



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ZİHİNSEL YORGUNLUĞUN REKREASYONEL TENİS OYUNCULARINDA
TEKNİK TEST PERFORMANSINA VE PSİKOFİZYOLOJİK CEVAPLARA
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Akif GÜNDOĞDU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yusuf SOYLU

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Zihinsel Yorgunluğun Rekreatif Tenis Oyuncularında Teknik Test Performansına ve Psikofizyolojik Cevaplara Etkisi’’ adlı bu çalışmada, tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

.../.../...

Mehmet Akif GÜNDOĞDU

JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet Akif GÜNDOĞDU tarafından hazırlanan “**Zihinsel Yorgunluğun Rekreatif Tenis Oyuncularında Teknik Test Performansına ve Psikofizyolojik Cevaplara Etkisi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı .../.../... tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Bölümü’nde Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) :

Üye :

Üye :

ONAY

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

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tezimin her aŐamasında, bilgi, tecrübe ve sabrıyla bana yol gösteren ve maddi manevi her zaman desteğini sunan çok kıymetli tez danıŐmanım Doç. Dr. Yusuf SOYLU hocama sonsuz teŐekkürlerimi sunarım. Bu tez çalışmasının gerçekleŐmesinde bana sağladıkları imkanlar için Tokat Gaziosmanpaşa Ünisversitesi'ne ve değerli hocalarıma, süreç boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Prof. Dr. ErŐan ARSLAN ve Doç. Dr. Bülent KİLİT hocalarıma da teŐekkürü borç bilirim.

Hayatımın her anında yanımda olan, çıktığım her yolda maddi manevi desteğini hiç esirgemeyen ve bana her zaman inanan sevgili ailem; annem Halime GÜNDOğDU, babam Yusuf GÜNDOğDU' ya teşekkür ederim.

Ayrıca Üzeyir, Beyza ve Ali Çağatay GÜNDOğDU'ya teşekkür ederim...

ÖZET

ZİHİNSEL YORGUNLUĞUN REKREASYONEL TENİS OYUNCULARINDA TEKNİK TEST PERFORMANSINA VE PSİKOFİZYOLOJİK CEVAPLARA ETKİSİ

Gündoğdu, Mehmet Akif

Yüksek Lisans, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman

Bilimleri Bölümü

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yusuf SOYLU

Ocak 2025, lxxiv + 74 sayfa

Bu çalışmada rekreasyonel olarak tenis oynayan bireylerin zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testinde psikofizyolojik, bilişsel ve teknik test performansına verdikleri cevaplar incelenmiştir. Araştırma grubunu rekreasyonel olarak tenis oynayan 10 erkek ve 10 kadın katılımcı oluşturmaktadır. Katılımcılara antropometrik ölçümler yapıldıktan sonra, önce zihinsel yorgunluk verilmeden rastgele sırayla daha sonra zihinsel yorgunluk verilerek UTN testi uygulanmıştır. Zihinsel yorgunluk için, Stroop testi olan EncephalApp uygulaması kullanılmıştır. UTN testi deney ve kontrol koşulları arasında birer hafta olacak şekilde dizayn edilmiştir. Çalışma sırasında erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası kalp atım hızı (KAH), algılanan zorluk derecesi (AZD), görsel analog skala (GAS), Brunel ruh hali, egzersiz keyif ve iz sürme testi A-B (İST A-B) cevapları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası UTN testi cevapları kaydedilmiş ve analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, çalışma sırasında erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası (KAH), (AZD), (GAS), brunel ruh hali, egzersiz keyif ve iz sürme testi A-B (İST A-B) cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bununla birlikte katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası UTN testi cevaplarında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sonuç olarak, zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testinde rekreasyonel tenis oyuncularının psikofizyolojik, bilişsel ve teknik cevaplar üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Zihinsel Yorgunluk, Tenis, UTN, Rekreasyon, Psikofizyoloji.



ABSTRACT

THE EFFECT OF MENTAL FATIGUE ON TECHNICAL TEST PERFORMANCE AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESPONSES IN RECREATIONAL TENNIS PLAYERS

Gündoğdu, Mehmet Akif

Master's Thesis, Department of Coaching Education, Division of Movement and Training Sciences

Thesis Advisor: Doç. Dr. Yusuf SOYLU

January 2025, lxxiv + 74 page

In this study, the psychophysiological, cognitive, and technical test performance responses of individuals playing tennis recreationally under mental fatigue were examined using the ITN test. The research group consisted of 10 male and 10 female participants who played tennis recreationally. After conducting anthropometric measurements on the participants, the ITN test was administered first in random order without inducing mental fatigue and later after inducing mental fatigue. The EncephalApp application, which includes the Stroop test, was used to induce mental fatigue. The ITN test was designed with a one-week interval between the experimental and control conditions. During the study, responses for heart rate (HR), perceived exertion (RPE), visual analog scale (VAS), Brunel mood scale, exercise enjoyment, and tracking test A-B (TT A-B) were determined for both intra-group and inter-group comparisons of male and female participants under mental fatigue and control conditions. In addition, the intra-group and inter-group ITN test responses of male and female participants under mental fatigue and control conditions were recorded and analyzed. According to the findings of the study, no statistically significant differences were found in the intra-group and inter-group responses of heart rate (HR), perceived exertion (RPE), visual analog scale (VAS), Brunel mood scale, exercise enjoyment, and tracking test A-B (TT A-B) between the mental fatigue and control conditions of male and female participants ($p>0.05$). Additionally, no statistically significant differences were found in the intra-group and inter-group ITN test responses of the participants under mental fatigue

and control conditions ($p>0.05$). In conclusion, the ITN test conducted under mental fatigue has no impact on the psychophysiological, cognitive, and technical responses of recreational tennis players.

Keywords: Mental Fatigue, Tennis, ITN, Recreation, Psychophysiology.



İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	i
JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	13
1.1 Problemler	12
1.2 Alt Problemler	14
1.3 Çalışmanın Amacı.....	15
1.4 Çalışmanın Önemi.....	15
1.5 Çalışmanın Sınırlılıkları.....	15
2. GENEL BİLGİLER	16
2.1 Tenisin Fiziksel ve Fizyolojik İhtiyaçları	16
2.1.1 Tenisin Fiziksel İhtiyaçları	16
2.1.2 Tenisin Fizyolojik İhtiyaçları	17
2.2 Tenisin Psikolojik İhtiyaçları	19
2.3 Yorgunluk.....	20
2.4 Zihinsel Yorgunluk	21
2.5 Zihinsel Yorgunluk ve Tenis ilişkisi.....	22
3. YÖNTEM	23
3.1 Deneysel Yaklaşım	23
3.2 Araştırma Grubu.....	23
3.3 Veri Toplama Araçları	24
3.3.1 Kalp Atım Hızı Monitörü	24
3.3.2 Stroop Testi:	24
3.3.3 İz Sürme Testi.....	25
3.3.4 Borg Skalası.....	25

3.3.5 Görsel Analog Skala	25
3.3.6 Brunel Ruh Hali Ölçeği	26
3.3.7 Egzersiz Keyif Ölçeği.....	26
3.4 Araştırma Dizaynı	26
3.5 Test Dizaynı.....	27
3.5.1 UTN Testi	27
3.6 Verilerin Analizi.....	34
4. BULGULAR	35
5. TARTIşMA	47
5.1 UTN Testine Verilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması	47
5.2 UTN Testine Verilen Bilişsel Cevapların Tartışılması	51
5.3 UTN Testine Verilen Teknik Performans Cevaplarının Tartışılması	52
6. SONUÇ	54
EKLER	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Kalp Atım Hızı Monitörü ve Hareket Analiz Sistemi	24
Şekil 3.2: Araştırma Dizaynı.....	27
Şekil 3.3: Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi	28
Şekil 3.4: Vole Vuruşları Derinlik ve Güç Testi	29
Şekil 3.5: Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi	30
Şekil 3.6: Servis Vuruşları Testi	31
Şekil 3.7: Koşu Testi	32
Şekil 3.8: UTN Testi Değerlendirme Formu	33



KISALTMALAR

ATP: Adenozin Trifosfat

ATP+P: Adenozin Fosfat

AZD: Algılanan Zorluk Derecesi

CO₂: Karbondioksit

EKÖ: Egzersiz Keyif Ölçeği

GAS: Görsel Analog Skala

H₂O: Su

KAH: Kalp Atım Hızı

LA: Laktat Konsantrasyonu

O₂: Oksijen

UTF: Uluslararası Tenis Federasyonu

UTN: Uluslararası Tenis Numarası

VO₂: Oksijen Tüketim Kapasitesi

VO₂MAX: Maksimal Oksijen Tüketim Kapasitesi

1. GİRİŞ

Günümüzde tenis, milyonlarca seyircinin ilgisini çeken ve birçok sporcusu olan, dünya standartlarında rekabetçi bir spordur (Fernandez, Mendez-Villanueva ve Plum, 2006). Tenis, sadece performans sporu olarak değil aynı zamanda rekreasyonel aktivitelerde de tüm dünyada en yaygın oynanan bireysel spor dallarından biridir (Pekel ve Kılıçkaya, 2021; Şahin ve ark., 2006). Eğlenceli bir spor dalı olmasının yanı sıra tenisin fiziksel ve zihinsel gelişim gücü, nitelikli bir rekreasyon faaliyeti olmasında büyük bir etkidir (Akdeniz, 2020). Tenis performansını belirleyen kriterler arasında, tenise özgü spesifik teknik ve becerilerin yanı sıra fiziksel parametreler de önemli bir yere sahip olduğu gibi, hem fiziksel özelliklerin hem de teknik becerilerin değerlendirilmesi, tenis oyuncularının oyun sonuçları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Fernandez-Fernandez, Ulbricht ve Ferrauti, 2014). Tenis tahmin edilmesi zor bir spor olmakla birlikte müsabakalarda hedeflenen süre, yapılan atışların türü, uygulanan stratejiler, karşılaşmanın süresi, hava koşulları ve rakip faktörleri, oyunun hem fiziksel hem de zihinsel yönlerini büyük ölçüde etkileyebilmektedir (Kovacs, 2006). İnsan fiziksel ve biyolojik özelliklerinin yanı sıra psikolojik, sosyal ve kültürel unsurları da barındıran karmaşık bir varlıktır (Konter, 2006). Dolayısıyla, spor aktivitelerinde sporcunun zihinsel ve duygusal durumu, performansıyla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fiziksel beceriler gibi, psikolojik becerilerin de sistematik bir şekilde çalışılmasına ihtiyaç vardır (Weinberg ve Gould, 2019). Spor bilimleri literatürü, genel olarak zihinsel çabadan ortaya çıkan yorgunluğu zihinsel yorgunluk (Marcora, Staiano ve Manning, 2009), fiziksel çabadan ortaya çıkan yorgunluğu ise kas yorgunluğu olarak tanımlamaktadır (Gandevia, 2001). Zihinsel yorgunluk, bilişsel faaliyetlerin uzun süre boyunca sürdürülmesi neticesinde gelişen, psikobiyolojik bir durumdur (Marcora ve ark., 2009; Martin ve ark., 2018; Thompson ve ark., 2019). Sporcunun tükenmesi, direncinin azalması ve yüksek seviyede teknik beceriler ile karar vermeyi gerektiren aktivitelerde performansın düşmesine neden olmaktadır (Smith ve ark., 2018; Van Cutsem ve ark., 2017). Sporcuların becerilerinin genellikle performansın son aşamalarında azaldığı ve bu azalmanın yorgunluğun yanı sıra sporcuların karar verme becerilerinin de etkilendiği tespit edilmiştir (Royal ve ark., 2006; Sun ve ark., 2021). Tenis müsabakalarında zaman sınırı olmadığı için karşılaşmalarının

süresi, bir saatten daha kısa veya beş saatten daha uzun olacak şekilde değişkenlik gösterebilir (Kilit ve Arslan, 2017; Kovacs, 2006, 2007). Tüm bu faktörler, performans sporlarının çok çeşitli bileşenlerini etkileyerek zihinsel yorgunluk durumuna yol açabilir (Sun ve ark., 2021).

1.1 Problemler

- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen teknik performans cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen psikofizyolojik cevaplar arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen bilişsel cevaplar arasında fark var mıdır?

1.2 Alt Problemler

- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen kalp atım hızı cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen algılanan zorluk dereceleri cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen görsel analog skala cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen egzersiz keyif ölçeği cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen Brunel ruh hali ölçeği cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen iz sürme testi cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen yer vuruşları derinlik ve güç testi cevapları arasında fark var mıdır?
- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen vole vuruşları derinlik ve güç testi cevapları arasında fark var mıdır?

- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen yer vuruşları hassasiyet ve güç testi cevapları arasında fark var mıdır?

- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen servis vuruşları testi cevapları arasında fark var mıdır?

- Zihinsel yorgunluk verilerek yapılan UTN testine verilen koşu testi cevapları arasında fark var mıdır?

1.3 Çalışmanın Amacı

Bu çalışma zihinsel yorgunluğun rekreasyonel tenis oyuncularında psikofizyolojik cevaplar, bilişsel ve teknik performans cevapları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.4 Çalışmanın Önemi

Zihinsel yorgunluğun çeşitli spor branşları üzerinde etkisinin incelendiği çalışmalar mevcuttur (Ding ve ark., 2024; Filipas ve ark., 2019, 2024a; Habay ve ark., 2021; Soylu, 2019; Van Cutsem ve ark., 2017, 2019a). Çalışmaların bulguları arasında, zihinsel yorgunluğun bireylerin algıladığı zorluk seviyesinde artışa neden olduğu ve bunun da fiziksel performansı olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Seven, 2022). Yapılan literatür taramasında tenis sporunda zihinsel yorgunluk ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bilindiği kadarıyla sadece bir çalışmada zihinsel yorgunluğun teniste servis isabeti incelenmiştir. Yaptığımız bu çalışma teniste teknik test performansının yanı sıra psikofizyolojik ve bilişsel cevapların incelendiği ilk çalışmadır. Bu yüzden bu çalışma özgün bir çalışmadır. Bu çalışmanın antrenörlere, beden eğitimi öğretmenlerine, sporculara ve spor bilimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5 Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma rekreasyonel olarak tenis oynayan 10 erkek ve 10 kadın oyuncunun katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Tenisin Fiziksel ve Fizyolojik İhtiyaçları

2.1.1 Tenisin Fiziksel İhtiyaçları

Tenisin fiziksel gereksinimleri karmaşıktır (Kovacs, 2006; Kumar,2017). Teniste başarımın birçok farklı etkene bağlı olduğunu belirten Delgado-García ve ark., (2019), fiziksel durum, teknik beceriler ve taktiksel stratejilerin oyuncuların performansını doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır. Teniste yüksek düzeyde teknik beceri önemlidir. Ancak sağlam bir fiziksel temel olmadan, tutarlı ve sürdürülebilir fiziksel beceriye ulaşmak neredeyse imkansızdır (Guo ve ark., 2024; Lambrich ve Muehlbauer, 2022). Ferrauti ve ark., (2014), tenisi hem aerobik hem de anaerobik aktivitelerin birlikte bulunduğu ve dayanıklılık, kuvvet, esneklik, hız ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin de yüksek düzeyde olması gerektiği bir performans sporu olarak tanımlamışlardır. Elit tenis oyuncularının, güçlü vuruşlar gerçekleştirmek ve bir maçın uzunluğu boyunca meydana gelen birçok ani hızlanma, yavaşlama ve yön değiştirme dahil olmak üzere oyunun yüksek yoğunluklarıyla başa çıkmak için hem dayanıklılık hem de güç antrenmanı yapmaları gerekir (Kovacs, 2007a; Pluim ve ark., 2023; Xiao ve ark., 2022). Bu bağlamda kuvvet teniste önemli bir yere sahiptir. Kuvvet, bir sporcunun cisim üzerinde farklılık yaratabilme, dirence karşı koyabilme veya onu kassal olarak etkileme kabiliyeti olarak tanımlanabilir (Günay ve Yüce, 2008). Sporcunun ortaya koyabileceği maksimum kuvvet miktarı, gerilmeye katılan kasların kesitlerinin kitlesel artışına ve biyomekanik gelişimine göre şekillenir (Bompa, 2003). Tenis gibi tekrarlamalı hareketler gerektiren ve maçların uzun sürebildiği sporlarda kasların sürekli kasılması gerekir (Paul, 1998). Bu da kuvvetin performans açısından çok önemli bir yere sahip olduğunu gösterir. Tenis, koordinatif özelliklerin ve kondisyonel parametrelerin kullanıldığı bir spor olduğu için (Ölçücü, 2019), yüksek düzeyde performans için dayanıklılık da büyük önem taşır (Kilit ve Arslan, 2017). Dayanıklılık, uzun süreli performans gerektiren çalışmalarda organizmanın yorgunluğa karşı gösterdiği yüksek direnç olarak tanımlanmaktadır (Kaya, 2016). Tenis müsabakalarında süre sınırı olmadığından, oyuncuların kapsamlı dayanıklılık ve kondisyon gereksinimlerini ortaya koyar (Kovacs, 2007). Teniste sürat, mesafeleri hızlı kat edebilmek için gerekli bir özelliktir (Nieminen ve ark., 2014). Tenis oyuncularının, sadece düz bir çizgide değil, farklı yönlerde ve çok

yönlü hareketlerle yüksek hızda hareket etmeleri gerekmektedir. Bu da hem dikey hem de yanlara doğru hareket yeteneği gerektirir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2014). Teniste patlayıcı kısa mesafe koşuları ve koşu sırasında hızlı adımlar topla doğru zamanda buluşmada büyük önem taşır (Lloyd ve ark., 2013). Bu bağlamda çeviklik, tüm sporlarda olduğu gibi tenis sporunda da başarı için önemli bir yetenek olarak kabul edilir (Davey ve ark., 2002). Hızlı hareket edebilme ve ralliler sırasında sahayı doldurabilme kabiliyeti, iyi kondisyona sahip bir tenis oyuncusunu tanımlar.

