



Voleybolda Dar Alan Oyunlarında Zihinsel Yorgunlukla Başa Çıkma Stratejilerinin Psikofizyolojik Cevaplar ve Teknik Aktivite Üzerindeki Etkisi

Nisanur CANIKLI TEMEL¹ , Yusuf SOYLU²

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası kafein ağız çalkalama, karbonhidrat ağız çalkalama, bilinçli farkındalık egzersizi ve uyku kestirmesi yöntemlerinin voleybolda 4'e 4 dar alan oyunu sırasında psikofizyolojik cevaplar ve teknik aktivite üzerindeki etkisini incelemektir.

Yöntem: Araştırmaya 16 genç kadın voleybolcu (yaş: 15,43±0,51 yıl) katılmıştır. Oyunlar, 1 hafta ara ile 4 dakika, 4 set ve 2 dakika pasif dinlenme ve 4,5m x 12m saha ölçüsünde oynatılmıştır. Oyunlar öncesinde zihinsel yorgunluk oluşturmak amacıyla, mobil uygulama üzerinden Encephalapp Stroop uygulaması aracılığıyla 30 dakikalık Stroop Testi uygulanmıştır. Katılımcılara, oyun öncesinde ve sonrasında Brunel ruh hali ölçeği, oyun sonrasında ise his, motivasyon ve uyarılmışlık skalalarını doldurtulmuştur. Başarılı ve başarısız oyun kurma gibi teknik aktivite cevapları video aracılığıyla analiz edilmiştir.

Bulgular: Başarılı ve başarısız oyun kurma teknik aktivitelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. İkili karşılaştırmada başarılı oyun kurma aktivitesinde koşullar arasında fark bulunmazken, başarısız oyun kurma aktivitesinde ise, kafein, karbonhidrat ve uyku uygulamalarının farklı koşullara göre başarısız teknik aktiviteyi azalttığı saptanmıştır.

Sonuç: Kafein ve karbonhidrat uygulamaları teknik performansı iyileştirebilirken, uyku kestirmesinin de olumlu etkiler oluşturabileceği ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilinçli farkındalık, Kafein, Psikofizyoloji, Voleybol, Uyku kestirmesi.

The Effect of Mental Fatigue Coping Strategies on Psychophysiological Responses and Technical Activity in Small-Sided Games in Volleyball

Abstract

Aim: The aim of this study is to examine the effects of various strategies—caffeine mouth rinse, carbohydrate mouth rinse, mindfulness exercise, and napping—applied following mental fatigue, on psychophysiological responses and technical performance during 4v4 small-sided volleyball games.

Methods: Sixteen young female volleyball players (age: 15.43 ± 0.51 years) participated in the study. The games were played on a 4.5 m x 12 m court, for 4 minutes per set, across 4 sets, with 2-minute passive rest intervals, and with one-week intervals between each session. To induce mental fatigue, a 30-minute Stroop Test was administered via the Encephalapp Stroop mobile application prior to each game. Participants completed the Brunel Mood Scale before and after each game, as well as the Feeling, Motivation, and Arousal scales post-game. Technical performance indicators, such as successful and unsuccessful game setting actions, were analyzed through video recordings.

Results: It was determined that there was a statistically significant difference in successful and unsuccessful playmaking technical activities. In the pairwise comparison, there was no difference between the conditions in successful playmaking activity, while in unsuccessful playmaking activity, it was determined that caffeine, carbohydrate and sleep applications reduced unsuccessful technical activity according to different conditions.

Conclusion: While caffeine and carbohydrate applications can improve technical performance, it can be stated that taking a nap can also have positive effects.

Keywords: Mindfulness, Caffeine, Psychophysiology, Volleyball, Nap.

Gönderi Tarihi : 28.05.2025

Kabul Tarihi : 28.06.2025

Online Yayın Tarihi : 30.06.2025

<https://doi.org/10.18826/useeabd.1707857>

GİRİŞ

Voleybol, popüler bir spor olmasının yanı sıra, genellikle kısa süreli ve yüksek yoğunluklu çabalar gerektiren, maçlar arasında dinlenme süresinin sınırlı olduğu bir spor dalıdır (Closs ve ark., 2020). Bu yoğun fiziksel ve algısal-bilişsel talep, voleybolun sporcular üzerinde fiziksel ve zihinsel yorgunluk algısını artıran bir takım sporu olarak öne çıkmasını sağlamaktadır (Coimbra ve ark., 2021). Zihinsel yorgunluk, özellikle merkezi sinir sistemi ve beyin aktiviteleriyle ilişkilendirilen psikobiyolojik bir durum olmakla birlikte (Marcora, 2009), bilişsel görevlerde doğruluğu düşürüp tepki süresini artırmakta, dayanıklılık performansını olumsuz etkileyerek takım sporlarındaki teknik ve taktik beceriler

¹ Sorumlu Yazar: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Türkiye, caniklinisa@gmail.com

² Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Türkiye, yusuf.soylu@gop.edu.tr



üzerinde de olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Rozand ve ark., 2025; Cutsem ve ark., 2017; McMorris ve ark., 2018; Proost ve ark., 2022; Habay ve ark., 2021).

Takım sporlarında oyuncuların sürekli düşünme, karar verme ve dikkat gerektiren faaliyetlerde bulunması, fiziksel, sosyal ve stratejik unsurların değişkenliği nedeniyle zihinsel ve biyolojik yorgunluğa yol açması nedeniyle sporcuların performanslarını belirlemede kritik bir rol oynamaktadır (Van Cutsem ve ark., 2017; Smith ve ark., 2018; Türkmen & Genç, 2023). McMorris (2020), zihinsel yorgunluğun prefrontal korteks, insula korteks ve anterior singulat korteks arasındaki etkileşimi değiştirerek bireylerin çaba algısını etkilediğini; bu durumun sporcuların motivasyon düzeylerini düşürerek performanslarını olumsuz yönde etkileyebileceğini ifade etmiştir. Marcora ve ark. (2009), zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansını olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuş ve sporcularda çeşitli motor becerilerde bozulmalar olduğunu göstermiştir (Sun ve ark., 2024). Bu çalışmalar, aralıklı dayanıklılık (Smith ve ark., 2016), futbolda pas isabeti (Smith ve ark., 2016; Smith ve ark., 2017), basketbolda görsel-motor koordinasyon (Faro ve ark., 2017), 1500 metre yüzme performansı (Penna ve ark., 2018) şeklinde örneklendirilebilir. Gantois ve ark. (2021), uzun süreli bilişsel aktiviteler öncesinde yapılan Stroop testi, video oyunları, belgeseller ve sosyal medya kullanımının antrenmanlardan veya maçlardan önce zihinsel yorgunluk yaratarak algısal-bilişsel performansı olumsuz etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Lorcery ve ark. (2024), zihinsel yorgunluğun uzun süreli bilişsel görevlerin ardından, bireylerin çaba yatırımlarını nasıl etkilediğini araştırarak, zihinsel yorgunluğun Stroop görevinden sonra arttığını ortaya koymuşlardır.

Sporcular için yarışmalar, zihinsel açıdan zorlayıcıdır ve bu nedenle zihinsel yorgunluğu engellemeye yönelik yapılan araştırmalar son yıllarda artış göstermektedir (Russell ve ark., 2019). Ancak, zihinsel yorgunluğun etkilerini ortadan kaldırmaya veya minimum düzeye indirmeye yönelik müdahalelerin etkinliği büyük ölçüde belirsizliğini korumaktadır. Şu ana kadar, zihinsel yorgunluk müdahalelerinin voleybolcuların psikofizyolojik yanıtları ve teknik performansları üzerindeki etkilerini ele alan bir araştırma bulunmamaktadır. Zihinsel yorgunluğun teknik performans üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmalar futbol başta olmak üzere, basketbol, masa tenisi, bisiklet, yüzme, kano, badminton ve rekabetçi jimnastik gibi bir dizi uzmanlık alanında yürütülmüştür (Hong Wu ve ark., 2024). Bu nedenle, bu çalışma, genç voleybolcularda psikofizyolojik yanıtlar ve teknik performanslar üzerindeki etkilerini derinlemesine inceleyen ilk çalışma olmayı hedeflemektedir. Hipotezimiz, zihinsel yorgunluk müdahalesinin, oyuncuların oyunla ilgili performanslarını (örneğin, fiziksel zevk, toplam mesafe ve teknik eylemler – kaybedilen toplar ve başarısız oyun kurma gibi) iyileştireceği yönündedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Tablo 1. Teknik kriterlerin tanımı

Kriter	Tanım
Başarılı Oyun Kurma	Oyun kurucunun topu alıp rakip savunmasını çözebilecek şekilde oyun stratejisini ve takımın oyun planını uygulayabilmesi durumudur.
Başarısız Oyun Kurma	Oyun kurucunun topu rakip savunmayı aşacak şekilde ve takım arkadaşlarına uygun fırsatlar sunacak biçimde dağıtamaması durumudur.

