4. Tekrarlı Sprint Test Protokolleri

Hem aerobik hemde anaerobik kapasiteyi ölçmek için geliştirilen testlerin genellikle birkaç saniyeden birkaç dakikaya süren tek tekrarlı geleneksel testler olduğu bilinmekle birlikte, bu testlerin futbol gibi aralıklı aktiviteler içeren sporlarda kullanımı sorgulanmaktadır (Aziz ve Chuan 2004). Futbol antrenmanlarında farklı saha zeminlerinin sporcuların sprint ve tekrarlı sprint değerlerine etkisinin araştırıldığı çalışmada beden eğitimi öğrencilerinden 20 erkek 20 kadın gönüllü sporcu ile 5m, 10m, 15m ve 30 m sprint ve tekrarlı sprint mesafe koşuları, sentetik çim saha, tartan ve parke zemin olmak üzere 3 farklı saha koşulunda ölçülerek kayıt edilmiş ve sonuçlar değerlendirildiğinde en iyi koşu mesafelerinin tartan zeminde en kötü koşu mesafesinin ise parke zeminde ölçüldüğü, kaygan zeminde kuvvetin tam uygulanmadığı tespit edilmiştir. Farklı saha zeminlerinin sprint ve tekrarlı sprint ölçüm değerleri ve performansı etkilediğini göstermiştir (Başpınar ve ark 2016).

Tekrarlı sprint test performansının güvenilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada 15 erkek spor okulu öğrencisi ile yapılan en hızlı sprint, en yavaş sprint ve toplam sprint zamanları hesaplandığında, yorgunluk hariç 10x20 metre tekrarlı sprint testinden elde edilen performans değişkenlerinin test-tekrar test güvenilirliğinin yüksek olduğu görülmüştür (Hazır ve ark 2019). Sporcuların kısa süreli tekrarlı maksimal performansını belirleyerek anaerobik kapasitelerini değerlendirebilecek Tekrarlı Sprint Test (TST) protokolleri literatürde mevcuttur. Bu testler 6x40 m ve 30 sn toparlanmalı test (Impellizzeri ve ark 2008), 12x20 m ve 20 sn toparlanmalı test (Cazorla 2006) ve 7x34,2 m ve 25 sn dinlenme aralıklı (Bangsbo 1994) testlerdir.

Bu çalışmaların çoğunda takım sporlarının doğasına uygun olarak sprintlerin kısa süreli çok tekrarlı olduğu ve dinlenme sürelerinin kısa olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte uzun süreli sprintlerin (20-30 s) daha az tekrar sayıları ile uygulandığı ve dinlenme sürelerinin ise 30 sn 4 dk arasında değiştiği gösteren az

sayıda çalışma mevcuttur (Dupont et al 2007; Bogdanis et al 2006). Ancak farklı dinlenme sürelerinin uzun süreli tekrarlayan sprintlerdeki anaerobik güç ve kapasite üzerindeki etkisine odaklanan bir çalışma mevcut değildir.

1.2. Endokrin Sistem

Endokrin sistem, hormonları kana vererek dolaşım ile birlikte bütün dokulara ulaşmasını sağlar ve endokrin bezlerden (iç salgı) oluşur. Hormonların çoğu özel endokrin bezler tarafından salgılanır. İnsan vücudunda 300' den fazla hormon ve hormon benzeri madde salgılanmaktadır (Hatemi 1997).

1.3.1. Hormonların Salınımı, Taşınması ve Görevleri

Endokrin aktivite hipotalamus tarafından kontrol edilir. Bu olay sinir sistemi ve endokrin sistemi birbirine bağlar. Hipotalamusun releasing faktörleri hipofiz bezine etki eder ve hipofiz bezinden hormonlar salgılanır. Salgılanan bu hormonlar dolaşım da taşıyıcı proteinler ile taşınırlar. Ancak çok küçük bir miktarda'da bağımsız dolaşırlar. Hormonların hedef hücre üzerindeki etkileri ve hedef hücrenin cevabı reseptörler aracılığı ile gerçekleşir. Bu reseptörler kendilerine ait hormonu ve hormon sentezini uyaran veya engelleyebilen hormonu tanıyabilen veya hücrenin cevabını ayarlayan strüktürlerdir. Hormonlar etkilerini hedef hücrelerin, hücre membranı yüzeyindeki, ya da sitoplazma veya çekirdek içindeki reseptörleri aracılığı ile gösterir. Örneğin hormon düzeyinin azaldığı durumlarda hedef hücre reseptör sayısının arttığı, hormon düzeyi arttığı durumlarda ise hedef hücre reseptör sayısının azaldığı belirtilmiştir (Koz ve ark 2016).

Hormonların görevleri 3 grupta toplanmıştır, üreme ve neslin devamı büyüme ve gelişme, metabolizmanın sürdürülebilmesi (Tiftik 1998).

1.3.2. Endokrin Sistem ve Egzersiz

Egzersizde ve antrenmanda görev alan temel endokrin bezler hipotalamus, hipofiz, tiroid, paratroid, adrenal bezler ve gonadlardır(üreme). Ayrıca kalp, böbrek, karaciğerden, kas ve yağ dokudan da birtakım hormonlar salgılamaktadır. Egzersizde hormonal değişimler merkezi sinir sisteminin aktivasyonu ile başlar ve metabolik ve çevresel gereksinimlere göre düzenlenir (Koz ve ark 2016).

Egzersiz sırasındaki hormonal yanıtlar ile ilgili bilgiler sınırlıdır ve hormonların kan ve idrardaki yoğunluk değişikliklerine bağlıdır. Egzersiz sırasında hormonların artan kan yoğunluğundan çok hormonal etkinin ne kadar sürdüğü önemlidir. Bazı hormonlar saniyeler içinde etki gösterip parçalanırken bazı hormonların etkisi saatler yada günler sürebilmektedir. Hormon yoğunluklarındaki artış endokrin organın üretimindeki artıştan olduğu bilinse bile artmış olan hormonlar hedef dokularda beklenen etkide artışa neden olmayabilirler (Ergen ve ark 2017).

Tablo 1. Hormonlar ve egzersiz ilişkisi (Ehrman ve ark 2018)

Hormonlar	Sentezlendiği /Salgılandığı Yer	Egzersiz Sırasındaki Sentezi/Salgısı	Egzersiz Esnasındaki Fonksiyonu
Büyüme Hormonu	Hipofiz bezi	Şiddetli Antrenman Esnasında Artar	Lipoliz, hücre büyümesi ve çoğalması, IGF-1 üretiminin uyarılması
Testosteron	Testis, ovaryumlar ve adrenal bez	Şiddetli Antrenman Esnasında Artar	Glikoz metabolizması, protein sentezi
Kortizol	Adrenal korteks	Artar	Proteoliz (proteinlerin daha küçük polipeptitlere veya amino asitlere parçalanması)
İnsülin	Pankreas (beta hücreleri)	Azalır	Lipolize izin verici etki, kan glikoz düzeyinin düşürülmesi

Büyüme Hormonu ve Egzersiz

Büyüme hormonu organizmanın büyüme ve gelişmesinde, boy uzaması, kemik ve kas büyümesinde önemli rol oynayan anabolik bir hormondur (Kraemer ve ark 1991). BH, anabolizma, protein sentezi ve substrat mobilizasyonu gibi çoklu biyolojik süreçlere katkısı olan ön hipofiz bezi tarafından salgılanan bir polipeptit hormondur (Pierce ve ark 2020). BH'nin biyolojik ve immünolojik olarak 100'den fazla izoformuyla farklılaşan geniş bir ailesi vardır (Baumann 1991). Büyüme hormonu ile ilişkili anabolik ve metabolik cevaplar hem doğrudan tirozinkinaz aktivasyonu ile hem de dolaylı olarak insülin benzeri büyüme faktörü 1'in uyarılması

ve BH'nun BH reseptörü ile etkileşimi ile aracılık edilir (BrooksveWaters, 2010). Egzersizin neden olduğu büyüme hormonu cevabı dayanıklılık egzersizinin modu, sıklığı şiddeti ve süresi ile ilişkilidir. Bir dizi çalışma egzersizin neden olduğu büyüme hormonu cevabı için bir şiddet "eşiği" olduğunu önermiştir. En az 10 dakika boyunca bir egzersiz şiddeti laktat üzerinde BH salgılanması için en büyük uyararı ortaya çıkarıyor gibi görünmektedir (Godfrey ve ark 2003).

Büyüme hormonu düzeyinin ağır egzersizlerde arttığı ve bu artış serbest yağ asidi mobilizasyonunda önemli rol oynadığı bildirilmektedir. Büyüme hormonu egzersiz başladıktan 5-10 dakika sonra artmaya başlar (Günay ve ark 2006). Bağ dokusunda ve kastaki etkisi nedeniyle büyüme hormonu artışı tendon, bağ, kas ve kemiklerde kuvvetlenmelere neden olur. Yağ asitlerinin kanda artışı sağlar.

Futbolcunun egzersize büyüme hormonu cevabı o kişinin antrenman durumuyla yakından ilgilidir. Antrenmanlı bir kişide büyüme hormonu yoğunluk artışı antrenmansız birine oranla daha azdır. Yorucu bir egzersizden sonra antrenmanlı bir kişide büyüme hormonu yoğunluklarındaki düşüş antrenmansız kişiye oranla daha hızlıdır. Aradaki bu farkın mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte uzun süreli antrenmanın büyüme hormonu salgılama işlemini düzenlediği savunulmaktadır. Bir başka görüş ise büyüme hormonunun yoğunluğunun azalmasının psikolojik stresin zamanla azalmasına bağlı olduğudur. Büyüme hormonunun anabolik etkilerinin iskelet sistemi ve kas kitlesindeki artışta ve performansta önemli etkilerinin olduğu düşüncesiyle doping amacıyla kullanılması günümüzü önemli problemlerden biridir (Ergen 2017).