2.1.2 Tenisin Fizyolojik İhtiyaçları

Bir tenis maçında ortaya çıkan fizyolojik gereksinimlerin, oyuncunun cinsiyeti, kort yüzeyinin yapısı, oyunun oynanış şekli, kullanılan topun özellikleri ve çevresel koşullar gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebildiği bilinmektedir (Diker ve ark., 2017; Fernandez ve ark., 2006; Kovacs, 2007a). Teniste enerji, antrenman ve yarışma sırasında fiziksel performansın sürdürülebilmesi için temel bir gerekliliktir (Kilit, 2012). Kas hücreesindeki enerji, besin depolarından elde edilir ve yüksek enerjili bir bileşik olan adenosin trifosfat (ATP) üzerinden sağlanır. Hücredeki sınırlı ATP miktarı nedeniyle, enerji yenilenmesi için üç farklı metabolik sisteme ihtiyaç duyulur; bunlar, ATP-CP (fosfojenalaktik) sistemi, laktik asit (anaerobik glikoliz) sistemi ve oksijen (aerobik) sistemidir (Aktiş, 2012). İlk iki sistemde ATP depolarını oksijen olmadan yenilediği için anaerobik sistem olarak adlandırılır (Bompa,2007). Üçüncüsünde ise oksijenin yeterli seviyede olduğundan aerobik sistem olarak bilinir. Kas kasılması sırasında ATP'nin ADP + P (adenosin difosfat + fosfat) formuna dönüşmesiyle enerji açığa çıkar. Anaerobik glikoliz yoluyla karbonhidratların parçalanması, ATP'nin yeniden sentezi için gerekli enerjiyi sağlar ve bu süreçte laktik asit son ürün olarak oluştuğu için sistem "laktik asit sistemi" olarak adlandırılır (Kilit, 2012). Aerobik enerji sistemi, oksijenin varlığında karbonhidrat ve yağların su ve karbondioksite kadar parçalanarak enerji üretilmesini sağlar (Cicioğlu,2001). Bu sistem, genellikle iki dakikadan başlayarak iki ila üç saat arasında süren aktivitelerde temel enerji kaynağı olarak görev yapar. İki ila üç saati aşan uzun süreli aktivitelerde, ATP yenilenmesi için yağ ve proteinlerin parçalanması da devreye girer. Oksijenin yardımıyla glikojenin parçalanması sonucunda karbondioksit (CO₂) ve su (H₂O) ortaya çıkar (Kilit, 2012). Tenis oyunu, yüksek yoğunlukta pek çok hareket içerdiğinden, özellikle ATP-CP sistemine sıkça ihtiyaç duyar. Fakat, servis atma,

uzun ralliler yapma veya file önüne ani koşular gibi devamlı kas kasılmalarını içeren maksimal ya da submaksimal hareketlerin sürekliliği için aerobik enerji sistemi de önem taşır (Aktaş, 2023). Bu bağlamda, tenis maçlarının genelinde baskın olan oksidatif enerji sistemi kullanılmakla birlikte, oyun esnasındaki ani hareketlerde fosfojen (ATP-CP) sistemi devreye girer (Kilit ve Arslan, 2017b). Kilit ve ark., (2016) derlemesinde, tenis maçları esnasında ölçülen fizyolojik değişkenler, kalp atım hızı (KAH), oksijen tüketimi (VO_2), kan laktat konsantrasyonu (LA), algılanan zorluk derecesi (AZD) ve ısı dengesi gibi fizyolojik gereksinimler incelenmiştir. Bu araştırmanın bulgularına göre, KAH genellikle 140-160 atım/dk arasında seyrederken, tempolu rallilerde 190-200 atım/dk'ya kadar ulaşabilmekte ve maksimum KAH'nın %60-80'i arasında bir yüklenme göstermektedir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2006; Kovacs, 2007a). Bu, tenis maçlarında vücudun üst ve alt ekstremitelerinin yüksek oranda aktif olduğunu gösterir. Bir diğer önemli fizyolojik cevap ise kan laktat konsantrasyonudur (LA). Tenis maçları sırasında LA düzeylerinin genel olarak düşük olduğu, ancak yoğun ralliler ve oyun stillerine bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Örneğin, servis kullanan oyuncularda 4.4-4.6 mmol/L, servise karşılık veren oyuncularda ise 3-3.2 mmol/L seviyeleri rapor edilmiştir (Mendez-Villanueva ve ark., 2007). Oksijen tüketimi (VO_2) de tenis performansında önemli bir parametredir. VO_2 ölçümleri ise, kadın oyuncular için ortalama 45 ml/kg/dk, erkek oyuncular için 55 ml/kg/dk olarak belirlenmiştir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2006; Kovacs 2007). Maç sırasında VO_2 tüketimi, VO_{2max} değerinin %50-70'i arasında gerçekleşmektedir (Fernandez-Fernandez ve ark., 2006; Kilit ve ark., 2017). Bu bulgular, tenis sporunun hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerini yoğun şekilde kullandığını göstermektedir.

2.2 Tenisin Psikolojik İhtiyaçları

Antrenörler, birbirine yakın fiziksel yeteneklere sahip bir rakibe karşı elde edilen başarının %50'sinin zihinsel hazırlığa bağlı olduğunu vurgulamaktadır (Weinberg ve Gould, 2015). Sportif performansı, kalp atım hızı, laktik asit, VO2maks gibi fiziksel ve fizyolojik etkenler kadar dikkat, motivasyon, karar verme ve duygular gibi psikolojik faktörler de etkilemektedir (Soylu, 2022). Sporda psikolojik beceriler, özgüvenin korunması, öz yeterliliğin geliştirilmesi, hedef belirleme ve stresi yönetebilme gibi psikolojik özellikleri düzenleme becerisini içermektedir (Sulu, 2022). Tenis maçlarında doğrudan fiziksel temas olmamasına rağmen, tenis topunun yörüngesi ve maç koşulları nedeniyle rakipler üzerinde farklı düzeylerde psikolojik baskı uygulanabilir ve oyun ilerledikçe oyuncuların gösterdiği farklı psikolojik değişimler tenis maçının sonucunu doğrudan belirler (Song ve ark., 2024). Konsantrasyon, teniste kritik bir faktördür. Tereddütlü davranmak, kaygı ve odaklanamama yanlış hamleler yapmaya ve bunun sonucunda puan kaybına neden olur (Jatra ve Raibowo, 2021). Teniste oyuncular tenis topunun yörüngesine dikkat etmeli, rakibin atış yönünü tahmin etmeli ve oyun planını zamanında ayarlamalıdır (Song ve ark., 2024). Ayrıca bir sporcunun doğru zamanda karar vermesi için de yüksek konsantrasyona ihtiyacı vardır. Bazı araştırmacılar, tenis oyunu için gerekli en önemli psikolojik beceriler ve taktikler konusunda sporcuları ve antrenörleri araştırmıştır (Crespo ve Reid, 2007; Gould ve ark., 1999). Tenis antrenörleri arasındaki ortak fikir; motivasyon, tutku, keyif, özgüven, pozitif düşünme, odaklanma, duygusal kontrol, antrenman yoğunluğu oyunun en kritik zihinsel becerileri ve stratejileri olarak sıralandığı ve gelişmekte olan oyuncular arasında daha da büyük öneme sahip olduğudur (Crespo ve Reid, 2007; Gould ve ark., 1999). Öte yandan, sporcunun yarışmada başarılı bir performans sergileyebileceğine olan inancı olarak adlandırılan sporcunun özgüveni (Robazza ve Bortoli, 2007), spor performansı ile pozitif bir korelasyona sahiptir (González-Díaz ve ark., 2012; Zurita-Ortega ve ark., 2017). Ancak aşırı özgüven optimal performans seviyesinin düşmesine neden olabilir (Weinberg ve Gould, 1996).

2.3 Yorgunluk

Yorgunluk kavramı, akut, kronik ve günlük yaşamla ilişkili çok yönlü bir olgudur (Ding ve ark., 2024; Juárez-Belaúnde ve ark., 2024; Patole ve ark., 2024). Başka bir söylemle yorgunluk, kasılma kuvvetinin veya gücünün azalmasıdır (Billat, 2001). Akut yorgunluk dinlenme veya yaşam tarzı düzenlemeleri ile hızla azaltılabilirken, kronik yorgunluk dinlenme ile düzelmeyen ve 4 aya kadar sürebilen kalıcı bir bezginlik olarak tanımlanır (Silverman ve ark., 2010; Soylu, 2019). Bununla birlikte yorgunluk, zihinsel, bilişsel veya algısal yönlerini gösteren zihinsel yorgunluk ve fiziksel yorgunluk olarak da sınıflandırılabilir (Gruet ve ark., 2013; Soylu, 2019). Sporda yorgunluğun tanımlanmasındaki karmaşıklık, iyileşme ve adaptasyon süreçlerinin çeşitli yönleri (fiziksel, nöromüsküler ve psikolojik) ve bunların etkileşimleri ile ilgilidir (Bestwick-Stevenson ve ark., 2022). Bu durum, yorgunluğun uzun süreli fiziksel çaba, sürekli devam eden bilişsel aktivite ve uyku eksikliği gibi farklı veya çeşitli faktörlerden kaynaklanmasıyla vurgulanmaktadır (Michael ve ark., 2012). Gandevia (2001)'ye göre, başlangıçtaki maksimum gücün korunamaması, sinirsel uyarımın son noktasında oluşan periferik yorgunluğa ve kasların bilinçli şekilde harekete geçirilmesindeki başarısızlıkla sonuçlanan merkezi yorgunluğa dayanmaktadır. Russel ve ark., (2020) ise yorgunluğu, maksimal performans kabiliyetinde azalma ve normalde yapabildiği bir aktiviteyi tamamlayamama ile açıklamıştır. Yorgunluğun spor performansı üzerindeki etkisi hem metabolik hem de nöromüsküler açıdan (fiziksel yorgunluk) ölçülmüştür (Bangsbo,2007). Antrenman veya müsabaka sırasında oyuncular tarafından sarf edilen efor, fiziksel yorgunluğa yol açarak gücü tersine çevirebilir, nöromüsküler sistemin üretken kapasitesini ve fiziksel aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini azaltabilir (Fry ve ark., 2017; Gökmen ve ark., 2024). Zhang (2020) yorgunluğun atletik performansın azalmasına yol açtığını tespit etmiştir. Teniste yorgunluğun etkileri, vuruşlarda zamanlama hatası (hız ve hassasiyet), pozisyon almada hata ve yanlış taktik seçimleri olarak ortaya çıkabilir (Girard ve Millet, 2008). Yorgunluğun vuruş gücü ve oyuncunun davranışı üzerindeki potansiyel etkileri, teniste önemli bir araştırma konusunu temsil etmektedir (Rota ve ark., 2014).

2.4 Zihinsel Yorgunluk

Zihinsel yorgunluk, uzun süreli ve zorlayıcı bilişsel aktiviteler sonucu ortaya çıkan psikobiyolojik bir durumdur (Marcora ve ark., 2016). Zihinsel yorgunluğun spor performansındaki rolüne ilişkin son tartışmalar (Kunrath ve ark., 2020; Russell ve ark., 2019) "fiziksel yorgunluk" faktöründen ayrılmıştır (Sun ve ark., 2022). Yorgunluk ve bitkinlik hissinde yükseliş, devam eden görevi sürdürme konusunda isteksizlik ve bilişsel performansta azalma ile ilişkilendirilebilir (Boksem ve ark., 2006; Boksem ve Tops, 2008a). Zihinsel yorgunluk subjektif, davranışsal ve fizyolojik olarak ortaya çıkabilir (Seven, 2022). Zihinsel yorgunluğun mevcut olması için üç alandaki (subjektif, davranışsal ve fizyolojik) değişikliklerin hepsinin mevcut olması gerekmez (Van Cutsem ve ark., 2017). Örneğin, kişi zihinsel olarak yorulduğunda bilişsel performansta her zaman düşüş olmaz. Çünkü telafi edici çaba ile (örneğin, beyin aktivitesindeki değişikliklerle veya artan motivasyonun bir sonucu olarak gösterilir) bu hafifletebilir (Hopstaken ve ark., 2015; Möckel ve ark., 2015; Van Cutsem ve ark., 2017). Zihinsel yorgunluk seviyeleri, günlük faaliyetler nedeniyle dalgalanabildiği gibi aynı zamanda kronik olabilir; Parkinson hastalığı (Chaudhuri ve Behan, 2004), depresyon (Demyttenaere ve ark., 2005) ve tükenmişlik gibi hastalıklara veya bozukluklara eşlik edebilir. Zihinsel yorgunluk, günlük yaşamda bilişsel ve fiziksel performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Van Cutsem ve ark., 2017). İş yerinde zihinsel yorgunluğun iş kazalarının en sık nedenlerinden biri olduğu tespit edilmiştir (Hopstaken ve ark., 2015). Öte yandan, zihinsel tükenmişlik; odaklanma zorlukları, düşünme ve bilgi işleme hızında azalma, hafıza problemleri, stres, duygusal dalgalanmalar, uyku bozuklukları ve baş ağrısı gibi sorunlara sebep olur (Johansson ve Rönnbäck, 2012). Nörolojik bozukluklara sahip bireyler arasında yaygın olarak görülen belirtilerden biri de zihinsel yorgunluktur (Pageaux ve Lepers, 2016). Zihinsel yorgunluk yaşayan bireylerde bilişsel performansın düştüğü, dikkat ve konsantrasyon seviyelerinin azaldığı ve tepki sürelerinin uzadığı tespit edilmiştir (Seven, 2022). Spor performansında yorgunluk üzerine yapılan tartışmalar zihinsel yorgunluğu da kapsayacak şekilde genişlemiştir. Literatür çalışmalarına bakıldığında zihinsel yorgunluğun bilinen en popüler mekanizması şu şekilde açıklanmaktadır: aktivite sırasında sinir ağları, bazal ganglionlar ve prefrontal korteksteki (PFC) noradrenerjik yollar dengeli bir çalışma içerisindedir. Ancak görev sırasında artan eforla birlikte bu yolların aktivite oranları üst sınırlara doğru artmaya başlar ve

kullanılan yolakların yenilenme oranı giderek azalır (Futsi, 2023). Talep ve talebi karşılayacak yenilenme döngüsü belli bir süre sonra düşük hızlarda gerçekleşmeye başlayarak zihinsel yorgunluğu oluşturmaya başladığı ileri sürülmektedir (Van der Linden,2011).

2.5 Zihinsel Yorgunluk ve Tenis İlişkisi

Tüm spor dallarında olduğu gibi teniste de fiziksel gelişimin yanı sıra psikolojik durum ve zihinsel faktörlerin performans üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Weinberg ve Gould, 2019). Zihinsel iş yükü yeterli düzeyin altına indiğinde, birey yorgun ve sıkılmaya daha eğilimli olabilir; bu da yapılan faaliyetlerde hataların artmasına neden olabilir (McClernon ve Miller, 2011)). Egzersizde tükenmişliğin, kısa sürede zihinsel yorgunluk (Brown ve Bray, 2017; Marcora ve ark., 2009) ve performansta azalma ile ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Zihinsel yorgunluk, insanların devamlılık gerektiren zihinsel aktivitelerde, uzun süreli bilişsel etkinlik zamanlarında ve sonrasında yaşayabileceği durum olarak tanımlanır (Soylu, 2019). Zihinsel yorgunluk akut olarak meydana geldiğinde spor performansında ve psikolojik süreçlerde düşüşler olduğu bilinmektedir (Soylu, 2022). Zihinsel yorgunluğun amaca yönelik hareketler üzerindeki olumsuz etkisi el becerisi ve sezinlemeyi de olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Duncan ve ark., 2015). Bununla birlikte teniste başarılı olmak için sporcuların farklı nitelikler ve özellikler sergilemeleri ve en yüksek performansa ulaşmak için teknik, taktik, fizyolojik ve psikolojik becerilerin çok yönlü bir etkileşimini kullanmaları gerekir (Lees,2003). Dahası, oyuncular dikkatlerini topun veya raketin hareketini takip etmeye, topun gelişini sezmeye ve rakibin tarafına doğru yönlendirmeye odaklamalıdır (Tran ve ark., 2020). Bu uzun süreli bilişsel katılım, raket sporlarında genellikle zihinsel yorgunlukla ilişkilendirilir (Mizuno ve ark., 2011).

3. YÖNTEM

3.1 Deneysel Yaklaşım

Zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik cevaplar üzerindeki etkisini incelemek için bu çalışmada, akut deneysel bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Çalışmalar, bilişsel görevler kullanarak zihinsel yorgunluk tetikledikten hemen sonra fiziksel performansı değerlendirmiştir (Pageaux ve ark., 2013; Marcora ve ark., 2009).

3.2 Araştırma Grubu

Araştırma grubunu rekreasyonel olarak tenis oynayan 10 erkek (yaş: 24.80 ± 6.16 yıl; boy: 179.30 ± 7.72 cm; kilo: 81.80 ± 15.43 kg; vücut kütle indeksi: 25.30 ± 3.28 kg*boy²) ve 10 kadın (yaş: 23.50 ± 2.88 yıl; boy: 164.10 ± 5.13 cm; kilo: 56.00 ± 5.44 kg; vücut kütle indeksi: 20.84 ± 2.33 kg*boy²) katılımcı oluşturmaktadır. Katılımcılara ait dahil etme kriterleri şu şekildedir; i) araştırmaya, 18-35 yaş arası bireyler ii) çalışmaya katılacak bireylerin en az 6 aydır düzenli olarak tenis oynuyor olması iii) haftada en az 1-2 kez tenis oynayan bireyler iv) araştırmaya katılacak bireylerin herhangi bir fiziksel veya kronik sağlık problemi olmaması v) araştırmaya tamamen gönüllü katılım sağlayan kadın ve erkek katılımcılar vi). Hariç bırakma kriterleri ise şu şekildedir; i) tenis oynamaya veya fiziksel aktiviteyi kısıtlayabilecek herhangi bir sağlık sorunu (örneğin, kas-iskelet sistemi yaralanmaları, kalp-damar hastalıkları veya nörolojik rahatsızlıklar) bulunan bireyler ii) çalışmaya katılacak bireylerin yeterli düzeyde tenis oynamamış olması iii) araştırmaya katılmadan önceki 6 ay içinde ciddi bir spor yaralanması geçirmiş olması iv) performansı etkileyebilecek ilaç (örneğin, steroidler, beta blokerler veya antidepresanlar) kullanan bireyler v) gebelik vi) tenis spor dalında profesyonel ve amatör olarak aktif olan bireyler çalışmadan hariç tutulmuştur.