Teknik Kriterler: Video görüntüleri iPhone 15 Pro yüksek çözünürlüklü video ile kaydedilmiştir. Dar alan oyunlarında teknik aktiviteler, araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Prosedür: Araştırma, 2024-2025 voleybol sezonu ortasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dahil edilen sporcular her hafta düzenli antrenman yapan ve müsabakalarda oynayan sporculardır. Oyunlar oynatılmadan önce antropometrik ölçümler (yaş, boy, kilo) tamamlanmıştır. Araştırmaya başlamadan önce oyunculara dar alan oyunları hakkında bilgi verilerek süreci anlamaları için deneme oyunu oynatılmıştır. Toplam 5 hafta olmak üzere her hafta pazar günü antrenman saatinde 4'e 4 dar alan oyunları gerçekleştirilmiştir. Saha ölçüleri ve oyun dizaynı şekil 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Koşulların ve uygulamaların sırası randomize bir şekilde tespit edilmiş ve zihinsel yorgunluk için 30 dakikalık Stroop testi sonrası birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü hafta sırasıyla kafein, uyku kestirmesi, karbonhidrat ve bilinçli farkındalık egzersizi uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Beşinci hafta ise herhangi bir uygulama yaptırılmadan zihinsel yorgunluk ve ısınma sonrası direkt dar alan oyunu oynatılmıştır. Dar alan oyunu öncesi toplam on beş dakika standart bir voleybol ısınma süreci

gerçekleştirilmiştir. Oyunlar sırasında oyun akışının devam etmesi için saha kenarına belirli aralıklarla toplar yerleştirilmiş ve top sahayı terk ettiğinde antrenörler tarafından saha kenarında bulunan toplar oyuna dahil edilmiştir. Oyunlar öncesinde ve sonrasında Brunel ruh hali ölçeği, oyun öncesi ilk set ve oyun sonrası son sette his, motivasyon ve uyarılmışlık skalaları doldurtulmuştur.



Şekil 1. Araştırma dizaynı

Evren ve örneklem

Araştırma Grubu: Bu çalışmaya 16 amatör genç kadın voleybolcu (yaş: $15,43 \pm 0,51$ yıl; boy: $164,06 \pm 5,1$ cm; vücut ağırlığı: $50,37 \pm 7,74$ kg; vücut kütle indeksi: $18,65 \pm 2,09 \text{ kg/m}^2$) gönüllü olarak katılmıştır. Bu çalışmaya katılım için dahil edilme kriterleri: 1) U-15 yaş grubunda oynayan en az 2 yıldır antrenman yapan ve haftada en az bir kez müsabakaya katılan kadın oyuncular; 2) Çalışmaya başlamadan önceki 2 hafta içinde herhangi bir kas-iskelet sistemi sakatlığı bulunmayan oyuncular şeklinde belirlenmiştir. Çalışma öncesinde tüm oyuncular ve aileleri uygulanacak prosedürler hakkında bilgilendirilmiş olup, gönüllü yazılı onam formlarını doldurmuşlardır.

Veri toplama araçları

Brunel Ruh Hali Ölçeği (BRUNEL): Oyuncuların ruh hali düzeylerini değerlendirebilmek amacıyla, Terry ve arkadaşları (1999, 2003) tarafından geliştirilen ve toplamda altı alt boyuttan (kızgınlık, şaşkınlık, depresif ruh hali, yorgunluk, gerginlik ve canlılık) oluşan 24 maddelik Brunel Ruh Hali Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin Türk ergen ve yetişkin sporcu örneklemine uyarlaması Soylu ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilmiştir. Depresyon alt boyutunun klinik depresyonu değil, bireyin anlık olarak yaşadığı depresif ruh halini yansıttığı göz önünde bulundurulmalıdır (Terry ve ark., 2003). Katılımcılar, “Şu anda kendinizi nasıl hissediyorsunuz?” sorusuna yanıt verirken ruh hali düzeylerini 0 (hiç) ile 4 (aşırı derecede) arasında değişen bir Likert ölçeğiyle değerlendirmiştir.

His skalası: Sporcuların oyun öncesi, sırası ve sonrasında kendilerini nasıl hissettiklerine dair algıladıkları duygusal durumlarını değerlendirmek amacıyla Hardy ve Rejeski (1989) tarafından geliştirilen His Skalası kullanılmıştır. Bu değerlendirme aracı, sporcuların kendilerini nasıl hissettiklerine ilişkin öznel algılarını -5 ile +5 arasında derecelendirmelerine olanak tanımaktadır. Skala üzerinde “çok kötü” (-5), “kötü” (-3), “oldukça kötü” (-1), “nötr” (0), “oldukça iyi” (+1), “iyi” (+3) ve “çok iyi” (+5) seçenekleri yer almaktadır. Katılımcılara, skalanın nasıl kullanılacağı konusunda standartlaştırılmış yönergeler sunularak değerlendirme sürecinin tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır.

Motivasyon Skalası: Dar alan oyunları sırasında katılımcıların motivasyon düzeylerini belirlemek için tek bir ifade “zamana karşı yarış yapmak için motive oldum” aracılığıyla 5 kademeli bir Likert skalası üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bu skalada 0 “kesinlikle hayır”, 4 ise “kesinlikle evet”i temsil etmektedir (Martin ve ark., 2016; McCormick ve ark., 2018). Bu değerlendirme aracı, dar alan oyunları öncesinde, esnasında ve sonrasında sporculara sunulmuştur.

Uyarılmışlık Skalası: Dar alan oyunları sırasında katılımcıların haz ve hoşnutsuzluğu değerlendiren psikofizyolojik bir ölçme aracıdır. Katılımcılardan “Şu anda ne kadar uyarılmış hissediyorsunuz?”

sorusuna yanıt vermeleri istenmiştir. Uyarılmışlık skalası, düşük uyarılma (1) ile yüksek uyarılma (6) arasında değişen tek maddelik, iki kutuplu bir ölçme aracıdır (Svebak ve Murgatroyd, 1985).

Veri analizi

Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler olarak aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile test edilmiş ve çarpıklık ile basıklık değerlerinin $\pm 1,5$ aralığında olup olmadığı kontrol edilmiştir. Varyans homojenliği varsayımını test etmek için Levene Testi, tekrarlayan ölçümler için Mauchly'nin Sphericity Testi uygulanmıştır. Uygulamaların motivasyon, uyarılmışlık ve his gibi psikofizyolojik cevapları ile teknik aktivite cevapları arasındaki farklılıkları tespit etmek için tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Tek yönlü ANOVA analizinde etki büyüklüğünü belirlemek için parsiyel eta kare (η_p^2) değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerleri: (0,01) küçük etki, (0,06) Orta etki, (0,14 ve üzeri) büyük etki. Brunel Ruh Hali Ölçeğinin alt boyutları olan kızgınlık, şaşkınlık, depresyon, yorgunluk, gerginlik ve canlılık ön test ve son test sonuçları, zaman (ön test – son test) ve koşul (farklı uygulama yöntemleri) faktörleri açısından değerlendirilmiş olup, bu değişkenlere ilişkin farklılıkları belirlemek amacıyla tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü ANOVA analizi uygulanmıştır. İki yönlü ANOVA analizinde etki büyüklüğünü belirlemek için parsiyel eta kare (η_p^2) değeri kullanılmıştır. ANOVA testleri sonucunda anlamlı bir fark bulunması durumunda, koşullar arasındaki farklılığın hangi düzeylerde olduğunu belirlemek için Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar için gerekli durumlarda Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p \leq 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Veriler ve görseller JAMOVİ 2.6.44 istatistik programı kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