İnsülin Hormonu ve Egzersiz

İnsülin, vücudumuzda midenin arka tarafında bulunan bir organ olan pankreastaki beta hücrelerinde salgılanan bir proteindir. Kandaki şekerin kandan ayrılarak hücre içine girmesini sağlar. Böylelikle kandaki şeker düzeyi azalmış olur. Yediğimiz besinler sindirime uğradıktan sonra vücudumuzda bulunan enzimler sayesinde glikoza parçalanır. Şeker (glikoz) kan akımı ile vücudun tüm bölümlerine taşınır. Vücudumuzun ana besin kaynağı olan glikoz, enerji sağlayabilmek için kandan vücut hücrelerinin (kas hücreleri, yağ hücreleri ve karaciğer hücreleri) içine girmektedir. İnsan insülinin molekül ağırlığı 5808 5,8 kilodalton (kDa) kadardır (Turkdiab 1996).

İskelet kasındaki insülin etkisine, kas liflerinin hücre yüzeyindeki reseptör bağlanması aracılık eder. Bu karmaşık bir dizi hücre içi sinyalleşmeyi, artan glikoz alımı ve glikojen sentezi dahil insülin sayısız hücreye yol açan olayları başlatır (Wojtaszewski ve ark 1999). Fiziksel egzersiz ayrıca iskelet kası glikoz ve glikojen metabolizmasında önemli bir rol oynar. Egzersiz, plazma glukozunu ve HbA1C'yi düşürür, bazal ve postprandiyalinsulin seviyelerini azaltır, insülin duyarlılığını artırır, lipid profilini düzeltir (Bahadır ve Atmaca, 2012).

İnsülin duyarlılığının artırılmasında egzersizin ve beslenmenin önemi son derece önemlidir. Çünkü insülin hormonu yağsız vücut kütlelerini artırıp daha hızlı metabolizmaya sahip olunması için önemlidir. Egzersiz ile birlikte kaslarda bulunan insülin reseptörleri eksprese olup, hücre yüzeyine çıkarak kandaki aşırı insülini kullanacaktır. Fiziksel aktivitenin artırılarak enerji yoğunluğu yüksek besinlerin yerine sebze-meyve tüketimlerinin artırılması önemlidir (Polat 2018).

14 kadın ve erkek sporcuda yapılan çalışmada, erkek ve kadın sporcuların insülin düzeylerinin aerobik egzersizden sonra anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir (Sütken ve ark 2006). Başka bir çalışmada erkek futbolcularda aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glikoz değerlerinin azaldığı bildirilmiştir (Aydın ve ark 2000).

Testosteron Hormonu ve Egzersiz

Testosteron, iskelet kası içindeki androjen reseptörleri (AR) ile etkileşime giren birincil androjendir, oysa daha güçlü dihidrotestosteron, iskelet kasında ikincil rolü olan cinsiyete bağlı dokularda öncelikle hareket eder (Vingrenve ark 2010). Testosteron, gonadotropin salgılatıcı hormonun (GnRH) gonadotropilerden luteinize edici hormonun salınımını uyardığı hipotalamik-ön hipofiz-gonadal ekseninin kontrolü altında testislerin Leydig hücrelerinde (erkeklerde) kolesterolden sentezlenir. Testosteron sentezinin diğer kaynakları arasında adrenal korteks, yumurtalıklar ve iskelet kasının zona retikularisi bulunur (Sato ve ark 2014, Sato ve Iemitsu 2015). Testosteron, kas dokusu büyümesi, iyileşme ve yeniden şekillenme ve performans artışı ile ilgili anabolik ve anti-katabolik mekanizmaları indükler. Bununla birlikte, faydalı etkiler iskelet kası ile sınırlı değildir. Testosteron, kemik ve diğer bağ dokularının ve sinir dokusunun gelişimini uyarır (yani, testosteron

nöronlardaki reseptörlerle etkileşime girebilir ve salınan nörotransmitter miktarını artırabilir, sinirleri yenileyebilir ve hücre gövdesi boyutunu ve dendrit uzunluğunu/çapını artırabilir) ve eritropoezi indükler. Kasta, testosteron protein sentezini uyarır (anabolik etki) ve protein yıkımını engeller (anti-katabolik etki); kombine edildiğinde, bu etkiler testosteron tarafından kas hipertrofinin teşvik edilmesini açıklar (Vingren ve ark 2010). Testosteron, direnç egzersizi ve antrenmanına istenen uyarlamalar için önemlidir; Aslında, testosteron, kas büyümesinin ve ardından erkeklerde direnç antrenmanına yanıt olarak kas gücündeki artışın ana destekçisi olarak kabul edilir. Ağır direnç egzersizine verilen akut endokrin yanıt, genellikle testosteron dahil olmak üzere çeşitli katabolik (bozulma ile ilgili) ve anabolik (büyüme ile ilgili) hormonların artan salgılanmasını içerir (Vingren ve ark 2010). Direnç egzersizine verilen akut testosteron ve androjen geri kazanım yanıtları kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmiştir. Çoğu çalışma, iyileşmeye 30 dakika boyunca erkeklerde testosteron ve serbest testosteron geri kazanımında önemli artışlar göstermiştir (Ahtiainen ve ark 2003, Ahtiainen ve ark 2005). İyileşme dönemindeki akut yanıtların büyüklüğü bir dizi farklı faktörden etkilenir: egzersiz seçimi, yoğunluk, hacim, dinlenme aralığı uzunluğu, beslenme alımı ve antrenman deneyimi (Ahtiainen ve ark 2003, Ahtiainen ve ark 2005, Kraemer ve ark 1990, Kraemer ve ark 1991).

Fırat Üniversitesi öğrencilerinden 10 erkek futbolcu ile 8 haftalık futbol antrenmanı öncesi ve sonrası ölçülen Tiroid (TSH), T3 ve T4 hormon seviyelerinin araştırıldığı bir çalışmada, 8 hafta boyunca haftada 6 gün olmak üzere 90 dakika futbol antrenmanı (10 dakika genel ısınma, 15 dakika özel ısınma, 10 dakika pas çalışmaları, 45 dakika futbola özgü koordinasyon, çeviklik, çabukluk, kondisyon, kuvvet, dayanıklılık, taktiksel çalışmalar ve 10 dakika soğuma çalışmaları) uygulanmıştır. 8 haftalık antrenman öncesi ve sonrasındaki farklılıkları TSH, T3 ve T4 hormon düzeylerinde anlamlı düşüşe neden olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir (Sarı ve ark 2021).

Kortizol Hormonu ve Egzersiz

Glukokortikoidler, egzersiz stresine yanıt olarak adrenal korteksten salınır. Tüm glukokortikoid aktivitenin yaklaşık % 95'ini kortizol oluşturur. Kortizolün tip 2 kas fibrillerinde büyük etkiye sahip olan katabolik bir fonksiyonu vardır.

Dolaşımdaki kortizolün yaklaşık % 10'u serbest, %15'i albümine bağlanarak ve %75'i kortikosteroid bağlayıcı globüline bağlanarak taşınır (Kraemer ve Ratamess 2005). Anabolik hormonlara ek olarak, başlıca glukokortikoidler kortizol insan iskelet kası üzerinde derin bir etkiye sahiptir (Munck ve ark 1984). Stabil fizyolojik koşullar sırasında, dolaşımdaki kortizol sabahları yavaş yavaş zirve yapan sirkadiyen bir ritim sergiler gün boyunca azalan ve gece yarısı civarında en düşük seviyelere ulaşır (Munck ve ark 1984). İskelet kasında kortizol temel bir rol oynar, enerji homeostazını ve metabolizmasını düzenler. Egzersiz sırasında, kortizol metabolik substratların mevcudiyetini artırır, bağışıklık hücresi aktivitesinden korur ve damarı korur (Munck ve ark 1984). Antrenman periyodunun genel stresi (toplam işin hacmi ve/veya yoğunluğu) yüksek olduğunda kortizolün egzersize akut yanıtı en yüksektir (Munck ve ark 1984).

Direnç antrenmanı yapan elit sporcularda testesteron ve kortizol hormonlarının sinir ve kas grupları üzerinde kısa ve uzun dönem etkilerinin sporcu performans değerlerindeki değişimleri incelendiğinde, uzun dönem etkileri, doku ve sistem, protein metabolizması, iskelet kası büyümesi ve sinirsel değişiklikler periferik sinir sistemi geliştirmesine bağlı güç, kuvvet, hız gibi performansa etkileri gözlenirken, sporcular üzerinde atlama, sprint, fırlatma vb. performansları üzerinde olumlu etkiler gösterilmiştir. Kısa dönem etkilerinde ise hücrel mesaj sinyali, lipid ve protein yolları, nöronal aktivasyon, motor sistemi işlevi, enerji metabolizması, kas elektrofizyolojik ve kasılma özellikleri gibi beyin omurilik sistemi ve periferik sinir sisteminin işleyişi sonrası performansa kısa dönem faydalar sunması mümkündür (Crewther ve ark 2011).

