



Egzersiz Sonrası Gerçekleştirilen Güncel Fiziksel Toparlanma Yöntemleri ve Performans: Literatür Taraması



Hamza BUDAK [Sorumlu Yazar]

Aksaray Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, hamzabdk@hotmail.com

Makale Geliş Tarihi: 04.04.2023

Makale Kabul Tarihi: 05.06.2023

Makale Yayın Tarihi: 30.06.2023

ÖZET

Sporcuların ortaya koyacakları etkili bir performans, egzersizin yoğunluğu ve toparlanma arasındaki dengeyle ilişkili olmaktadır. Egzersiz sonrası toparlanma periyotlarının oluşturulması ve gerçekleştirilmesi, sporcuların bir sonraki fiziksel yüklenmeye veya yarışlara tam anlamıyla dinlenmiş olarak çıkmasına ve dolayısıyla antrenman ve yarış performanslarının artmasını sağlayacaktır. **Amaç:** Bu çalışma ile egzersiz sonrası gerçekleştirilen fiziksel toparlanma ile ilgili yöntemlerin detaylı bir şekilde incelenmesi ve güncel literatüre dayanarak özetlenmesi amaçlanmıştır. **Materyal & Metot:** Araştırılan konu veya konular hakkında yazılı kaynakların analizine imkân verecek şekilde nitel araştırma teknikleri çerçevesinde doküman analizi yönteminden faydalanılarak yürütülmüştür. Araştırma dâhilinde PubMed, Google Scholar ve Web of Science veri tabanlarında "sporda toparlanma" ve "recovery in sports" anahtar kelimeleri ile Ocak 2006 yılı ve sonrasında yayımlanan 345 çalışmadan 39'u araştırma kapsamında incelenmiştir. Anahtar kelimeleri içermeyen çalışmalar araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir. **Bulgular:** Araştırma kapsamına dâhil olan çalışmalar bulgular bölümünde aktif toparlanma; düşük yoğunluklu egzersizler ve pasif toparlanma; masaj, soğuk ve sıcak uygulamalar, kontrast su uygulaması, elektriksel uyarım yöntemi, besin takviyeleri, akupunktur, ultrason, basınç giysileri, kinezyo bantlama, hiperbarik oksijen tedavisi ve kombine toparlanma yöntemleri ele alınmıştır. **Sonuç:** İncelenen çalışmalar sonucunda egzersiz bitimini takiben gerçekleştirilen aktif ve pasif toparlanma yöntemlerinin organizma üzerinde fiziksel, zihinsel ve fizyolojik açıdan olumlu etkilerinin olduğunu söylenebilmektedir. Ayrıca bu derleme çalışmasında incelenen güncel fiziksel toparlanma yöntemlerinin ileri süreçlerde yapılması planlanan toparlanma ile ilgili çalışmalara referans olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif, Pasif, Performans, Toparlanma Yöntemleri.

Current Physical Recovery Methods and Sports Performance After Exercise: Literature Review

ABSTRACT

Establishing and applying rest periods after training will ensure that the athletes go out to the next physical load or race completely rested, thus increasing their training and racing performance. **Purpose:** This study, it is aimed to examine the methods of physical recovery after exercise in detail and to summarize them based on the current literature. **Material & Method:** It was carried out using the document analysis method within the framework of qualitative research techniques, allowing the analysis of written sources related to the researched subject or subjects. Within the scope of the research, 39 out of 345 studies published in January 2006 and after were examined with the keywords "recovery in sports" and "recovery in sports" in PubMed, Google Scholar, and Web of Science databases. Studies that do not include keywords were not included in the research. **Findings:** Active improvement in the findings section of the studies included in the research; low-intensity exercises and passive recovery; massage, cold and hot applications, contrast water application, electrical stimulation method, nutritional supplements, acupuncture, ultrasound, pressure clothing, kinesio taping techniques, hyperbaric oxygen therapy, and combined methods. **Result:** As a result of the studies examined, it can be said that active and passive recovery methods performed after the end of exercise have positive effects on the organism in terms of physical, mental and physiological aspects. It's thought that the current physical recovery methods examined in this review will be a reference for the studies on recovery planned to be carried out in the future.

Keywords: Active, Passive, Performance, Recovery Methods.

GİRİŞ

Son yıllarda rekabete ve başarıya odaklı spor konjonktüründe, başarı elde edebilmek ve elde edilen bu başarıların sürekliliğini sağlayabilmek amacıyla gerçekleştirilen antrenmanların şiddeti, hacmi ve sıklığında meydana gelen artışlar kaçınılmaz hale gelmektedir. Sporcuların başarıyı sağlamak amacıyla antrenman veya yarışlarda fiziksel, fizyolojik ve psikolojik performanslarının sınırlarını zorlamaları gerekmektedir (Burke, Loucks ve Broad, 2006). Fiziksel yüklenme yoğunluğunun yüksek olduğu spor branşlarında (boks, güreş, judo, taekwondo vb.) sporcular gün içinde neredeyse birden fazla antrenman ya da yarış sergileyebilmektedir. Bu şekilde gerçekleşen çalışmalar sporcularda yorgunluğu artırarak performanslarında önemli oranda düşüşler meydana getirebilmektedir. Bu bağlamda sporcuların performansının azalmasına sebebiyet veren yüksek yoğunluklu çalışmalardan sonra etkili ve verimli bir toparlanma (yenilenme) süreci kuşkusuz sonraki performanslar için de önem kazanmaktadır (Taylor, Amann, Duchateau, Meeusen ve Rice, 2016; Amann, Sidhu, Weavil, Mangum ve Venturelli, 2016).