Katılımcılar, çalışmaya dahil edilmeden önce bilgilendirilmiş ve onam formunu imzalamıştır. Bu araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi etik kurulu tarafından onaylanmış (2024) ve Helsinki Bildirgesinde belirtilen kurallara uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

3.3.1 Kalp Atım Hızı Monitörü



Şekil 3.1: Kalp Atım Hızı Monitörü ve Hareket Analiz Sistemi

Kalp atım hızı monitörü ve hareket analizi sistemi olarak, UTN testi esnasında oyuncuların KAH ölçümleri, birer saniyelik aralıklarla KAH'ı kaydedebilen ve göğüs bandı ile nabızı ölçebilen Polar V800 saat ile yapılmıştır (Soylu,2019). Ölçümlerden hemen önce takılıp UTN testinde uygulanan her bölüm arasında set tuşuna basılmıştır. Ölçümlerin verileri daha sonra Polar FlowSync uygulamasına aktarılmıştır.

3.3.2 Stroop Testi

Zihinsel yorgunluk uygulaması Stroop testi olan EncephalApp uygulaması kullanılarak yapılmıştır. Uygulama App Store'dan İphone telefonlara indirilmiştir. Stroop uygulaması tepki ve sürekli dikkat gerektirmektedir (MacLeod ve MacDonald, 2000) ve daha önce zihinsel yorgunluğa neden olduğu gösterilmiştir (Van Cutsem ve ark., 2017). Denekler bu bilişsel görevi bir telefonda sessiz bir odada rahat bir şekilde otururken gerçekleştirmiştir. Bu Stroop testi, telefon ekranında seri olarak çıkan üç renkten (mavi, yeşil, kırmızı) oluşmaktadır ve renkler '###' simgeleri üzerinde yazmaktadır. Denekler ekranın üst kısmında rastgele çıkan bir rengi alt kısmında yazan renkle eşleştirmişlerdir. Aynı uygulamada bulunan ikinci göreve arke ise ekranın üstünde çıkan yazıda farklı renk yazarken, yazının rengiyse yazandan farklıdır. Deneklerden ekranın üstünde çıkan yazıya göre değil renge göre alt tarafta bulunan renkle eşleştirmesi istenmiştir. Stroop testi 15 dakika ilk bölüm, 15 dakika ikinci bölüm olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. Toplamda 30 dakika sürmüştür.

3.3.3 İz Sürme Testi

İz sürme testi görsel-motor kavramsal tarama, motor hız, planlama, sayısal bilgi, soyut düşünme, uyarıcının fiziksel özellikleri tarafından oluşturulan tepki eğiliminin ketlenmesi, set değiştirme, konsantrasyon ve engellenmeye karşı toleransı gerektiren bir testtir (Lezak 1995). İST, iki bölümden oluşan bir testtir. Bu bölümler A ve B olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bölümlerin ikisinde de görseller test üzerinde rastgele bir biçimde yer almaktadır. A bölümü'nde test olarak rakamlar bulunmaktadır. Deneklerin yapması gereken görev daireler içindeki rakamları doğru sıralamaya uygun olarak birbirine bağlamaktır. B bölümü ise daireler içine yerleştirilmiş olan harf ve rakamlardan oluşmaktadır. Denekler bu bölümde harf ve rakamları doğru dizilimde ve birbirini takip edecek şekilde birleştirmektir (1-A-2-B-3-C-).

3.3.4 Borg Skalası

Algılanan Zorluk Derecesi (AZD), bireylerin egzersiz sırasında hissettiklerine dayanarak egzersiz yoğunluğunu değerlendirmek için kullanılan sübjektif bir ölçüm yöntemidir (Borg, 1998; Soylu, 2019). Bu çalışmada, 20 puanlık Borg ölçeği tercih edilmiş ve oyunların her setinin ardından oyunculara AZD değerleri sorulmuştur.

3.3.5 Görsel Analog Skala

Görsel Analog Skala (GAS) 1920'lerden beri ağrı, yaşam kalitesi ve anksiyete gibi soyut kavramların ölçümü için kullanılmaktadır (Freyd M,1923). Genellikle 100 mm uzunluğunda bir çizgiden oluşan bu skalada, çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametreler karşıt uçları yazılır. Örneğin, "0" hiç ağrı yok ve "10" şiddetli ağrı şeklinde tanımlanır. Katılımcılardan, durumlarına uygun noktayı bu çizgi üzerinde işaretlemeleri istenmiştir (Soylu, 2019). İlk olarak psikolojide duygudurum bozukluklarını ölçmek için kullanılan GAS, 1960'ların ortalarından itibaren ağrı ölçümü gibi diğer parametreler için de kullanılmıştır (Heller ve ark., 2016).

3.3.6 Brunel Ruh Hali Ölçeği

UTN testi öncesi ve sonrası sporcuların ruh hali değişimlerini değerlendirmek için Terry ve ark., (2003) tarafından geliştirilen Brunel Ruh Hali Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek, orijinal formunda 24 duygu durumunu kapsamakta ve 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Katılımcılar, her bir duygu durumunu “hiç değil” (0) ile “son derece” (4) arasında derecelendirmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Soylu ve ark., (2022) tarafından gerçekleştirilmiştir.

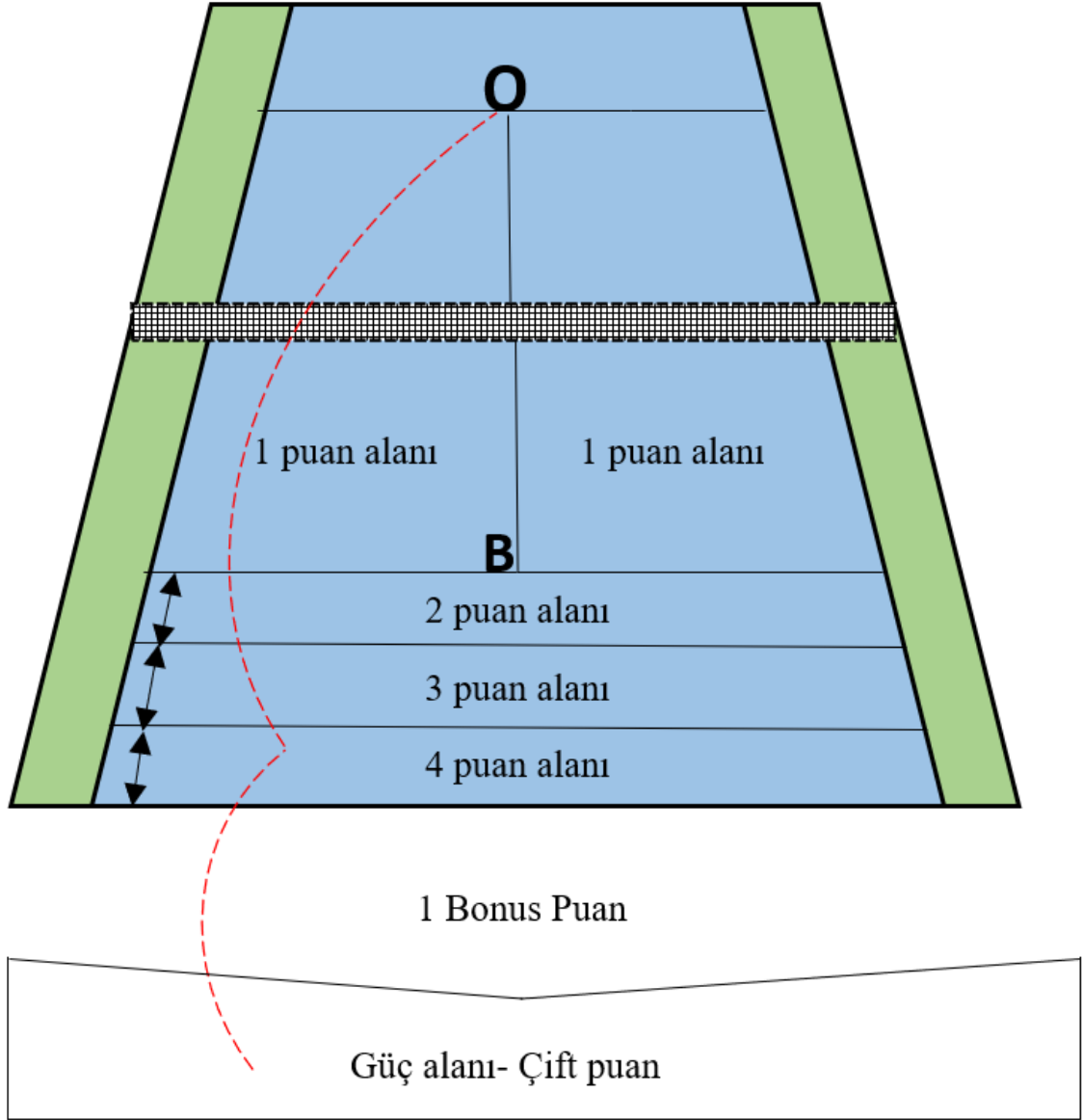
3.3.7 Egzersiz Keyif Ölçeği

Egzersizden alınan keyfi ölçmek amacıyla Kendzierski ve DeCarlo (1991) tarafından geliştirilen 18 maddelik Fiziksel Aktivite Keyif Ölçeği'nin, 8 maddelik kısa formu Raedeke (2007) tarafından kadın üniversite öğrencileri üzerinde uyarlanmıştır. Bu kısa form, tek faktörlü bir yapıdan oluşmakta ve toplamda 8 madde içermektedir. Katılımcılara, “Şu anda yapmakta olduğunuz egzersiz hakkında nasıl hissediyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş ve egzersizden aldıkları keyif düzeyini belirtmeleri istenmiştir. Değerlendirme, 1 ile 7 arasında bir skalada yapılmış, 4 ise nötr bir noktayı temsil etmiştir. Ölçekten yüksek puan alan katılımcılar, fiziksel aktiviteden daha fazla keyif aldıklarını ifade etmektedir. Ölçeğin Türkçe uyarlaması Soylu vd. (2022) tarafından yapılmıştır.

3.4 Araştırma Dizaynı

Çalışmaya katılan rekreasyonel tenis oyuncularına antropometrik ölçümler yapıldıktan sonra 10 erkek ve 10 kadın oyuncuya önce zihinsel yorgunluk verilmeden rastgele sırayla daha sonra Stroop testi için EncephalApp uygulamasını kullanarak zihinsel yorgunluk verilmiş ve UTN testi uygulanmıştır. UTN testi deney ve kontrol koşulları arasında birer hafta olacak şekilde dizayn edilmiştir. Test öncesi ve sonrasında iz sürme testi ve Brunel Ruh Hali Ölçeği (Soylu ve ark., 2022) kullanılmıştır. Test sırasında Algılanan Zorluk Derecesi (Borg), Egzersiz Keyif Ölçeği (Raedeke, 2008; Soylu ve ark., 2022) ve zihinsel yorgunluk için Görsel Analog Ölçeği (Soylu ve ark., 2022) kullanılmıştır. Test sırasında kullanılan ölçümler, UTN testini oluşturan beş bölümde kullanılmıştır. Her bölüm sonrası oyuncu gelip testleri doldurmuştur. Antropometrik ölçümler hariç tüm ölçümlerden önce rekreasyonel tenis oyuncularına 15

ii) Vole Vuruşları Derinlik ve Güç Testi: Oyuncular, kort üzerinde belirlenen hedeflere sırasıyla 4 forehand vole ve 4 backhand vole olmak üzere toplamda 8 vole vuruşu yapar.

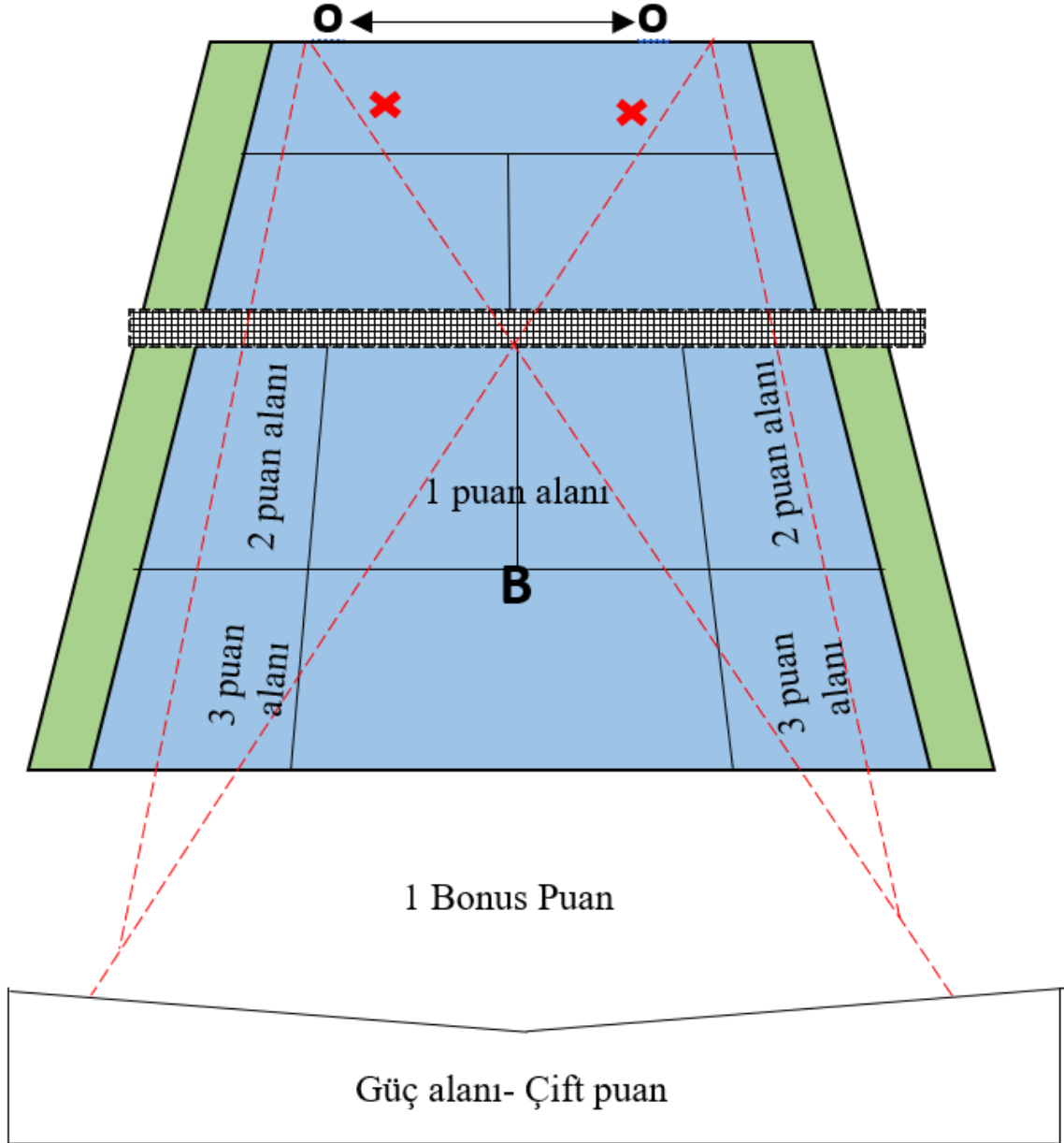


Şekil 3.4: Vole Vuruşları Derinlik ve Güç Testi

O: Oyuncu

B: Besleyici

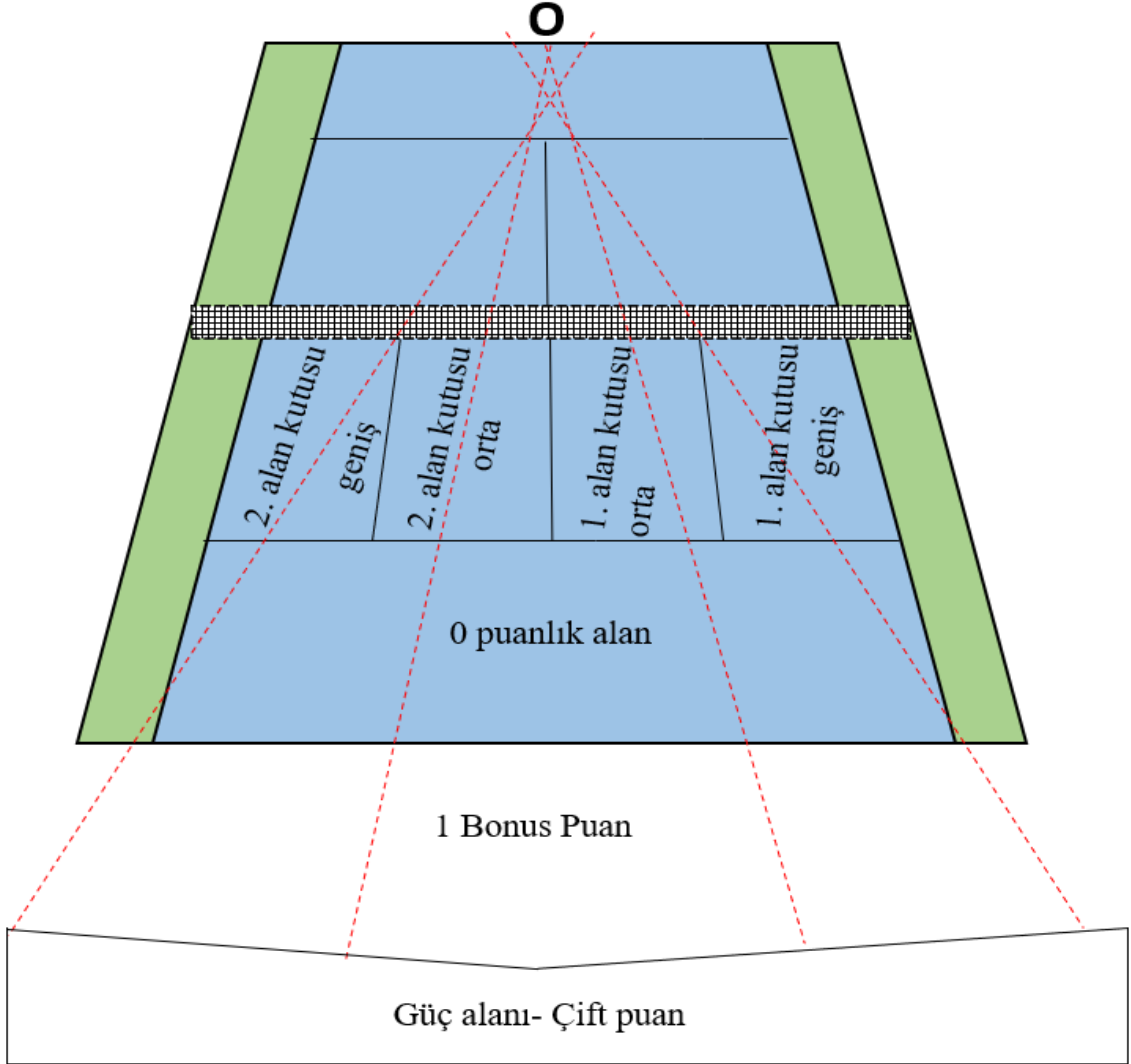
iii) Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi: Oyuncular, belirlenmiş alanlara dönüşümlü olarak 6 forehand ve 6 backhand vuruş yapar. Bu vuruşlar 6'sı çapraz, 6'sı ise paralel olacak şekilde toplamda 12 vuruş içerir.