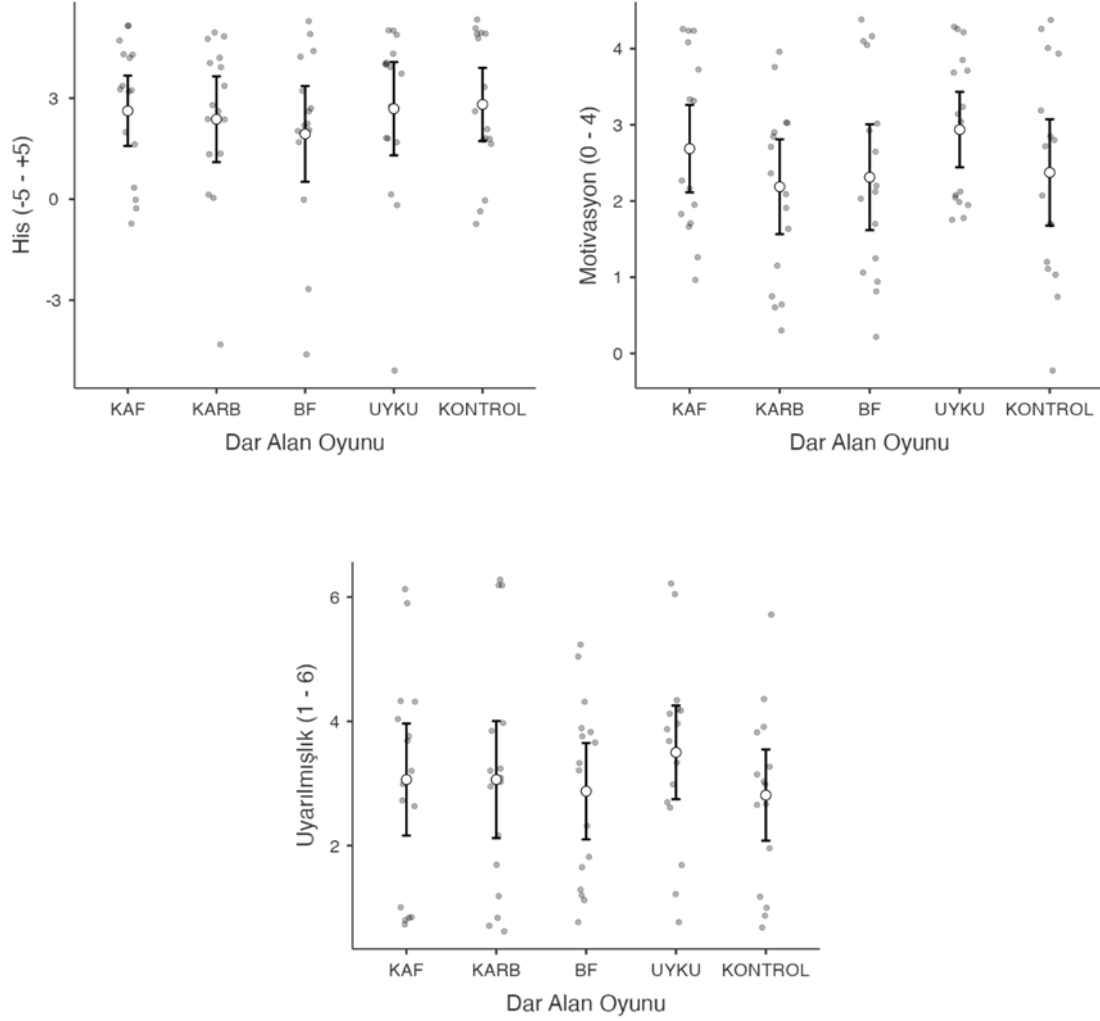
Araştırmanın bu bölümünde genç kadın voleybol oyuncularında, zihinsel yorgunluğu önlemek için kafein ağızda çalkalama, karbonhidrat ağızda çalkalama, uyku kestirmesi, bilinçli farkındalık ve kontrol koşulları arasındaki psikofizyolojik, bilişsel ve teknik cevaplara ait istatistiksel sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 2. Psikofizyolojik cevaplara ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Değişkenler	Kafein	Karbonhidrat	Bilinçli Farkındalık	Uyku Kestirmesi	Kontrol
	A.O. $\pm$ S.S.	A.O. $\pm$ S.S.	A.O. $\pm$ S.S.	A.O. $\pm$ S.S.	A.O. $\pm$ S.S.
His	2,63 $\pm$ 1,96	2,38 $\pm$ 2,39	1,94 $\pm$ 2,67	2,69 $\pm$ 1,60	2,81 $\pm$ 2,04
Motivasyon	2,69 $\pm$ 1,08	2,19 $\pm$ 1,17	2,31 $\pm$ 1,30	2,94 $\pm$ 0,93	2,38 $\pm$ 1,31
Uyarılmışlık	3,06 $\pm$ 1,69	3,06 $\pm$ 1,77	2,88 $\pm$ 1,45	3,50 $\pm$ 1,41	2,81 $\pm$ 1,38

A.O.: Aritmetik ortalama; S.S.: Standart sapma

Tablo 2’de dar alan oyunları öncesinde verilen zihinsel yorgunluk uygulaması sonrasında gerçekleştirilen kafein ağızda çalkalama, karbonhidrat ağızda çalkalama, bilinçli farkındalık, uyku koşulları ve kontrol koşuluna ait psikofizyolojik yanıtlara ait istatistiksel sonuçlar yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre, his skalası ($F=0,385$, $p=0,818$, $0,025$), uyarılmışlık skalası ($F=0,682$, $p=0,607$, $0,043$), motivasyon ($F=1,433$, $p=0,234$, $0,087$) cevapları açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.



Şekil 2. Psikofizyolojik cevaplar (KAF: Kafein ağızda çalkalama; KARB: Karbonhidrat ağızda çalkalama; BF: Bilinçli farkındalık; UYKU: Uyku kestirmesi)

Zihinsel yorgunluk uygulaması sonrasında gerçekleştirilen müdahalelere ait psikofizyolojik yanıtlar Şekil 2’de verilmiştir.

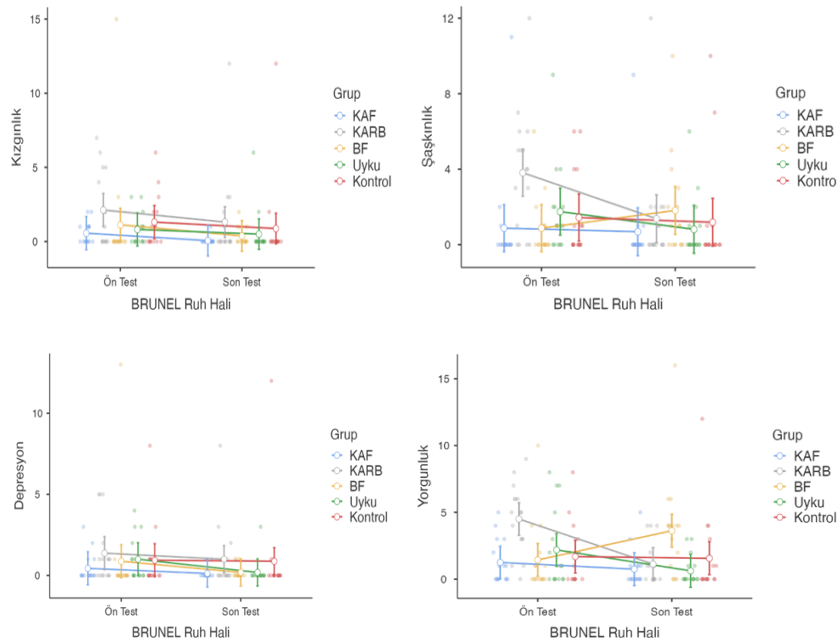
Tablo 3. Brunel ruh hali ölçeğine ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