Bu bilgiler doğrultusunda sporda toparlanmanın tanımlarına bakıldığında genel anlamda fiziksel egzersizin bitiminde insan organizmasının normale gelebilme süreci olarak tanımlanmaktadır. Farklı bir tanımda toparlanma, sporcuların antrenman veya müsabakada yüksek yoğunluklu fiziksel yüklenmeler sonrasında meydana gelen yorgunluğun azaltılması ve organizmanın fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak istirahat düzeyine gelebilmesi olarak ifade edilmiştir (Gümüşdağ, Egesoy ve Cerit, 2015). Başka bir ifade ile toparlanma, enerji metabolizmalarının yeniden depolanmasını sağlayan bir süreçtir (Bishop, Jones ve Woods, 2008).

Fiziksel yüklenme yoğunluğunun yüksek olduğu esnada organizmada enerji harcaması egzersizin şiddetine ve süresine bağlı olarak değişebilmekte, kullanılan enerjiye paralel olarak vücutta tüketilen enerji kaynakları farklılık gösterebilmektedir. Antrenman veya müsabakanın bitmesinin ardından organizma kullandığı enerjilere bağlı olarak vücutta meydana gelen egzersiz kaynaklı yıkımları onarmaya başlamaktadır. Fiziksel aktivite sonrasında devam eden enerji tüketimi toparlanma süreci için gerekli bir evredir. Toparlanma sürecinin metabolik yönden açıklanabilmesi amacıyla bazı önemli ölçütlere dikkat etmek gerekmektedir. Literatürde belirtilen söz konusu değerlere bakılacak olursa, oksijen ve miyoglobin oksijenasyonu, enerji kaynaklarının istirahat seviyesine dönebilmesi, kan ve kaslarda biriken laktik asidin uzaklaştırılması, oksijen borcunun ortadan kalkması gibi ölçütler karşımıza çıkmaktadır (Murray, Fullagar, Turner ve Sproule, 2018; Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2017).

Yüksek yoğunluklu çalışmaların organizmada yarattığı negatif sendromlardan kaçınmak ve maksimum performansı ortaya çıkarmak için fizyolojik ve psikolojik toparlanmaların antrenmanın önemli bir parçası olarak programlanması gerekmektedir (Alemdaroğlu ve Koz, 2011). İleriye dönük toparlanma programlarının oluşturulması ve uygulanması, sporcuların bir sonraki antrenman ve müsabakaya dinlenmiş olarak çıkmasına ve dolayısıyla müsabaka ve antrenman performanslarının artmasına neden olacaktır. Optimum performans, yüklenme ile toparlanma arasında dengenin sağlanması ile mümkün olacaktır. Bu nedenle yorucu egzersizlerin bitiminde aktif ve pasif yöntemler dahil çeşitli uygulamalar toparlanmayı hızlandırmak amacıyla kullanılmaktadır (Burke, Loucks ve Broad, 2006).

Toparlanma yöntemleri sporcuların daha fazla antrenman yapmasına olanak sağlayarak genel kondisyonlarını (kuvvet, sürat, güç, dayanıklılık, esneklik vb.), tekniklerini ve verimliliklerini geliştirebilmektedir. Birçok antrenör spor ortamında toparlanmanın çok önemli olduğunu kabul etse de genellikle hangi toparlanma yönteminin daha etkili ve önemli olduğu konusunda sınırlı bilgiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda antrenör ve spor bilimciler tarafından fiziksel yüklenmeler öncesinde, dinlenme aralıklarında ve yüklenmeler sonrasında en etkili toparlanma yöntemini bulmak için uzun yıllardır birçok araştırma yapılmaktadır. Bu yöntemlerin temelinde yatan felsefeyi anlamak ve bilmek sporcuların daha hızlı toparlanmalarına olanak sağlayarak hem yorgunluğu azaltıp dolaylı yünden performansın artmasını sağlayacak hem de sportif yaralanmaların azalmasını önüne geçebilecektir. Yüksek egzersiz yoğunluğu ile gerçekleştirilen fiziksel çalışmalardan sonra organizmanın yenilenmesine yardımcı olan ve bu süreci hızlandıran birçok toparlanma yöntemi gerçekleştirilmektedir (Kanbir, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda bu derleme çalışması ile egzersiz sonrası gerçekleştirilen güncel fiziksel toparlanma yöntemlerinin detaylı bir şekilde incelenmesi ve güncel literatüre dayanarak özetlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL & METOT

Bu çalışma, araştırılan konu veya konular hakkında yazılı kaynakların analizine imkân verecek şekilde nitel araştırma teknikleri çerçevesinde doküman analizi yönteminden faydalanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın konusuna ilişkin yerli ve yabancı literatür taranarak tasnifi gerçekleştirilmiştir. Araştırma dâhilinde PubMed, Google Scholar ve Web of Science veri tabanlarında "sporda toparlanma" ve "recovery in sports" anahtar kelimeleri ile taranan Ocak 2006 yılı ve sonrasında yayımlanan 345 çalışmaya ulaşılmıştır. Dili İngilizce veya Türkçe olan 39 çalışma bu araştırma kapsamında incelenmiştir. Anahtar kelimeleri içeren çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiş ve içermeyen çalışmalar araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde ele alınan toparlanma yöntemleri hakkında güncel bilgiler sunulmuştur. Araştırma kapsamına dâhil olan çalışmalar aktif toparlanma; düşük yoğunluklu egzersizler ve pasif toparlanma; masaj, soğuk ve sıcak uygulamalar, kontrast su uygulaması, elektriksel uyarım yöntemi, besin takviyeleri, akupunktur, ultrason, basınç giysileri, kinezyo bantlama, hiperbarik oksijen tedavisi ve kombine toparlanma yöntemleri ele alınmıştır.