Şekil 3.5: Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi

O: Oyuncu B: Besleyici

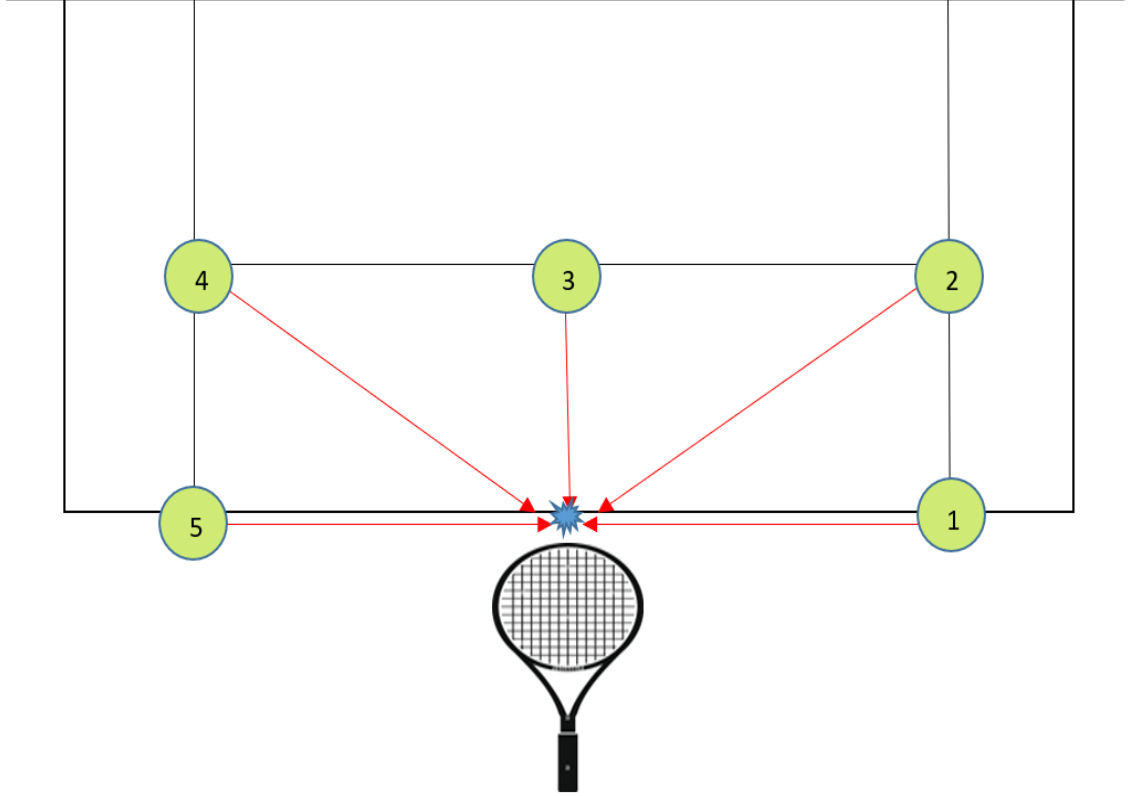
iv) Servis Vuruşları Testi: Oyuncular, sahanın her iki tarafına toplamda 12 servis atışı gerçekleştirir. İlk olarak 3 servis 1. Alan kutusuna geniş bölgesine, 3 servis 1. alan kutusu orta bölgeye, 3 servis 2. alan kutusu orta bölgesine, son 3 servis ise 2. alan kutusu geniş bölgesine kullanılır.



Şekil 3.6: Servis Vuruşları Testi

O: Oyuncu

v) Koşu Testi: Oyuncular, servis çizgisi ile arka çizgi arasındaki kesişim bölgelerine yerleştirilen tenis toplarını birer birer merkez bölgeye taşır. Bu işlemi mümkün olan en kısa sürede tamamlamaları beklenir.



Şekil 3.7: Koşu Testi

Her set tamamlandıktan hemen sonra, sporculara algılanan zorluk düzeyi (AZD), görsel analog skala (GAS), zihinsel çaba, fiziksel etkinlikten alınan keyif ve duygu durumu gibi ölçümlerle ilgili sorular yöneltilmiştir.

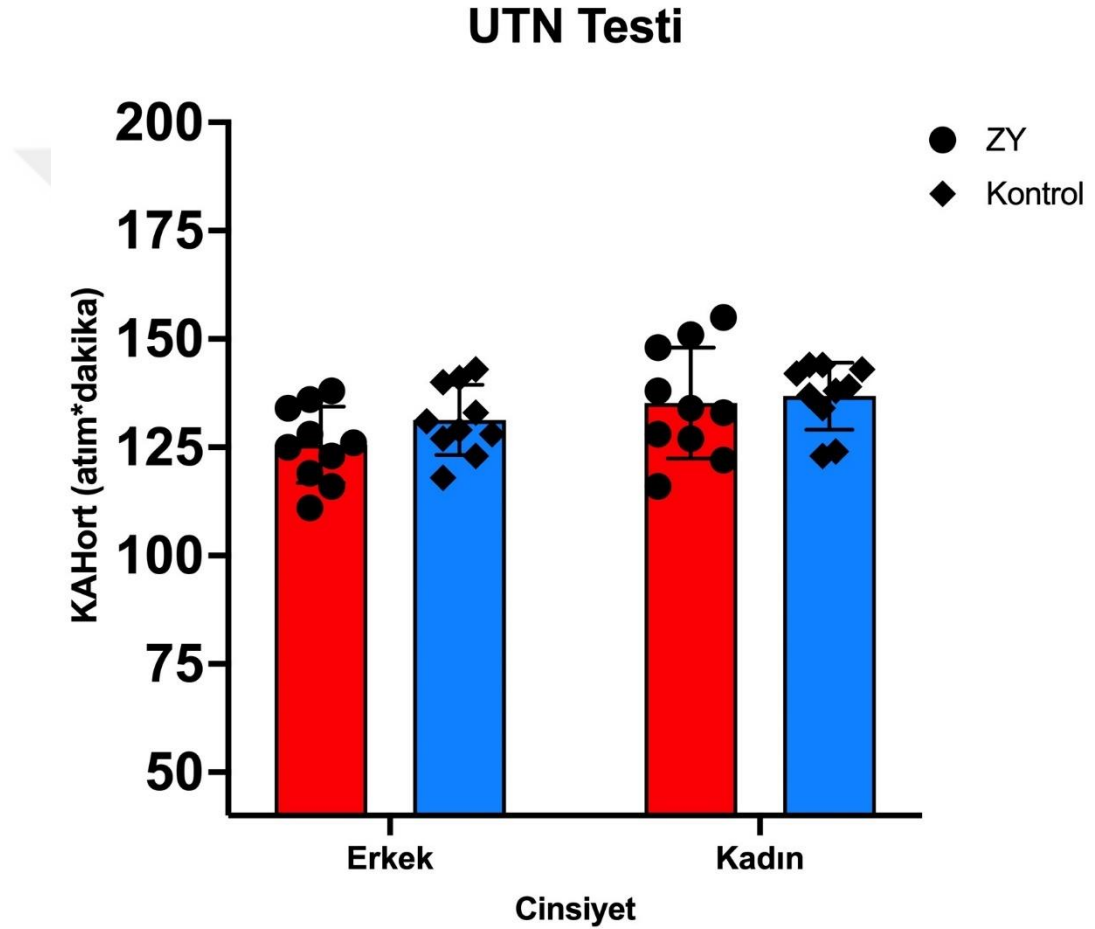
3.6 Verilerin Analizi

Veriler, SPSS 27.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik için aritmetik ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edildikten sonra normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Zihinsel yorgunluk verileriyle gerçekleştirilen UTN ile zihinsel yorgunluk olmadan gerçekleştirilen UTN testi sırasında verilen psikofizyolojik cevaplar ve UTN test skorları ile UTN testi öncesinde ve sonrasında yapılan iz sürme A-B testi ile Brunel Ruh Hali Ölçeği değerleri iki yönlü tekrarlı ölçümlerde ANOVA analizi kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p \leq 0.05$ olarak kabul edilmiştir.



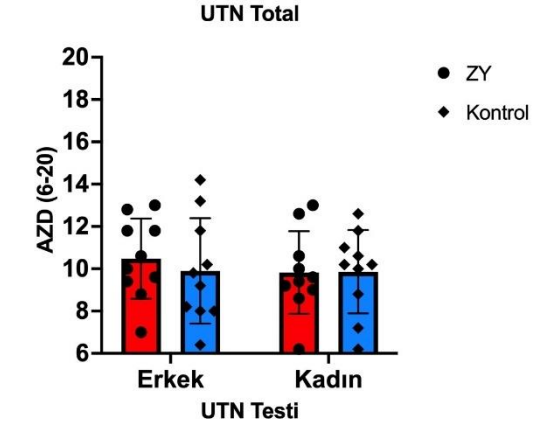
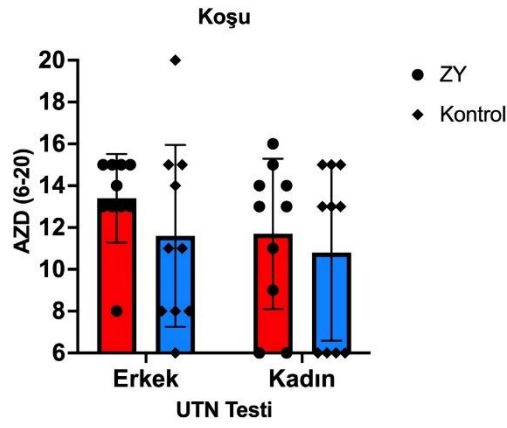
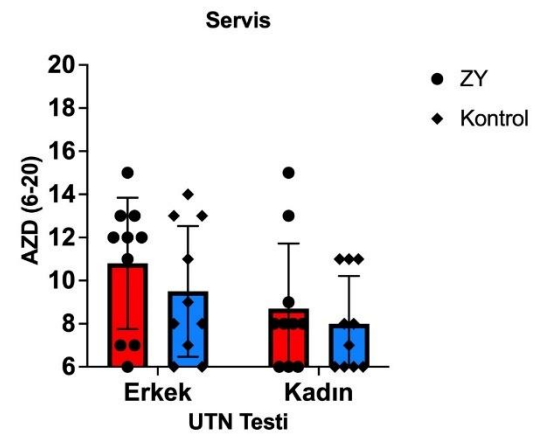
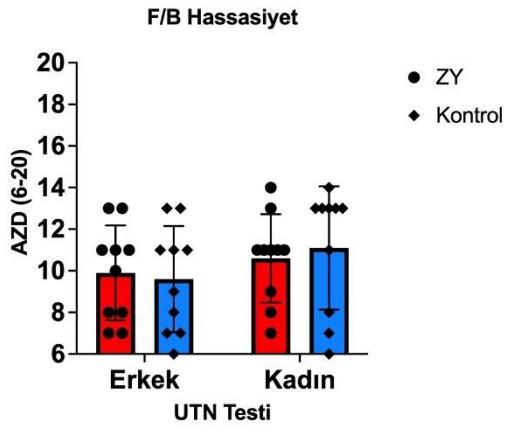
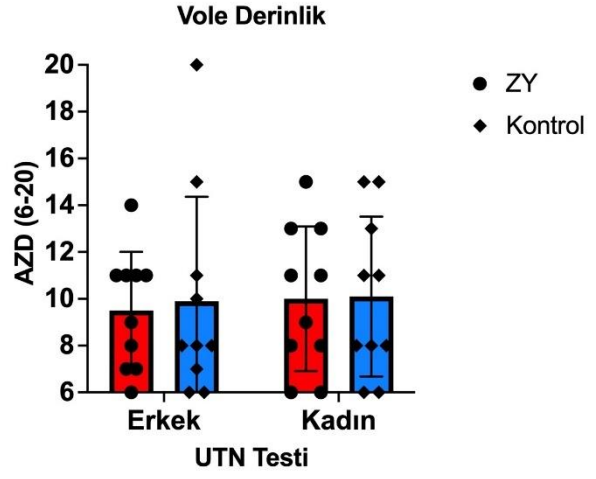
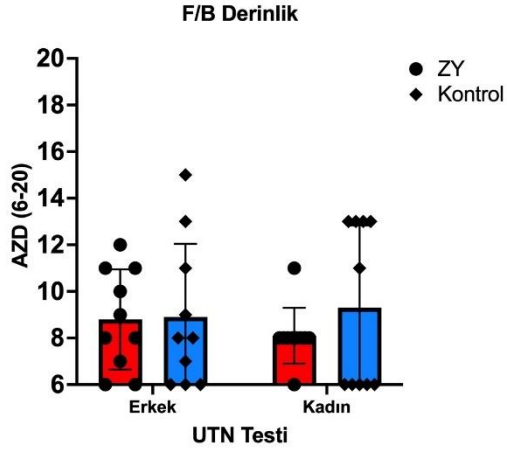
4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularını üzerinde zihinsel yorgunluğun UTN testi sırasında UTN test performansı, psikofizyolojik ve bilişsel cevaplarına ve ruh hali üzerindeki etkisine ait istatistiksel sonuçlara yer verilmektedir.



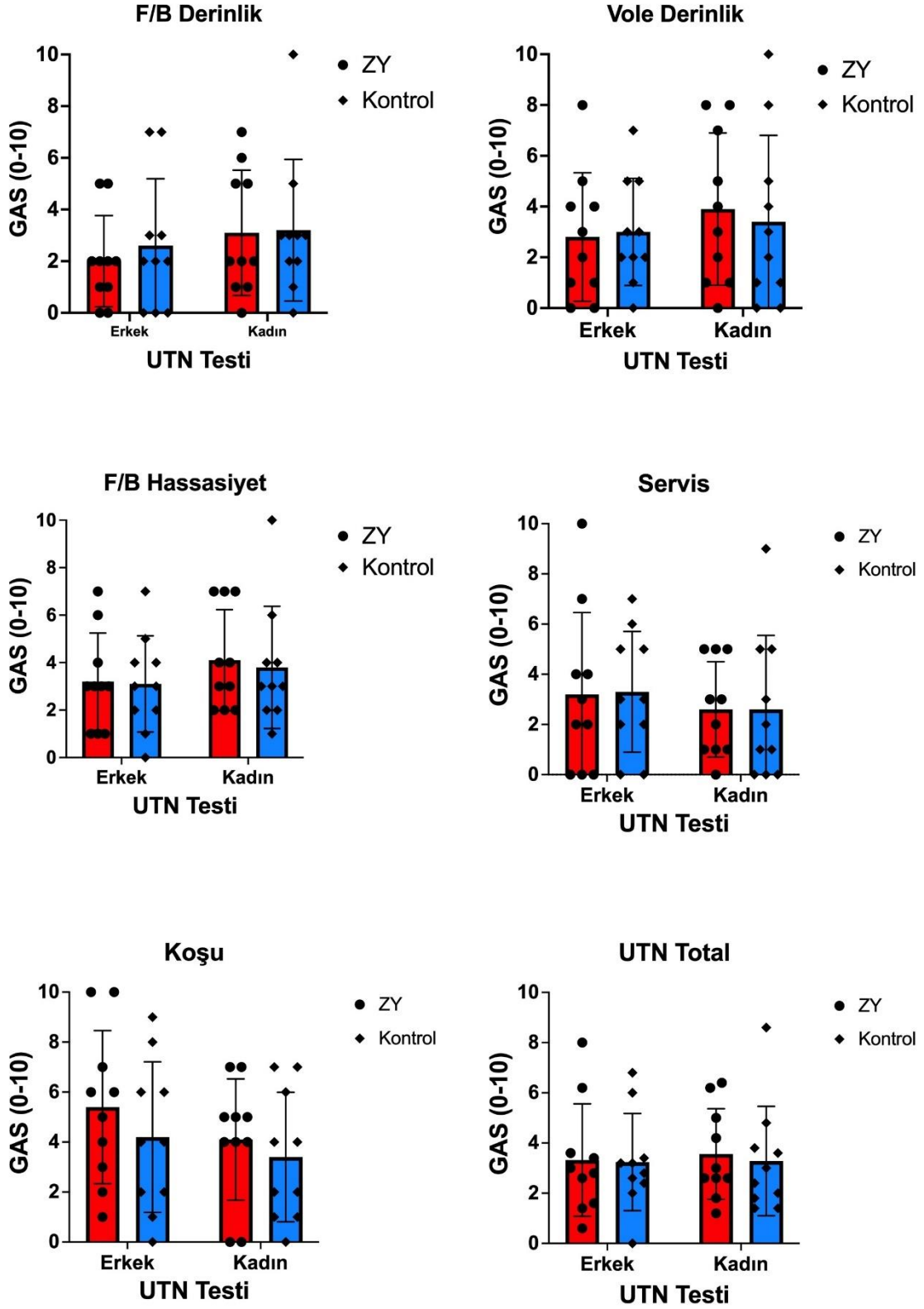
Figür 1. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası kalp atım hızı (KAH) cevapları

Figür 1’de zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulunun erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularını üzerindeki grup içi ve gruplar arası KAH cevapları analiz sonuçları yer almaktadır. Sonuçlara göre zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarında koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($F = 1.010$; $p > 0.328$; $\eta_p^2 = .053$).