Genel olarak egzersiz yapan bir bireyde hormon salınımlarında değişimler olmaktadır. Organizma yapılan egzersize karşılık içsel olarak uyum sağlayacak mekanizmaları aktifleştirir. Bu durum organizma içerisinde bazı hormonların azalmasına neden olurken bazı hormonların artmasına sebep olmaktadır. Egzersiz bazı hormonların istirahat düzeylerinin azalmasına neden olurken, bazı hormonlarda ise egzersiz anındaki düzeylerini yükseltebilmektedir. Bu azalma ve artma egzersizin süresine, şiddetine vb. özelliklere bağlı olmakla beraber, aynı zamanda bireyin yaşına, cinsiyetine ve kondisyon düzeyine de bağlıdır (Koz ve ark 2016).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubu

Araştırma gurubunu, 14-16 yaş aralığında 12 genç erkek futbolcu oluşturmaktadır. Testlere başlamadan önce katılımcılara çalışma ile ilgili yazılı bir bilgi formu verilmiş ayrıca bu bilgi formu sözel olarak bütün katılımcılara okunarak çalışma ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılar, bu araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarını belirten gönüllü katılım kabul belgesini imzalayarak onaylamışlardır. Araştırmaya katılacak tüm katılımcıların, 2021 sezonu başında tam teşekküllü sağlık raporları kulüp tarafından alındığından, ayrıca bir sağlık raporu veya kontrolüne gerek görülmemiştir. Araştırmamıza katılan 12 gönüllü genç erkek futbolcu, amatör bir kulübün altyapısında 2 yıllık futbol antrenman geçmişleri olan sporculardan oluşmaktadır. Antrenmanlar Konya ili, Sarayönü İlçesinde bulunan Sarayönü Gençlik ve Spor İlçe Müdürlüğü Spor Salonu ve sentetik çim sahada yapılmıştır. Helsinki bildirgesine uygun olarak araştırmaya katılan tüm sporcuların imzalı bilgilendirilmiş oluru alındı. 18 yaş altı katılımcılar yasal temsilcisinin (velisi) oluru alınarak çalışmaya dahil edildi. Bu çalışmanın etik izni Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi etik kurulundan alınmıştır (2020-87).

2.2. Verinin Toplanması

Çalışmada iki farklı dinlenme aralığında (10 sn ve 30 sn) 6x35 m sprint testi 48 saat arayla 2 farklı günde uygulandı. Çalışmada her iki dinlenme aralığında tekrarlı sprint test performansının değerlendirilmesinde tekrarlı sprint süresi, anaerobik güç çıktıkları ve yorgunluk indeksi hesaplandı. Kalp atım hızı (KAH) ve kan laktatı (LA) test öncesi, test bitiminde, test sonrası 5 ve 15 dk'da, hormon ölçümleri ise test öncesi, test bitiminde ve testten 1 saat sonra ölçüldü.

2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri tekrarlı sprint testi öncesinde ölçümler başlamadan yapıldı. Sporcuların boyları 1 mm'ye kadar hassas boy skalası (Holtain Ltd.UK) ile ölçüldü. Boy ölçümü sırasında başın frontal düzlemde olmasına, ayak tabanlarının yere tam basmasına, dizlerin gergin, topukların bitişik ve vücudun dik pozisyonda olmasına dikkat edildi. Deneklerden bu pozisyonda iken derin nefes almaları istendi ve bu sırada metal çubuğun deneğin başına temas ettiği nokta tespit

edilerek veriler bilgi formuna (cm) cinsinden kaydedildi. Deneklerin vücut ağırlığı ölçümünde isehassasiyet derecesi 0,01 kg olan kantar kullanılmıştır. Vücut ağırlığı ölçümü esnasında sporcular çıplak ayak ve üzerlerinde sadece şort olacak şekilde ölçüme alındı ve veriler bilgi formuna kilogram (kg) cinsinden kaydedildi.

2.2.2. VucutKompozisyonunun Belirlenmesi

Deneklerin vücut kompozisyonu tüm testlere başlamadan önce Biyo elektrik impedans(BIA) analizi standartına göre geliştirilmiş çok frekanslı tüm vücut BIA analizörü (QuadScand 4000) kullanılarak ölçüldü. Vücut suyundan kestirim yapan bia ölçümlerinden deneklerin vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kütlesi ve yağ kütlesi elde edildi.

2.2.3. Tekrarlı Sprint Testi

Deneklere 10 sn ve 30 sn dinlenme aralığında 6x35 m sprint testi 48 saat arayla 2 farklı günde çapraz deney deseni kullanılarak uygulandı. Set koşu süreleri ile toplam koşu süre değerleri iki kapılı fotosel (Gama Teknoloji) sistemi üzerinde kronometre ile kaydedildi.

Tüm sporcular test öncesinde bir antrenör eşliğinde 5 dakika ısınma, 5 dakika açma germe hareketlerinden oluşan 10 dakikalık hazırlık çalışmasına katıldılar. Sporculardan tüm sprint tekrarlarında en iyi sprint performansını göstermeleri istenmiştir. Test başlangıcında her iki grup katılımcılarının bir ayakucu 35 m başlangıç çizgisinden 50 cm uzakta tutularak hazır pozisyonunu alması sağlanmış olup, her sprint tekrarı öncesinde dinlenme süresinin bitmesine 5 sn kala katılımcıların hazır pozisyonu almaları ve testin başlamasına son 3 sn kala sesli bir şekilde geriye sayım yapılarak teste başlamaları sağlanmıştır. Tekrarlı sprint performansının değerlendirilmesinde sprint süreleri, tekrarlı sprint performansından elde edilen anaerobik güç çıktıları ve yorgunluk indeks değerleri kullanılmıştır.

Anaerobik güç ve yorgunluk indeksi hesaplaması

6 x 35 m Tekrarlı Sprint Testi

6 x 35 m tekrarlı sprint testinde her sprint için anaerobik gücün hesaplanması

$$AnG = (VK * SM^2) / SS^3$$

AnG: Anaerobik güç (Watt (W) = kg·m·s⁻¹)

VK: Vücut kütlesi (kg)

SM: Sprint mesafesi (m)

SS: Sprint süresi (s)

$$\text{Yorgunluk indeksi} = ((\text{Zirve güç} - \text{Min güç}) / \text{Zirve güç}) * 100$$

(Hazır ve Ark 2018)

En düşük güç (6 tekrarda gözlenen en düşük güç değeri), zirve güç (6 tekrarda gözlenen en yüksek güç değeri), relatif zirve güç (6 tekrarda gözlenen en yüksek gücün vücut kütlesine oranı), ortalama güç (6 tekrardaki güç değerlerinin ortalaması) ve yorgunluk indeksi (en yüksek güç değeri ile en düşük güç değeri farkının en yüksek güç değerine oranı) değişkenleri hesaplanmıştır.

2.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü

Kalp atım hızı tekrarlı sprint test öncesinde, sonrası 5 ve 15 dk'da sonrasında telemetrik sistemle (PolarRS800CX monitor, Polar Electro OY, Kempele, Finland) ölçülmüştür.

2.2.5. Kan Laktat Ölçümü

Grupların test öncesi, test bitiminde, test sonrası 5 ve 15 dk'da kan laktat düzeyi her iki grup için belirlenmiştir. Parmak ucundan şerit şeklindeki kit üzerine alınan kan ile (0.7 µL) portatif laktat analizöründe (L+, Nova Biomedical, USA) ölçülmüştür.

2.2.6. Hormon Ölçümü

Tekrarlı sprint test periyodu 2 farklı dinlenme aralıkları (10,30) sn, şeklinde ilk testten önce, sonra ve 1 saat sonrası, yine 48 saat sonrasında öncesi, sonrası ve 1 saat sonrası deneklerin brachial venlerinden 5 cc kan örneği alınmıştır. Kan örnekleri yerinde hemen santrifuj edilerek serumları ayrıştırılmıştır. Çalışmanın bitiminden sonra kan serumlarından büyüme, kortizol, testesteron ve insülin hormon seviyeleri RİA(Radioimmunoassay) yöntemi ile Coat A Countkitleri kullanılarak belirlenmiştir. Tekrarlı sprint test öncesi kan örnekleri standart bir yemekten 3 saat sonra alınmıştır.

Hormon ölçümlerinin analizi Teknik Kimya laboratuvarında yapılmıştır.

2.3. İstatistiksel Analiz

Veriler ortalama (\bar{x}) ve standart sapma (Ss) olarak sunulmuştur. Verinin normal dağılımı Shapiro-Wilk, homojenlik Levene testi kullanılarak analiz edilmiştir. Homojen ve normal dağılım gösteren veri tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü (dinlenme aralığı (10 sn, 30 sn) x zaman (test öncesi, test sonu, 5 dk, 15 dk) varyans analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. İkili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü (eta-kare, η^2) ile incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi 0,05 kabul edilmiştir. İstatistiki analizlerde SPSS istatistik paket programı (15,0 version) kullanılmıştır.

3.BULGULAR

Araştırmaya 14-16 yaşlar arasında 12 erkek futbolcu katılmıştır. Deneklerin tanımlayıcı özellikleri Tablo (3.1)'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneklerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri.

