



BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ VE ARAŞTIRMALARI
DERGİSİ
BANU Journal of Health Science and Research

DOI: 10.46413/boneyusbad.1275625

Derleme Makale / Review Article

Sporcularda Zihinsel Yorgunluğun Performans Üzerine Etkileri
Effects of Mental Fatigue on Athletes

Ozan Bahadır TÜRKMEN¹

Arzu GENÇ²

¹ Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D. Doktora Programı, İzmir

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Nörolojik Fizyoterapi-Rehabilitasyon A.D., İzmir

Sorumlu yazar / Corresponding author

Ozan Bahadır TÜRKMEN

turkmen.ozanbahadir@ogr.deu.edu.tr

Geliş tarihi / Date of receipt: 02.04.2023

Kabul tarihi / Date of acceptance: 16.07.2023

Atf / Citation: Türkmen, O.B., Genç, A. (2023). Sporcularda zihinsel yorgunluğun performans üzerine etkileri. *BANÜ Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 203-211. doi: 10.46413/boneyusbad.1275625

ÖZET

Zihinsel yorgunluk, uzun süreli zorlu bilişsel aktivite dönemlerinin neden olduğu psikobiyolojik bir durum olarak tanımlanmaktadır. Oluşma mekanizmaları ile ilgili görüş birliği olmamakla birlikte algılanan efor derecesindeki artış en çok kabul gören hipotezdir. Literatürde, görsel analog skala, Brunel ruh hali ölçeği ve görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir. Zihinsel yorgunluk, Stroop ve sürekli-AX testi gibi zorlu bilişsel görevler, motor imgeleme veya sosyal medya kullanımı ile oluşturulabilir. Sporcularda uzun süreli spor tabanlı video oyununun ve sosyal medya kullanımının antrenman seansından veya maçtan hemen önce, zihinsel yorgunluğa neden olacağı ve algısal-bilişsel yetenek performansını bozabileceği belirtilmiştir. Bu alandaki çalışmalar, sosyal medya kullanımı gibi zihinsel yorgunluk oluşturan durumların yönetimi konusunda alınacak tedbirler için antrenörlere rehberlik edebilir.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel yorgunluk, Sosyal medya, Sporcular, Performans

ABSTRACT

Mental fatigue is a psychobiological condition caused by prolonged periods of challenging cognitive activity. Although there is no consensus on the formation mechanisms, the increase in the degree of perceived effort is the most accepted hypothesis. Visual analog scale, Brunel mood scale, and imaging techniques are used in the literature. Mental fatigue can be created by challenging cognitive tasks such as the Stroop and continuous-AX test, motor imagery, or the use of social media. It has been stated that long-term use of sports-based video games and social media in athletes causes mental fatigue and impairs perceptual-cognitive ability performance just before the training session or the match. Studies in this area can help coaches with mental fatigue management measures, such as using social media.

Keywords: Cognitive fatigue, Social-media, Sports players, Performance

GİRİŞ

Zihinsel yorgunluk, bilişsel aktivitelerin uzun süre devam ettirilmesi ile oluşan psikobiyojik bir durumdur (Marcora, Staiano ve Manning, 2009; Martin, Meeusen, Thompson, Keegan, Rattray, 2018; Thompson ve ark., 2019). Zihinsel yorgunluk oluşturmak için kullanılan görevlerin daha çok “bilişsel” olmasından dolayı bazı araştırmacılar “bilişsel yorgunluk” terimini kullanmışlardır (Ackerman ve Kanfer, 2009; MacMahon, Schücker, Hagemann, Strauss, 2014). Ancak “zihinsel yorgunluk” kavramının, tek başına bilişsel olaylardan değil aynı zamanda duygu ve motivasyon gibi faktörlerden de etkilendiği için daha kapsayıcı olduğu bildirilmiştir (Van Cutsem ve ark., 2017). Bu nedenle derleme içinde zihinsel yorgunluk terimini kullanılmıştır.

Spor alanında, sporcuların özellikle başarı ya da başarısızlığın önemli anlam taşıdığı zorlu rekabetlerde, performanslarının en iyisi sergilemeleri zor olabilir (Nieuwenhuys ve Oudejans, 2012). Çalışmalar, rekabet baskısının anksiyeteye yol açabileceğini ve dikkat süresini etkileyerek spor performansını bozabileceğini öne sürmektedir (Oudejans ve ark., 2011; Englert ve Bertrams, 2012). Bu nedenle, sporcuların anksiyetelerini düzenlemek ve odaklanma becerilerini daha iyi kontrol etmek için yapılan düzenlemeler, sporcuların en yüksek performansı sergilemesine olanak sağlayabilir (Baumeister ve ark., 2016; Englert, 2016). Ancak, sporcuların kendini kontrol etme çabası, zihinsel bir yorgunluk oluşturarak en üst düzeyde performans verme becerilerini etkileyebilir (Baumeister ve Vohs). Bu alanda Marcora ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, zihinsel yorgunluğun bisiklet ergometresindeki dayanıklılık süresini azalttığı bildirilmiştir. Özellikle, bu performans düşüşünün ölçülen fizyolojik parametrelerde (oksijen alımı, laktat konsantrasyonu ve kalp hızı gibi) herhangi bir değişiklik ile ilişkili olmadığı, sadece algılanan zihinsel zorluğun artmasıyla ilişkilendirilmesi dikkat çekicidir (Marcora ve ark., 2009). Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda zihinsel yorgunluk, kardiyorespiratuar kapasitede azalma, metabolik tepkilerdeki değişiklik ya da merkezi sinir sistemi ile kas arasındaki iletimin yavaşlaması gibi fiziksel yorgunluk belirtilerinde değişikliğe sebep olmadığı da belirtilmiştir (Pageaux, Marcora, Rozand ve Lepers, 2015; Taylor, Amann, Duchateau, Meeusen ve Rice, 2016). Zihinsel