Tablo 1. Toparlanma Yöntemleri Üzerine Gerçekleşen Araştırmalar

Yöntemler	Yazarlar ve Yıl
Aktif Toparlanma	Koizumi, K., Fujita, Y., Muramatsu, S., Manabe, M., Ito, M., & Nomura, (2011)
Masaj Yöntemi	Tianlong, D., & Sim, Y. J. (2019)
Masaj Yöntemi	Kara, E., & Ünver, G. (2019)
Soğuk Uygulama	Abaidia, A. E., Julien, L., Delecroix, B., & Leduc, C. (2016)
Kontrast Uygulama	Hamlin, (2007)
Kompresyon Uygulama	Figueiredo, M., Figueiredo, M. F., & Penha-Silva, N. (2011)
Elektriksel Uyarım	Ozan, F., Altay, T., & Kayalı, C. (2017)
Besin Takviyeleri	Nedelec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2013)
Anti-İnflamatuar ve Analjezik Kullanımı	Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ., & Şıktar, E. (2017)
Kinezyo Bantlama	Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, S. T., & Korkmaz, N. (2011)
Hiperbarik Oksijen Yöntemi	Ozan, F., Altay, T., & Kayalı, C. (2017)
Akupunktur	Karasimav, Ö., & Yıldız, Y. (2015)
Ultrason	Tiidus, (2008)
Kombine Toparlanmalar	Ozan, F., Altay, T., & Kayalı, C. (2017)
Psikolojik ve Sosyal Rahatlama, Yaşam Tarzının İyileştirilmesi	Eniseler, (2012)

Tablo 1’de egzersiz sonrasında gerçekleştirilen aktif pasif toparlanma yöntemlerinin hangi metot ve tekniklerden olduğu, gerçekleştirildikleri yıl ve yazarlar hakkında bilgi verilmiştir.

Aktif Toparlanma Yöntemleri

Aktif toparlanma terimi son yıllarda birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlarda kullanılmış ve halen bir tanım karmaşası içerisinde olduğu görülmektedir. Bu toparlanma yöntemi, bireye dışardan bir müdahale olmaksızın sempatik aktivitenin meydana gelmesi olarak tanımlanabilmektedir. Örneğin aktif toparlanmada esnasında organizmada fiziksel bir hareketlilik sonucu kalp atım hızının artması, iç dengede farklılıkların olması, kan akışının artması vb. durumlar söz konusudur.

Düşük Şiddetli Yavaş Tempolu Koşular, Yürüyüşler, Germe Hareketleri

Yüksek yoğunluklu fiziksel yüklenmelerden sonra en sık kullanılan toparlanma yöntemlerinden biri olan aktif toparlanma, düşük tempolu yürüyüş ve koşular, germe hareketleri, az yoğunluklu bisiklete binme ile yüzme ve aktif solunum yolu şeklinde yapılmaktadır. Bu toparlanma yönteminde kas hücrelerinde daha fazla oksijen taşınması sayesinde yüksek enerjili fosfatlar tekrardan sentezlenerek kas gruplarına ve kana oksijen taşınması artmakta, kalp atım sayısı hızı azalmakta, vücudun iç dengesi düzenlenmekte ve organizmanın savunma mekanizması hazır hale gelebilmektedir. Gerçekleşen bazı araştırmalarda aktif toparlanma yönteminin pasif dinlenme yöntemine göre daha etkili ve verimli olduğu belirtilmektedir (Peifei, Linhuan, Ximing ve Xin, 2021). Bu yöntemden en iyi şekilde istifade edebilmek için sürenin ve yoğunluğun dikkatli bir şekilde düzenlenmesi önem kazanmaktadır. Egzersiz yüklenmelerinin özellikle maksimal kalp atım hızı sayısının %30'u ile %50'si arasında gerçekleşmesi bu yöntemin etki mekanizmalarını da artırabilmektedir (Warren, Landers ve Szymanski, 2014). Bu tempoda gerçekleşen bir çalışmada tip I kas fibrillerinin yoğun olarak kullanıldığı ve bu fibrillerin fiziksel egzersiz sırasında kas içindeki yan ürünleri enerji kazanımı için oksidasyona uğratmasıyla birlikte kas yorgunluğunun azaldığı bildirilmiştir (Koizumi, Fujita, Muramatsu, Manabe, Ito ve Nomura, 2011).

Pasif Toparlanma Yöntemleri

Pasif toparlanma, aktif toparlanmanın tam tersi durumudur. Bu toparlanma yönteminde sıklıkla dışardan bir müdahale veya bir araç gereç yardımıyla gerçekleşen uygulamaları içermektedir. Aynı zamanda parasempatik aktivite meydana gelmektedir.

Masaj Uygulamaları

Fiziksel egzersiz sonrası organizmada meydana gelen yorgunluğun ve fizyolojik stresin üstesinden gelmek için pasif bir toparlanma yöntemi olan masaj uygulaması, alternatif ve tamamlayıcı bir yöntem olarak önem kazanmaktadır. Sıklıkla kullanılan masaj uygulaması

kaslarda rahatlama sağlayarak iyileşmeyi artırmaktadır. Bu nedenle fiziksel egzersizlerin bitiminde yenilenmeyi hızlandırmak amacıyla spor dallarının çoğunda gerçekleştirilmektedir (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2017). Bu bağlam da masajın tanımı fiziksel bir aktivite veya egzersiz sonrası organizmada meydana gelen yorgunluğun azaltılması veya tamamen uzaklaştırılması amacıyla deri ve doku üzerinde tatbik edilen sistemli ve düzenli manevralar sonucu organizmayı fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve anatomik olarak en etkili şekilde istirahat (dinlenik) durumu düzeyine hazır hale getirmektedir (Kanbir, 2019).