	Ort	Ss
Yaş (yıl)	15,08	0,67
Boy (cm)	174,00	0,09
VK (kg)	61,88	7,92
VYY(%)	17,35	3,36
YVK (kg)	51,06	6,25
VKİ (kg/m ²)	20,57	2,37
BM (kkal/gün)	1751,33	140,36

VK= Vücut kütlesi, VKİ= Vücut kütle indeksi, VYY= Vücut yağ yüzdesi YVK= yağsız vücut kütlesi
BM= Bazal metabolizma

İki farklı dinlenme aralığı (10 ve 30 sn) verilerek yapılan tekrarlı sprint testlerinden (6x35 m) elde edilen sprint süreleri (Tablo3.2) ve hesaplanan anaerobik güç çıktıları (Tablo3.3) kan laktatı ve kalp atım hızı (Tablo3.4), test ve test sonrası dinlenme periyodunda verilen hormonal cevaplar (Tablo3.5)'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Genç futbolcularda 10 ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprintlerin süreleri ve anaerobik güç çıktıları (Ort±Ss)

		Dinlenme aralığı		F değeri		
		10 sn	30sn	DA	TS	DAxTS
Süre (sn)	S1	5,45± 0,32	5,37± 0,24			
	S2	5,70±0,31	5,39± 0,21			
	S3	5,90±0,45	5,49± 0,27	68,390*	31,461*	11,983*
	S4	6,27±0,42	5,54± 0,31			
	S5	6,24±0,46	5,66± 0,33			
	S6	6,51±0,70	5,68± 0,32			
AnG (watt)	S1	477,54±111,75	497,25±104,07			
	S2	414,96±80,52	487,03±88,24			
	S3	379,29±92,12	464,58±99,56	143,024*	45,326	14,351*
	S4	315,85±78,19	453,60±101,85			
	S5	322,37±87,25	423,14±88,68			
	S6	292,48±95,92	420,11±95,15			

DA: Dinlenme aralığı, TS: Tekrar Sayısı

* (p<0,05).

Tekrarlı sprint testinde koşulan her sprintin süresi ve her sprint için hesaplanan anaerobik güç değerleri Tablo 3.2'de sunulmuştur. Tekrarlı sprint

sürelerini karşılaştıran ANOVA sonuçlarına göre, tekrarlı sprint süresi üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(1,11)} = 68,390$, $p=0,000$, $\eta^2= 0,861$, güç = 1,000) 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansının 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Tekrarlı sprint performansında bir diğer faktör olan sprint sayısının etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(5,55)} = 31,461$, $p=0,006$, $\eta^2= 0,741$, güç = 1,000), S1, S2 ve S3 olmak üzere her birinin sprint süresi diğer 5 sprintten, S4, S5 ve S6'nın kendi içinde birbirine benzer olduğu bulunmuştur. Tekrarlı sprint süresi üzerinde dinlenme aralığı x sprint sayısı etkileşiminin anlamlı olduğu ($F_{(5,55)} = 11,983$, $p=0,001$, $\eta^2= 0,521$, güç = 0,978), dinlenme aralığının tekrarlı sprint süresini anlamlı düzeyde etkilediği görülmüştür. 10 sn dinlenme aralığı ile tekrarlı sprint yapıldığında sprint süresinin S1'e göre S2'den başlayarak S6'ya kadar anlamlı artış gösterdiği, S4, S5 ve S6 sprint sürelerinin S1 ve S2' göre uzadığı, S3'ün S4 ve S5'e göre uzadığı S1 ve S2'ye göre anlamlı olarak uzadığı, 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprintte ise S5 ve S6 sprint süresinin S3 ve S4 ile benzer, S1 ve S2'deki süreden anlamlı olarak daha uzun olduğu, verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk, homojenlik Levene testi kullanılarak analiz edilmiştir ($p<0,05$).

10 sn ve 30 sn dinlenme aralıklı yapılan tekrarlı sprintlerin süreleri eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında, 10 ve 30 sn dinlenmeli tekrarlı sprintlerin ilk sprint hariç (S1, $t_{(11)} = 1,899$, $p>0,05$), diğer sprintler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuş (S2, $t_{(11)} = 7,154$, $p=0,000$; S3, $t_{(11)} = 4,321$, $p=0,001$; S4, $t_{(11)} = 12,146$, $p=0,000$; S5, $t_{(11)} = 6,677$, $p=0,000$; S6, $t_{(11)} = 4,874$, $p=0,000$) 30 sn dinlenme aralıklı sprint performansının 10 sn dinlenme aralıklı olandan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktılarını karşılaştıran ANOVA sonuçlarına göre, anaerobik güç çıktıları üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(1,11)} = 143,024$, $p=0,000$, $\eta^2= 0,929$, güç = 1,000) 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktılarının 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktılarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktıları üzerinde bir diğer faktör olan sprint sayısının etkisi anlamlı bulunmuştur ($F_{(5,55)} = 45,326$, $p=0,000$, $\eta^2= 0,805$, güç = 1,000). S1 ve S2'nin anaerobik güç çıktısı arasında anlamlı fark bulunmazken, S1 ve S2'nin

anaerobik güç çıktısının kendinden sonra gelen sprintlerin güç çıktısından daha yüksek olduğu görülmüştür. S3'ün anaerobik güç çıktısının S4, S5 ve S6'dan anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. S4, S5 ve S6'nın anaerobik güç çıktısının kendi içinde birbirine benzer olduğu bulunmuştur. Tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktıları üzerinde dinlenme aralığı x sprint sayısı etkileşiminin anlamlı olduğu ($F_{(5,55)}= 14,351$, $p=0,001$, $\eta^2= 0,566$, $güç = 0,978$), tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktılarının dinlenme aralığından anlamlı düzeyde etkilendiği bulunmuştur. Genç futbolcuların 10 sn ve 30 sn dinlenme aralığı ile gerçekleştirdiği tekrarlı sprintlerde elde edilen anaerobik güç çıktıları eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında ilk sprint hariç (S1, $t_{(11)} = 2,135$, $p>0,05$) diğer sprintler arasında anlamlı fark bulunmuş (S2, $t_{(11)} = 8,157$, $p=0,000$; S3, $t_{(11)} = 6,136$, $p=0,001$; S4, $t_{(11)} = 12,323$, $p=0,000$; S5, $t_{(11)} = 8,137$, $p=0,000$; S6, $t_{(11)} = 6,893$, $p=0,000$), 30 sn dinlenme aralıklı sprint testi anaerobik güç çıktılarının 10 sn dinlenme aralıklı olandan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 3.3. Genç futbolcularda 10 ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprint testlerinde elde edilen anaerobik güç çıktıları (Ort±Ss)

	10 sn	30 sn	t testi
Min güç (W)	281,26±94,96	407,69±91,90	8,080*
Zirve güç (W)	477,54±111,75	509,50±103,32	4,382*
Ort güç (W)	367,08±86,58	457,62±91,93	11,959*
Relatif zirve güç (W/kg)	7,67±1,22	8,21±1,14	4,390*
YI (%)	41,52±12,09	19,63±9,13	7,170*

YI: Yorgunluk indeksi

* $p<0,001$

10 sn ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprint testlerinde hesaplanan anaerobik güç çıktıları Tablo 3.3'de sunulmuştur. 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıklı yapılan tekrarlı sprint testlerinin anaerobik güç çıktıları karşılaştırıldığında, 30 sn dinlenme aralığı verilerek yapılan tekrarlı sprint testi anaerobik ortalama çıktısının 10 sn dinlenme aralıklı yapılan tekrarlı sprint testi anaerobik ortalama çıktısından anlamlı olarak daha yüksek olduğu ($p<0,05$), yorgunluk indeksinin ise anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

Tablo 3.4. Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıkları ile yapılan tekrarlı sprint testlerine verilen kan laktat ve kalp atım hızı cevapları (Ort±Ss)

	Dinlenme aralığı		F değeri		
	10 sn	30sn	DA	Z	DA x Z

LA (mmol/L)	Test öncesi	1,59 ± 0,48	1,75 ± 0,38	0,480*	102,18*	1,069
	Test Sonu	12,54 ± 5,15	13,22 ± 2,75			
	Din. 5. dk	15,73 ± 5,14	14,10±3,31			
	Din 15. dk	12,01 ± 3,53	10,42 ± 2,54			
KAH (atım/dk)	Test öncesi	87,08±4,39	87,91±1,50	0,871	3313,33*	2,854*
	Test Sonu	194,75±5,81	193,08±7,16			
	Din. 5. dk	127,33± 3,65	127,91± 6,09			
	Din 15. dk	117,08±3,39	113,75±5,57			

DA: Dinlenme aralığı, Z: Zaman

*(p<0,05).

10 sn ve 30 sn dinlenme aralığı ile yapılan tekrarlı sprint testlerine verilen kan laktat (LA) ve kalp atım hızı (KAH) cevapları Tablo 3.3’de sunulmuştur. Tekrarlı sprint testine verilen LA cevapları ANOVA ile karşılaştırıldığında, dinlenme aralığının kan laktatı üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(1,11)} = 0,480$, $p=0,503$, $\eta^2 = 0,042$, güç = 0,097). Kan laktatı üzerinde zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(3,33)} = 102,180$, $p=0,000$, $\eta^2 = 0,903$, güç = 1,000), tekrarlı sprint testisonu, dinlenmenin 5. ve 15. dk’sındaki kan laktat düzeyinin dinlenme kan laktat düzeyinden yüksek olduğu ($p<0,05$), ayrıca 5. dk’da zirveye ulaşan kan laktat düzeyinin 15. dk’da anlamlı düzeyde düştüğü gözlenmiştir ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testine verilen LA cevapları üzerinde dinlenme aralığı x toparlanma süresi etkileşimi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(3,33)} = 1,069$, $p=0,376$, $\eta^2 = 0,089$, güç = 0,262). Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralığı ile gerçekleştirilen tekrarlı sprint testleri kan laktat değerleri eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında, her iki dinlenmenin kan laktat değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak kan laktatının grup içi değişimi incelendiğinde, 10 sn dinlenme ile yapılan tekrarlı sprint sonrası toparlanmanın 5. dk’sındaki kan laktat düzeyinin 15. dk’da anlamlı azaldığı, 30 sn dinlenme ile yapılan tekrarlı sprint sonrası 5. dk kan laktat düzeyinin 15. dk’da azaldığı ancak farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tekrarlı sprint testine verilen KAH cevapları ANOVA ile karşılaştırıldığında, dinlenme aralığının KAH üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(1,11)} = 0,871$, $p=0,371$, $\eta^2 = 0,073$, güç = 0,137). KAH üzerinde zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(3,33)} = 3313,336$, $p=0,000$, $\eta^2 = 0,996$, güç = 1,000), tekrarlı sprint testi öncesi, sonu, dinlenmenin 5. ve 15. dk’sındaki KAH düzeylerinin birbirinden anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testine verilen KAH

cevapları üzerinde dinlenme aralığı x toparlanma süresi etkileşimi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(3,33)} = 2,854$, $p=0,052$, $\eta^2= 0,206$, güç = 0,630). Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralığı ile gerçekleştirilen tekrarlı sprint testleri KAH değerleri eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında, her iki dinlenmenin KAH değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo3.5. Genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıkları ile yapılan tekrarlı sprint testine verilen hormonal cevaplar (Ort±Ss)