yorgunluğun spora özgü performans üzerinde de genel olarak olumsuz bir etkisi olduğu, kriket (Veness, Patterson, Jeffries, ve Waldron, 2017), masa tenisi (Le Mansec ve ark. 2018), özellikle karar vermeyi etkileyerek nişancılık performansını (Head ve ark., 2017) ve futbola özgü teknik ile algısal-bilişsel psikomotor performansı (Badin, Smith, Conte, ve Coutts, 2016; Smith ve ark., 2016; Coutinho ve ark., 2017; Kunrath, Cardoso, Calvo, ve da Costa, 2020) azalttığı belirtilmiştir. Zihinsel yorgunluk sonucunda, algılanan yorgunluk seviyesinde artış, motivasyon kaybı, uyanıklık ve enerji eksikliği (Boksem, Meijman ve Lorist, 2006; Boksem ve Tops, 2008; Martin ve ark., 2018; Thompson ve ark., 2019), bilişsel görev performansında azalma (Marcora ve ark., 2009; Möckel, Beste ve Wascher, 2015; Wascher ve ark., 2014) ve beyin aktivite değişiklikleri olduğu gösterilmiştir (Hopstaken, van der Linden, Bakker ve Kompier, 2015; Wascher ve ark., 2014). Dikkat gerektiren bilişsel testleri uygulamak, uzun süreli araba kullanmak, video oyunları oynamak veya akıllı telefonlarda uzun süre sosyal medya kullanmak zihinsel yorgunluk oluşturabilir (Smith ve ark., 2016; Van Cutsem ve ark., 2017; Martin ve ark. 2018; Fortes ve ark., 2019; Fortes ve ark., 2020). Sporcular, antrenörler ve spor klinikleri, zihinsel yorgunluğun spor performansını olumsuz etkilediğinin farkındadır ve bu etkiyi karşılamak için antrenman ve performans sonuçlarını optimize etmek için stratejiler aramaktadır (Russell, Jenkins, Smith, Halson, ve Kelly, 2019a; Russell, Jenkins, Rynne, Halson, ve Kelly, 2019b). Ayrıca, daha yavaş tepki süresi ve azalmış doğruluk, spor yaralanma riskiyle ilişkilendirilmiştir (Verschuere ve ark. 2020; Tassignon ve ark., 2020). Bu derlemede, mevcut kanıtların kapsamlı bir şekilde incelenmesi, literatürde zihinsel yorgunluk oluşturan müdahaleleri, mekanizmaları, zihinsel yorgunluğun değerlendirilmesi ve sporcu performansı üzerine etkileri belirtilmiştir. İlgili paydaşların, zihinsel yorgunluk ile ilişkili olarak hangi performans sonuçlarını izlemeleri gerektiği konusunda daha iyi kararlar vermelerine ve zihinsel yorgunluğu potansiyel olarak karşılamalarına olanak sağlaması hedeflenmiştir.

Zihinsel Yorgunluk Oluşturan Müdahaleler

Literatürde, zihinsel yorgunluk oluştururken uzun süreli, zorlu bilişsel görevler kullanılmakta olup ancak bu görevler ve uygulama süreleri farklılık göstermektedir. Değişik süre (30 dakikadan-120 dakikaya kadar) ve testler kullanılarak (Stroop

test, AX-sürekli performans testleri vb.) zihinsel yorgunluk oluşturulabilmektedir (Pageaux, Lepers, Dietz ve Marcora, 2014; Pageaux ve ark., 2015; Smith ve ark., 2016).

Zihinsel yorgunluğa neden olan görev süresinin önemi, Hagger ve arkadaşlarının (2016) yakın tarihli tekrar çalışmasıyla vurgulanmıştır. Schucker ve MacMahon (2016) tarafından 10 dakikalık bir bilişsel görevin dayanıklılık performansı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Schucker ve MacMahon, 2016). Yazarlar, bu sonuçlar için 10 dakikalık bir Stroop testi görevinin zihinsel yorgunluğu tetiklemede etkisiz olduğunu bildirmişlerdir (Van Cutsem ve ark. 2017). Ancak, Pageux ve arkadaşları (2018) zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki olumsuz etkisini araştırmak isteyen çalışmalarda, en az 30 dakika süreyle yüksek bilişsel talep gerektiren görevlerin kullanması gerektiğini belirtmişlerdir (Pageaux ve Lepers, 2018).