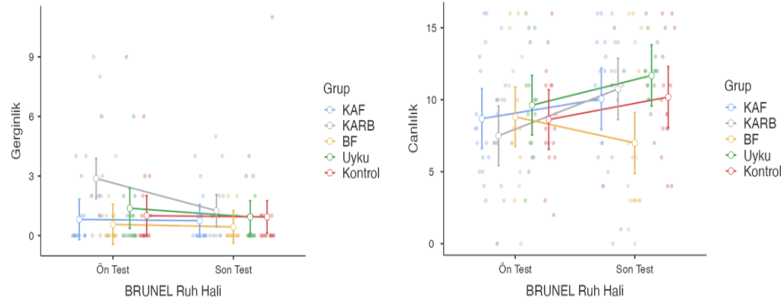
Ölçek Alt Boyutları	Kafein	Karbonhidrat	Bilinçli Farkındalık	Uyku Kestirmesi	Kontrol
	A.O. ± S.S.	A.O. ± S.S.	A.O. ± S.S.	A.O. ± S.S.	A.O. ± S.S.
Kızgınlık Ön Test	0,56 ± 0,73	2,13 ± 2,47	1,13 ± 3,77	0,81 ± 1,05	1,31 ± 1,74
Kızgınlık Son Test	0,06 ± 0,25	1,31 ± 3,05	0,38 ± 0,62	0,50 ± 1,55	0,88 ± 3,01
Şaşkınlık Ön Test	0,88 ± 2,75	3,81 ± 3,25	0,88 ± 1,63	1,75 ± 2,32	1,44 ± 2,22
Şaşkınlık Son Test	0,69 ± 2,24	1,38 ± 2,96	1,81 ± 2,69	0,81 ± 1,64	1,19 ± 2,93
Depresyon Ön Test	0,44 ± 0,89	1,38 ± 1,89	0,88 ± 3,24	1,00 ± 1,32	0,94 ± 2,05
Depresyon Son Test	0,13 ± 0,34	1,00 ± 2,07	0,19 ± 0,40	0,19 ± 0,75	0,88 ± 2,99
Yorgunluk Ön Test	1,25 ± 1,65	4,50 ± 2,56	1,44 ± 2,66	2,19 ± 2,90	1,69 ± 2,33
Yorgunluk Son Test	0,75 ± 1,39	1,13 ± 1,54	3,63 ± 3,90	0,63 ± 1,09	1,56 ± 3,14
Gerginlik Ön Test	0,81 ± 1,47	2,88 ± 2,80	0,56 ± 1,09	1,38 ± 2,55	1,00 ± 1,71
Gerginlik Son Test	0,75 ± 1,24	1,25 ± 1,44	0,44 ± 0,73	0,94 ± 1,34	0,94 ± 2,72
Canlılık Ön Test	8,69 ± 4,22	7,50 ± 4,06	8,81 ± 4,76	9,63 ± 3,90	8,63 ± 3,74
Canlılık Son Test	10,06 ± 4,11	10,75 ± 4,65	7,00 ± 5,63	11,69 ± 2,21	10,19 ± 3,95

A.O.: Aritmetik ortalama; S.S.: Standart sapma

Tablo 3’te Brunel ruh hali ölçeği alt boyutlarına ait sonuçlar yer almaktadır. Kızgınlık alt boyutunda ana etki ($F=1,733$, $p=0,152$, $\eta^2=.085$) zaman ($F=3,160$, $p=0,080$, $\eta^2=.040$) ve zaman*koşul ($F=0,090$, $p=0,985$, $\eta^2=.005$) koşullarında şaşkınlık alt boyutunda zihinsel yorgunluğu önlemek için yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Şaşkınlık alt boyutunda,

deney koşulları arasında anlamlı bir ana etki bulunmamıştır ($F=1,279$, $p=.286$, $\eta^2=0,064$). Bu sonuç herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin şaşkınlık duygu durumu üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Zaman ($F=9,857$, $p=0,002$, $\eta^2=0,116$) faktörüne ilişkin ana etki anlamlıdır. Bu sonuç, şaşkınlık duygu durumu puanlarının zaman içinde anlamlı derecede değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, zaman*koşul ($F=9,158$, $p<0,001$, $\eta^2=0,328$) koşulları arasındaki etkileşim etkisi de anlamlı bulunmuştur. Bu durum, şaşkınlık duygu durumu puanlarının zaman içindeki değişiminin deney koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Depresyon alt boyutunda ana etki ($F=0,899$, $p=0,469$, $\eta^2=0,046$) zaman ($F=3,164$, $p=0,079$, $\eta^2=0,040$) ve zaman*koşul ($F=0,283$, $p=0,888$, $\eta^2=0,015$) koşullarında depresyon alt boyutunda zihinsel yorgunluğu önlemek için yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yorgunluk alt boyutunda, deney koşulları arasında anlamlı bir ana etki bulunmamıştır ($F=1,886$, $p=0,122$, $\eta^2=0,429$). Bu sonuç herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin yorgunluk duygu durumu üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Zaman ($F=8,493$, $p=0,005$, $\eta^2=0,102$) faktörüne ilişkin ana etki anlamlıdır. Bu sonuç, yorgunluk duygu durumu puanlarının zaman içinde anlamlı derecede değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, zaman*koşul ($F=15,476$, $p<0,001$, $\eta^2=.452$) koşulları arasındaki etkileşim etkisi de anlamlı bulunmuştur. Bu durum, yorgunluk duygu durumu puanlarının zaman içindeki değişiminin deney koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gerginlik alt boyutunda, deney koşulları arasında anlamlı bir ana etki bulunmamıştır ($F=2,253$, $p=0,071$, $\eta^2=0,107$). Bu sonuç herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin yorgunluk duygu durumu üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Zaman ($F=4,766$, $p=0,032$, $\eta^2=0,060$) faktörüne ilişkin ana etki anlamlıdır. Bu sonuç, gerginlik duygu durumu puanlarının zaman içinde anlamlı derecede değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, zaman*koşul ($F=1,989$, $p<0,105$, $\eta^2=.096$) koşulları arasındaki etkileşim etkisi de anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Canlılık alt boyutunda, deney koşulları arasında anlamlı bir ana etki bulunmamıştır ($F=1,166$, $p=.333$, $\eta^2=0,059$). Bu sonuç herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin canlılık duygu durumu üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Zaman ($F=7,259$, $p=0,009$, $\eta^2=0,088$) faktörüne ilişkin ana etki anlamlıdır. Bu sonuç, canlılık duygu durumu puanlarının zaman içinde anlamlı derecede değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, zaman*koşul ($F=3,097$, $p<0,020$, $\eta^2=0,142$) koşulları arasındaki etkileşim etkisi de anlamlı bulunmuştur. Bu durum, yorgunluk duygu durumu puanlarının zaman içindeki değişiminin deney koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.





Şekil 3. Brunel ruh hali cevapları (KAF: Kafein ağızda çalkalama; KARB: Karbonhidrat ağızda çalkalama; BF: Bilinçli farkındalık; Uykü: Uykü kestirmesi)

Zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası gerçekleştirilen müdahalelerin sporcuların ruh halleri üzerindeki etkisinin dağılımları Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 4. Oyunların teknik aktivite cevaplarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

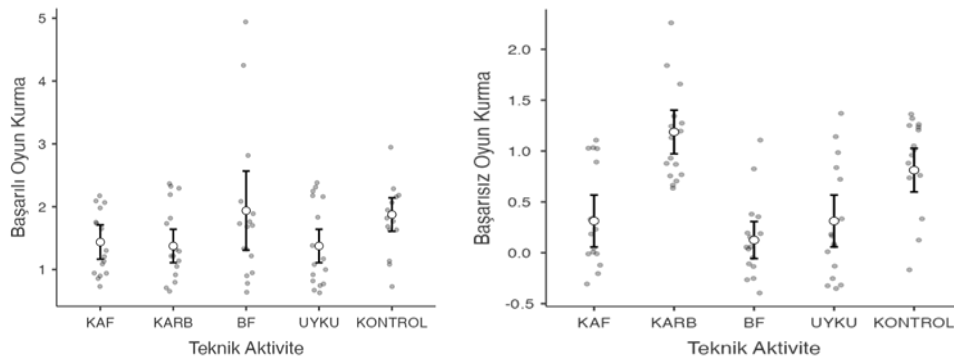
Oyun Kurma Başarısı	Kafein A.O. ± S.S.	Karbonhidrat A.O. ± S.S.	Bilinçli Farkındalık A.O. ± S.S.	Uykü Kestirmesi A.O. ± S.S.	Kontrol A.O. ± S.S.
Başarılı Oyun Kurma	1,44 ± 0,51	1,38 ± 0,50	1,94 ± 1,81	1,38 ± 0,50	1,88 ± 0,50
Başarısız Oyun Kurma	0,31 ± 0,48	1,19 ± 0,40	0,13 ± 0,34	0,31 ± 0,48	0,81 ± 0,40

A.O.: Aritmetik ortalama; S.S.: Standart sapma

Tablo 4'de dar alan oyunları öncesinde verilen zihinsel yorgunluk uygulaması sonrasında gerçekleştirilen kafein ağızda çalkalama, karbonhidrat ağızda çalkalama, bilinçli farkındalık, uyku kestirmesi koşulları ve kontrol koşuluna ait psikofizyolojik yanıtlara ait istatistiksel sonuçlar yer almaktadır. Analiz sonuçları, uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F=4,082$, $p=0,005$, $\eta_p^2=0,214$).