		Dinlenme aralığı		F değeri		
		10 sn	30sn	DA	Z	DA x Z
Büyüme(ng/ml)	Test öncesi	5,23±0,89	4,99±0,71	0,440	9,151*	0,031
	Test Sonu	5,62±0,84	5,37±0,81			
	Din.1 saat	5,45±0,88	5,26±0,72			
Testosteron (nmol/L)	Test öncesi	7,38±4,05	8,08±6,83	4,945*	9,976*	9,567*
	Test Sonu	6,14±3,04	11,81±7,52			
	Din.1 saat	4,10±2,24	7,26±5,25			
İnsülin (uU/mL)	Test öncesi	10,01±6,73	5,89±3,55	0,013	9,976*	4,775*
	Test Sonu	11,32±4,79	12,07±8,10			
	Din.1 saat	5,19±2,17	9,15±7,71			
Kortizol (ug/dL)	Test öncesi	4,08±2,73	3,51±1,63	1,245	0,763	4,188*
	Test Sonu	2,98±1,32	5,93±3,41			
	Din.1 saat	3,89±3,01	3,91±3,06			

DA: Dinlenme aralığı, Z: Zaman
*($p<0,05$).

Tekrarlı sprint testine verilen hormonal cevaplar Tablo 3.5'te verilmiştir. Tekrarlı sprint testine verilen büyüme hormonu cevapları karşılaştırıldığında, büyüme hormon cevabı üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(1,11)} = 0,440$, $p=0,521$, $\eta^2= 0,038$, güç = 0,093). Öte yandan, büyüme hormonu üzerinde zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(2,22)} = 9,151$, $p=0,001$, $\eta^2= 0,454$, güç = 0,955), büyüme hormonunun tekrarlı sprint testi öncesi, test sonu, ve test sonrası 1. saatinde birbirinden anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testine verilen büyüme hormonu cevapları üzerinde dinlenme aralığı x zaman etkileşimi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(2,22)} = 0,031$, $p=0,970$, $\eta^2= 0,003$, güç = 0,054). Tekrarlı sprint testlerine verilen testosteron cevapları incelendiğinde, testosteron cevabının dinlenme aralığı ($F_{(1,11)} = 4,945$, $p=0,048$, $\eta^2= 0,310$, güç = 0,527) ve zaman faktöründen anlamlı düzeyde etkilendiği bulunmuştur ($F_{(2,22)} = 9,976$, $p=0,001$, $\eta^2= 0,476$, güç = 0,969). 10 sn dinlenme aralığına göre 30 sn dinlenme aralığı verilerek yapılan tekrarlı sprintlere verilen testosteron cevabını anlamlı düzeyde artırdığı görülmüştür ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testi öncesi ve test sonundaki testosteron düzeylerinin dinlenmenin 1 saatinde ölçülen değere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testine

verilen testosteron cevabında dinlenme aralığı x zaman etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($F_{(2,22)} = 9,567$, $p=0,001$, $\eta^2= 0,465$, güç = 0,963). 10 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testinden 1 saat sonra ölçülen testosteron düzeyinin test öncesi ($p=0,002$) ve test sonu ölçülen değerden anlamlı düzeyde düşük olduğu görülmüştür ($p=0,032$). 30 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testi sonunda ölçülen testosteron düzeyinin hem test öncesi ($p=0,004$) hem de test sonrası 1. saatte ölçülen değerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,019$).

Tekrarlı sprint testine verilen insülin cevapları karşılaştırıldığında, insülin cevabı üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(1,11)} = 0,013$, $p=0,911$, $\eta^2= 0,001$, güç = 0,051). Öte yandan, insülin cevabında zaman faktörünün anlamlı etkisi bulunmuştur ($F_{(2,22)} = 9,976$, $p=0,032$, $\eta^2= 0,269$, güç = 0,659). Her iki dinlenme aralığındaki test sonu insülin düzeylerinin testten 1 saat sonra ölçülen insülin düzeylerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Tekrarlı sprint testine verilen insülin cevabında dinlenme aralığı x zaman etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($F_{(2,22)} = 4,775$, $p=0,019$, $\eta^2= 0,303$, güç = 0,735). Buna göre, 10 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testi sonunda ölçülen insülin düzeyinin test sonrası 1. saatte ölçülen değere göre anlamlı düzeyde düştüğü görülmüştür ($p=0,003$). Aynı sonuç, 30 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testinde gözlenmemiştir.

Tekrarlı sprint testine verilen kortizol cevapları karşılaştırıldığında, kortizol cevabı üzerinde dinlenme aralığı ($F_{(1,11)} = 1,245$, $p=0,288$, $\eta^2= 0,102$, güç = 0,175) ve zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(2,22)} = 0,763$, $p=0,478$, $\eta^2= 0,065$, güç = 0,163). Tekrarlı sprint testine verilen kortizol cevabında dinlenme aralığı x zaman etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($F_{(2,22)} = 4,188$, $p=0,029$, $\eta^2= 0,276$, güç = 0,675). 30 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testi sonunda ölçülen kortizol düzeyinin test öncesi ölçülen değere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,018$).

4.TARTIŞMA

Bu çalışmada genç futbolcularda 10 sn ve 30 sn dinlenme aralıklarıyla uygulanan tekrarlı sprint testi sonrası sprint performansı ve fizyolojik cevaplar incelenmiştir. Farklı dinlenme aralıklarının sprint performansına etkisi tekrarlı sprint süreleri ve tekrarlı sprintlerde üretilen anaerobik güç ve yorgunluk indeksi olarak incelenmiştir. Fizyolojik cevaplar üzerindeki etkisi ise KAH, LA, büyüme hormonu, İnsülin, testosteron ve kortizol hormonu üzerinden tartışılacaktır.

Bu çalışmada tekrarlı sprint süresi üzerinde dinlenme aralığının etkisi anlamlı bulundu. 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansı 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansına göre daha yüksekti ($p<0,01$). Tekrarlı sprint performansında sprint sayısı ve dinlenme aralığı x sprint sayısı etkileşiminin anlamlı olduğu bulundu ($p<0,01$). Tekrarlı sprint testi anaerobik güç çıktıları üzerinde dinlenme aralığı ve sprint sayısının etkisi anlamlıydı, 30 sn dinlenme aralıklı anaerobik güç çıktıları 10 sn dinlenme aralıklı anaerobik güç çıktıklarına göre daha yüksekti ($p<0,05$), yorgunluk indeksinin ise daha düşük olduğu görüldü ($p<0,01$).

Bu çalışmada hem 10 sn hemde 30 sn dinlenme aralığında ilk sprintten itibaren sprint performansının azaldığı yani sprintlerin süresinin arttığı gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar, tekrarlı sprintlerin sprint süresi üzerinde benzer etkilere neden olduğunu göstermektedir (Payne ve ark 2008, Racinais ve ark 2005, Harbili 2015). Tekrarlayan sprint performansına ilk sprint performansının doğrudan etkisi olduğu (Mendez-Villanueva ve ark 2008, Bishop ve ark 2003) ve tekrarlı sprint performansındaki düşüklüğün, düşük anaerobik metabolizmayla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Mendez-Villanueva ve ark 2008). Bu çalışmada 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansı 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansına göre daha yüksek bulunmuştur. Dinlenme aralığının tekrarlı sprint performansına etkisi bu çalışmadan farklı olarak 1, 2 ve 4 dk setler arası dinlenme ile iki set 5x20 m 15 sn dinlenme ile test edilmiştir. Setler arası verilen 1 dk dinlenme aralığında iki setteki toplam sprint süresinin 2 ve 4 dakika dinlenme aralıklarına göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Selmi ve ark 2016).

Bu çalışmada tekrarlı sprintlerden hesaplanan anaerobik güç değerlerinin ilk tekrardan itibaren azaldığı görülmektedir. Farklı dinlenme aralıklarıyla 15, 30, 60 ve 120 saniye yapılan 2x8 sn tekrarlı sprintlerde özellikle 15 sn dinlenme aralığının

anaerobik güçte daha fazla düşüşe neden olduğu diğer dinlenme sürelerinde anaerobik gücün değişmediği gösterilmiştir (Billaut et al 2003). 15, 20 ve 25 saniye aralıklarla uygulanan 6x40 m mekik testi sonrasında, tekrarlar arasında 25 sn dinlenmenin tekrarlı sprint performansını maksimize ettiği gösterilmiştir (Padulo ve ark 2015).

Tekrarlı sprint performansında azalma egzersiz protokolü ile yakından ilişkilidir. Bisiklet protokollerindeki (%10-25) azalmanın, koşu protokollerine göre (%5-15) daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu durumun bisiklet protokollerinin mekanik olarak daha fazla yük ve direnç oluşturmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Fitzsimons ve ark1993).