Masaj uygulamalarının, kas-iskelet ve kalp-dolaşım sistemi başta olmak üzere fizyolojik, psikolojik, mekanik ve birçok sistem üzerinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir (Yı, 2008). Masajın fizyolojik özelliklere etkisi bakımından hücrelerin yenilenmesini, difüzyonu ve beslenmesini sağlama, organizmayı enfeksiyonlara karşı koruma, yüksek egzersiz yoğunluğu sonrasında kaslarda ve kanda artan toksin ve atık maddelerin uzaklaştırılmasını hızlandırma, lokal, genel, venöz ve lenf akımını arttırma gibi çok önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Fiziksel olarak deri ve dokuların elastikisini arttırma, sertleşen kasları yumuşatma ve kaslardaki yorgunluğu azaltarak kas hasarının önüne geçme, sindirim işlevlerini kolaylaştırma gibi etkilerinin yanında hormonal sistem açısından organizmada meydana getirdiği refleks etkiler sayesinde endorfin salınımlarını arttırarak ağrı eşişini azaltmaya yardım etmede, stres hormonlarının (epinefrin, norepinefrin, dopamin, kortizol) salınım seviyesini azaltma üzerinde önemli etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Tianlong ve Sim, 2019; Kara ve Ünver, 2019).

Kullanım alanları olarak fiziksel aktivite ve egzersize başlamadan önce ısınmayı arttırmak, egzersiz arasında ve sonrasında ise toparlanmayı hızlandırarak performansı arttırmak için farklı zamanlarda ve sürelerde masaj yöntemi gerçekleştirilmektedir. Gerçekleştirilen masaj uygulamasının süresi uygulanan bölgeye göre değişiklik gösterebilmektedir. Egzersiz arasında ve sonrasında organizmaya gerçekleştirilen masajın üst ekstremitelere kas gruplarına yaklaşık olarak 10-15 dakika ve alt ekstremitelere kas gruplarında ise 15-20 dakikalık bir masajın yeterli olabileceği görülmektedir. Tüm vücuda uygulanan masajın ise 45-60 dakika arasında değişen sürelerde gerçekleştirilebilmektedir (Boitor, Martorella, Maheu, Laizner ve Gelinas, 2019).

Soğuk Uygulama Yöntemleri (Kriyoterapi, Buz vb. Terapiler) Genellikle soğuk uygulamaları içeren terapötik süreçleri tanımlamak için kullanılan terimleri içermektedir. Soğuk uygulamaların temel amacı, çekirdek ve doku sıcaklıklarının düşürülmesi ve kan akışındaki değişiklikler yoluyla ısının geri çekilmesidir (Vromans, 2019). Fizyolojik olarak soğuk uygulama yöntemleri öncelikle yavaşlayan duyuşal sinir iletim hızıyla ilişkili analjezik faydalar nedeniyle önemli olduğu görölmektedir. Bu bağlamda uzun süredir birincil ve ikincil doku hasarının ve ardından gelen inflamatuvar yanıtın tedavisinde etkili olduğu düşünölmüştür (Kwiecien ve Mchugh, 2021). Soğuk uygulama yöntemleri genellikle 15°C altında yapılan suya daldırma, ilgili bölgeye buz teması ve soğuk hava püskürtme gibi yöntemleri içermektedir. Lokal olarak genellikle alt ekstremitte uzuvlarına ve tüm vücuda uygulanabilmektedir. Vücudun lokal bölgelerine 15 dakika ve tüm bölgelere ise toplamda 30 dakika tatbik edilebilmektedir. Organizmaya uygulanan bu sıcaklıkta bir yöntemin kas içi sıcaklıkları düşürmede, ilgili bölgenin yenilenmesini sağlamada ve biriken ödemin dağılması sağlayarak ağrı eşiğini azaltmada önemli etkileri bulunmaktadır (Vromans, 2019). Soğuk yöntemde derece ne kadar düşük olursa kas içindeki sıcaklığın uzaklaştırılma hızı da bir hayli büyük olmaktadır. Kas dokularındaki soğuma asetilkolin üretimini azaltarak nöronlar aracılığı ile iletim hızını azalttığından nöro-musküler sistem etkilenmekte ve kas spazmı azalmaktadır. Ayrıca bu sayede beta endorfin salgısı artarak ağrı eşiği istenilen düzeye gelebilmektedir (Degroot, Gallimore, Thompson ve Kenefick, 2013). Abaidia, Julien, Delecroix ve Leduc, (2016)'un antrenmanlı sporcularda gerçekleştirdikleri çalışmada soğuk uygulama yönteminin egzersiz sonrası 24. ile 48. saat içerisinde sporcuların ağrı eşiklerinin azaldığı ve algılanan toparlanma seviyelerinin daha yüksek olduğunu, 72. saatte ise sıçrama performanslarının arttığını belirtmişlerdir.