İmgeleme, herhangi bir dış uyaran girdisinin olmadığı, algı benzeri bir süreç olarak tanımlanabilir (Kosslyn, Ganis ve Thompson, 2001). Motor imgeleme ise, herhangi bir vücut hareketi olmadan hareketin hayali olarak yapılması şeklinde tanımlanmaktadır (Guillot ve Collet, 2005). Bir meta-analizde, fiziksel performans üzerindeki olumlu etkileri gözlemek için yaklaşık 17 dakikalık motor imgelemenin optimal olduğunu bildirmiştir (Schuster ve ark., 2011). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada yaklaşık 30 dakika süren motor imgelemenin, zihinsel yorgunluğa ve reaksiyon süresinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (Rozand, Lebon, Stapley, Papaxanthis, ve Lepers, 2016).

Son yıllardaki çalışmalarda, sosyal medya kullanımının da zihinsel yorgunluğun nedenlerinden biri olduğu belirtilmiştir (Russell ve ark., 2019). Web 2.0'ın ortaya çıkışı, sosyal medyayı hem kolayca erişilebilir hem de yaygın hale getirmiştir ve bu da sosyal medya kullanıcılarının birden fazla kanal üzerinden iletişim kurmasına olanak sağlamıştır. Sosyal medya platformlarında kullanıcılar hem diğer kullanıcılarla hem de markalarla etkileşim halindedir. Buna bağlı olarak, sosyal medya pazarlaması son yıllarda kurumsal iletişimde çok önemli bir rol oynamış ve buna karşılık pazarlamacılar ve halkla ilişkiler yöneticileri, güçlü bir sosyal medya varlığı oluşturmak için sosyal medya pazarlamasına büyük bütçeler

ayırmıştır. Yıllar içinde sosyal medya pazarlama yatırımlarındaki bu büyük artışlar, birçok kullanıcı arasında sosyal medya yorgunluğu olarak bilinen ve markalardan gelen muazzam miktarda bilgiye tekrar tekrar maruz kalmaktan dolayı kendilerini yorgun hissettikleri bir duruma yol açmıştır (Bright, Kleiser, ve Grau, 2015). Genel olarak sosyal medya kullanımının, stres, depresyon, ruh sağlığında genel bozulma, dijital tükenmişlik ve Sosyal Medya Yorgunluğu (SMY) gibi çeşitli ruh sağlığı sorunlarıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Zhao ve Zhou, 2020). Kavramsal olarak, SMY üç perspektiften karakterize edilir: Zihinsel (zihinsel aşırı yüklenme), davranışsal (unutkanlıkta artış) ve duygusal (artan kaygı, sinirlilik ve bitkinlik hali) (Zhang ve ark., 2021). Bir şeyleri kaçırma korkusu, kendini kontrol etme, içsel özellikler ve eğilimler, platformun kullanıcının beklentilerini karşılayamaması, sosyal ilişkileri sürdürme ihtiyacı, sosyal medya platformlarındaki diğer kullanıcıların ve toplulukların olgunluğu ve çevrimiçi topluluklardan daha az olumlu algılama ve sosyal çevreler SMY ile ilişkilendirilmiştir (Zhang, Liu, Li, Peng, ve Yuan, 2020).

Zihinsel Yorgunluğun Mekanizmaları

Oluşum mekanizmaları ve performans üzerindeki olumsuz etkilerinin nedenleri net olarak açıklanmamıştır. Zihinsel olarak yorucu bir görevin performans üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda en çok fikir birliğine varılan görüş, algılanan efor derecesinde artış meydana gelmesidir. Bu görüşü açıklamak için birkaç hipotez öne sürülmüştür (Van Cutsem ve ark., 2017).

Bunlar; 1) çalışan kaslardan ve diğer fizyolojik sistemlerden gelen geri bildirim entegre edildiği afferent geri bildirim modeli (Noble, 1996), 2) sinirsel sinyallerin premotor/motor alanlardan beyin duyu alanlarına gönderildiği doğal deşarj modeli (Marcora var ark., 2009) ve 3) algılanan eforun derecesindeki artışı açıklamak için hem afferent geribildirim hem de doğal deşarjları kullanan birleşik modeldir.

Zihinsel olarak yorucu görevlerden sonra, algılanan eforun artması ile ilişkili elektriksel beyin aktivite modellerinde (prefrontal kortekste artan beta dalgası) değişiklikler meydana gelmektedir (Brownsberger, Edwards, Crowther ve Cottrel, 2013; Schiphof-Godart, Roelands ve Hettinga, 2018), beyin aktivasyonundaki bu değişiklikler ve beyin nörotransmitter konsantrasyonlarındaki eşzamanlı değişiklikler,

sporcuların algıları (örneğin zihinsel yorgunluk) ile egzersiz yapma dürtüleri arasında aracılık ettiğini öne sürülmektedir (Schiphof-Godart ve ark., 2018). Güncel, kaliteli çalışmalardan elde edilen sağlam kanıtlar ile doğrulanmaya devam eden bu hipotezler, zihinsel yorgunluk ile beyin sinir iletimi arasında bir bağlantı olduğuna dair dolaylı kanıtlar sunmaktadır (Johansson ve ark., 2014; Pageaux ve ark., 2014).