Figür 2. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası algılanan zorluk derecesi (AZD) cevapları

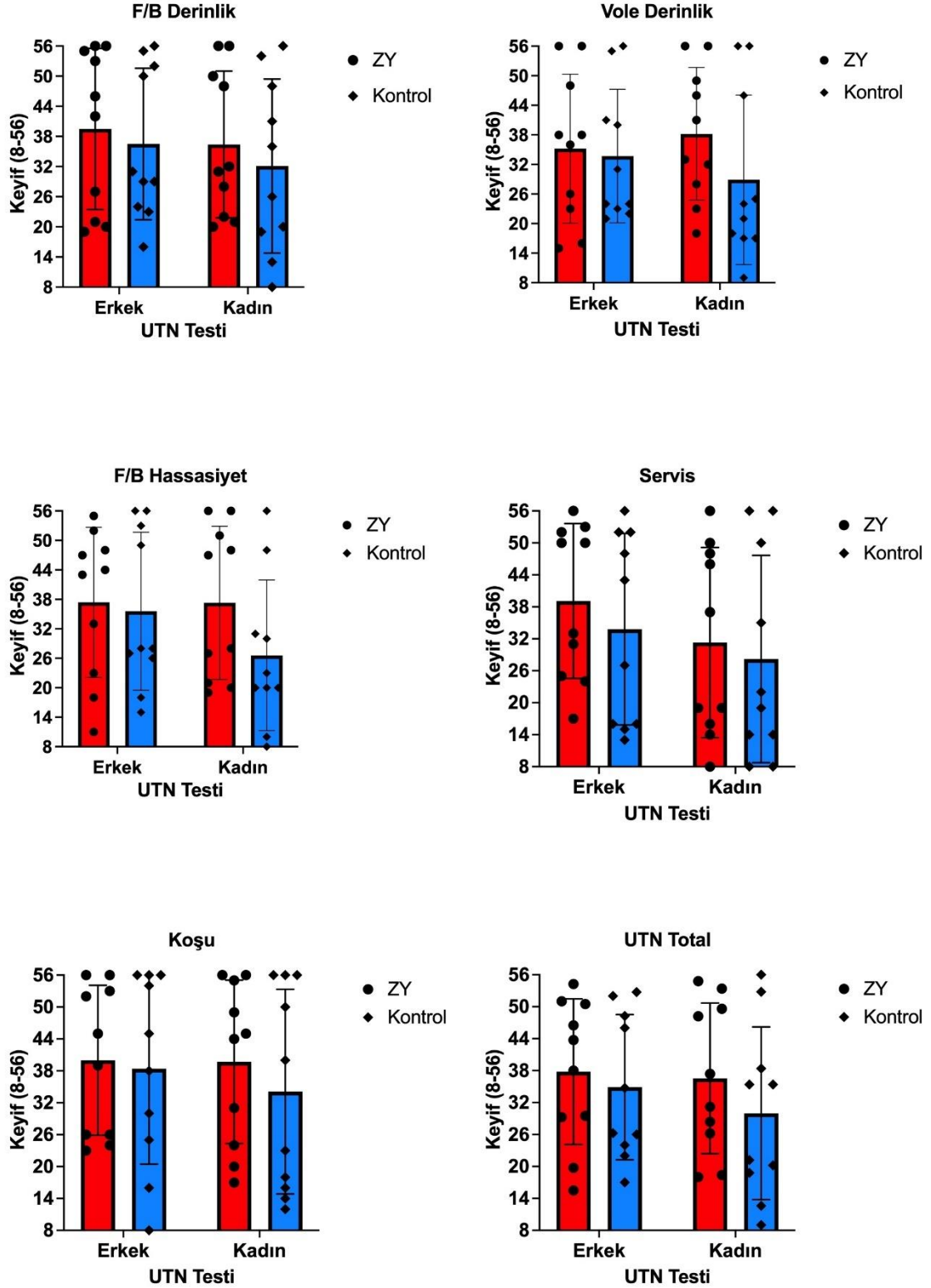
Figür 2’de zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulunun rekreasyonel erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularını üzerindeki grup içi ve gruplar arası AZD cevapları analiz sonuçları yer almaktadır. Zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları arasında AZD F/B derinlik ($F = .572$; $p > 0.459$; $\eta_p^2 = .031$), AZD vole ($F = .032$; $p > 0.861$; $\eta_p^2 = .002$), AZD hassasiyet ($F = .350$; $p > 0.562$; $\eta_p^2 = .019$), AZD servis ($F = .270$; $p > 0.610$; $\eta_p^2 = .015$), AZD koşu ($F = .306$; $p > 0.587$; $\eta_p^2 = .017$), AZD total ($F = .406$; $p > 0.532$; $\eta_p^2 = .022$) sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.



Figür 3. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası görsel analog skalası (GAS) cevapları

Figür 3’de zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulunun erkek ve kadın rekreatif tenis oyuncularını üzerindeki grup içi ve gruplar arası GAS cevapları analiz sonuçları yer almaktadır. GAS F/B derinlik ($F = .128$; $p > 0.724$; $\eta_p^2 = .007$), GAS vole ($F = .272$; $p > 0.608$; $\eta_p^2 = .015$), GAS hassasiyet ($F = .059$; $p > 0.811$; $\eta_p^2 = .003$), GAS servis ($F = .005$; $p > 0.946$; $\eta_p^2 = .000$), GAS koşu ($F = .176$; $p > 0.680$; $\eta_p^2 = .010$), GAS total ($F = .032$; $p > 0.860$; $\eta_p^2 = .002$) sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.



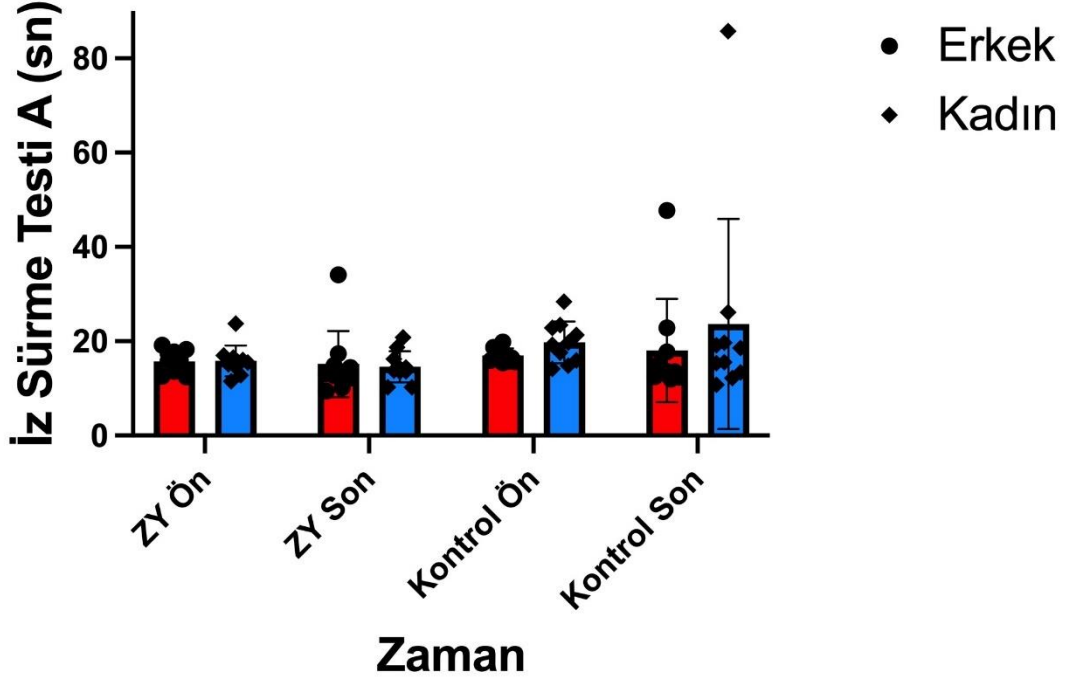


Figür 4. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası egzersiz keyif ölçeği cevapları

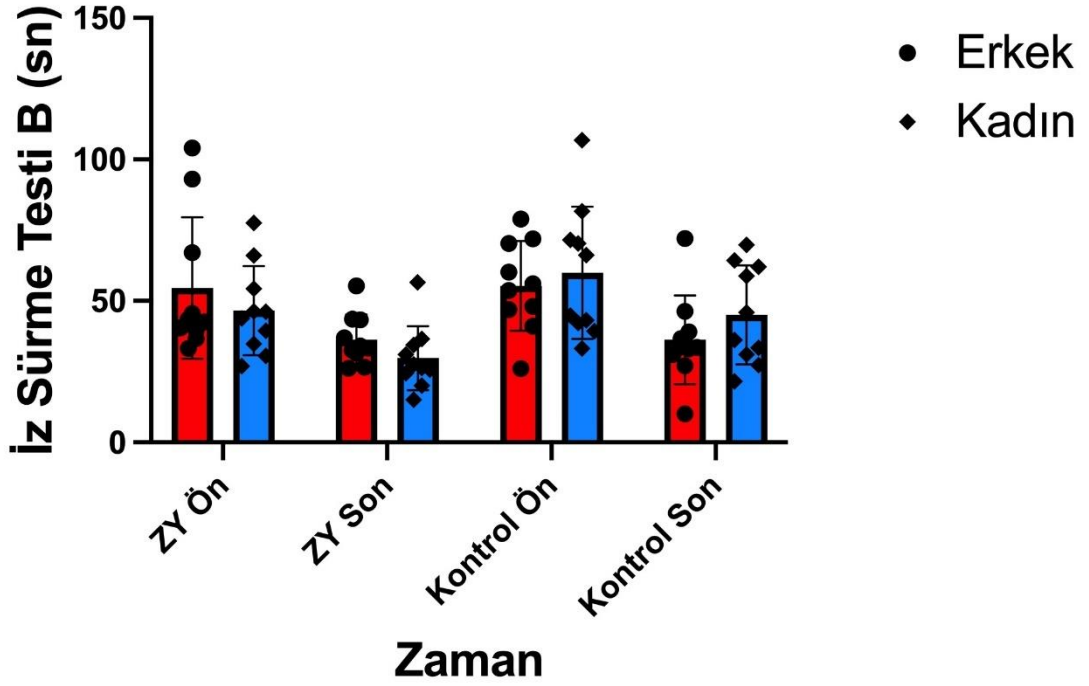
Figür 4’de zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulunun rekreasyonel erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularını üzerindeki grup içi ve gruplar arası keyif cevapları analiz sonuçları yer almaktadır. Zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları arasında keyif F/B derinlik ($F = .053$; $p > 0.820$; $\eta_p^2 = .003$), keyif vole ($F = 1.233$; $p > 0.281$; $\eta_p^2 = .064$), keyif hassasiyet ($F = 1.862$; $p > 0.189$; $\eta_p^2 = .094$), keyif servis ($F = .144$; $p > 0.709$; $\eta_p^2 = .008$), keyif koşu ($F = .235$; $p > 0.634$; $\eta_p^2 = .013$), keyif total ($F = .603$; $p > 0.448$; $\eta_p^2 = .032$) sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.



UTN Testi

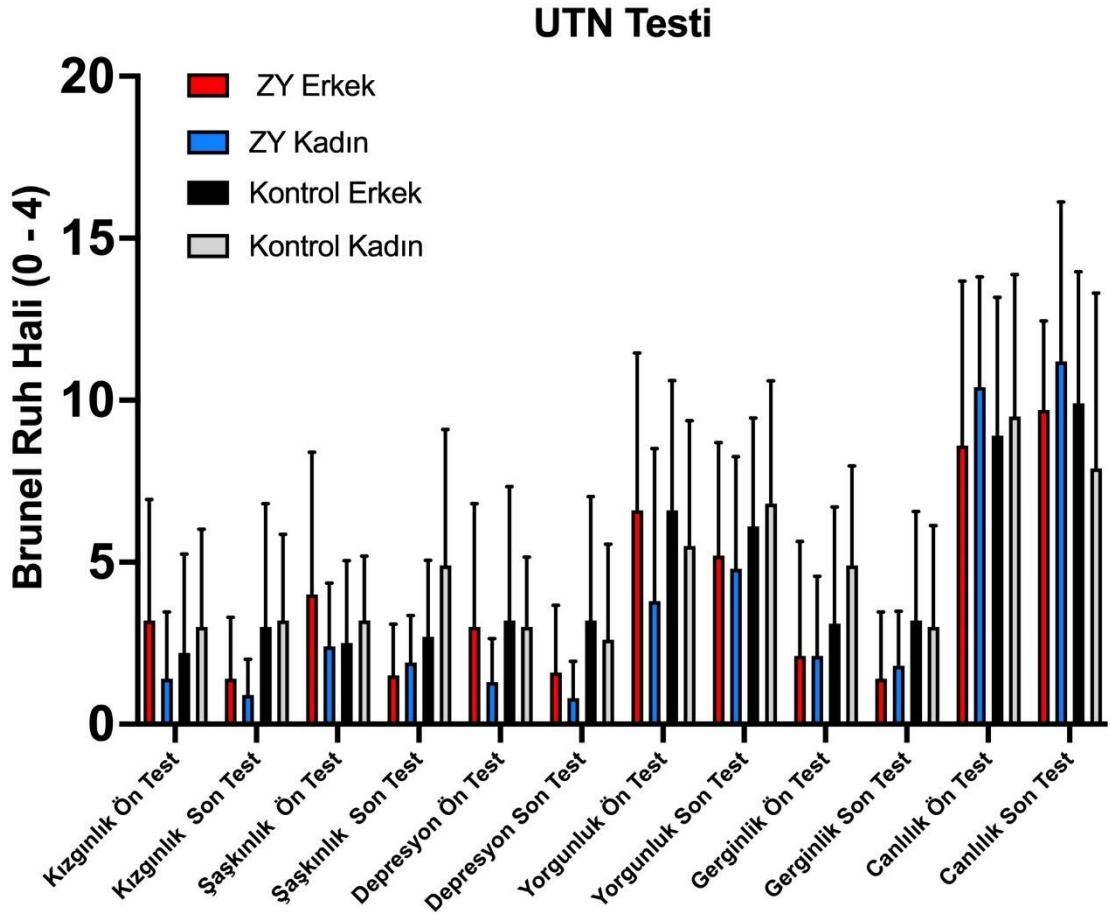


UTN Testi



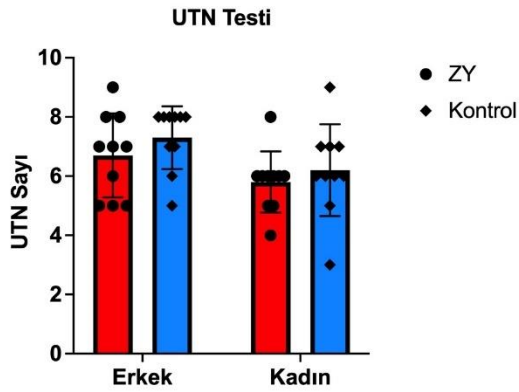
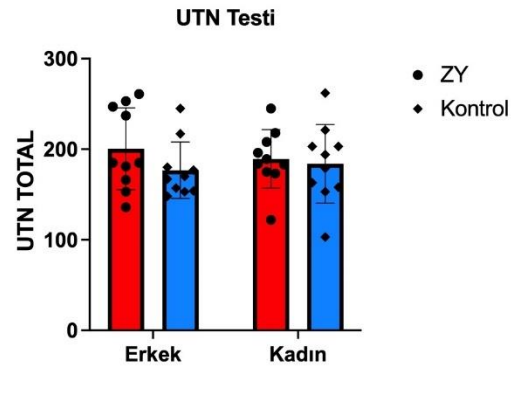
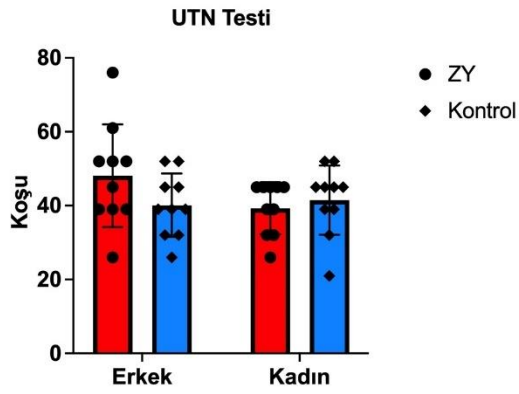
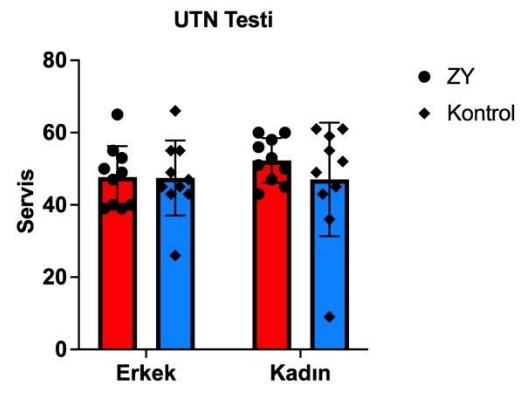
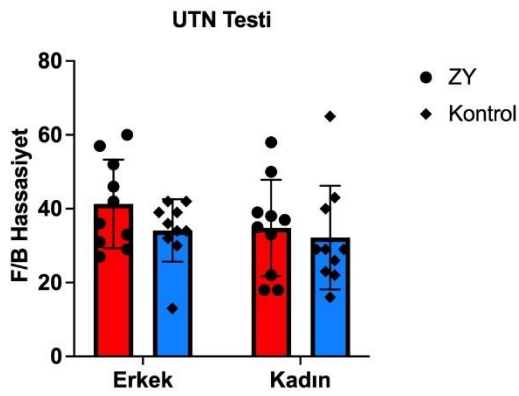
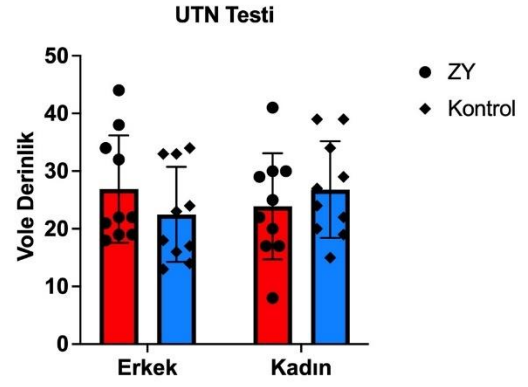
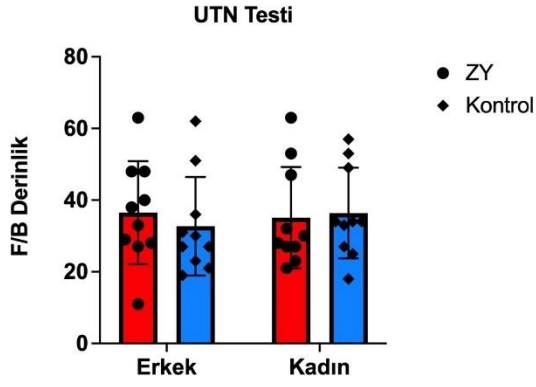
Figür 5. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası iz sürme testi A-B (İST A-B) cevapları

Figür 5’de zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası yapılan UTN testi ve zihinsel yorgunluk olmadan yapılan UTN testinde erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularının UTN testi öncesi ve sonrası iz sürme testi skorlarına ait istatistiksel sonuçlar verilmiştir. Erkek ve kadın oyuncuların UTN testi öncesi ve sonrasında İST-A sonuçlarında gruplar içinde $F = .364$; $p > 0.554$; $\eta_p^2 = .020$) ve gruplar arasında ($F = .624$; $p > 0.440$; $\eta_p^2 = .033$) ve İST-B sonuçlarında gruplar içinde $F = .043$; $p > 0.838$; $\eta_p^2 = .002$) ve gruplar arasında ($F = .004$; $p > 0.948$; $\eta_p^2 = .000$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.