Zıt Su Terapisi (Kontrast Uygulama)

Günümüzde sportif bir yaralanmadan sonra fizik tedavi uzmanları tarafından sıklıkla kullanılan bu yöntem son zamanlarda egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırmak için uygulanan yöntemlerden biridir. Soğuk ve sıcak uygulamaların sırasıyla yapıldığı bu yöntemdeki soğuk suyun sıcaklığı 10-15 C° ve sıcak suyun sıcaklığı ise 36-42 C° arasında olmalıdır. Uygulanma süresi bakımından 20-30 dakika arasında gerçekleşmesi ideal süre olarak görülürken ilk olarak beş dakika sıcak su ile başlamakta ve ardından bir dakika soğuk su ile devam ederek süre bitinceye kadar tekrar ettirilmektedir. Bu yöntemin en önemli etki mekanizmaları, kapiller damarların sıcak uygulamada genişlemesi ve soğuk uygulamada büzülmesiyle birlikte kanın etkili bir şekilde akış hızınının artması sonucu ilgili bölgedeki kas gruplarında meydana gelen

spazm ile sertlikleri azaltarak ağrı eşiğini, ödemi, atık ve üre gibi maddeleri ortadan kaldırıldığı düşüncesidir. Bu maddelerin azalması toparlanmayı hızlandırarak sporcunun iyileşmesine katkıda bulunmaktadır. Yapılan bir araştırmada 20 rugby oyuncusunun kontrast toparlanma yönteminin tekrarlı sprint performansında yararlı bir etkisinin olmadığını fakat gecikmiş kas ağrısı üzerinde önemli etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Hamlin, 2007).

Kompresyon (Basınç) Giysileri

Bu yöntem sportif amaçla organizmada hareket kısıtlılığı olmadan dışsal bir basınç ile kullanılan özel üretilmiş giysilerden oluşmaktadır. Kompresyon giysileri toparlanmayı hızlandırmak ve kas dokularında meydana gelen travmaları iyileştirmek amacıyla son yıllarda popüler bir şekilde kullanılmaktadır. Kompresyon yani basınç giysilerinin venler, arter ve lenf damarlarında bazı biyokimyasal ve fizyolojik farklılıkları beraberinde getirmektedir (Wang, Felder ve Cai, 2011). Yüksek şiddetli egzersizler ve yoğun yüklenmeler sonucu kas fibrillerinde zedelenmeler kas hasarına sebep olabilmektedir. Kreatin kinaz ve laktat dehidrogenaz gibi bazı enzim konsantrasyonları kas hasarının en belirgin göstergeleri arasında yer almaktadır. Yapılan bir araştırma elit rugby oyuncularında yarış bitimini takiben 12 saat boyunca kullanılan tüm bacak basınç giysisinin kreatin kinaz klirensi ve fiziksel toparlanma üzerinde olumlu etkiler yarattığı bildirilmiştir (Figueiredo, Figueiredo ve Penha-Silva, 2011).

Elektriksel Uyarım (Stimülasyon)

Teknolojik gelişmelerin hem sağlık hem de spor çalışanlarına kazandırarak birçok sportif sakatlık, yaralanma, fizik tedavi, iyileştirme ve toparlanma yöntemi olarak kullanılan metotlardan biri de elektrostimülatördür. Bu yöntemde, deri üzerine yerleştirilen elektrotlar vasıtasıyla verilen zayıf şiddetteki elektrik akımları ile sinir ve kas gibi dokular uyarılır. Düşük frekansları içeren (10-100 Hz) ve ilgili bölgede 30 dakikaya kadar uygulanan elektriksel uyarım yöntemi, kas fibrillerinin kasılmasını sağlayan ve motor nöronları periferik olarak harekete geçirmek için yüzeysel elektrotlar aracılığı ile uyarıların aktarılması işlemidir. Bu bağlamda gerçekleştirilen toparlanma yöntemiyle kas dokularında meydana gelen hasarlar onarılarak ve kan akışının hızlanacağı düşünülmektedir. Kas dokularına düşük frekanslarla verilen uyarımlar lokal veya genel olarak kan akımını arttırmakta ve toparlanmayı da hızlandırabilmektedir (Barnet, 2006). Toparlanma üzerindeki etkileri araştırılan ve bu alanda popüler bir materyal olan elektrostimülatörler ile ilgili konuda çok az araştırma olmasına rağmen egzersiz sonrası kas hasarına odaklanan çalışmalar, bu popüler yöntemin egzersiz sonrası kas hasarını iyileştirdiğini göstermiştir. Sporcular üzerinde aktif ve pasif toparlanma yöntemlerinin

araştırıldığı bir çalışmada elektrostimülasyon toparlanma yönteminin pasif yöntemden daha etkili olduğu belirtilmiştir (Tessitore, Meeusen, Pagano, Benvenuti, Tiberi ve Capranica, 2008).