Williamson ve arkadaşları (2002) bilişsel tepki engelleme görevleri sırasında ön singulat korteksin güçlü bir şekilde aktive olduğunu ve bu beyin alanının çaba algısı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Williamson ve ark., 2002). Pageaux ve arkadaşları (Pageaux ve Lepers, 2018; Pageaux ve ark., 2014), uzun süreli zihinsel eforun, ön singulat kortekste adenosin birikimini arttırdığını ve dayanıklılık egzersizi sırasında normal olarak algılanan çabadan daha yüksek bir çaba algısına yol açabileceğini varsaymıştır. Ek olarak, hayvan çalışmaları da nöral aktivitenin hücre dışı adenosin konsantrasyonunu arttırdığını (Lovatt ve ark., 2012) ve beyin adenosininin dayanıklılık performansını bozduğunu (Davis ve ark., 2003) göstermektedir. Adenosin ile ilgili hipotezler, zorlu bilişsel aktivite ile hücre dışı adenosinin, beynin ön singulat korteks gibi aktif bölgelerinde birikeceğini öne sürmektedir. Ayrıca, adenosinin, zihinsel yorgunluk sonrası çaba algısını artırarak ve ön singulat kortekste dopamin ile etkileşim yoluyla motivasyonu veya çaba gösterme isteğini bozduğunu bildirilmektedir (Martin ve ark., 2018; Pageaux ve ark., 2014). Zihinsel yorgunluk ayrıca dopamin ile de ilişkilendirilmektedir. Lorist ve arkadaşları (2009), zihinsel yorgunluğun dopamin düzeylerinin düşmesine neden olabileceğini, bunun da çaba/ödül değerlendirmelerini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmiştir (Lorist ve ark., 2009).

Zihinsel Yorgunluk Nasıl Değerlendirilir?

Zihinsel yorgunluğun beyin aktivitesinde oluşturduğu değişiklikleri incelemek amacı ile literatürde Elektroensefalografi (EEG), manyetoensefalografi (MEG) veya fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleri (fMRI) kullanıldığı görülmektedir (Cook, O'Connor, Lange ve Steffener, 2007; Tanaka, Ishii ve Watanabe, 2014; Tanaka ve ark., 2012). Zihinsel yorgunluğun varlığını belirlemek için kullanılan bu yöntemlerin, pahalı ve uzun sürmesi nedeniyle ücretsiz ve kullanımı kolay yöntemlere gereksinim duyulmaktadır.

Zihinsel yorgunluk, yorgunluk, enerji eksikliği

duygularında bir artış veya bilişsel performansta bir azalma ile karakterizedir. Ruh halindeki, yorgunluk ve/veya bilişsel performansın kendisiyle ilgili değişiklikler zihinsel yorgunluğun varlığını belirleyebilir. Subjektif yorgunluk değişiklikleri izlemek için, çoğu çalışmada görsel analog skalası ve/veya Brunel ruh hali ölçeği gibi spesifik anketler kullanılmaktadır (Le Mansec ve ark., 2018; Marcora ve ark., 2009; Smith ve ark., 2016). Zihinsel yorgunluk, aynı zamanda bilişsel performansta bir azalma ile de ilişkili olduğundan, zihinsel yorgunluğu tetiklemek için kullanılan bilişsel görevlerin tamamlanması sırasında performansın izlenmesi zihinsel yorgunluğu değerlendirmek için kullanılabilir. Reaksiyon süresi, dikkat ve reaksiyon doğruluğunda azalma zihinsel yorgunluk varlığının işaretleri olarak kabul edilmektedir (Head ve ark., 2017; Head ve ark., 2016; Marcora ve ark., 2009).

Sporcularda Farklı Yollarla Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun Performans Üzerine Etkileri

Zihinsel yorgunluk, bir sporcunun performansını olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir; araştırmalar, dayanıklılık temelli faaliyetlerde ve yüksek derecede teknik beceri ile karar vermeyi içeren görevlerde performansın düştüğünü göstermektedir (Smith ve ark., 2018; Van Cutsem ve ark., 2017). Pageaux ve arkadaşları (2013) zihinsel yorgunluğun, diz ekstansörlerinde yorulana kadar yapılan submaksimal izometrik egzersiz sonrası performansı olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Yazarlar, zihinsel yorgunluk durumunda kontrol durumuna kıyasla diz ekstansörlerinin submaksimal izometrik kasılmasının tükenmesine kadar geçen sürede %13'lük bir azalma olduğunu bildirmişlerdir (Pageaux ve ark., 2013). Smith ve arkadaşları (2016), 30 dakikalık uyumsuz Stroop testi ile oluşturulan zihinsel yorgunluğun ardından futbolcularda Yo-Yo testinde kat edilen mesafede %15'lik bir azalma olduğu göstermişlerdir. Veness ve arkadaşları (2017) elit kriket oyuncularında benzer sonuçlar gözlemlemiştir (Smith ve ark., 2016; Veness ve ark., 2017). Ancak, Vrijkotte ve arkadaşları (2018) bu etkilerin aksine, zihinsel yorgunluğun bisiklet performansı üzerinde olumsuz etkisi olmadığını belirtmiştir (Vrijkotte ve ark., 2018).