Figür 6. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası Brunel ruh hali cevapları

Figür 6'de zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası yapılan UTN testi ve zihinsel yorgunluk olmadan yapılan UTN testinde erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncularının UTN testi öncesi ve sonrası brnel ruh hali ölçeğine ait istatistiksel sonuçlar verilmiştir. Erkek ve kadın oyuncuların UTN testi öncesi ve sonrasında gruplar içinde kızgınlık ($F = 1.158$; $p > 0.296$; $\eta_p^2 = .060$), şaşkınlık ($F = .048$; $p > 0.828$; $\eta_p^2 = .003$), depresyon ($F = .868$; $p > 0.364$; $\eta_p^2 = .046$), yorgunluk ($F = .253$; $p > 0.621$; $\eta_p^2 = .014$), gerginlik ($F = 2.160$; $p > 0.159$; $\eta_p^2 = .107$) ve canlılık ($F = 1.612$; $p > 0.220$; $\eta_p^2 = .082$) sonuçları ve gruplar arasında (kızgınlık ($F = 114$; $p > 0.739$; $\eta_p^2 = .006$), şaşkınlık ($F = .222$; $p > 0.643$; $\eta_p^2 = .012$), depresyon ($F = .745$; $p > 0.400$; $\eta_p^2 = .040$), yorgunluk ($F = .441$; $p > 0.515$; $\eta_p^2 = .024$), gerginlik ($F = .264$; $p > 0.614$; $\eta_p^2 = .014$) ve canlılık ($F = .085$; $p > 0.774$; $\eta_p^2 = .005$) sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.



Figür 7. Erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası UTN cevapları

Figür 7’de zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulunun rekreasyonel erkek ve kadın rekreasyonel tenis oyuncuları üzerindeki grup içi ve gruplar arası UTN test performans cevapları analiz sonuçları yer almaktadır. Zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları arasında F/B derinlik ($F = .539$; $p > 0.472$; $\eta_p^2 = .029$), vole ($F = 1.996$; $p > 0.175$; $\eta_p^2 = .100$), hassasiyet ($F = 1.021$; $p > 0.326$; $\eta_p^2 = .054$), servis ($F = .985$; $p > 0.334$; $\eta_p^2 = .052$), koşu ($F = 4.170$; $p > 0.056$; $\eta_p^2 = .188$), UTN Total ($F = 1.830$; $p > 0.193$; $\eta_p^2 = .092$) ve UTN sayısı ($F = .191$; $p > 0.667$; $\eta_p^2 = .011$) sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, zihinsel yorgunluk durumunun rekreasyonel tenis oyuncularında psikofizyolojik, bilişsel ve teknik test cevapları incelenmiştir. Literatür incelendiğinde zihinsel yorgunluğun diğer sporlar üzerindeki etkilerinin incelendiği çok sayıda çalışma mevcuttur. Fakat tenis performansı üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bilindiği kadarıyla sadece bir çalışmada tenisin teknik performansa etkisi incelenmiştir. Zihinsel yorgunluğun rekreasyonel tenis oyuncularında etkilerinin incelendiği çalışmalara ise rastlanmamıştır.

Yaptığımız bu çalışma zihinsel yorgunluğun teniste teknik, bilişsel ve psikofizyolojik cevapların rekreasyonel tenis oyuncularında aynı anda incelendiği ilk çalışmadır. Araştırmanın bulgularına göre, çalışma sırasında erkek ve kadın katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası (KAH), (AZD), (GAS), brunel ruh hali, egzersiz keyif ve iz sürme testi A-B (İST A-B) cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların zihinsel yorgunluk ve kontrol koşullarına ait grup içi ve gruplar arası UTN testi cevaplarında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

5.1 UTN Testine Verilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi sırasında katılımcıların psikofizyolojik yanıtları incelendiğinde erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları analiz sonuçlarına göre, gruplar içinde ve gruplar arasında algılanan zorluk derecesi (AZD) cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde tenis sporunda AZD'nin ölçüldüğü başka çalışmalara rastlanmamıştır. Diğer raket sporlarını incelediğimizde, Le Mansec ve ark., (2018) masa tenisi sporunda yaptığı bir çalışmada AZD incelenmiş ve zihinsel yorgunluk verilen gruplarda, kontrol gruplarına kıyasla daha yüksek AZD ölçülmüştür. Badminton sporunda yapılan iki çalışmada AZD incelemiş ve zihinsel yorgunluk yaşayan katılımcılarda daha yüksek AZD tespit edilmiştir (Gökmen ve ark., 2024; Van Cutsem ve ark., 2019). Fakat Kosack ve ark., (2020) badminton üzerinde yaptığı bir çalışmada zihinsel yorgunluk grubu ve kontrol grupları arasında AZD'de anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Raket sporlarının dışında bazı

çalışmalarda, zihinsel yorgunluk yaşayan katılımcılar, AZD'nin arttığını bildirmiştir (Marcora ve ark., 2009; Martin ve ark., 2018) Smith ve ark., zihinsel yorgunluk durumundaki egzersiz esnasında AZD'nin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir (Smith ve ark., 2015). Pageaux ve ark., (2015) zihinsel yorgunluğu tüm vücut dayanıklılığı üzerinde etkisini inceledikleri bir diğer çalışmada AZD derecelerinin, kontrol grubuna kıyasla zihinsel yorgunluk sırasında önemli ölçüde daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, Soylu ve ark., (2021) futbolda zihinsel yorgunluk uygulaması verilerek ve yorgunluk uygulaması olmadan yapılan farklı formatlarda oynatılan dar alan oyunlarında, AZD'nin arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçların tersine Martin ve ark., (2016) profesyonel yol bisikletçileri üzerinde yaptığı zihinsel yorgunluk çalışmasında AZD derecelerinde önemli derecede farklılık bulunmamıştır.

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi sırasında erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları görsel analog skala (GAS) cevapları incelendiğinde, gruplar içinde ve gruplar arasında cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Raket sporlarında, GAS cevaplarına baktığımızda literatürde tenis sporunda Filipas ve ark., (2024) zihinsel yorgunluğun ikinci servis isabeti üzerine yaptığı çalışmada GAS kullanılmış ve zihinsel yorgunluk uygulamasından sonra GAS derecelerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Masa tenisinde yapılan iki çalışmada GAS incelenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Habay, Proost, ve diğerleri, 2021; Le Mansec ve diğerleri, 2018) Padel sporunda yapılan bir çalışmada GAS cevaplarında anlamlı artış bulunmuştur (Díaz-García ve ark., 2024). Badmintonda yapılan bir çalışmada ise aynı şekilde GAS cevaplarında artış gözlemlenmiştir (Gökmen ve ark., 2024). Son olarak ise Kosack ve ark., (2020) elit oyunculara zihinsel yorgunluğun badminton performansı üzerindeki akut etkisini incelediği çalışmada, zihinsel yorgunluk uygulanan grubun GAS derecelerinde anlamlı farklılıklar olduğunu raporlamıştır. Bizim çalışmamızın aksine tüm raket sporlarında GAS cevaplarında anlamlı artış gözlemlenmiştir.

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi sırasında katılımcıların psikofizyolojik yanıtları incelendiğinde erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları analiz sonuçlarına göre, gruplar içinde ve gruplar arasında kalp atım hızı (KAH) cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı

bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bilindiği kadarıyla teniste zihinsel yorgunluk uygulamasından sonra yapılan psikofizyolojik ölçümlerde, KAH ilk defa ölçülmüştür. Diğer raket sporlarına baktığımızda ise sınırlı sayıda çalışmada KAH ölçülmüştür (Habay ve ark., 2021; Kosack ve ark., 2020; Van Cutsem ve ark., 2019a). Van Cutsem ve ark., (2019) badminton üzerinde yaptığı çalışmada, zihinsel yorgunluk verilen grubun kontrol grubuna göre ortalama KAH'ın daha yüksek olduğu gözlemlenirken gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Benzer şekilde Kosack ve ark., (2019) yaptığı çalışmada KAH ve laktat seviyelerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunlara ek olarak Habay ve ark., (2021) masa tenisi üzerinde yaptığı çalışmada da zihinsel yorgunluk KAH cevaplarını anlamlı düzeyde değiştirmemiştir. Bu sonuç diğer raket sporlarıyla tutarlıdır. Raket sporlarının dışında Marcora ve ark., (2009) zihinsel yorgunluğun insanlarda fiziksel performansı incelediği bir çalışmada, KAH'da kayda değer değişikliklere rastlanmamıştır. Çeşitli branşlarda yapılan bazı çalışmalarda, zihinsel yorgunluğun KAH cevapları incelenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Martin ve ark., 2016; Pageaux ve ark., 2014; Van Cutsem ve ark., 2017). Fakat Soylu ve ark., (2021) futbol üzerinde yaptığı bir çalışmada 2v2, 3v3 ve 4v4 oyunlarının tümünde, zihinsel yorgunluk uygulamasının ardından gerçekleştirilen oyunlar sırasında KAH değerlerinde artış olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte üç çalışmada daha ortalama KAH cevaplarında daha yüksek bir KAH tespit edilmiştir (MacMahon ve ark., 2014; Pageaux ve ark., 2013; Smith ve ark., 2015).

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi öncesinde ve sonrasında katılımcıların psikofizyolojik yanıtları incelendiğinde erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları analiz sonuçlarına göre, gruplar içinde ve gruplar arasında brunel ruhl hali ölçeği cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Zihinsel yorgunluk çalışmalarında tenis sporu için brunel ruh hali ölçeğinin (Soylu ve ark., 2022) kullanıldığı başka çalışmalara rastlanmamıştır. Diğer raket sporları incelendiğinde bilindiği kadarıyla bu ölçeğin kullanıldığı tek çalışma, Gökmen ve ark., (2024) zihinsel yorgunluğun simüle edilmiş badminton maçlarında etkisini incelediği çalışmadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, oyun sonunda zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan maçlar ve zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmayan maçlara verilen ruh hali tepkileri karşılaştırıldığında, dinçliğin zihinsel yorgunluğun yaşandığı maçtan sonra azaldığı,

ancak diğer duygu durumlarında bir fark olmadığı görülmüştür. Bizim çalışmamıza kısmen benzer olan bu sonuçlara göre iki çalışma arasındaki tek fark dinçlik durumunda meydana gelmiştir. Bunun sebebi bizim yaptığımız UTN testinin, daha durağan ve kısa olan bölümleri olabilir. Simüle edilmiş badminton maçları daha uzun ve yüksek efor gerektirdiğinden bu sonuçlar arasında fark çıkması olağandır. Raket sporlarının dışında ruh hali durumunun ölçüldüğü diğer çalışmalara bakıldığında, Soylu ve ark., (2022) futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, zihinsel yorgunluğun oyuna dayalı futbol antrenmanlarında dinçlik ve ruh hali üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Pageaux ve ark., (2015) zihinsel yorgunlukla birlikte yorgunluk ruh halinin arttığını ve dinçlik ruh halinin azaldığını bulmuştur.

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi sırasında katılımcıların psikofizyolojik yanıtları incelendiğinde erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları analiz sonuçlarına göre, gruplar içinde ve gruplar arasında egzersiz keyif ölçeği (EKÖ) cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Egzersizden alınan keyif için kullandığımız, Soylu ve ark., (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan EKÖ yine bildiğimiz kadarıyla tenis sporunda ilk defa kullanılmıştır. Diğrer raket sporlarında sadece bir çalışmada bu ölçeğe rastlanmıştır. Gökmen ve ark., (2024) yaptığı çalışmada EKÖ kullanılmış ve bulgulara göre badminton oyuncularının keyif düzeylerinde azalma tespit etmişlerdir.

5.2 UTN Testine Verilen Bilişsel Cevapların Tartışılması

Bu araştırmanın bulgularına göre, deney ve kontrol koşullarının UTN testi öncesi ve sonrasında katılımcıların bilişsel yanıtları incelendiğinde erkek ve kadın oyunculara ait zihinsel yorgunluk ve kontrol koşulları analiz sonuçlarına göre, gruplar içinde ve gruplar arasında iz sürme testi (İST) A ve İST B cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçların, raket sporlarında ilk olmasından dolayı sonraki araştırmalar için önemli olacağı düşünülmektedir. Spora özgü bilişsel çabalar (örneğin, oyun senaryosunu analiz etmek için sürekli dikkat) ve duyguların kontrolü (örneğin, kaygı gibi olumsuz duyguların kontrolü) farklı sporlar veya aynı spor içindeki durumlar arasında farklılık gösterir (Russell ve ark., 2020). Belirli bir spor ne kadar duygusal ve bilişsel açıdan zorlayıcı olursa, oyun durumlarında zihinsel yorgunluğu o kadar fazla tetikleyebileceği söylenebilir. Bilişsel kaynakların yüksek katkısına sahip spor türlerinden biri, diğer sporlara benzer şekilde belirli taktiksel kararlar, zamansal baskı veya yüksek düzeyde stres gerektiren raket sporlarıdır. (Van Cutsem ve ark., 2022). Araştırmalar, fiziksel yorgunluğun bilişsel süreçlerde etkili olduğunu ve yüksek bilişsel efor gerektiren aktivitelerin ardından bireylerin yeni bir göreve başlamada isteksizlik yaşayabileceğini göstermektedir (Brown ve Bray; Soylu, 2022). Soylu ve Arslan (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, zihinsel yorgunluk uygulamasının ardından oynanan dar alan oyunlarının (DAO) görsel tarama grafmotor hız ve yürütme görevlerinin bir ölçütü olan İST performansında düşüslere yol açtığı belirlenmiştir.

5.3 UTN Testine Verilen Teknik Performans Cevaplarının Tartışılması

Bu araştırmanın bulgularına göre katılımcılara ilk olarak zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmadan yapılan UTN testi ve daha sonra zihinsel yorgunluk oluşması için uyguladığımız 30 dakikalık Stroop testinden hemen sonrasında yapılan UTN testinde derinlik, vole, hassasiyet, servis ve koşu uygulamalarını yapmışlardır. Gruplar içinde ve gruplar arasında derinlik, vole, hassasiyet, servis, koşu UTN toplam ve UTN sayı cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre zihinsel yorgunluğun rekreasyonel olarak tenis oynayan bireylerde, tenise özgü olan UTN testi cevaplarını etkilemediği söylenebilir. Fiziksel performans çeşitli spor aktiviteleri için gerekli olsa da beceri performansı müsabaka sonuçlarını doğrudan etkiler (Van Cutsem 2017). Raket sporlarında zihinsel yorgunluğun performans üzerinde etkilerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur (Díaz-García ve ark., 2024; Filipas, Rossi, Codella ve Bonato, 2024b; Gökmen ve ark., 2024; Habay, Proost, ve ark., 2021; Kosack ve ark., 2020; Le Mansec ve ark., 2018; Van Cutsem ve ark., 2019a) Sadece tenis sporunda bilinen tek çalışma Filipas ve ark., (2023) zihinsel yorgunluğun teniste ikinci servis isabeti üzerindeki etkisini incelediği çalışmadır. Bu çalışmada, 30 dakikalık bir Stroop testinin ardından profesyonel tenis oyuncularında servis atışı performansı incelenmiştir. Zihinsel yorgunluktan sonra, berabere oyun durumunda hatalı ikinci servislerin yüzdesinde bir artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, zihinsel yorgunluk ve kontrol grupları arasında birinci ve ikinci servis hızı veya doğruluğu açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. La Mansec ve ark., (2018) tarafından yapılan bir çalışmada masa tenisinde zihinsel yorgunluğun, topun hızı ve isabet oranı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada vuruş performansına odaklanarak zihinsel yorgunluk yaşayan oyuncuların kontrollere kıyasla top hızında düşüş, isabet oranında azalma ve hatalarda artış bildirilmiştir. Zihinsel yorgunluğun padel performansı üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada padele özgü vuruşlarda hassasiyette bozulma ve hızda düşüş tespit edilmiştir (Díaz-García ve ark., 2024). Habay ve ark., (2021) ise zihinsel yorgunluğun görsel-motor beceriler ve psikomotor performans üzerindeki etkisini araştırmış ve yorgun oyuncular arasında görsel-motor becerilerde reaksiyon süresinde artış gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, Van Cutsem ve ark., (2019) zihinsel yorgunluğun badminton oyuncularının ve kontrollerin görsel-motor sırasında daha yavaş tepki vermesine neden olduğunu bulmuştur. Kosack ve ark., (2020) elit oyuncularında

zihinsel yorgunluğun badminton performansı üzerindeki akut etkisini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. 1.gün, zihinsel yorgunluğu ortaya çıkarmak için 60 dakikalık bir Stroop testi gerçekleştirilmiştir. 2. gün, kontrol grubu için 60 dakikalık duygusal olarak nötr bir belgesel kullanılmıştır. Her iki koşuldan sonra denekler, performans süresinin yanı sıra hareket-zıplama yüksekliği, KAH, AZD ve laktatın ölçüldüğü badminton'a özgü bir test (BST) gerçekleştirmiştir. Badminton'a özgü testin test performansında zihinsel yorgunluk grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığını kaydetmiştir. Bu testin anaerobik kapasiteye dayanan badminton'a özgü kondisyonu değerlendirdiğini belirtmişlerdir (Kosack ve ark., 2020).