Besin Takviyeleri

Egzersiz yoğunluğunun yüksek olduğu aktivitelerde kaslardaki glikojen depoları azalmakta ve neredeyse tamamen bitebilmektedir. Bu anlamda organizmanın sonraki fiziksel çalışmaları yapabilmeleri için bu depoların tekrardan yerine konulması, yüksek glisemik indeksli ve karbonhidratlı besinlerin tüketilmesi önem kazanmaktadır. Fiziksel aktivite bitimini takiben yaklaşık olarak 4-6 saat arasında belirli periyotlarda alınan karbonhidratlı ve yüksek glisemik indeksli besinlerle glikojen depolarının büyük bir bölümünü doldurabilmek mümkün olabilmektedir. Alınan besinlerle birlikte organizmada kan şekerinin düzenlenmesini sağlayan insülin hormonu ve glikojenlerin salınımı artarak kaslara daha fazla glikoz ve beraberinde enerji akışının sağlanmasına olanak sağlayacaktır (Burke, Loucks ve Broad, 2006). Her 10-15 dakikada 200-250 ml, % 6-8 CHO içeren içecek tüketilmelidir. İçeceğe protein eklenmesi performansını geliştirmekte ve glikojen resentezini artırmaktadır (Ersoy, 2004). Yapılan birçok çalışmada protein ilave edilmiş karbonhidrat içeceklerinin gerek dayanıklılığı artırdığı, gerekse yorgunluk zamanını geciktirdiği belirlenmiştir. Egzersiz sonrası glikojen depolarının yenilenmesi için 15-30 dakika içinde 1-1.5 g/kg karbonhidrat tüketilmeli ve 6 saat boyunca 2 saatte bir tekrarlanmalıdır. Bunun yanı sıra proteinden zengin besinlerde tüketilmelidir. Son araştırmalarda özellikle dayanıklılık sporcularında kuvvet antrenmanlarına dayalı olarak protein oksidasyonunun ve buna bağlı protein ihtiyacının arttığı belirlenmiştir. Önerilen miktar, yaklaşık 1,1-2 gr/kg/gün ve toplam enerjinin %12-20'si olmalıdır. Yapılan birçok çalışmada egzersiz sonrası karbonhidrata ilave olarak protein tüketilmesinin kas glikojen yenilenmesini hızlandırdığı ve kas dokusundaki hasarın toparlanmasına yardımcı olduğu belirlenmiştir (Millard-Stafford, Childers, Conger, Kampfer ve Rahnert, 2008).

Önemli bir enerji kaynağı olarak yağda çözünen vitaminler ve elzem yağ asitlerinin vücuttaki yararlılığı açısından, sporcu diyetinde önemlidir ve toplam enerjinin %20-30'u düzeyinde olmalıdır. Enerji gereksiniminin çok fazla olduğu durumlarda yağ tüketiminin %35'lere çıkarılabileceği ile ilgili bulgular mevcuttur. Ayrıca sıvı tüketimindeki yetersizlik performansı doğrudan olumsuz etkilediğinden dayanıklılık sporcularında hidrasyonun sağlanması çok önemlidir. Kaybedilen 500 gr ağırlık için 450-675 ml sıvı tüketilmelidir. Karbonhidrat, protein, sodyum ve potasyum içeren içecekler (örneğin spor içecekleri) daha fazla yarar sağlamaktadır (Valentine, Sanders, Todd ve Laurent, 2008). Bu anlamda egzersiz arasında ve sonrasında protein ve vitamin yoğunluğunun yüksek olduğu sıvı alımları önem kazanmaktadır. Fiziksel

aktivite bitiminde alınan yüksek kalorili bir sıvının hücredeki protein sentezini arttırarak ağrı eşiği seviyesini azalttığı ve kreatin kinaz miktarına arttırdığı belirtilmiştir (Nedelec, McCall, Carling, Legall, Berthoin ve Dupont, 2013).

Anti-İnflamatuar ve Analjezik Kullanımı

Fiziksel egzersiz bitimini takiben organizmada meydana gelen inflamasyon temelli ağrıların oluşması birtakım anti-inflamatuar ya da analjezik olan farmakolojik ilaçlarla azalabilmekte veya tamamen ortadan kaybolmaktadır. Kullanılan bu steroid olmayan ilaçların kullanılması kas spazmlarını azaltabilmekte ve beta endorfin hormonu salgını arttırarak ağrı eşiğinin azalmasını sağlayarak kısa süreleri bir toparlanma ve yenilenme oluşturabilmektedir. Bu ilaçların kullanımı ilaçların ağrı giderici etkisine, egzersize katılan kas grubunun ağrı seviyesine ve egzersizin yüklenme şiddetine göre değişmektedir. Farmolojik ajanlar olarak kalsiyum kanallı antagonistleri, vitamin E, coenzim Q10, östrojen, tamoksifen, kortikosteroidler kas hasarının önlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçların egzersize bağlı kas hasarı sonrası ağrıyı olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2017).

Kinezyo Bantlama Yöntemi

Kinezyo bantlama yöntemi organizmada kan, eklem, lenf ve deri altında bulunan damarlarda dolaşım sistemi üzerinde fiziksel etkilere sahiptir. Teorik açıdan değerlendirildiğinde bu yöntem, deriyi kas fasyasından uzaklaştırarak deri ile kas dokusu arasındaki interstisyel alanda artık oluşturmaktadır. Bu sayede bantlama gerçekleşen bölgede kan akışı ve lenf dolaşımı rahatlamakta ve varsa ödem sonucunda oluşan basınçların seviyeleri azalabilmektedir. Bu bağlamda kas dokularında azalan gerginliğin bir sonucu olarak hassasiyet ve ağrı reseptörü salınımında azalma meydana gelebilmektedir. Bantlarda bulunan viskosite sayesinde yorgun, zayıf ya da sportif bir yaralanma sonrası kas dokularına destek olabilmektedir. Dr. Kase ve arkadaşları tarafından 1979 yılında geliştirilen bu yöntemde cilt üzerine uygulanan bandın mekanoreseptörleri uyarmak, pozisyonel algıyı arttırmak, lenf yolları aracılığıyla ödemi azaltmak, fasya dokusunun dizilimini düzeltmek gibi bir çok sayıda pozitif etkilerini görmek mümkün olabilmektedir (Kase, Wallis ve Kase, 2003). Dolayısı ile bu etkiler şiddetli çalışmalardan sonra organizmanın yenilenmesinde ve toparlanabilmesinde etkili olabilmektedir (Çeliker, Güven, Aydoğ ve Korkmaz, 2011).