Bu çalışmada tekrarlı sprint testine verilen LA cevapları karşılaştırıldığında, dinlenme aralığının kan laktatı üzerindeki etkisi anlamlı değilken, zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuştur. Tekrarlı sprint testi sonu, dinlenmenin 5. ve 15. dk'sındaki kan laktat düzeyinin dinlenme kan laktat düzeyinden yüksek olduğu, ayrıca 5. dk'da zirveye ulaşan kan laktat düzeyinin 15. dk'da anlamlı düzeyde düştüğü gözlenmiştir. Kan laktat konsantrasyonunun bir futbol maçı sırasında ortalama 7.9 ± 0.7 mmol/L olduğu gösterilmiştir (Krustrup ve ark 2006). Diğer yandan tekrarlı sprint testleri sonrasında kan laktatının futbol maçına benzer bir seviyede arttığı, 30 sn dinlenme aralıklı 10x30 m testinde $7,1 \pm 2.2$ mmol/L (Gibson ve ark 2017), 15 sn dinlenme aralıklı 5x20 m testinde $8,12 \pm 2.2$ mmol/L, 15,6 sn dinlenme aralıklı 40x15 m testinde $8,8 \pm 1,1$ mmol/L laktat seviyeleri kaydedilmiştir (Little ve Williams 2007). Charron ve ark (2020) derleme çalışmasında bu çalışmadaki yaş gruplarına benzer akademi sporcularında 6x30m sprint testi sonucunda kan laktat değerlerinin 7 mmol/L seviyelerinde olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada LA seviyesinin yukardaki çalışmalardan daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu durum seçilen yaş grubundan ve sporcuların antrenman düzeyinden kaynaklanabilir. Futbol oyununda genellikle sprintler arası dinlenmelerin 60 sn'den az olduğu kaydedilmiştir (Girard ve ark. 2015; Padulo ve ark 2015). PCR'in yeniden sentezinin yaklaşık 20 sn olmasından dolayı futbolda tekrarlar arası dinlenme aralığının optimal 25 sn olduğu belirtilmiştir (Padulo ve ark 2015). Brocheria ve arkadaşları 10 sn dinlenme aralığının tekrarlı sprintler için yetersiz olduğunu bildirmiştir (Brocheria ve ark 2015).

Bu çalışmada tekrarlı sprint testine verilen hormonal cevaplar incelendiğinde insülin hormonu ve Büyüme hormonu seviyelerinin 10 ve 30 sn dinlenme aralığında farklı olmadığı ancak egzersiz sonrası zamana bağlı değişimler olduğu bulundu. Büyüme hormonu egzersize akut cevaplar veren bir hormondur özellikle kuvvet antrenmanına verilen cevaplar üzerinde bir çok çalışma varken, sprint ve tekrarlı sprintle ilişkili çok az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Stokes ve ark 2002a; Stokes ve ark 2002b; Stokes ve ark 2005; Nevill ve ark 1996). 6 sn ve 30 sn uygulanan tek bir sprint testinden sonra büyüme hormonunu cevaplarının 30 sn sprint grubunda daha yüksek olduğu ve egzersiz sonrası daha uzun süre yüksek kaldığı gösterilmiştir (Stokes ve ark 2002a) Tek bir sprint sonrası BH değerlerinin dinlenme değerlerinin çok üstünde olduğu gösterilmiştir (Nevill ve ark 1996). Dinlenme aralığının etkisinin test edildiği bir çalışmada 2x30 sn sprint uygulaması arasında 60 ve 240 dk dinlenme ve arkasından ertesi gün tek bir 30 sn sprint sonrası 90 dk dinlenme verilen bir çalışmada özellikle aynı gün yapılan sprintlerin büyüme hormonunda özellikle 60 dk dinlenmenin daha düşük cevaplara neden olduğu gösterilmiştir (Stokes ve ark 2005). 20 dk dinlenme aralıklı olarak uygulanan 3x 30 saniye tekrarlı sprint testi sonrası BH hormonunun hem kadınlarda hemde erkeklerde arttığı ve kadınlarda 1. sprintte erkeklerde ise 3. sprintte zirve değerlere ulaştığı gösterilmiştir (Esbjörnsson ve ark 2009).

Bir diğer hormon olan insülin hormonunun tekrarlı sprint sonrası arttığı ve test sonu insülin hormon değerlerinin egzersiz sonrası 1. saat hormon değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Genel olarak uzun süreli egzersizlerde insülin hormon seviyesi azalır ancak bu çalışmada özellikle 30 sn dinlenme grubunda egzersiz sonrası artmıştır. 20 dk dinlenme aralıklı olarak uygulanan 3x 30 saniye tekrarlı sprint testi sonrası insülin hormonunun hem kadınlarda hemde erkeklerde arttığı ancak kadınlarda erkeklerden daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Esbjörnsson ve ark 2009).

Bu çalışmada testosteron hormonunda hem dinlenme aralığının hemde zaman faktörünün etkili olduğu bulunmuştur. Ancak özellikle 30 sn dinlenme aralığında testosteronun egzersiz öncesine göre daha yüksek olduğu 10 sn dinlenme grubunda egzersiz öncesinden farklı olmadığı gözlemlendi. Testosteron hormonu ile ilişkili sprint çalışmalarında egzersizden sonra artan ve kas gelişiminde önemli bir rolü olan hormondur. 3x 30 saniye 20 dk dinlenme aralıklı tekrarlı sprint uygulanan kadın ve

erkeklerde tertosteron hormonunun erkeklerde azalma, kadınlarda artış eğiliminde olduğu gösterilmiştir (Esbjörnsson ve ark 2009). Bu çalışmada 30 sn dinlenme verilerek yapılan tekrarlı sprint testi sonunda ölçülen kortizol düzeyinin test öncesi ölçülen değere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. 3x 30 saniye 20 dk dinlenme aralıklı tekrarlı sprint uygulanan kadın ve erkeklerde ölçülen kortizol düzeyinin egzersiz sonrası iki cinsiyette de % 10-15 arttığı gösterilmiştir. Bu çalışmada uygulanan tekrarlı sprint testi futbolda sık kullanılan koşu mesafelerinde ve dinlenme aralıklarında seçilmiştir. Yukarıda bulgularımız doğrultusunda literatür tartışılmış olmakla birlikte, tekrarlı sprintlere verilen hormonal cevapların araştırıldığı çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır, bu durum hormonlar açısından tartışmayı kısıtlamaktadır.

Bu çalışmada genç futbolcularda tekrarlı sprint test performans süreleri ve anaerobik güç çıktıkları üzerinde farklı dinlenme aralığının etkili olduğu, LA ve KAH üzerinde ise etkisinin olmadığı, tertosteron hormonu üzerinde dinlenme aralığının etkili olduğu, hem dinlenme aralığının hemde tekrarlı sprintin kortizol hormonunu değiştirmediği sonucuna varılmıştır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada dinlenme aralığı, tekrarlı sprint süresi üzerinde etkiliydi. 30 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansı 10 sn dinlenme aralıklı tekrarlı sprint performansına göre daha yüksekti. Tekrarlı sprint performansında sprint sayısı ve dinlenme aralığı x sprint sayısı etkileşiminin anlamlı olduğu bulundu. Anaerobik güç çıktıları üzerinde dinlenme aralığı ve sprint sayısı etkiliydi. 30 sn dinlenme aralıklı anaerobik güç çıktıları 10 sn dinlenme aralıklı anaerobik güç çıktılarına göre daha yüksekti. Yorgunluk indeksi 30 sn dinlenme aralığında daha düşüktü. Dinlenme aralığının LA ve KAH üzerindeki etkisi anlamlı bulunmadı. LA ve KAH üzerinde zaman faktörü etkiliydi. Büyüme hormonu ve insülin hormonu üzerinde dinlenme aralığının etkisi yoktu, bu hormonlarda zamana bağlı değişim gözlemlendi testosteron hormonu üzerinde hem dinlenme aralığının hemde zaman faktörünün etkisi anlamlıydı. Kortizol hormonu üzerinde hem dinlenme aralığının hem de zaman faktörünün etkisinin olmadığı gözlemlendi.

Öneriler;

- Bu çalışma farklı tekrar sayıları farklı mesafelerle ve yine farklı dinlenme aralıklarıyla tekrarlanabilir.
- Çalışmanın deneklerinin yaş, cinsiyet ve antrenman düzeylerinin farklı olması, çalışmanın sonucunu etkileyeceği için farklı yaş, cinsiyet ve antrenman düzeylerinde çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma ligin hazırlık döneminin hemen arkasından yapılmıştır, sezonun farklı dönemlerinde benzer bir çalışma planlanabilir.
- Tekrarlı sprint testinin yapıldığı alanın zeminin farklı olması (parke, çim, sentetik, vb.) gibi sonuçları etkileyebilir.