Sosyal medya kullanımının, çeşitli spor dallarındaki (kriket, netbol ve ragbi) sporcularda,

zihinsel yorgunluğa neden olduğu belirtilmiştir (Russell ve ark., 2019a). İngiliz akademi futbolcularının yaklaşık %60'nda müsabaka öncesi, akıllı telefonlarında sosyal medyayı kullandığını bildirilmiştir (Thompson ve ark., 2020). Durand-Bush ve DesCloudes (2018) sporcularda, sosyal medya kullanımının dikkat, konsantrasyon, hafıza ve yürütücü işlev gibi bilişsel performansta düşüslere neden olabileceğini göstermiştir (Durand-Bush ve DesCloudes, 2018). Uzun süreli sosyal medya kullanımı dinlemeyi, yazmayı ve okumayı içerdiğinden sürekli dikkat kullanımını gerektirmektedir. Dolayısıyla, akıllı telefonlarda sosyal medyanın uzun süre kullanılması zihinsel yorgunluk oluşturabilir (Fortes ve ark., 2020; Fortes ve ark., 2019). Profesyonel futbolcularda, uzun süreli sosyal medya kullanımı (en az 30 dakika süren) sonrasında karar verme becerilerinde bozulma meydana geldiği belirtilmiştir (Fortes ve ark., 2021). Ek olarak Greco ve arkadaşları (2017), antrenman seanslarından önce akıllı telefon kullanımının futbolcularda teknik ve dayanıklılık performansını bozduğunu da bildirmiştir (Greco, Tambolini, Ambruosi ve Fischetti, 2017). Ayrıca sistematik bir derlemede, uzun süre akıllı telefon kullanımı ile yürütme işlevi arasında, azalan dikkat kapasitesi arasında negatif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Warsaw ve ark., 2021). Fortes ve arkadaşları (2022), voleybolcularda, antrenmanlardan hemen önce tekrarlanan uzun süreli sosyal medya kullanımının, zihinsel yorgunluğa neden olduğu ve görsel-motor becerilerini bozduğunu bildirmiştir (Fortes, Berriel, Faro, Freitas-Júnior ve Peyré-Tartaruga, 2022). Bu bozukluklar, özellikle daha fazla iç yük içeren daha yoğun antrenman (sezon öncesi) döneminde belirleyici olabileceği ve üst düzey voleybolcuların, sezon öncesi performans kazanımlarını olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir (Berriel ve ark., 2020; Berriel ve ark., 2022). Amatör sporcular da ise, özellikle antrenmanlardan veya resmi yarışmalardan önce akıllı telefonlarında (ör. Facebook, WhatsApp ve Instagram gibi) sosyal medyayı kullandığı veya video oyunları oynadığı bildirilmiştir (Diaz-Brage, Fernandez-Del-Olmo, Li, Rio-Rodriguez ve Fogelson, 2018; Wu ve ark., 2012). Ayrıca spor tabanlı video oyunları (ör. Dövüş Gecesi-Fight Night-gibi), kısa sürede yüksek miktarda görsel talep istemektedir, çünkü oyunlar sürekli olarak yüksek dikkat, bilişsel engelleme ve bilişsel esneklik gerektiren sahne değişiklikleri ile karakterizdir. Bu nedenle, antrenman seansından

veya maçtan hemen önce, uzun süreli spor tabanlı video oyununun zihinsel yorgunluğa neden olacağı ve algısal-bilişsel yetenek performansını bozabileceği belirtilmiştir (Fortes ve ark., 2021).

SONUÇ

Son yıllarda sporcularda yapılan zihinsel yorgunluk ile ilgili çalışmaların sayısı giderek artmaktadır ve bu çalışmaların zihinsel yorgunluğun oluş mekanizmaları, değerlendirme parametreleri ve oluşturma müdahaleleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Sporcularda, süresi net olmamakla birlikte sosyal medya kullanımı zihinsel yorgunluk oluşturup sportif performansı etkileyebilir. Zihinsel yorgunluğun sportif performansı etkileyen önemli bir faktör olarak ele alınması gerekmektedir. Bu alandaki çalışmalar, sosyal medya kullanımı gibi zihinsel yorgunluk oluşturan durumların yönetimi konusunda alınacak tedbirler için antrenörlere rehberlik edebilir. Sonuç olarak, sporcuların zihinsel yorgunluğu yönetme becerilerini geliştirmeleri, performanslarını artırabilir ve istikrarlı bir şekilde başarıya ulaşmalarını sağlayabilir. Bu hem antrenörlerin hem de sporcuların dikkate alması gereken bir konudur. Sporcuların bireysel ihtiyaçlarına ve spor dalına uygun zihinsel antrenman programları oluşturulması, zihinsel yorgunluğun etkilerinin azaltılmasına ve performansın optimize edilmesine yardımcı olacaktır.

Yazar Katkısı / Author Contributions

Fikir/Kavram: O.B.T., A.G.; Tasarım: O.B.T., A.G.; Denetleme/Danışmanlık: O.B.T., A.G.; Analiz ve/veya Yorum: O.B.T., A.G.; Kaynak Taraması: O.B.T., A.G.; Makalenin Yazımı: O.B.T., A.G.; Eleştirel İnceleme: O.B.T., A.G.