Başarılı oyun kurma teknik aktivitesinde, tekrarlı ölçümler ANOVA sonuçları, farklı uygulamaların teknik aktivite üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir ($F=3,504$, $p=0,012$, $\eta_p^2=0,123$). Ancak, İkili karşılaştırma analizleri sonucunda koşullar arasında anlamlı farklılıklar olmadığını ortaya koymuştur ($p>0,05$). Bu bulgular, uygulamaların teknik aktivite üzerinde küçük bir etkiye sahip olabileceğini, ancak bu etkinin koşullar arasında belirgin farklılıklar oluşturduğu söylenebilir.

Başarısız oyun kurma teknik aktivitesinde, tekrarlı ölçümler ANOVA sonuçları, farklı uygulamaların teknik aktivite üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir ($F=18,267$, $p<0,001$, $\eta_p^2=0,477$). İkili karşılaştırma analizleri sonucunda, kafein uygulamasının karbonhidrata göre ($p=0,002$), karbonhidrat uygulamasının bilinçli farkındalığa ($p<0,001$) ve uykuya ($p=0,002$) göre teknik aktiviteyi anlamlı derecede artırdığını ortaya koymuştur. Uykü uygulaması da kontrol koşuluna göre teknik aktiviteyi artırmıştır ($p=0,015$). Bu bulgular, kafein ve karbonhidrat uygulamalarının teknik aktiviteyi iyileştirmede etkili olabileceğini, bilinçli farkındalık ve uyku uygulamalarının ise farklı etkilere sahip olabileceğini ifade edilebilir.



Şekil 4. Teknik aktivite cevapları (KAF: Kafein ağızda çalkalama; KARB: Karbonhidrat ağızda çalkalama; BF: Bilinçli farkındalık; Uykü: Uykü kestirmesi)

Zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası yapılan müdahalelerin teknik aktivitler üzerindeki etkisi Şekil 4'te verilmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışma zihinsel yorgunluk (ZY) sonrası kafein ağız çalkalama, karbonhidrat ağız çalkalama, bilinçli farkındalık egzersizi ve uyku kestirmesi yöntemlerinin 4'e 4 dar alan oyunu üzerindeki psikofizyolojik ve teknik etkilerinin araştırılmasını amaçlamaktadır.

Araştırma sonucunda herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin çeşitli duygu durumları üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Bu sonuç yapılan uygulamaların zihinsel yorgunluğun azaltılmasında olumlu etkiler sağladığını ancak duygu durumunun değişmesinde anlamlı düzeyde bir etki yaratmadığını düşündürmektedir. Soylu ve ark. (2022) araştırmalarında ruh hali yanıtlarının ZY müdahalesi sonrasında olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir. Zihinsel yorgunluk sonrası ruh hali ve duygusal yanıtlar ZY ile değişmiştir (Soylu ve Arslan, 2021). Jodra ve ark. (2022) kafein takviyesinin elit sporcularda gerginlik ve canlılık düzeyini arttırdığını bildirmişlerdir. Teece ve ark. (2023) yaptıkları araştırmada sporcular maç günü müsabaka öncesi yaptıkları kısa bir şekerlemenin ruh hallerini olumlu etkilediklerini ifade etmişlerdir ve ayrıca şekerleme yapıp maçı kazanan bir sporcunun performansını "iyi" olarak derecelendirme olasılığının arttığı ve dolayısıyla bu durumun ruh halini olumlu etkilediğini ifade etmişlerdir. Farhani ve ark. (2025) ise küçük saha oyunlarında uzun süreli ya da orta süreli oynatılan oyunların daha kısa süreli oyunlara göre minimum düzeyde psikolojik stres ve olumsuz duygu yarattığını ifade etmişlerdir. Uygulanan herhangi bir zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalenin çeşitli duygu durumları üzerinde diğerlerinden belirgin şekilde farklı bir etkiye sahip olmamasının nedeni, duyguların kişiden kişiye değişebilen ve çok sayıda içsel ve dışsal faktörden etkilenen karmaşık yapılar olması olarak gösterilebilir. Bu sebepten dolayı aynı müdahale her bireyde benzer düzeyde duygusal bir etki yaratmamış olabilir.

Yapılan bu çalışmada Brunel ruh hali ölçeğinin alt boyutlarına ait sonuçlarda ise zaman faktörüne ilişkin ana etkinin anlamlı olduğu görülmüştür. Zaman içerisinde şaşkınlık düzeyinde farklılaşmalar olduğu gözlemlenmiş; bazı koşullarda şaşkınlık duygusu artarken, diğer koşullarda azalma eğilimi göstermiştir. Razali ve ark. (2017) sporculara uygulanan bilinçli farkındalık tekniklerinin Brunel ruh hali ölçeğindeki alt boyutlardan canlılık ve şaşkınlık duygu durumlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma sonucuna göre katılımcıların bir kısmında zamanla şaşkınlık düzeyinin azalması, bir kısmında ise artması durumu dikkat çekicidir. Bu değişim, bireylerin duygusal durumlarını yönetme biçimleri ve çevresel stres etmenlerine verdikleri tepkiler açısından emosyonel regresyon kavramıyla ilişkilendirilerek şaşkınlık düzeyinde gözlemlenen artış, bazı bireylerin stres faktörleriyle etkili başa çıkamayıp regresif tepkiler geliştirmesiyle açıklanabilir. Bu bireylerde, olayları mantıklı analiz etme ve duygusal dengeyi koruma kapasitesi zayıflamış; bunun yerine daha yoğun, kontrolsüz ve beklenmedik tepkiler ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, bazı katılımcıların şaşkınlık düzeylerinde zamanla görülen azalma, emosyonel tükenme veya duruma alışma süreciyle bağlantılı olduğu düşünülebilir. Bu bağlamda, duygusal ve duygusal tepkiler zamanla körelmiş ve bireyler çevresel uyaranlara karşı daha az tepki vermeye başlamıştır. Ayrıca zaman faktörünün yorgunluk duygu durumunda da anlamlı bir değişikliğe yol açtığı görülmüştür. Yani, zaman ilerledikçe katılımcıların yorgunluk seviyeleri anlamlı bir şekilde değişmektedir. Van Cutsem ve ark. (2017) ZY uyarımından sonra canlılık ve yorgunluk düzeylerinde sürekli olarak azalmalar görüldüğünü ifade etmişlerdir. Bu sonuç yorgunluk seviyelerinin zaman içinde farklı koşullarda farklı şekilde değiştiğini ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, uygulanan müdahalelerin teknik performans üzerinde farklı düzeylerde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu etkinin, özellikle başarılı ve başarısız oyun kurma performansları açısından farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Teknik analiz sonuçlarına göre, müdahaleler genel olarak başarılı oyun kurma üzerinde küçük fakat anlamlı etkiler yaratmış olsada, bu etkiler koşullar arasında tutarlı ve belirgin farklılıklara dönüşmemiştir. Bu durum, başarılı teknik performansın yalnızca dikkat süreçlerine bağlı kalmadığını; aynı zamanda oyunun dinamik yapısı, takım içi etkileşimler, rakip baskısı ve anlık karar verme gibi çok sayıda bilişsel ve çevresel faktörden etkilendiğini göstermektedir. Bu karmaşık yapı, uygulamaların etkisini istatistiksel olarak anlamlı hale getirmeyi zorlaştırmış olabilir. Ayrıca, küçük örneklem büyüklüğü ve bireysel farklılıkların yüksek olması da bu sınırlılığı pekiştirmiştir. Araştırma verileri, teknik aktiviteyi artırma açısından kafein uygulamasının