6.KAYNAKLAR

- Ahtiainen JP, Pakarinen A, Alen M, Kraemer WJ, Häkkinen K, 2005. Short and Long Rest Period Between Sets in Hypertrophy Resistance Training in Fluence on Muscle Strength, Size and Hormonal Adaptations in Trained Men. *J Strength Cond Res* 19: 572–82.
- Ahtiainen JP, Pakarinen A, Kraemer WJ, Häkkinen K, 2004. Acute Hormonal Responses to Heavy Resistance Exercise in Strength Athletes Versus Nonathletes. *Can Journal Appl Physiol*. Oct;29(5):527-43.
- Ahtiainen P, Pakarinen A, Alen M, Kraemer WJ, Häkkinen K. 2003. Muscle Hypertrophy, Hormonal Adaptations and Strength Development During Strength Training in Strength-Trained Men. *Eur J Appl Physiol*, 89: 555–63.
- Alizadeh R, Fariboz H, Safania AM, 2010. The Relationship Between Aerobic Power and Repeated Sprint Ability in Young Soccer Players With Different Levels of Vo2 Max. *Journal of Physical Education and Sport*, 27(2), İlam University.
- Aybek S, Ağaoğlu YS, Ağaoğlu SA, Eker H, 2004. Amatör Futbolcuların Tekrarlı Sprint Testi ile Yorgunluk ve Toparlanma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, II (4) 171-77.
- Aydın C, Gökdemir K, Cicioğlu Ğ, 2000. Aerobik Egzersiz Sonrasında İnsülin ve Kan Glikoz Değerlerinin İncelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi, Hacettepe J Sport Sciences*, 11(1-2-3-4): 47-55.
- Aziz AR, Chuan TK, 2004. Correlation Between Tests of Running Repeated Sprint Ability and Anaerobic Capacity by Wingate Cycling in Multi-Sprint Sports Athletes. *J AppSci Sports*,16: 14-22.
- Bahadır ÇT, Atmaca MH, 2012. Diyabet ve egzersiz. *J Exp Clin Med*, 29, 16-22.
- Balsom PD, Gaitanos GC, Soederlund K, Ekblom B, 1999. High-Intensity Exercise and Muscle Glycogen Availability in Humans, Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institute and University College of Physical Education and Sports, Stockholm, Sweden. *Acta Physiol Scand*, 165, 337-45
- Bangsbo J, 1994. Futbolda Fitness Eğitiminin İlkeleri. MA Williams Bilim ve Futbolu Geliştirmek (3. baskı, s. 24-43)
- Baş M, 2008. Futbolda Taraftar ve Takım Özdeşleşmesi (Trabzonspor Örneği), T.C. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Başpınar SG, Ocak Y, Yıldız M, Erşan K, 2016. Farklı Saha Zeminlerinin Sporcuların Sprint Değerlerine Etkisi, *Uluslararası Anadolu Spor Bilimleri Dergisi*. 1:1
- Baumann G, 1991. Growth Hormone Heterogeneity Genes and Hormones, Variants, Binding Proteins. *Endocr Rev*, 12:424–49.
- Billaut F, Smith K, 2010. Prolonged Repeated-Sprint Ability is Related to Arterial O2 Desaturation in Men. *Int J Sport Performance* 5/197-09
- Bishop D, Edge J, 2006. Determinants of Repeated-Sprint Ability in Females Matched for Single-Sprint Performance. *European Journal of Applied Physiology*, 97/373-79
- Bishop D, Edge J, Goodman C, 2004. Muscle Buffer Capacity and Aerobic Fitness are Associated with Repeated-Sprint Ability in Women. *European Journal of Applied Physiology*. 92(4-5):540-47.
- Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A, 2011. Repeated-Sprint Ability—Part II. *Sports Medicine*. 41(9):741-56.
- Bishop D, Lawrence S, Spencer M, 2003. Predictors of Repeated-Sprint Ability in Elite Female Hockey Players. *J. Sci Med. Sport*; 6: 199-09
- Bishop D, Spencer M, 2004. Determinants of Repeated-Sprint Ability in Well-Trained Team Sport Athletes and Endurance-Trained Athletes. *J. of Sports Medicine and Physical Fitness*. 44:1-7.

- Bompa TO, Haff GG, 2015. Dönemleme Antrenman Kuram ve Yönetimi Spor Yayınevi Ankara.
- Brooks AJ, Waters MJ, 2010. The Growth Hormon Ereceptor. Mechanism of Activation and Clinicalim Plications. Nat Rev Endocrinol, 6:515–25.
- Cazorla G, 2006. Fiziksel ve Fizyolojik Değerlendirme ve Futbolcu Yönelimleri Hazırlık Fiziği, Lille, Bordeaux
- Charron J, Garcia JEV, Roy P, Ferland PM, Comtois AS, 2020. Physiological Responsesto Repeated Running Sprint AbilityTests: A Systematic Review. International Journal of Exercise Science, 13(4), 1190.
- Chelly MS, Mohamed A G, Khalil A, Hermassi S, Tabka Z, Shephard R J, 2010. Effects of in Season Short Term Plyometric Training Program on LegPower, Jumpand Sprint Performance of Soccer Players. J. Strength Cond. Res, 24(10), 2670–76.
- Crewther BT, Cook C, Cardinale M, Weatherby RP, Lowe T, 2011. The Short-Term Effects of Testosterone and Cortisol on the Neuromuscular System and the Dose-Response Training Role of these Endogenous Hormones. Sports Med 2011; 41 (2): 103-23
- Debaere S, Jonkers I, Delecluse C, 2012. TheContribution of Step Characteristicsto Sprint Running Performance in High Level Male and Female Athletes. Journal of Strengthand Conditioning Research, 27(1):116-24.
- Dupont G, Mccall A, Perieur F, 2010. Faster Oxygen Uptake Kinetics During Recovery is Related Sprinting Ability Eur J App Physiol 110(3),627-34
- Dupont G, Millet GP, Guinhouya C, 2005. Berthoin S. Relationship Between Oxygen Uptake Kinetics and Performance in Repeated Running Sprints. European, JAPPY.95(1):27-34.
- Ehrman JK, Kerrigan D, Keteyian S, 2018. Advanced ExercisePhysiology: EssentialConceptsand Applications: Human Kinetics.
- Esbjörnsson M, Norman B, Suchdev S, Viru M, Lindhgren A, Jansson E, 2009. Greater Growth Hormone and İnsulin Response in Women Than in Men During Repeated Bouts of Sprint Exercise. Acta Physiologica, 197(2), 107-15.
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu A.M, Ülkar B, Hazır T, 2017. Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı 83-92.
- Fitzsimons M, Dawson B, Ward, Wilkinson A, 1993. Cycling And Running Tests Of Repeated Sprint Ability. Australian Journal Of Science and Medicine İn Sport, 25, 82
- Gaitanos G, Williams C, Boobis L, Brooks S, 1993. Human Muscle Metabolism During Intermittent Maximal Exercise, JAPPL, 75(2): 712-19.
- Gibson N, Brownstein C, Ball D, Twist C, 2017. Physiological, Perceptual and Performance Responses Associated With Self-Selected Versus Standardized Recovery Periods During A Repeated Sprint Protocol in Elite Youth Football Players: A Preliminary Study. Pediatr Exerc Sci 29(2):186-93,
- Girard O, Mendez-Villaneuva A, Bishop D, 2015. Repeated-Sprint Ability :Factors Contributingto Fatigue. Sports Med 41(8):673-94
- Godfrey RJ, Madgwick Z, Whyte GP. 2003. Theexercise-İnduced Growth Hormon Eresponse in Athletes.Sports Med, 33(8):599-613.
- Günay M, Kara E, Cicioğlu Ğ, 2006. Egzersiz ve Antrenmana Endokrinolojik Uyumlar, Gazi Kitapevi, Ankara
- Güven Ö, 1999. Futbol Topu İle Oynamanın Bazı Kültürlerdeki Benzer Görünümleri ve Tarihsel Gelişimine Ait Bilgiler. Düşünen Siyaset Dergisi, Mart; Sayı:2
- Harbili S, 2015. The Effect of Different Recovery Duration on Repeated Anaerobic Performance in Elite Cyclists. Journal Of Human Kinetics, 49, 171.
- Harbili S, 2016. Repeated Sprint Abilityand Recovery Period: Comparison of Trained and Umtrained Individuals. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. Cilt:10, Sayı: 1
- Hatemi H, 1997. Endokrinoloji Yüce Yayım İstanbul.