Hiperbarik Oksijen Yöntemi

Günümüz sporlarında yüklenme yoğunluğunun artması sonucu sporcularda birçok sportif yaralanmalarla beraber vücudun iç dengesi bozularak istirahat seviyedeki birçok değişkenler farklılık göstermektedir. Özellikle yumuşak doku travmaları sonrası eklem bağları, tendon ve kas dokularında birtakım hasarlar meydana gelmektedir. Buna paralel olarak kaslarda ağrı ve yumuşak doku yaralanmaları gelişebilmektedir. Hiperbarik oksijen tedavisi yöntemi inflamasyonu ve lokal doku hipoksisini azaltarak toparlanma sürecini hızlandırabilmesi nedeniyle spor çalışanlarının da ilgisini çekmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda hiperbarik oksijen tedavi kullanımında pozitif iyileşmeler belirtirken, bazı çalışmalarda ise önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir. Başka bir araştırmada ise hiperbarik oksijen tedavisinin gecikmiş kas ağrısıyla birlikte ağrı eşliğinde, algılanan hassasiyette, oluşan ödem, izometrik kasılmada, kasın enine kesit alanı ve serum kreatin kinaz seviyelerinde olumlu etkileri bıraktığı tespit edilmiştir (Ozan, Altay ve Kayalı, 2017).

Kuru İğneleme (Akupunktur)

Asya'da 2000 yılı aşkın bir süredir uygulanan bu yöntem organizmada "meridyen" ya da "kanal" adı verilen özel bir dizilim içinde akmaktadır. Geleneksel Çin tıbbına göre birçoğu meridyenler üzerinde bulunan özel noktalara iğne yerleştirilmesiyle, vücutta Qi akışı etkilenebilir. Bu prensip anlayışında denge ve Qi akışı değerlendirilirken gözlerin, dilin, cildin incelenmesi ve radial nabızda ince varyasyonların palpe edilmesi gibi bazı alternatif muayene yöntemleri kullanılmaktadır. Akupunktur, santral ve periferik sinir sistemi, bağışıklık sistem ve ağrı algısı üzerinde karmaşık etkileri olduğu düşünülen minimal invazif, rölatif olarak güvenli bir medikal girişimdir. Kas iskelet sistemi sorunlarının tedavisinde rehabilitasyon gibi konvansiyonel tedavilerin yerine geçememesine rağmen, ağrı kontrolü sağlayarak ve musküler kontraksiyonu inhibe ederek rehabilitasyon sürecine ve atletik performansın artmasına yardımcı olmaktadır. Fiziksel egzersiz çalışmalarında bir travma sonucu meydana gelen yaralanmalarda ağrıların azalmasında ve yüksek şiddetli egzersizlerden sonra toparlanmayı ve iyileşmeyi hızlandırmak amacıyla sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem genellikle 10-30 dakika arasında sürmektedir. Bazen ise toparlanmanın ve yaralanmanın durumuna göre 45 dakikaya kadar uzayabilmektedir. Yapılan bir araştırmada akupunktur uygulaması ile serebrospinal sıvıya endorfin salınımında artış olduğu ve nalokson ile bu analjezinin inhibe edilebildiği belirtilmiştir (Karasimav ve Yıldız, 2015).

Ultrason

Ultrason yöntemi, yüksek şiddetli fiziksel çalışmalarda sonucunda kas dokularının daha derinlerinde meydana gelen küçük mikro travmaların kas gruplarında, tendonlarda ve eklemlerde ortaya çıkardığı ağrı ve inhibasyonu ortadan kaldırmak için kullanılan toparlanma yöntemlerinden birisidir. Dokularda meydana gelen ağrı eşiğini ve biriken ödem miktarını azaltmak, kas hasarı meydana gelen dokularda ise toparlanmayı ve iyileşmeyi arttırmak amacıyla sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Kas gruplarındaki myofibriller elektrik uyarılarla uyarıları metabolizmalara ileterek toksinlerin hızlı bir şekilde uzaklaştırılması yoluyla gerçekleşme tekniğine dayanmaktadır. Yapılan bir çalışmada kol egzersizini takiben ultrason yöntemi ile koldaki şişlik takip edilmiştir. Egzersizden 30 dakika sonra kolun orta noktasındaki biriken sıvının %80'i kaslarda iken gün geçtikçe kaslardaki sıvı kaslardan deri altına doğru geçiş yaparak koldaki ağrı eşiğini azaltmakta ve toparlanmayı artırmaktadır. Başka bir araştırmada ise şiddetli fiziksel çalışmaların bitimini takiben ultrason yönteminin ağrı eşiği ve hassasiyetini azalttığı ve kas kuvvetini dolaylı olarak arttığı belirtilmiştir (Tiidus, 2008).