6. SONUÇ

Araştırma sonucunda elde edilen cevaplara göre, zihinsel yorgunluk uygulaması ve zihinsel yorgunluk olmadan yapılan UTN testi sırasında katılımcıların psikofizyolojik yanıtlarına gruplar içinde ve gruplar arasında KAH, AZD, GAS EKÖ ve brunel ruh hali cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Zihinsel yorgunluk uygulaması (ZY+) sonrası yapılan UTN testi ve zihinsel yorgunluk olmadan (ZY-) yapılan UTN testinde katılımcıların iz sürme testi öncesi A (İST-A) sonuçlarında gruplar içinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bulguların çoğunluğu, diğer raket sporlarında yapılan zihinsel yorgunluk çalışmaları ile tutarlı olsa da, bazı farklılıklar söz konusudur. Örneğin yaptığımız çalışmada GAS dahil diğer tüm ölçümlerde zihinsel yorgunluğun tenise özgü olan UTN testine etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların sebebi olarak teniste yapılan UTN testinin, daha durağan ve genel olarak ortalama KAH'ın düşük seyrettiği bir test olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bir diğer etken de katılımcıların rekreasyonel olarak tenis oynayan bireylerden oluşması olabilir. Zihinsel yorgunluğun sporla ilgili performans üzerindeki olumsuz etkisi, muhtemelen fiziksel davranışın katılımında ve düzenlenmesinde rol oynadığı düşünülen bir algı olan daha yüksek bir çaba algısından kaynaklanmaktadır. Zihinsel yorgunluğun tenis oyununu ne kadar etkilediğini belirlemek için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Oyuncu numaralarını belirlemek için kullanılan UTN testi, bir tenis maçı kadar hareketli değildir. Yaptığımız bu araştırma gelecekte yapılabilecek zihinsel yorgunluk ve tenis çalışmalarına katkıda bulunabilir.

Kaynakça

- Akdeniz, Y., & Ardahan, F. (2020). Bireyleri Rekreatif Tenise Başlamaya Motive Eden Faktörler Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Geçerlilik Güvenirlilik Çalışmasının Yapılması. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 188-207.
- Aktaş, F. (2023). Teniste Anaerobik Kapasitenin Önemi. E. A. Uluç ve M. Yıldız (Ed.), *Spor Bilimleri Üzerine Araştırmalar-III* içinde . Özgür Yayınları.
doi:10.58830/ozgur.pub174.c804
- Aktiş, T. (2012). Tenis Fizyolojisi ve Performans.
- Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. Metabolic response and fatigue in soccer. *Int J Sports Physiol Perform*. 2007 Jun;2(2):111-27. doi: 10.1123/ijsp.2.2.111. PMID: 19124899.
- Bestwick-Stevenson, T., Toone, R., Neupert, E., Edwards, K. ve Kluzek, S. (2022). Assessment of Fatigue and Recovery in Sport: Narrative Review. *International Journal of Sports Medicine*, 43(14), 1151-1162. doi:10.1055/a-1834-7177
- Billat, L. V. (2001). Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. *Sports Med*.
- Boksem, M. A. S., Meijman, T. F. ve Lorist, M. M. (2006). Mental fatigue, motivation and action monitoring. *Biological Psychology*, 72(2), 123-132.
doi:10.1016/j.biopsycho.2005.08.007
- Boksem, M. A. S. ve Tops, M. (2008). Mental fatigue: Costs and benefits. *Brain Research Reviews*, 59(1), 125-139. doi:10.1016/j.brainresrev.2008.07.001
- Bompa, T. O. (2003). Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Ankara: *Dumat Offset*.
- Bompa TO, Pasquale MD, Cornacchia LJ. Anatomical adaptation. In: Serious Strength Training. 3rd ed. *Human Kinetics*; 2003, p:223.

- Brown, D. M. Y., Bray, S. R. (2017). Effects of Mental Fatigue on Physical Endurance Performance and Muscle Activation Are Attenuated by Monetary Incentives. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(6), 385–396. <https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0187>
- Chaudhuri, A. ve Behan, P. O. (2004). Fatigue in neurological disorders. *The Lancet*, 363(9413), 978-988. doi:10.1016/S0140-6736(04)15794-2
- Covassin, T., ve Pero, S. (2004). The relationship between selfconfidence, mood state, and anxiety among collegiate tennis players. *Journal of Sport Behavior*, 27(3), 230–242.
- Crespo, M. ve Reid, M. M. (2007). Motivation in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 769-772. doi:10.1136/bjism.2007.036285
- Davey, P. R., Thorpe, R. D. ve Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 311-318. doi:10.1080/026404102753576080
- Delgado-García G, Vanrenterghem J, Muñoz-García A, Molina-Molina A, Soto-Hermoso VM. Does stroke performance in amateur tennis players depend on functional power generating capacity? *J Sports Med Phys Fitness*. 2019; 59: 760–766. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08518-3> PMID: 30160085
- Demyttenaere, K., De Fruyt, J. ve Stahl, S. M. (2005). The many faces of fatigue in major depressive disorder. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*, 8(1), 93-105. doi:10.1017/S1461145704004729
- Díaz-García, J., Habay, J., Rubio-Morales, A., De Wachter, J., García-Calvo, T., Roelands, B. ve Van Cutsem, J. (2024). Mental fatigue impairs padel-specific psychomotor performance in youth-elite male players. *European Journal of Sport Science*, 24(4), 508-517. doi:10.1002/ejsc.12039

- Diker, G., Zileli, R., Özkamçı, H. ve Ön, S. (2017). Evaluation of Some Physiological and Biomotor Features of Young Tennis Players. *International Journal of Sports Exercise and Training Sciences*, 3(1), 25-25. doi:10.18826/useeabd.296396
- Ding, C., Soh, K. G., Sun, H., Roslan, S., Cao, S. ve Zhao, Y. (2024). Does mental fatigue affect performance in racket sports? A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 179. doi:10.1186/s13102-024-00963-w
- Duncan, M. J., Fowler, N., George, O., Joyce, S. ve Hankey, J. (2015). Mental Fatigue Negatively Influences Manual Dexterity and Anticipation Timing but not Repeated High-intensity Exercise Performance in Trained Adults. *Research in Sports Medicine*, 23(1), 1-13. doi:10.1080/15438627.2014.975811
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. ve Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387-391. doi:10.1136/bjism.2005.023168
- Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A. ve Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it? *British Journal of Sports Medicine*, 48(Suppl 1), i22-i31. doi:10.1136/bjsports-2013-093152
- Filipas, L., Gallo, G., Pollastri, L. ve La Torre, A. (2019). Mental fatigue impairs time trial performance in sub-elite under 23 cyclists. *PLOS ONE*, 14(6), e0218405. doi:10.1371/journal.pone.0218405
- Filipas, L., Rossi, C., Codella, R. ve Bonato, M. (2024a). Mental Fatigue Impairs Second Serve Accuracy in Tennis Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 95(1), 190-196. doi:10.1080/02701367.2023.2174488
- Freyd M. The graphic rating scale. *J Educ Psychol* 1923;14:83–102 GAS

- Fry, A., Mullinger, K. J., O'Neill, G. C., Brookes, M. J. ve Folland, J. P. (2017). The effect of physical fatigue on oscillatory dynamics of the sensorimotor cortex. *Acta Physiologica*, 220(3), 370-381. doi:10.1111/apha.12843
- Futsi, D. (2023). SPORCULARDA FARKLI ZİHİNSEL YORGUNLUK GÖREVLERİNİN KOŞU PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and Supraspinal Factors in Human Muscle Fatigue. *Physiological Reviews*, 81(4), 1725-1789. doi:10.1152/physrev.2001.81.4.1725
- Girard O, Millet GP. Neuromuscular fatigue in racquet sports. *Neurol Clin* 2008;26:181–94; x
- González-Díaz, J., Gossner, O. ve Rogers, B. W. (2012). Performing best when it matters most: Evidence from professional tennis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 84(3), 767-781. doi:10.1016/j.jebo.2012.09.021
- Gould, D., Medbery, R., Damarjian, N. ve Lauer, L. (1999). A Survey of mental skills training knowledge, opinions, and practices of junior tennis coaches. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11(1), 28-50. doi:10.1080/10413209908402949
- Gökmen, E., Soylu, Y., Turgut, T., Talaghir, L. G. ve Rus, C. M. (2024). Mind Games on the Court: Exploring Mental Fatigue in Simulated Badminton Matches. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 16(2), 325-335. doi:10.18662/rrem/16.2/859
- Gruet, M., Temesi, J., Rupp, T., Levy, P., Millet, G. Y. ve Verges, S. (2013). Stimulation of the motor cortex and corticospinal tract to assess human muscle fatigue. *Neuroscience*, 231, 384-399. doi:10.1016/j.neuroscience.2012.10.058

- Guo, Y., Xie, J., Dong, G. ve Bao, D. (2024). A comprehensive review of training methods for physical demands in adolescent tennis players: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 15, 1449149. doi:10.3389/fphys.2024.1449149
- Günay M. Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001. s103–105.
- Günay, M. ve Yüce, İ. A. (2008). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Habay, J., Proost, M., De Wachter, J., Díaz-García, J., De Pauw, K., Meeusen, R., ... Roelands, B. (2021). Mental Fatigue-Associated Decrease in Table Tennis Performance: Is There an Electrophysiological Signature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 12906. doi:10.3390/ijerph182412906
- Habay, J., Van Cutsem, J., Verschueren, J., De Bock, S., Proost, M., De Wachter, J., ... Roelands, B. (2021). Mental Fatigue and Sport-Specific Psychomotor Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 51(7), 1527-1548. doi:10.1007/s40279-021-01429-6
- Heller, G. Z., Manuguerra, M. ve Chow, R. (2016). How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scandinavian Journal of Pain*, 13(1), 67-75. doi:10.1016/j.sjpain.2016.06.012
- Holland, M. J. G., Woodcock, C., Cumming, J. ve Duda, J. L. (2010). Mental Qualities and Employed Mental Techniques of Young Elite Team Sport Athletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4(1), 19-38. doi:10.1123/jcsp.4.1.19
- Hopstaken, J. F., Van Der Linden, D., Bakker, A. B. ve Kompier, M. A. J. (2015). A multifaceted investigation of the link between mental fatigue and task disengagement. *Psychophysiology*, 52(3), 305-315. doi:10.1111/psyp.12339

- Jatra, R. ve Raibowo, S. (2021). Anxiety and Concentration of Tennis Athlete. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(3), 580-589.
doi:10.33369/jk.v5i3.17500
- Johansson, B., & Rönnbäck, L. (2012). Mental fatigue A common long term consequence after a brain injury. In A. Agrawal (Ed.), *Brain injury - Functional aspects, rehabilitation and prevention* (pp. 1-16)
- Juárez-Belaúnde, A., Orcajo, E., Lejarreta, S., Davila-Pérez, P., León, N. ve Oliviero, A. (2024). La fatiga en el daño cerebral sobrevenido. *Neurología*, 39(2), 178-189. doi:10.1016/j.nrl.2021.05.011
- Kaya, M. (2016). *Türk Halk Oyunları Fiziksel Zihinsel Boyutları*.
- Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: Two Validation Studies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 50–64.
- Kilit, B. (2012). Elit Erkek Tenisçilerin Performans Ve Fizyolojik Profillerinin İncelenmesi.
- Kilit, B. ve Arslan, E. (2017). Tenis Müsabakalarında Fizyolojik Gereksinimler.
- Konter, E. (2006). *Spor Psikolojisi El Kitabı* (6. Baskı.). Nobel Yayıncılık.
- Kosack, M. H., Staiano, W., Folino, R., Hansen, M. B. ve Lønbro, S. (2020). The Acute Effect of Mental Fatigue on Badminton Performance in Elite Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 632-638.
doi:10.1123/ijsp.2019-0361
- Kovacs, M S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 381-386. doi:10.1136/bjism.2005.023309
- Kovacs, Mark S. (2007a). Tennis Physiology: Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198. doi:10.2165/00007256-200737030-00001

- Kovacs, Mark S. (2007b). Tennis Physiology: Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198. doi:10.2165/00007256-200737030-00001
- Kumar, S. (2017). Relationships between physical characteristics and ranking of young tennis players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*.
- Kunrath, C. A., Cardoso, F. D. S. L., Calvo, T. G. ve Costa, I. T. D. (2020). MENTAL FATIGUE IN SOCCER: A SYSTEMATIC REVIEW. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26(2), 172-178. doi:10.1590/1517-869220202602208206
- Lambrich, J. ve Muehlbauer, T. (2022). Physical fitness and stroke performance in healthy tennis players with different competition levels: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 17(6), e0269516.
doi:10.1371/journal.pone.0269516
- Lees A. Science and the major racket sports: a review. *J Sports Sci*. 2003;21:707–32.
- Le Mansec, Y., Pageaux, B., Nordez, A., Dorel, S. ve Jubeau, M. (2018). Mental fatigue alters the speed and the accuracy of the ball in table tennis. *Journal of Sports Sciences*, 36(23), 2751-2759. doi:10.1080/02640414.2017.1418647
- Lezak MD (1995) Neuropsychological assessment, 3rd edn. New York: Oxford University Press.
- Lloyd, R. S., Read, P., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Nimphius, S. ve Jeffreys, I. (2013). Considerations for the Development of Agility During Childhood and Adolescence. *Strength & Conditioning Journal*, 35(3), 2-11.
doi:10.1519/SSC.0b013e31827ab08c
- MacLeod, C. M. ve MacDonald, P. A. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: Uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(10), 383-391. doi:10.1016/S1364-6613(00)01530-8

- MacMahon, C., Schücker, L., Hagemann, N. ve Strauss, B. (2014). Cognitive Fatigue Effects on Physical Performance During Running. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(4), 375-381. doi:10.1123/jsep.2013-0249
- Marcora, S. M., Staiano, W. ve Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864. doi:10.1152/jappphysiol.91324.2008
- Martin, K., Meeusen, R., Thompson, K. G., Keegan, R. ve Rattray, B. (2018). Mental Fatigue Impairs Endurance Performance: A Physiological Explanation. *Sports Medicine*, 48(9), 2041-2051. doi:10.1007/s40279-018-0946-9
- Martin, K., Staiano, W., Menaspà, P., Hennessey, T., Marcora, S., Keegan, R., ... Rattray, B. (2016). Superior Inhibitory Control and Resistance to Mental Fatigue in Professional Road Cyclists. *PLOS ONE*, 11(7), e0159907. doi:10.1371/journal.pone.0159907
- Maslach, C., Schaufeli, W. B., ve Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397-422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>
- McCartney D, Desbrow B, Irwin C. Cognitive effects of acute aerobic exercise: Exploring the influence of exercise duration, exhaustion, task complexity and expectancies in endurance-trained individuals. *J Sports Sci*. 2021 Jan;39(2):183-191. doi: 10.1080/02640414.2020.1809976. Epub 2020 Aug 21. PMID: 32822260.
- McClernon, C. K. ve Miller, J. C. (2011). Variance as a Measure of Performance in an Aviation Context. *The International Journal of Aviation Psychology*, 21(4), 397-412. doi:10.1080/10508414.2011.606765
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., Fernandez-Garcia, B. ve Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings

- of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 296-300. doi:10.1136/bjism.2006.030536
- Michael, D. J., Daugherty, S., Santos, A., Ruby, B. C. ve Kalns, J. E. (2012). Fatigue biomarker index: An objective salivary measure of fatigue level. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 68-73. doi:10.1016/j.aap.2011.09.029
- Mizuno, K., Tanaka, M., Yamaguti, K., Kajimoto, O., Kuratsune, H. ve Watanabe, Y. (2011). Mental fatigue caused by prolonged cognitive load associated with sympathetic hyperactivity. *Behavioral and Brain Functions*, 7(1), 17. doi:10.1186/1744-9081-7-17
- Möckel, T., Beste, C. ve Wascher, E. (2015). The Effects of Time on Task in Response Selection—An ERP Study of Mental Fatigue. *Scientific Reports*, 5(1), 10113. doi:10.1038/srep10113
- Nieminen, M. J. J., Piirainen, J. M., Salmi, J. A. ve Linnamo, V. (2014). Effects of neuromuscular function and split step on reaction speed in simulated tennis response. *European Journal of Sport Science*, 14(4), 318-326. doi:10.1080/17461391.2013.785598
- Ölçücü, B. (2019). Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanların Kol Ve Bacak Kuvveti, Servis, Forehand, Backhand Vuruş Süratleri Ve Vurulan Hedefe İsabet Yüzdelerine Etkisinin İncelenmesi.
- Pageaux, B. ve Lepers, R. (2016). Fatigue Induced by Physical and Mental Exertion Increases Perception of Effort and Impairs Subsequent Endurance Performance. *Frontiers in Physiology*, 7. doi:10.3389/fphys.2016.00587

- Pageaux, B., Lepers, R., Dietz, K. C. ve Marcora, S. M. (2014). Response inhibition impairs subsequent self-paced endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 114(5), 1095-1105. doi:10.1007/s00421-014-2838-5
- Pageaux, B., Marcora, S. M. ve Lepers, R. (2013). Prolonged Mental Exertion Does Not Alter Neuromuscular Function of the Knee Extensors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(12), 2254-2264. doi:10.1249/MSS.0b013e31829b504a
- Pageaux, B., Marcora, S. M., Rozand, V. ve Lepers, R. (2015). Mental fatigue induced by prolonged self-regulation does not exacerbate central fatigue during subsequent whole-body endurance exercise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. doi:10.3389/fnhum.2015.00067
- Patole, S., Pawale, D. ve Rath, C. (2024). Interventions for Compassion Fatigue in Healthcare Providers—A Systematic Review of Randomised Controlled Trials.
- Pekel, A. ve Kılıçkaya, O. (2021). Türkiye’deki Tenis Turnuvalarının Bölgesel ve Niceliksel Analizi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 61-72. doi:10.38021/asbid.873457
- Pluim, B. M., Jansen, M. G. T., Williamson, S., Berry, C., Camporesi, S., Fagher, K., ... Ardern, C. L. (2023). Physical Demands of Tennis Across the Different Court Surfaces, Performance Levels and Sexes: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(4), 807-836. doi:10.1007/s40279-022-01807-8
- Raedeke, T. D. (2007). The Relationship Between Enjoyment and Affective Responses to Exercise. *Journal of Applied Sport Psychology*, 19(1), 105–115. <https://doi.org/10.1080/1041320060111363>