karbonhidrata kıyasla; karbonhidrat uygulamasının ise bilinçli farkındalık ve uyku müdahalelerine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Uyku uygulaması da kontrol koşuluna göre olumlu yönde bir fark yaratmıştır. Literatür ile tutarlı olarak, kafeinin hem fizyolojik hem de psikolojik düzeyde performansı artırma potansiyeli taşıdığı ve sporcular tarafından yaygın şekilde tercih edildiği bilinmektedir (Kennedy ve Wightman, 2022). Zihinsel yorgunluğun olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla kullanılan başlıca fizyolojik başa çıkma stratejileri arasında beslenme müdahaleleri, koku uygulamaları ve invaziv olmayan nöromodülasyon teknikleri yer almakta; bu müdahaleler arasında ise en yaygın kullanılan yöntem kafein alımıdır (Wu ve ark., 2024). Fuller ve ark. (2021) hem zihinsel hem fiziksel olarak yorgun olan kişilerin kafein tükettiğinde özellikle ince motor becerisi isteyen işlerde performanslarının belirgin şekilde arttığını, kafein sayesinde sadece kendini iyi hissetmekle kalmayıp, aynı zamanda daha iyi performans sergilediklerini bildirmişlerdir. Karbonhidrat alımı ise beyne glikoz sağlayarak dikkat ve yürütücü işlevler gibi bilişsel süreçlerde önemli bir rol oynamaktadır (Saraç ve ark., 2023). Glikozun bu tür zihinsel işlemler için temel enerji kaynağı olduğu göz önüne alındığında, özellikle karmaşık ya da uzun süreli bilişsel görevlerde yeterli glikoz düzeylerinin dikkat performansını belirgin şekilde desteklediği söylenebilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, elde edilen bulgular; zihinsel yorgunluk sonrası teknik performansın iyileştirilmesinde kısa süreli ve hızlı etki gösteren stratejilerin (özellikle kafein ve karbonhidrat ağız çalkalama) diğer müdahalelere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bilinçli farkındalık ve uyku uygulamaları da performans üzerinde olumlu etkiler göstermiş olsada, bu etkilerin kafein ve karbonhidrat müdahalelerine göre daha sınırlı ve değişken düzeylerde olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, spor performansını zihinsel yorgunluk bağlamında desteklemek isteyen antrenörler ve uygulayıcılar için, özellikle hızlı etki gösteren kafein ve karbonhidrat uygulamalarının öncelikli değerlendirilmesi gereken stratejiler olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada karbonhidratın, bilinçli farkındalık ve uyku kestirmesinden daha etkili olmasının nedeni, dikkat için doğrudan enerji sağlamasından kaynaklı olabilir. Ayrıca karbonhidrat ve kafein alımının, atış performansını artırması, sporcuların dikkatlerini daha iyi toparlayarak, daha isabetli atışlar yapabilmelerini sağlamış olabilir. Yapılan literatür araştırmalarında çoğunlukla, zihinsel yorgunlukla başa çıkma tekniklerinin ayrı ayrı uygulandığı çalışmalar (Proost ve ark., 2022) ile zihinsel yorgunluğun teknik performans üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ve teknik performansı bozduğuna yönelik olumsuz sonuçlarının tartışıldığı araştırmalar görülmektedir (Costa ve ark., 2022; Sun ve ark., 2022; Oliver ve ark., 2022). Bu sonuç, ilgili literatürde benzer müdahalelerin karşılaştırmalı olarak ele alınmaması nedeniyle mevcut çalışmalarla doğrudan karşılaştırılamasa da zihinsel yorgunluk bağlamında uygulanan çeşitli stratejilerin bilişsel performans üzerindeki farklı etkilerine ilişkin önemli sonuçlarla açıklanmaya çalışılmıştır. Lazić ve ark. (2022), maç öncesinde 3-6 mg/kg kafein alımının zihinsel yorgunluk üzerinde olumlu etki göstererek basketbolcuların dikey sıçrama yüksekliğini, topsuz koşma hızını, taktik doğaçlamayı, üç serbest atışın tutarlılığını, ribaund ve asist sayısını ve belirli testlerdeki performanslarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Kafein ve karbonhidrat takviyeleri alımının modern pentatlon sporcularının atış performansı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada karbonhidrat ve kafein alımının, atış performansını artırması, sporcuların dikkatlerini daha iyi toparlayarak, daha isabetli atışlar yapabilmelerini sağladıkları sonucuna ulaşılmıştır (Pomportes ve ark., 2019). Kafein takviyesinin dövüş sporlarının performansı üzerindeki etkilerini araştıran bir araştırmada ise kafeinin karşı hareket sıçrama yüksekliği, hücum hareketlerinin sayısı ve süresinde bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Delleli ve ark., 2022). Yapılan başka bir araştırmada ise zihinsel olarak yorgun bisikletçilerde karbonhidrat ağız çalkalama uygulamasının MIT performans düzeyini azalttığı görülmüştür (Brietzke ve ark., 2020). Karbonhidratın genellikle bilişsel ve fiziksel performansı artırıcı bir unsur olarak bilinmesinden dolayı bu sonucun oldukça şaşırtıcı olduğu düşünülmektedir. Karbonhidrat ağız çalkalama gibi fizyolojik etkisi olmayan, ancak sinir sistemi tarafından algılanabilir nitelikteki alışılmadık uyarıların dikkat sisteminde gereksiz kaynak kullanımına yol açabilir (Pires ve ark., 2024). Zihinsel olarak tükenmiş bireylerde bu tür dışsal uyarıların, görevle ilişkili dikkat kaynaklarını bölerek yürütücü işlevlerde bozulmalara neden olabileceği düşünülebilir. Dolayısıyla, bu tür bir uygulamanın bilişsel performansı desteklemek yerine, mevcut dikkat düzeyini daha da zayıflatabileceği düşünülmektedir. SSG'lerin oyuncuların konsantrasyonunu iyileştirirken motivasyonu ve eğlenceyi uzun süreler boyunca artırma yeteneğine sahip olduğunu, daha fazla sayıda başarılı pas atmalarını ve top hakimiyetini sürdürmelerini sağlayarak etkili hücum ve markaj stratejilerini kolaylaştırdığı araştırmalarla desteklenmektedir (Carraro ve ark., 2014; Farhani ve ark.,

2022; Farhani ve ark., 2025). Rahatlatıcı müzikler dinlemek ve farkındalık temelli müdahaleler de zihinsel yorgunluğu yönetmek için kullanılan yaygın psikolojik ve davranışsal stratejilerdir. Yapılan bir araştırmada farkındalık müdahalesinin, doğrudan zihinsel yorgunluğu azalttığı ve sporcuların dikkat düzeyini, saldırganlık seviyelerini, zihinsel dağılmayı engellemeyi ve atletik performanslarını (örneğin, yakalama, tahta, basketbol serbest atışları vb.) olumlu şekilde etkilediği bulunmuştur (Cao ve ark., 2022). Farkındalık temelli müdahalelerin ana unsurları, istenmeyen ve hoş olmayan duyguların ortaya çıkıktıkları anda değiştirmeye ya da kaçınmaya çalışmadan yargısız bir şekilde kabulüdür, bu yaklaşım, kötü duygular veya mantıksız düşünceler gibi dürtülerin ve alışılmış tepkilerin üstesinden gelme becerisini geliştirmeye yönelik bir stratejidir (Proost ve ark., 2022). Bu bağlamda, farkındalık, zihinsel yorgunluğun etkisinin azaltılmasında etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