Hakem Değerlendirmesi / Peer-review

Dış bağımsız

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek / Financial Disclosure

Yazarlar araştırmanın yürütülmesi sürecinde bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

KAYNAKLAR

Ackerman, P. L., Kanfer, R. (2009). Test length and cognitive fatigue: an empirical examination of effects on performance and test-taker reactions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 15(2), 163-181. doi:10.1037/a0015719

- Assadi, H., Lepers, R. (2012). Comparison of the 45-second/15-second intermittent running field test and the continuous treadmill test. *The International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 277-284. doi:10.1123/ijsp.7.3.277
- Badin, O. O., Smith, M. R., Conte, D., Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue: impairment of technical performance in small-sided soccer games. *Int J Sports Physiol Perform.*, 11, 1100-5. doi:10.1123/ijsp.2015-0710. 25.
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D. (2016). Strength model of self-regulation as limited resource: Assessment, controversies, update. In J. M. Olson, M. P. Zanna (Eds.), *Advances in experimental social psychology* (pp. 67-127). Elsevier Academic Press. doi:10.1016/bs.aesp.2016.04.001
- Berriel, G. P., Costa, R. R., da Silva, E. S., Schons, P., de Vargas, G. D., Peyré-Tartaruga, L. A., ... Kruel, L. F. M. (2020). Stress and recovery perception, creatine kinase levels, and performance parameters of male volleyball athletes in a preseason for a championship. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 26. doi:10.1186/s40798-020-00255-w
- Berriel, G. P., Peyré-Tartaruga, L. A., Lopes, T. R., Schons, P., Zagatto, A. M., Sanchez-Sanchez, J., ... Nakamura, F. Y. (2022). Relationship between vertical jumping ability and endurance capacity with internal training loads in professional volleyball players during preseason. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(3), 317-323. doi:10.23736/s0022-4707.21.12107-3
- Boksem, M. A., Meijman, T. F., 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., Tops, M. (2008). Mental fatigue: costs and benefits. *Brain Research Reviews*, 59(1), 125-139. doi:10.1016/j.brainresrev.2008.07.001
- Bright, L. F., Kleiser, S. B., Grau, S. L. (2015). Too much Facebook? An exploratory examination of social media fatigue. *Computers in Human Behavior*, 44, 148-155.
- Brownsberger, J., Edwards, A., Crowther, R., Cottrell, D. (2013). Impact of mental fatigue on self-paced exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1029-1036. doi:10.1055/s-0033-1343402
- Cook, D. B., O'Connor, P. J., Lange, G., Steffener, J. (2007). Functional neuroimaging correlates of mental fatigue induced by cognition among chronic fatigue syndrome patients and controls. *Neuroimage*, 36(1), 108-122. doi:10.1016/j.neuroimage.2007.02.033
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Travassos, B., Wong, D. P., Coutts, A. J., Sampaio, J. E. (2017). Mental Fatigue and Spatial References Impair Soccer Players' Physical and Tactical Performances. *Frontiers in psychology*, 8, 1645. doi:10.3389/fpsyg.2017.01645
- Davis, J. M., Zhao, Z., Stock, H. S., Mehl, K. A., Buggy, J., Hand, G. A. (2003). Central nervous system effects of caffeine and adenosine on fatigue. *American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 284(2), R399-404. doi:10.1152/ajpregu.00386.2002
- Diaz-Brage, P., Fernandez-Del-Olmo, M., Li, L., Rio-Rodriguez, D., Fogelson, N. (2018). Athletes versus video game players: A predictive contextual processing study. *Neuroscience Letters*, 684, 156-163. doi:10.1016/j.neulet.2018.08.014
- Durand-Bush, N., DesClouds, P. (2018). Smartphones: How can mental performance consultants help athletes and coaches leverage their use to generate more benefits than drawbacks? *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 227-238.
- Englert, C., Bertrams, A. (2012). Anxiety, ego depletion, and sports performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 34(5), 580-599. doi:10.1123/jsep.34.5.580
- Englert, C. (2016). The strength model of self-control in sport and exercise psychology. *Frontiers in Psychology*, 7, 314.
- Fortes, L. S., Berriel, G. P., Faro, H., Freitas-Júnior, C. G., Peyré-Tartaruga, L. A. (2022). Can prolonged use of social media immediately before training worsen high level male volleyball players' visuomotor skills? *Perceptual and Motor Skills*, 315125221123635. doi:10.1177/00315125221123635
- Fortes, L. S., De Lima-Junior, D., Fiorese, L., Nascimento-Júnior, J. R., Mortatti, A. L., Ferreira, M. E. (2020). The effect of smartphones and playing video games on decision-making in soccer players: A crossover and randomised study. *Journal of Sports Sciences*, 38(5), 552-558.
- Fortes, L. S., Gantois, P., de Lima-Júnior, D., Barbosa, B. T., Ferreira, M. E. C., Nakamura, F. Y., ... Fonseca, F. S. (2021). Playing videogames or using social media applications on smartphones causes mental fatigue and impairs decision-making performance in amateur boxers. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1-12. doi:10.1080/23279095.2021.1927036
- Fortes, L. S., Lima-Junior, D., Nascimento-Júnior, J. R., Costa, E. C., Matta, M. O., Ferreira, M. E. (2019). Effect of exposure time to smartphone apps on passing decision-making in male soccer athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 44, 35-41.
- Greco, G., Tambolini, R., Ambruosi, P., Fischetti, F. (2017). Negative effects of smartphone use on physical and technical performance of young footballers. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2495-2501.