- Hazır T, AK İşler, YE Ekinci, 2019. Genç Futbolcularda 10 x 25 m Tekrarlı Sprint ve 10 x (2 x 12.5m) Tekrarlı Mekik Sprint Testlerinin Güvenirliği, Spor Bilimleri Dergisi / Hacettepe. J Sport SCI.30 (3), 133-45
- Hazır T, Köse MG, Kin-İşler A. 2018. The validity of running anaerobic sprint test to assess anaerobic power in young soccer players. *Isokin Exerc Sci*, 26, 201–209.
- Hiçyılmaz E, Kızılet A, 1977. Futbol 2. Baskı, İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, Orhan Ofset.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Ferrari Bravo D, Tibaudi A, Joseph M, 2005. V02 Max“ The Golden Calf of Exercise Physiology” *NCSA Journal*. 4 (4) : 21-22
- Impellizzeri, FM, Rampinini, E, Castagna, C, Bishop, D, Ferrari Bravo, D, Tibaudi, A. ve Wisloff, U. 2008. Futbol için Tekrarlanan Sprint Testinin Geçerliliği. *Int J Sports Med*, 29 (11), 899-05
- Jones RM, Cook CC, Kilduff LP, Milanović Z, James N, Sporiš G, 2013. Relationship Between Repeated Sprint Ability and Aerobic Capacity in Professional Soccer Players. *The Scientific World Journal*.
- Juliano F da Silva, Luiz GA Guglielmo, David Bishop, 2010. Relationship Between Different Measures of Aerobic Fitness and Repeated-Sprint Ability in Elite Soccer Players. *Strength and Condition İn Research Journal*. 24 /8 - s 2115-21
- Koz M, Akgül MŞ, Atıcı E, 2016. Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics. 2016;2(1):48-56 Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Köklü Y, Özkan A, Ersöz G, 2009. Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi Ve Geliştirilmesi, 4 (3).
- Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, Harman E, DziadosJE, Mello R, Frykman P, McCurry D, Fleck SJ. 1990. Hormonal and Growth Factor Responses to Heavy Resistance Exercise Protocols. *J App lPhysiol* 69, 1442–50.
- Kraemer WJ, Gordon SE, Fleck SJ, Marchitelli LJ, Mello R, DziadosJE, Friedl K, Harman E, Maresh C, Fry AC. 1991. Endogenous Anabolic Hormonal and Growth Factor Responses to Heavy Resistance Exercise in Males and Females. *Int J Sports Med* 12: 228–35.
- Kraemer WJ, Loebel CC, Volek JS, Ratamess NA, Newton RU, Wickham RB, et al 2001. The Effect of Heavy Resistance Exercise On the Circadian Rhythm of Salivary Testosterone in Man. *Eur J Appl. Physiol*. 84: 13-18
- Kraemer WJ, Ratamess NA. 2005. Hormonal Responses and Adaptation Store Sistance Exercise and Training. *Sports Med*, 35(4),339-61.
- Krustrup P, Mohr M, Steensberg A, 2006. Muscle and Blood Metabolites During A Soccer Game : Implications for Sprint Performance. *MedSci Sports Exerc* 38(6):1165-74.
- Little T, Williams AG, 2007. Effects of Sprint Duration and Exercise: Rest Ratio on Repeated Sprint Performance and Physiological Responses in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res* 21(2):646-48
- Meckel Y, Machnai O, Eliakim A, 2009. Relationship Among Repeated Sprint Tests, Aerobic Fitness and Anaerobic Fitness in Elite Adolescent Soccer Players, *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 23(1):163-69.
- Mendez-Villanueva A, Hamer P, Bishop D, 2008. Fatigue in Repeated-Sprint Exercise is Related to Muscle Power Factors and Reduced Neuromuscular Activity. *Eur J ApplPhysiol*; 103:411-9
- Mohr M, Krustrup P, Bangsbo J, 2005. Fatigue in Soccer: A Brief Review, *J Sport SCI*. 23(6):593-99.
- Munck A, Guyre PM, Holbrook NJ. 1984 Physiological Functions of Glucocorticoids in Stress and Their Relation To Pharma Cologicalactions. *Endocr Rev*, 5:25–44.
- Nevill ME, Holmyard DJ, Hall GM, Allsop P, Van Oosterhout A, Burrin JM, Nevill AM, 1996. Growth Hormone Responses to Treadmill Sprinting in Sprint-and Endurance-Trained Athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 72(5) 460-7.

- Özcan İN, Eniseler Ç, Şahan, 2012. Genç Futbol Oyuncularında Yüksek Şiddetli Sınırlandırılmış Alan Oyunlarının ve Tekrarlı Sprint Antrenmanının, Tekrarlı Sprint Yeteneği, Özel Dayanıklılık Performansı ve Kısa Pas Yeteneği Üzerine Etkileri, Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Manisa, Türkiye.
- Padulo J, Tabben M, Attene G, 2015. The Impact of Jumping During Recovery on Repeated Sprint Ability in Young Soccer Players. *Res Sports Med* 23(3):240-52.
- Parolin M, Chesley A, Matsos M, Spriet L, Jones N, Heigenhauser G, 1999. Regulation of Skeletal Muscle Glycogen Phosphorylase and PDH During Maximal Intermittent Exercise. *Am. J. Physiol.* 277:890-99.
- Pierce JR, Martin BJ, Rarick KR, Alemany JA, Staab JS, Kraemer WJ, Hymer WC, Nindl BC, 2020. Growth Hormone and Insulin-like Growth Factor-I Molecular Weight Iso form Responses to Resistance Exercise are Sex-Dependent. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 21, 11:571.
- Polat C, 2018. İnsülin Duyarlılığının Arttırılmasında Egzersizin Ve Beslenmenin Önemi. Vol:1, Issue:3; pp:432-37
- Racinais S, Connes P, Bishop D, 2005. Morning Versus Evening Power Output and Repeated-Sprint Ability. *Chronobiol Int* ; 22: 1029-39
- Rampinini E, Sassi A, Morelli A, Mazzoni S, Fanchini M, Coutts AJ, 2009. Repeated-Sprint Ability in Professional and Amateur Soccer Players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 1048-54.
- Reilly T, Bangsbo J, Franks A, 2000. Seçkin Futbol için Antropometrik ve Fizyolojik Yatkınlıklar. *J Spor Bilimi*. 669-83
- Rhys MJ, Christian CC, Liam PK, Zoran M, James N, Goran S, Bruno F, Fredi F, Anthony T, Goran V, 2013. Relationship between Repeated Sprint Ability and Aerobic Capacity in Professional Soccer Players, Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume.
- Sarı MA, Şengün N, Pala R, 2021. Futbol Antrenmanlarının TSH, T3 ve T4 Hormon Düzeylerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 23(2).
- Sato K, Iemitsu M, Matsutani K, Kurihara T, Hamaoka T, Fujita S. 2014. Resistance Training Restores Muscle Sex Steroid Hormone Steroidogenesis in Older Men. *FASEB J* 28: 1891–897.
- Sato K, Iemitsu M. 2015. Exercise and Sex Steroid Hormones in Skeletal Muscle. *J Steroid Biochem Mol Biol* 145, 200–205.
- Selmi MA, Haj SR, Haj YM, Moalla W, Elloumi M, 2016. Effect Of Between-Set Recovery Durations on Repeated Sprint Ability in Young Soccer Players. *Biology of sport*, 33(2), 165.
- Spencer M, Lawrence S, Rechichi C, 2004. Time motion Analysis of Elite Field Hockey: Special Reference to Repeated Sprint Ability. *JSSM*. 22,843-50.
- Stokes KA, Nevill ME, Hall GM, Lakomy HKA, 2002(a). The Time Course Of The Human Growth Hormone Response to a 6 s and a 30 s Cycle Ergometer Sprint. *Journal of sports sciences*, 20(6), 487-94.
- Stokes KA, Nevill ME, Hall GM, Lakomy HKA, 2002(b). Growth Hormone Responses To Repeated Maximal Cycle Ergometer Exercise At Different Pedaling Rates. *Journal of Applied Physiology*, 92(2), 602-08.
- Stokes K, Nevill M, Frystyk J, Lakomy H, Hall G, 2005. Human Growth Hormone Responses to Repeated Bouts of Sprint Exercise with Different Recovery Periods Between Bouts. *Journal of Applied Physiology*, 99(4), 1254-61.
- Stolen T, Chamari K., Castagna C, Wisloff U, 2005. Physiology of Soccer: An Update. *Sports Med.*, 35: 501-36.
- Sütken E, Balköse N, Özdemir F, Alatas Ö, Tunalı N, Çolak Ö, Uslu S, Öner S, 2006. Uzun ve Kısa Süreli Egzersizde Profesyonel Sporcularda Leptin Seviyelerinin İncelenmesi. *Türk Klinik Biyokimya Derg*; 4 (3): 115-20.

- Tiftik A, 1998. Biyokimya. Behiç Serpek (Editör). Konya, Selçuk Üniversitesi Veteriner Yayınevi
- Türkiye Diyabet Vakfı, 1996. Turkdiab.org
- Vingren JL, Kraemer WJ, Ratamess NA, Anderson JM, Volek JS, Maresh CM, 2010. Testosterone Physiology İn Resistance Exercise And Training: Theup-Stream Regulatory Elements. Sports Med, 1, 40(12):1037-53.
- Wojtaszewski JF, Higaki Y, Hirshman MF, Michael MD, Dufresne SD, Kahn CR, Goodyear LJ. 1999. Exercise Modulate Spost Receptor İnsulin Signalin Gandglucose Transport in Muscle-Specif İcinsulin Receptor Knock Outmice. J ClinInvest. Nov;104(9):1257-64.
- Yılmaz A, Müniroğlu S, İşler Ak, Akalan C, 2012. Aerobik Ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği İle İlişkisi, Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi,
- Yılmaz A, Soydan TA, Özkan A, İşler AK, 2016. Farklı Toparlanma Sürelerinin Tekrarlı Sprint Performansına Etkisi.Spor Bilimleri Dergisi,27 (2), 59–68.



7.EKLER

Ek-A:Etik Kurul Kararı



EKB: Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi tarafından yürütülen “Genç Futbolcularda Farklı Dinlenme Aralıklarının Tekrarlı Sprint Performansı ve Hormonlar Üzerine Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı, farklı dinlenme aralıklarında yapılan tekrarlı sprintler sonrası büyüme, testosteron, insülin ve kortizon hormonları üzerine etkilerini incelemektir. Araştırmaya, gönüllülük esasına dayalı olarak 12 genç erkek futbol oyuncusu dahil edilecektir. Araştırma kapsamında farklı dinlenme aralıklı tekrarlı sprint yapılarak kan örnekleri toplanacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen tüm talimatlara uymanız ve mümkün olduğunca mevcut performansınızı tam olarak yansıtmmanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel ve iletişim bilgileriniz **gizli tutulacaktır**. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya servetkaraca5@gmail.com/ e-posta adresi ve 05439739285 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının:

Adı-Soyadı:

Katılımcının Velisi:

Adı-Soyadı:

Tarih:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:

İmzası:

EKC: TURNİTİN RAPORU

GENÇ FUTBOLCULARDA FARKLI DİNLENME ARALIKLARININ TEKRARLI SPRINT PERFORMANSI VE HORMONLAR ÜZERİNE ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 20	% 18	% 3	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Selçuk Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 3
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
4	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
7	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	% 1
8	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1

Submitted to Anadolu University