Araştırmamızda, genç kadın voleybolcularda zihinsel yorgunluğa karşı yapılan müdahalelerin psikofizyolojik ve teknik performans yanıtları üzerine odaklanılmıştır. Ancak çalışmamızın bazı metodolojik sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, örneklem grubunun yalnızca amatör düzeyde spor yapan genç kadın voleybolculardan oluşması, elde edilen bulguların farklı cinsiyet koşullarına ve farklı düzeyde rekabet ortamlarında bulunan sporculara genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Bu nedenle, gelecek çalışmalarda erkek sporcuların da dahil edilerek cinsiyete dayalı karşılaştırmalı analizlerinin yapılması önemli olarak görülmektedir. Ayrıca, uygulanan müdahalelerin süresinin bilişsel ve fizyolojik etkilerini ortaya koymak açısından yeterli olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Müdahale sürelerinin daha uzun sürede ya da uzun dönemli ve farklı yoğunluk düzeylerinde uygulanarak test edilmesi, etkililik düzeyinin belirginleşmesine katkı sağlayabilir. Çalışma süresince fiziksel yüklenmeye ilişkin verilerin (örneğin, kalp atım hızı, kan laktat düzeyleri vb.) sistematik biçimde takip edilmemiş olması da müdahalelerin fiziksel taleplere etkisini yorumlamada sınırlayıcı bir unsur oluşturmıştır. Gelecek araştırmalarda bu tür fizyolojik parametrelerin izlenmesi, zihinsel ve fiziksel yüklenmenin bütüncül olarak değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Buna ek olarak, araştırmada yalnızca teknik aktivite performansı değerlendirilmiş olup, sporculardaki taktiksel karar verme süreçleri kapsam dışı bırakılmıştır. Ancak zihinsel yorgunluk, yalnızca bireysel motor becerileri değil, aynı zamanda oyun içinde alınan kararların kalitesini de etkileyebilmektedir. Bu nedenle, ilerleyen çalışmalarda teknik performansa ek olarak taktiksel karar verme ölçütlerinin de değerlendirme sürecine dahil edilmesi önemlidir. Son olarak, zihinsel yorgunluğun sporcular üzerindeki etkilerini daha derinlemesine anlamak amacıyla, bilişsel performansın nöropsikolojik testler veya nörobilişsel ölçümler ile desteklenmesi önerilmektedir. Bu tür bütüncül değerlendirmeler, zihinsel yorgunlukla başa çıkmaya yönelik müdahalelerin etkinliğini daha geniş çerçevede ortaya koyacaktır.

SONUÇ

Araştırma sonuçları, Brunel ölçeğinin alt boyutlarını oluşturan şaşkınlık, yorgunluk ve canlılık duygu durumlarının zaman içinde anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Zihinsel yorgunlukla başa çıkma uygulamalarının sporcuların duygusal yanıtlarını yönetmede önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Başarılı oyun kurma teknik aktivitesinde uygulamaların etkisi anlamlı bulunmuş ancak koşullar arasında belirgin farklar ortaya çıkmamıştır. Başarısız oyun kurmada ise kafein uygulamasının karbonhidrata göre, karbonhidrat uygulamasının bilinçli farkındalığa ve uykuya göre teknik aktivite düzeyini anlamlı derecede artırdığı görülmüştür. Ayrıca, uyku uygulamasının kontrol koşuluna göre teknik aktiviteyi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Hipotezimizle uyumlu olarak araştırma sonuçları, zihinsel yorgunlukla başa çıkma müdahalelerinin oyuncuların oyun performansını iyileştirmede etkili olabileceğini, sporcuların duygusal yanıtlarını yönetmede önemli bir rol oynadığını ve belirli teknik aktivitelerde iyileşmeler sağladığını göstermiştir.

Bu çalışma, zihinsel yorgunluk (ZY) sonrası kafein ağız çalkalama, karbonhidrat ağız çalkalama, bilinçli farkındalık egzersizi ve uyku kestirmesi yöntemlerinin, 4'e 4 dar alan oyunundaki psikofizyolojik ve teknik etkilerini incelemiştir. Araştırma bulguları, uygulanan zihinsel yorgunluğu önleyici müdahalelerin genel duygu durumları üzerinde birbirinden belirgin şekilde farklı etkiler oluşturmadığını göstermiştir. Ancak Brunel Ruh Hali Ölçeği alt boyutları incelendiğinde, zaman faktörünün şaşkınlık ve yorgunluk duygu durumlarında anlamlı değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir. Zaman ilerledikçe bazı koşullarda şaşkınlık artarken, diğerlerinde ise azalmıştır; benzer şekilde yorgunluk düzeyleri de zamana bağlı olarak anlamlı şekilde değişmiştir. Teknik performans açısından, uygulamaların başarılı oyun

kurma üzerinde küçük etkiler yarattığı ancak bu etkilerin koşullar arasında belirgin farklılıklar oluşturmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar, araştırmadaki farklı zihinsel yorgunlukla başa çıkma müdahalelerinin, voleybolcuların teknik aktivite (başarılı oyun kurma, başarısız oyun kurma teknik performans öğeleri) üzerinde farklı derecelerde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Müdahale türleri açısından değerlendirildiğinde, kafein ve karbonhidrat ağız çalkalama uygulamaları zihinsel yorgunluk sonrası teknik beceriler açısından en etkili müdahaleler olarak ön plana çıkmıştır. Karbonhidrat uygulamasının bilinçli farkındalık ve uyku uygulamalarına kıyasla başarısız oyun kurma teknik performansını artırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, literatürle uyumlu olarak, zihinsel yorgunlukla başa çıkma yöntemlerinin teknik performans üzerindeki etkileri karmaşık bir etkileşim sergilemektedir. Bu bağlamda, bu çalışma, birden fazla psikofizyolojik müdahalenin bir arada kullanıldığı araştırmaların eksikliğine dikkat çekmekte ve gelecekteki çalışmalar için önemli bir kaynak oluşturmayı amaçlamaktadır.

Araştırma bulguları, karbonhidrat ve kafein ağız çalkalamanın, özellikle kafein uygulamasının başarısız oyun kurma teknik aktivitesini azaltma ve genel teknik performansı artırma açısından en etkili müdahale yöntemi olarak öne çıktığını göstermiştir. Bu nedenle antrenman ya da maç öncesinde uygun şekilde kafein ve karbonhidrat desteği alınması, zihinsel toparlanma açısından faydalı olabilir. Ayrıca araştırmadaki farklı zihinsel yorgunlukla başa çıkma müdahalelerinin, voleybolcuların teknik aktivite (başarılı oyun kurma, başarısız oyun kurma teknik performans öğeleri) üzerinde farklı derecelerde etkili olduğunu ortaya koymasından dolayı bu uygulamaların her biri antrenman planlamasına dahil edilebilir. Antrenörler antrenman planlamasında yalnızca fiziksel yüke değil, zihinsel yüklenmeleri de dikkate almalıdırlar. Yoğun dikkat gerektiren teknik-taktik çalışmalardan önce kısa süreli zihinsel toparlanma araları (örneğin 15 dakikalık bilinçli farkındalık uygulamaları) planlanabilir. Düzenli olarak yapılan kısa süreli Mindfulness (bilinçli farkındalık) çalışmaları (örneğin nefes farkındalığı, beden tarama egzersizleri) konsantrasyonu artırabilir ve zihinsel yorgunlukla başa çıkmayı kolaylaştırabilir. Araştırma, farklı müdahalelerin farklı etkiler yarattığını göstermektedir. Bu nedenle, sadece tek bir yönetime odaklanmak yerine, beslenme stratejileri (kafein ve karbonhidrat desteği), kısa süreli bilinçli farkındalık uygulamaları ve uyku hijyenine yönelik eğitimlerin birlikte sunulması daha etkili olabilir. Son olarak sporcuların müsabaka anlarında stresle ve zihinsel yorgunlukla daha etkili başa çıkabilmeleri için bilişsel stratejiler öğretilmeli, gerektiğinde spor psikologları veya spor psikolojik danışmanları ile iş birliği yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Cao, S., Geok, S.K., Roslan, S., Qian, S., Sun, H., Lam, S.K., & Liu, J. (2022). Mindfulness-based interventions for the recovery of mental fatigue: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 19(13), 7825. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137825>
- Carraro, A., Gobbi, E., Ferri, I., Benvenuti, P., & Zanuso, S. (2014). Enjoyment perception during exercise with aerobic machines. *Perceptual and Motor Skills*, 119(1), 146-155. [doi/10.2466/29.06.PMS.119c15z3](https://doi.org/10.2466/29.06.PMS.119c15z3)
- Closs, B., Burkett, C., Trojan, J.D., Brown, S.M., & Mulcahey, M.K. (2020). Recovery after volleyball: A narrative review. *The Physician and sportsmedicine*, 48(1), 8-16. <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1632156>
- Coimbra, D.R., Bevilacqua, G.G., Pereira, F. S., & Andrade, A. (2021). Effect of mindfulness training on fatigue and recovery in elite volleyball athletes: a randomized controlled follow-up study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.1>
- Costa, Y.P.D., Freitas-Júnior, C., Lima-Júnior, D.D., Soares-Silva, E.L., Batista, G.R., Hayes, L., & Fortes, L.D.S. (2022). Mental Fatigue and Sports Performance of Athletes: Theoretical Explanation, Influencing Factors, and Intervention Methods Motriz: *Revista de Educação Física*, 28, e10220004822. <https://doi.org/10.1590/s1980-657420220028000001>
- Delleli, S., Ouergui, I., Messaoudi, H., Trabelsi, K., Ammar, A., Glenn, J.M., & Chtourou, H. (2022). Acute effects of caffeine supplementation on physical performance, physiological responses, perceived exertion, and technical-tactical skills in combat sports: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 14(14), 2996. <https://doi.org/10.3390/nu14142996>
- Farhani, Z., Ghouili, H., Dhahbi, W., Ammar, A., Ben Aissa, M., Bouzouraa, M.M., ... & Ben Ezzeddine, L. (2025). Optimizing the number of players and training bout durations in soccer small-sided games: Effects