- Guillot, A., Collet, C. (2005). Contribution from neurophysiological and psychological methods to the study of motor imagery. *Brain research. Brain research reviews*, 50(2), 387–397. doi:10.1016/j.brainresrev.2005.09.004
- Head, J., Tenan, M. S., Tweedell, A. J., LaFiandra, M. E., Morelli, F., Wilson, K. M., . . . Helton, W. S. (2017). Prior mental fatigue impairs marksmanship decision performance. *Frontiers in Physiology*, 8, 680. doi:10.3389/fphys.2017.00680
- Head, J. R., Tenan, M. S., Tweedell, A. J., Price, T. F., LaFiandra, M. E., Helton, W. S. (2016). Cognitive fatigue influences time-on-task during bodyweight resistance training exercise. *Frontiers in Physiology*, 7, 373. doi:10.3389/fphys.2016.00373
- Hopstaken, J. F., van der Linden, D., Bakker, A. B., Kompier, M. A. (2015). A multifaceted investigation of the link between mental fatigue and task disengagement. *Psychophysiology*, 52(3), 305–315. doi:10.1111/psyp.12339
- Johansson, B., Wentzel, A. P., Andréll, P., Odenstedt, J., Mannheimer, C., Rönnbäck, L. (2014). Evaluation of dosage, safety and effects of methylphenidate on post-traumatic brain injury symptoms with a focus on mental fatigue and pain. *Brain Injury*, 28(3), 304–310. doi:10.3109/02699052.2013.865267
- Kunrath, C. A., Cardoso, F. da S. L., Calvo, T. G., & da Costa, I. T. (2020). Mental fatigue in soccer: A systematic review. *In Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26(2). doi:10.1590/1517-869220202602208206
- Kosslyn, S. M., Ganis, G., Thompson, W. L. (2001). Neural foundations of imagery. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(9), 635–642. doi:10.1038/35090055
- Le Mansec, Y., Pageaux, B., Nordez, A., Dorel, S., 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
- Lorist, M. M., Bezdán, E., ten Caat, M., Span, M. M., Roerdink, J. B., Maurits, N. M. (2009). The influence of mental fatigue and motivation on neural network dynamics; an EEG coherence study. *Brain Research*, 1270, 95–106.
- Lovatt, D., Xu, Q., Liu, W., Takano, T., Smith, N. A., Schnerrmann, J., . . . Nedergaard, M. (2012). Neuronal adenosine release, and not astrocytic ATP release, mediates feedback inhibition of excitatory activity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(16), 6265–6270. doi:10.1073/pnas.1120997109
- MacMahon, C., Schücker, L., Hagemann, N., 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., 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., Rattray, B. (2018). Mental fatigue impairs endurance performance: a physiological explanation. *Sports Medicine*, 48(9), 2041–2051. doi:10.1007/s40279-018-0946-9
- Möckel, T., Beste, C., Wascher, E. (2015). The effects of time on task in response selection--an ERP study of mental fatigue. *Scientific Reports*, 5, 10113. doi:10.1038/srep10113
- Nieuwenhuys, A., Oudejans, R. R. D. (2012). Anxiety and perceptual-motor performance: Toward an integrated model of concepts, mechanisms, and processes. *Psychological Research*, 76(6), 747–759. doi:10.1007/s00426-011-0384-x
- Noble, B. J. (1996). Perceived exertion. *Humankinetics, Champaign, IL*, 115–117.
- Oudejans, I., Mosterd, A., Bloemen, J. A., Valk, M. J., van Velzen, E., Wielders, J. P., . . . Hoes, A. W. (2011). Clinical evaluation of geriatric outpatients with suspected heart failure: value of symptoms, signs, and additional tests. *European journal of heart failure*, 13(5), 518–527. doi:10.1093/eurjhf/hfr021
- Pageaux, B., Lepers, R. (2018). *The effects of mental fatigue on sport-related performance*. In *Progress in Brain Research* (Vol. 240, pp. 291–315): Elsevier.
- Pageaux, B., Lepers, R., Dietz, K. C., 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., Lepers, R. (2013). Prolonged mental exertion does not alter neuromuscular function of the knee extensors. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(12), 2254–2264. doi:10.1249/MSS.0b013e31829b504a
- Pageaux, B., Marcora, S. M., Rozand, V., 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, 67. doi:10.3389/fnhum.2015.00067
- Rozand, V., Lebon, F., Stapley, P. J., Papaxanthis, C., Lepers, R. (2016). A prolonged motor imagery session alter imagined and actual movement durations: potential implications for neurorehabilitation. *Behavioural Brain Research Screen Test Content*, 297, 67–75.