- Robazza, C. ve Bortoli, L. (2007). Perceived impact of anger and anxiety on sporting performance in rugby players. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(6), 875-896. doi:10.1016/j.psychsport.2006.07.005
- Rota, S., Morel, B., Saboul, D., Rogowski, I. ve Hautier, C. (2014). Influence of fatigue on upper limb muscle activity and performance in tennis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(1), 90-97. doi:10.1016/j.jelekin.2013.10.007
- Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D. ve Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807-815. doi:10.1080/02640410500188928
- Russell, S., Jenkins, D., Smith, M., Halson, S. ve Kelly, V. (2019). The application of mental fatigue research to elite team sport performance: New perspectives. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(6), 723-728. doi:10.1016/j.jsams.2018.12.008
- Seven, B. (2022). Sporcularda Zihinsel Yorgunluğun Fiziksel Performansa Etkisi.
- Silverman, M. N., Heim, C. M., Nater, U. M., Marques, A. H. ve Sternberg, E. M. (2010). Neuroendocrine and Immune Contributors to Fatigue. *PM&R*, 2(5), 338-346. doi:10.1016/j.pmrj.2010.04.008
- Smith, M. R., Marcora, S. M. ve Coutts, A. J. (2015). Mental Fatigue Impairs Intermittent Running Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(8), 1682-1690. doi:10.1249/MSS.0000000000000592

- Smith, M. R., Thompson, C., Marcora, S. M., Skorski, S., Meyer, T. ve Coutts, A. J. (2018). Mental Fatigue and Soccer: Current Knowledge and Future Directions. *Sports Medicine*, 48(7), 1525-1532. doi:10.1007/s40279-018-0908-2
- Song, Y., Lin, H., Wang, B. ve Yang, M. (2024). Factors and Measures Affecting Players' Psychology in Tennis. *Journal of Social Science Humanities and Literature*, 7(3), 106-111. doi:10.53469/jsshl.2024.07(03).14
- Soylu, Y. (2019, Aralık). Farklı Dar Alan Oyunlarında Zihinsel Yorgunluğun Psikofizyolojik Cevaplara Ve Teknik Beceriye Etkisinin İncelenmesi. *T.C. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*.
- Soylu, Y. (2022). Futbolda Dar Alan Oyunlarında Zihinsel Yorgunluğun Psikofizyolojik Cevaplara Ve Bilişsel Performansa Etkileri: Sistematik Derleme. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 132-144. doi:10.33689/spormetre.931909
- Sulu, B. (2022). Psikolojik Becerilerin Sportif Performansa Etkisinin Antrenör Gözünden Değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 345-357. doi:10.25307/jssr.1091142
- Sun, H., Soh, K. G., Roslan, S., Wazir, M. R. W. N. ve Soh, K. L. (2021a). Does mental fatigue affect skilled performance in athletes? A systematic review. *PLOS ONE*, 16(10), e0258307. doi:10.1371/journal.pone.0258307
- Sun, H., Soh, K. G. ve Xu, X. (2022). Nature Scenes Counter Mental Fatigue-Induced Performance Decrements in Soccer Decision-Making. *Frontiers in Psychology*, 13, 877844. doi:10.3389/fpsyg.2022.877844
- Şahin, Ş. K., Kuter, F. Ö. ve Efe, M. (2006). Bursa İli Raket Sporları Profili.

- Terry, P. C., Lane, A. M., & Fogarty, G. J. (2003). Construct validity of the Profile of Mood States-Adolescents for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(2), 125–139. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(01\)00035-8](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(01)00035-8)
- Thompson, C. J., Fransen, J., Skorski, S., Smith, M. R., Meyer, T., Barrett, S. ve Coutts, A. J. (2019). Mental Fatigue in Football: Is it Time to Shift the Goalposts? An Evaluation of the Current Methodology. *Sports Medicine*, 49(2), 177-183.
doi:10.1007/s40279-018-1016-z
- Tran, Y., Craig, A., Craig, R., Chai, R. ve Nguyen, H. (2020). The influence of mental fatigue on brain activity: Evidence from a systematic review with meta-analyses. *Psychophysiology*, 57(5), e13554. doi:10.1111/psyp.13554
- Van Cutsem, J., De Pauw, K., Vandervaeren, C., Marcora, S., Meeusen, R. ve Roelands, B. (2019a). Mental fatigue impairs visuomotor response time in badminton players and controls. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101579.
doi:10.1016/j.psychsport.2019.101579
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R. ve Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1569-1588. doi:10.1007/s40279-016-0672-0
- Van Cutsem, J., Van Schuerbeek, P., Pattyn, N., Raeymaekers, H., De Mey, J., Meeusen, R. ve Roelands, B. (2022). A drop in cognitive performance, whodunit? Subjective mental fatigue, brain deactivation or increased parasympathetic activity? It's complicated! *Cortex*, 155, 30-45.
doi:10.1016/j.cortex.2022.06.006
- van der Linden, D. (2011). The urge to stop: The cognitive and biological nature of acute mental *research and future applications* (pp. 149–164). American

- Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12343-007> fatigue. In P. L. Ackerman (Ed.), *Cognitive fatigue: Multidisciplinary perspectives on current*
- Vodicar, J., Kovac, E., and Tusak, M. (2012). Effectiveness of athletes' precompetition mental preparation. *Kinesiologia Slovenica* 18, 22–38.
- Weinberg, R. S., and Gould, D. (1996). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del Ejercicio Físico*. Barcelona: Ariel.
- Weinberg, R. S. and Gould, D. (2015). Spor ve Egzersiz Psikolojisinin Temelleri, M. Şahin ve Z. Koruç tarafından 6. Basımdan Çeviri. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Weinberg, R. S. ve Gould, D. (2019). *SPOR VE EGZERSİZ PSİKOLOJİSİNİN TEMELLERİ - Foundations of Sport and Exercise Psychology*. (6. Baskıdan Çeviri.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Xiao, W., Geok, S. K., Bai, X., Bu, T., Norjali Wazir, M. R., Talib, O., ... Zhan, C. (2022). Effect of Exercise Training on Physical Fitness Among Young Tennis Players: A Systematic Review. *Frontiers in Public Health*, 10, 843021. Doi:10.3389/fpubh.2022.843021
- Zhang, S. (2020). Effects of fatigue on biomechanics of forehand smash in badminton. *Journal of Vibroengineering*, 22(8), 1826-1833. <https://doi.org/10.21595/jve.2020.21467>
- Zurita-Ortega, F., Rodríguez-Fernández, S., Olmo-Extremera, M., Castro-Sánchez, M., Chacón-Cuberos, R. ve Cepero-González, M. (2107). Analysis of resilience, anxiety and sports injuries in soccer by competition level. *Cultura_ciencia_deporte*, 12(35), 135-142. doi:10.12800/ccd.v12i35.885

EKLER

EK-1

BRUNEL RUH HALİ

Aşağıda duyguları tanımlayan kelimelerin bir listesi bulunmaktadır. Lütfen her birini dikkatlice okuyun. Ardından **ŞİMDİ NASIL HİSSETİĞİNİZİ** en iyi açıklayan kutuyu işaretleyin. Her soruyu cevapladığınızdan emin olun.

	Hiç	Çok Az	Kısmen	Oldukça	Son Derece
Panik	0	1	2	3	4
Canlı	0	1	2	3	4
Şaşkın	0	1	2	3	4
Bitkin	0	1	2	3	4
Karamsar	0	1	2	3	4
Morali Bozuk	0	1	2	3	4
Rahatsız	0	1	2	3	4
Tükenmiş	0	1	2	3	4
Kafası Karışık	0	1	2	3	4
Uykulu	0	1	2	3	4
Sinirli	0	1	2	3	4
Mutsuz	0	1	2	3	4
Kaygılı	0	1	2	3	4
Endişeli	0	1	2	3	4
Enerjik	0	1	2	3	4
Zavallı	0	1	2	3	4
Sersem	0	1	2	3	4
Gergin	0	1	2	3	4
Kızgın	0	1	2	3	4
Aktif	0	1	2	3	4
Yorgun	0	1	2	3	4
Huysuz	0	1	2	3	4
Atik	0	1	2	3	4
Kararsız	0	1	2	3	4

EK-2

EGZERSİZ KEYFİ

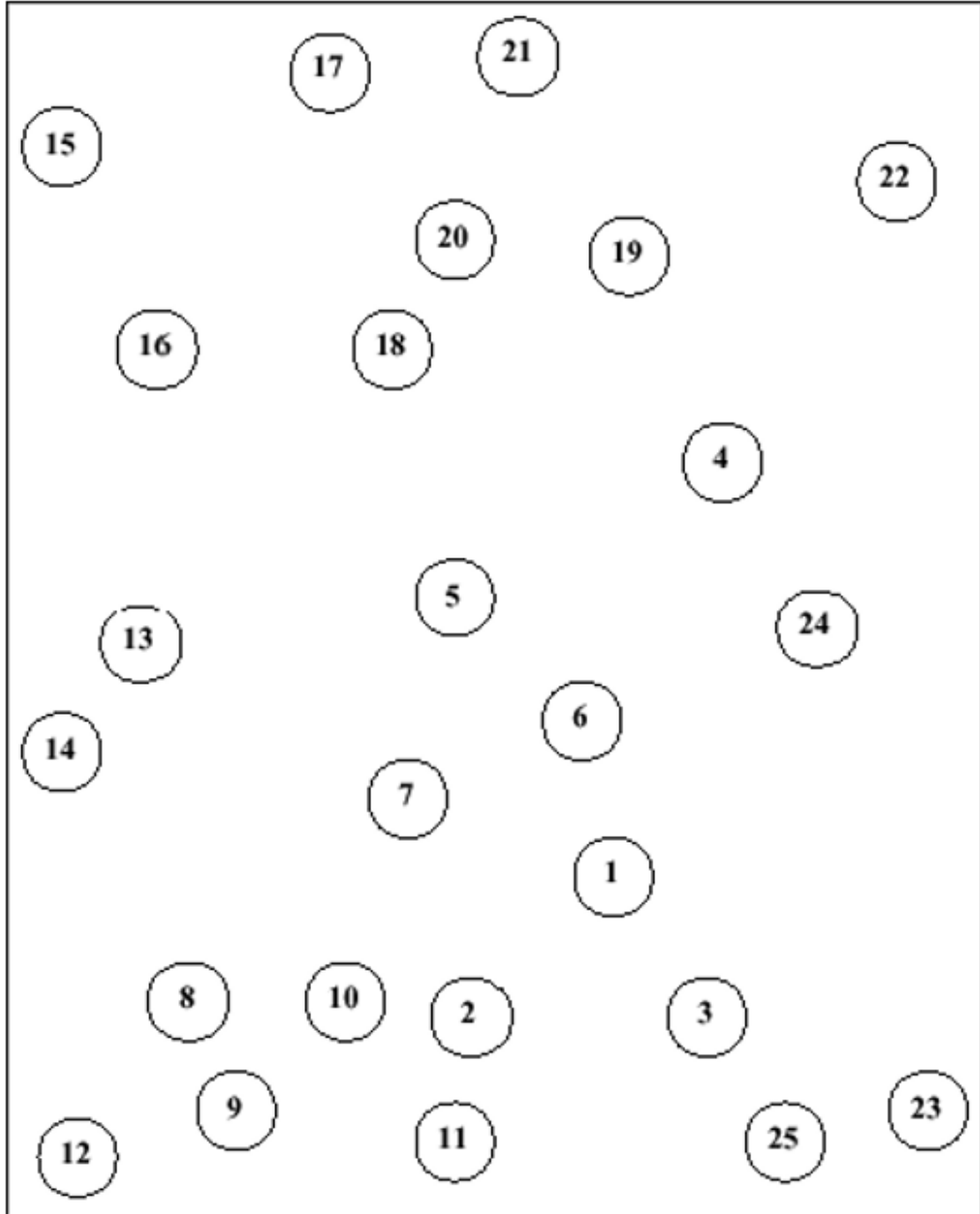
Bugün yapmış olduğun egzersizden ne kadar KEYİF aldığınızı aşağıdaki sorulara göre değerlendiriniz...

1. Keyif aldım	1	2	3	4	5	6	7	Nefret ettim
2. Sıkıldım	1	2	3	4	5	6	7	İlgimi çekti
3. Sevmedim	1	2	3	4	5	6	7	Sevdim
4. Zevkli	1	2	3	4	5	6	7	Zevkli değil
5. Hiç eğlenceli değil	1	2	3	4	5	6	7	Çok eğlenceli
6. Yaparken iyi hissettim	1	2	3	4	5	6	7	Yaparken kötü hissettim
7. Keşke başka bir aktivite yapsaydım gibi hissettim	1	2	3	4	5	6	7	Başka bir aktivite yapmayı istemezdim
8. Bütün dikkatim bu aktivitedeydi	1	2	3	4	5	6	7	Kendimi bu aktiviteye veremedim

İz Sürme Testi (Bölüm A)

Adı Soyadı: _____

Yer: _____

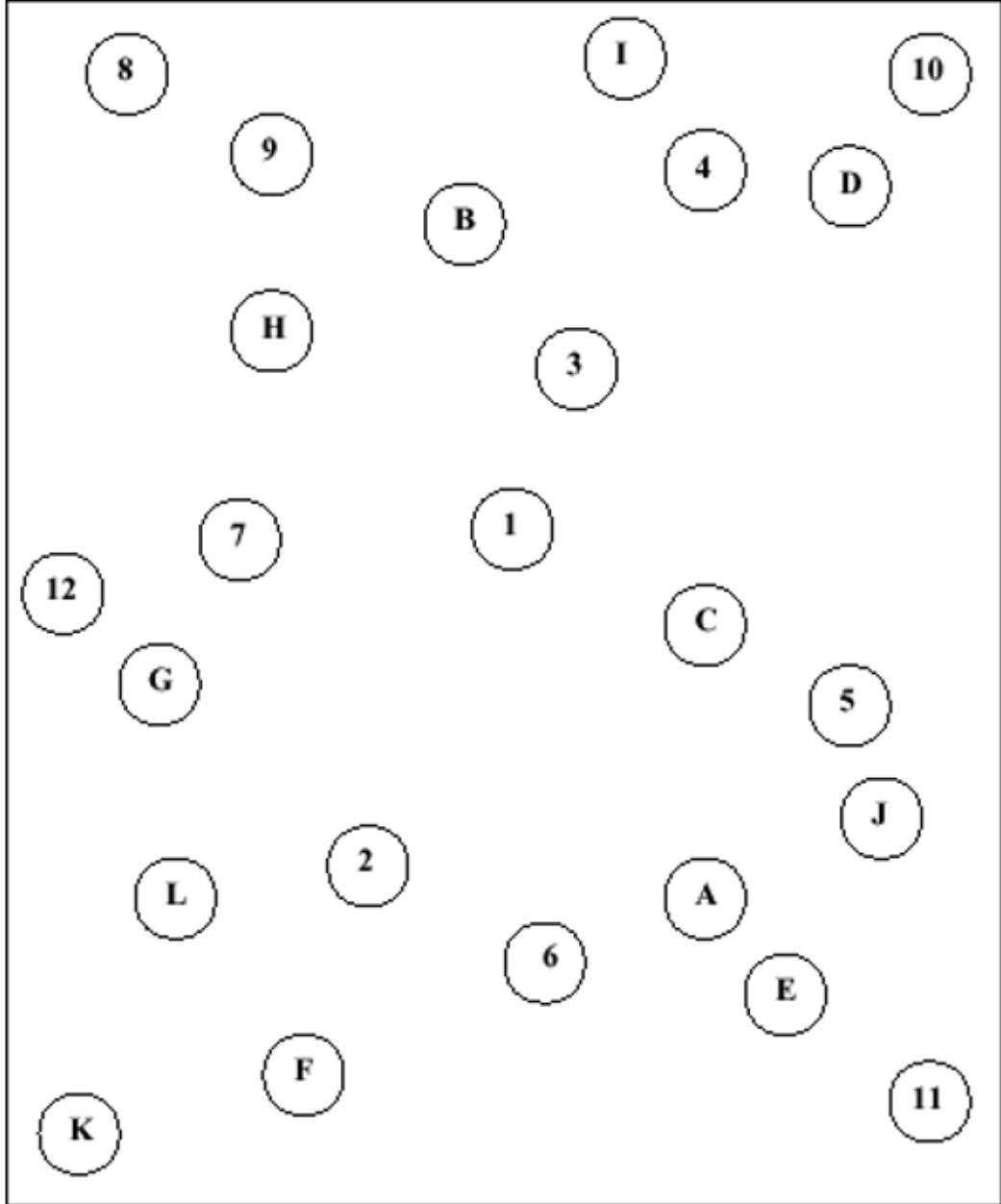


EK-4

İz Sürme Testi (Bölüm B)

Adı Soyadı _____

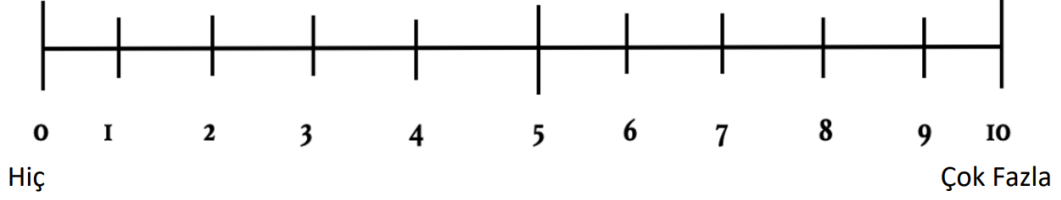
Yer: _____



EK-5

Görsel Analog Skalası (GAS)

Şu an oynadığınız oyunda **ZİHİNSEL OLARAK NE KADAR YORULDUNUZ?**
0 ila 10 arası bir sayı ile derecelendiriniz.



Oyun Sırası-1

Oyun Sırası-4:

Oyun Sırası-2:





Oyun Sırası-5:

Oyun Sırası-3:

Oyun Sonrası:



Borg Skalası

6	ZORLANMA YOK	
7	ÇOK ÇOK HAFİF	
8		
9	ÇOK HAFİF	
10		
11	HAFİF	
12		
13	NORMAL	
14		
15	ZOR	
16		
17	ÇOK ZOR	
18		
19	ÇOK ÇOK ZOR	
20	BİTİRİCİ	