- on mood balance and technical performance. *European Journal of Sport Science*, 25(3), e12208. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12208>
- Farhani, Z., Hammami, R., Gene-Morales, J., Chortane, S.G., Bouassida, A., Juesas, A., & Colado, J.C. (2022). Bout duration and number of players of soccer small-sided games affect perceived enjoyment, physiological responses, and technical-tactical performance. *Science and Medicine in Football*, 6(4), 503-510. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.2009123>
- Faro, H., Fortes, L.D.S., Lima-Junior, D.D., Barbosa, B.T., Ferreira, M.E.C., & Almeida, S.S. (2023). Sport-based video game causes mental fatigue and impairs visuomotor skill in male basketball players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(6), 1125-1139. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2022.2109187>
- Fortes, L.S., Berriel, G.P., Faro, H., Freitas-Junior, C.G., & Peyré-Tartaruga, L.A. (2022). Can prolongate use of social media immediately before training worsen high level male volleyball players' visuomotor skills? *Perceptual and Motor Skills*, 129(6), 1790-1803. <https://doi.org/10.1177/00315125221123635>
- Fuller, D.T., Smith, M.L., & Boolani, A. (2021). Trait energy and fatigue modify the effects of caffeine on mood, cognitive and fine-motor task performance: A post-hoc study. *Nutrients*, 13(2), 412. <https://doi.org/10.3390/nu13020412>
- Gantois, P., Lima-Júnior, D.D., Fortes, L.D.S., Batista, G.R., Nakamura, F.Y., & Fonseca, F.D.S. (2021). Mental fatigue from smartphone use reduces volume-load in resistance training: A randomized, single-blinded cross-over study. *Perceptual and Motor Skills*, 128(4), 1640-1659. <https://doi.org/10.1177/00315125211016233>
- Jodra, P., Lago-Rodríguez, A., Sánchez-Oliver, A.J., López-Samanes, Á., Pérez-López, A., Veiga-Herreros, P., & Domínguez, R. (2020). Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0319-0>
- Kennedy, D.O., & Wightman, E.L. (2022). Mental performance and sport: Caffeine and co-consumed bioactive ingredients. *Sports Medicine*, 52(Suppl 1), 69–90. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01598-7>
- Lazić, A., Kocić, M., Trajković, N., Popa, C., Peyré-Tartaruga, L.A., & Padulo, J. (2022). Acute effects of caffeine on overall performance in basketball players—A systematic review. *Nutrients*, 14(9), 1930.
- Lorcery, A., André, N., Benraïss, A., Pingault, M., Mirabelli, F., & Audiffren, M. (2024). Engagement of mental effort in response to mental fatigue: A psychophysiological analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 74, 102660. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102660>
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857–864. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91324.2008>
- 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159907>
- McCormick, A., Meijen, C., & Marcora, S. (2018). Effects of a motivational self-talk intervention for endurance athletes completing an ultramarathon. *The Sport Psychologist*, 32(1), 42–50. <https://doi.org/10.1123/TSP.2017-0018>
- McMorris, T. (2020). Cognitive fatigue effects on physical performance: The role of interoception. *Sports Medicine*, 50(10), 1703–1708. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01320-w>
- Oliver, L.S., Sullivan, J.P., Russell, S., Peake, J.M., Nicholson, M., McNulty, C., & Kelly, V.G. (2021). Effects of nutritional interventions on accuracy and reaction time with relevance to mental fatigue in sporting, military, and aerospace populations: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 307. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010307>
- Idrizovic, K., Gjinovci, B., Sekulic, D., Uljevic, O., João, P. V., Spasic, M., & Sattler, T. (2018). The effects of 3-month skill-based and plyometric conditioning on fitness parameters in junior female volleyball players. *Pediatric exercise science*, 30(3), 353-363. <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0178>
- Pires, F.O., Pinheiro, F.A., Brietzke, C., Franco-Alvarenga, P.E., Veras, K., de Matos, E.C., & Ugrinowitsch, C. (2024). Carbohydrate mouth rinse failed to reduce central fatigue, lower perceived exertion, and improve performance during incremental exercise. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1329074. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1329074>

- Pomportes, L., Brisswalter, J., Hays, A., & Davranche, K. (2019). Effects of carbohydrate, caffeine, and guarana on cognitive performance, perceived exertion, and shooting performance in high-level athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(5), 576–582. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0483>
- Proost, M., Habay, J., De Wachter, J., De Pauw, K., Rattray, B., Meeusen, R., Roelands, B., & Van Cutsem, J. (2022). How to tackle mental fatigue: a systematic review of potential countermeasures and their underlying mechanisms. *Sports Medicine*, 52, 2129–2158. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01682-6>
- Razali, H., Husain, R., Rahim, M., Endut, N.N., Mat, K.C., Simbak, N., & Latif, A.Z.A. (2017). Impacts of three different relaxation techniques on mood states among athletes. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 2, 49–58.
- Russell, S., Jenkins, D., Smith, M., Halson, S., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.12.008>
- Saraç, Ö. E., & Eskici, G. (2023). Sporcularda mental yorgunluk, bilişsel performans ve beslenme stratejileri: Geleneksel derleme. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 15(2).
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini, M., Deprez, D., Lenoir, M., & Marcora, S. M. (2016). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(2), 267–276. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000762>
- Smith, M. R., Fransen, J., Deprez, D., Lenoir, M., & Coutts, A. J. (2017). Impact of mental fatigue on speed and accuracy components of soccer-specific skills. *Science and medicine in football*, 1(1), 48–52. <https://doi.org/10.1080/24733938.2016.1253984>
- Soylu, Y., & Arslan, E. (2021). Effects of mental fatigue on psychophysiological, cognitive responses, and technical skills in small-sided games in amateur soccer players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(7), 5. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.13.3.01>
- Soylu, Y., Ramazanoğlu, F., Arslan, E., & Clemente, F. (2022). Effects of mental fatigue on the psychophysiological responses, kinematic profiles, and technical performance in different small-sided soccer games. *Biology of Sport*, 39(4), 965–972. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.109790>
- Sun, H., Soh, K.G., Mohammadi, A., Toumi, Z., Zhang, L., Ding, C., ... Tian, J. (2024). Counteracting mental fatigue for athletes: A systematic review of the interventions. *BMC Psychology*, 12(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01345-7>
- Svebak, S., & Murgatroyd, S. (1985). Metamotivational dominance: A multimethod validation of reversal theory constructs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(1), 107–116. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.1.107>
- Teece, A.R., Beaven, M., Huynh, M., Argus, C.K., Gill, N., & Driller, M.W. (2023). Nap to perform? Match-day napping on perceived match performance in professional rugby union athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(2), 462–469. <https://doi.org/10.1177/17479541221149687>
- Türkmen, O.B., & Genç, A. (2023). Sporcularda zihinsel yorgunluğun performans üzerine etkileri. *Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 203–211.
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1569–1588. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0672-0>
- Wu, C.H., Zhao, Y.D., Yin, F. Q., Yi, Y., Geng, L., & Xu, X. (2024). Mental fatigue and sports performance of athletes: Theoretical explanation, influencing factors, and intervention methods. *Behavioral Sciences*, 14(12), 1125. <https://doi.org/10.3390/bs14121125>

KAYNAK GÖSTERİMİ

Canikli Temel, N., & Soylu, Y. (2025). Voleybolda Dar Alan Oyunlarında Zihinsel Yorgunlukla Başa Çıkma Stratejilerinin Psikofizyolojik Cevaplar ve Teknik Aktivite Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi - USEABD*, 11(2), 178-190. <https://doi.org/10.18826/useabd.1707857>