- Russell, S., Jenkins, D., Smith, M., Halson, S., & Kelly, V. (2019)a. 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
- Russell, S., Jenkins, D., Rynne, S., Halson, S. L., Kelly, V. (2019).b What is mental fatigue in elite sport? Perceptions from athletes and staff. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1367-1376. doi:10.1080/17461391.2019.1618397
- Schiphof-Godart, L., Roelands, B., Hettinga, F. J. (2018). Drive in sports: how mental fatigue affects endurance performance. *Frontiers in Psychology*, 9, 1383. doi:10.3389/fpsyg.2018.01383
- Schuster, C., Hilfiker, R., Amft, O., Scheidhauer, A., Andrews, B., Butler, J., . . . Ettlin, T. (2011). Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Medicine*, 9(1), 1-35.
- Schücker, L., MacMahon, C. (2016). Working on a cognitive task does not influence performance in a physical fitness test. *Psychology of Sport and Exercise*, 25, 1–8. doi:10.1016/j.psychsport.2016.03.002
- 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 & Science in Sports & Exercise*, 48(2), 267-276. doi:10.1249/mss.0000000000000762
- Tanaka, M., Ishii, A., Watanabe, Y. (2014). Neural effects of mental fatigue caused by continuous attention load: a magnetoencephalography study. *Brain Research*, 1561, 60-66. doi:10.1016/j.brainres.2014.03.009
- Tanaka, M., Shigihara, Y., Ishii, A., Funakura, M., Kanai, E., Watanabe, Y. (2012). Effect of mental fatigue on the central nervous system: an electroencephalography study. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 48. doi:10.1186/1744-9081-8-48
- Tassignon, B., Verschueren, J., De Pauw, K., Roelands, B., Van Cutsem, J., Verhagen, E., Meeusen, R. (2020). Mental fatigue impairs clinician-friendly balance test performance and brain activity. *Translational Sports Medicine*, 3(6), 616-625.
- Taylor, J. L., Amann, M., Duchateau, J., Meeusen, R., Rice, C. L. (2016). Neural contributions to muscle fatigue: from the brain to the muscle and back again. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2294.
- Thompson, C. J., Fransen, J., Skorski, S., Smith, M. R., Meyer, T., Barrett, S., . . . 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
- Thompson, C. J., Noon, M., Towilson, C., Perry, J., Coutts, A. J., Harper, L. D., . . . Meyer, T. (2020). Understanding the presence of mental fatigue in English academy soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 38(13), 1524-1530. doi:10.1080/02640414.2020.1746597
- 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. doi:10.1007/s40279-016-0672-0
- Verschueren, J. O., Tassignon, B., Proost, M., Teugels, A., Van Cutsem, J., Roelands, B., . . . Meeusen, R. (2020). Does Mental Fatigue Negatively Affect Outcomes of Functional Performance Tests?. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(9), 2002–2010. doi:10.1249/MSS.0000000000002323
- Veness, D., Patterson, S. D., Jeffries, O., Waldron, M. (2017). The effects of mental fatigue on cricket-relevant performance among elite players. *Journal of Sports Sciences*, 35(24), 2461-2467. doi:10.1080/02640414.2016.1273540
- Vrijckotte, S., Meeusen, R., Vandervaeren, C., Buyse, L., Cutsem, J. V., Pattyn, N., . . . Roelands, B. (2018). Mental fatigue and physical and cognitive performance during a 2-bout exercise test. *The International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(4), 510-516. doi:10.1123/ijsp.2016-0797
- Warsaw, R. E., Jones, A., Rose, A. K., Newton-Fenner, A., Alshukri, S., Gage, S. H. (2021). Mobile technology use and its association with executive functioning in healthy young adults: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 12, 643542. doi:10.3389/fpsyg.2021.643542
- Wascher, E., Rasch, B., Sängler, J., Hoffmann, S., Schneider, D., Rinckenauer, G., . . . (2014). Frontal theta activity reflects distinct aspects of mental fatigue. *Biological Psychology*, 96, 57-65. doi:10.1016/j.biopsycho.2013.11.010
- Williamson, J. W., McColl, R., Mathews, D., Mitchell, J. H., Raven, P. B., Morgan, W. P. (2002). Brain activation by central command during actual and imagined handgrip under hypnosis. *Journal of Applied Physiology*, 92(3), 1317-1324. doi:10.1152/jappphysiol.00939.2001
- Wu, S., Cheng, C. K., Feng, J., D'Angelo, L., Alain, C., Spence, I. (2012). Playing a first-person shooter video game induces neuroplastic change. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(6), 1286-1293. doi:10.1162/jocn_a_00192
- Zhang, S., Shen, Y., Xin, T., Sun, H., Wang, Y., Zhang, X., . . . Ren, S. (2021). The development and validation of a social media fatigue scale: From a

cognitive-behavioral-emotional perspective. *PLoS One*, 16(1), e0245464. doi:10.1371/journal.pone.0245464

Zhang, Y., Liu, Y., Li, W., Peng, L., Yuan, C. (2020). A study of the influencing factors of mobile social media fatigue behavior based on the grounded theory. *Information Discovery and Delivery*, 48(2), 91-102. doi: 10.1108/IDD-11-2019-0084

Zhao, N., Zhou, G. (2020). Social media use and mental health during the COVID-19 pandemic: moderator role of disaster stressor and mediator role of negative affect. *Applied Psychology: Health & Wellbeing*, 12(4), 1019-1038. doi:10.1111/aphw.12226