Kombine Toparlanma Yöntemleri

En az iki toparlanma metoduyla gerçekleşen kombine toparlanma yöntemin amacı iyileşmeyi daha da hızlandırmak ve en etkili şekilde istirahat düzeyine gelebilmek bakımından sporcuyu bir sonraki yüklenme düzeyine hazır hale getirebilmektedir. Geleneksel, aktif, pasif ve araç gereçlerin de dâhil olduğu bu yöntemde art arda gerçekleşen metotların uygulanması şeklindedir. Örnek verilecek olursa düşük yoğunluklu jog koşularının ardından lokal veya genel masaj uygulamaları, soğuk veya sıcak yöntemler ya da diğer uygun yöntemlerin gerçekleştirilmesinin etkili olacağı düşünülmektedir. Kombine toparlanma yönteminde organizmanın yenilenmesine önemli katkılar sağladığı için birtakım nitelikli çalışmaları da görmek mümkün olabilmektedir. Gerçekleşen bir araştırmada suya girme terapisi ve aktif toparlanma (jog koşuları, yüzme, bisiklete binme, germe, vb.) yöntemlerini art arda uygulayan bir araştırmada su içerisinde jogging, yürüyüş ve ileri geri koşulardan oluşan toparlanma yöntemlerinin, dikey ve yatay sıçrama ile sürat performansına pozitif yönde etkilerinin olduğu ve hissedilen ağrı eşiği seviyesinde sayısal olarak bir anlamlılığın olduğu ancak istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir (Tessitore, Meeusen, Pagano, Benvenuti, Tiberi ve Capranica, 2008).

Farklı bir araştırma ise geleneksel toparlanma ile spor masajından oluşan 20 dakikalık kombine toparlanma yönteminin beş dakikalık performansı devam ettirmede kombine olmayan ve ayrı ayrı uygulanan geleneksel ve spor masajı yöntemlerinden daha etkili olduğu ortaya

koyulmuştur. Bunun yanı sıra atık maddelerin atılmasında en iyi yöntem geleneksel toparlanma olurken, gerçekleşen kombine yöntem 3. dakika itibariyle pasif yöntemden 15. dakika itibariyle tüm toparlanma yöntemlerden daha etkili olduğu belirlenmiştir (Barnett, 2006). Gerçekleşen bu araştırmalar neticesinde birçok toparlanma yöntemini birbiriyle birleştirerek yeni kombine yöntemler oluşturmanın mümkün olabileceği düşüncesi ortaya çıkabilmektedir. Mevcut araştırmalardan elde edilen sonuçlar dâhilinde geleneksel yöntemlerin pasif yöntemlerde birleştirildiğinde toparlanma sürecinin fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik bakımından artıracığı düşünülmektedir.

Psikolojik ve Sosyal Rahatlama, Yaşam Tarzının İyileştirilmesi

Etkili bir toparlanma süreci sporcunun özel yaşam tarzından önemli derece etkilenmektedir. Şiddetli yüklenmeler sonrasında sporcular toparlanma yöntemlerini uygulamasına rağmen yetersiz bir toparlanma evresi yaşıyor ise yorgunluk kronikleşmeye ve performans bozulmaya başlayacaktır. Bir sporcunun antrenman ya da yarışlardan sonra özel hayatında yani sosyal hayatında nasıl yaşadığı ve ne gibi alışkanlıklarının olduğu toparlanmaya son derece etki eden önemli faktörlerden biridir. Örneğin aile ve arkadaş ilişkilerinin nasıl olduğu, sigara, alkol, uyuşturucu vb. kötü alışkanlıklarının olup olmadığı ya da yeterli bir şekilde uyuyup uyumadığı önemli unsurlardandır. Bu nedenle sporcunun yeterli bir şekilde dinlenmesi, spor dalının gerektirdiği gibi beslenmesi, kötü alışkanlıklardan uzak durması ve sosyal yaşam ilişkilerinde iyi olması hem toparlanmasına hem de performansına pozitif yönde katkı sağlayacaktır (Eniseler, 2012).

Toparlanma Sürecinde Performans

Toparlanma süreci sporcunun performans seviyesinin referans seviyesine ulaşması ile son bulmaktadır. Yüksek egzersiz yoğunluğu ile yapılan çalışmaların ardından sürat, kuvvet, esneklik ve buna benzer performans belirteçlerinde birtakım azalmalar meydana gelebilmektedir. Yapılan bir araştırmada yorgunluk düzeyinin artmasıyla birlikte sürat özelliğinin egzersizin hemen bitiminde %2-9 oranında azaldığı bildirilmiştir. Sıçrama özelliğinin ise egzersizin hemen bitiminde yaklaşık olarak %12 oranında azaldığı ve bu azalmanın toparlanma sürecinin 48 ile 72 saat arasında değiştiği belirtilmiştir. Kuvvet bakımından ise dizin fleksör kuvvetlerinde %36, ekstensör kuvvetlerinde %25 seviyelerinde düşüşlerin meydana geldiği belirtilmiştir. Yüksek şiddetli çalışmalarda sprint çıkışları, ivmelenme, çeviklik, yön değiştirme ve yavaşlama gibi farklı değişkenler sportif performansı, kas zorlanmalarını ve toparlanma periyodunu etkilemeyebilmektedir. Fakat bu değişkenler bir araya geldiğinde yorgunluğun şiddeti yüklenmeden yüklenmeye değişim gösterebilmektedir.

Fiziksel performans belirteçleri toparlanma sürecinde ve sportif aktiviteye optimum katılım zamanını belirlemede yol gösterici olabilir (Nedelec, McCall, Carling, Legall, Berthoin ve Dupont, 2013). Bayer ve Eken (2021), spor masajının aktif sporcuların performans üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada masaj uygulanan grubun dikey atlama performansından dolayı tepe gücü ve ortalama gücü olumlu etkilediği bildirilmiştir. Ayrıca akşam uygulanan masaj protokolünün, sabah uygulanan protokollere göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kuvvet: Maça bağlı maksimal istemli kuvvette azalma, merkezi ve periferik faktörlerin bir kombinasyonu olarak antrenman veya müsabaka bitimini takiben ve toparlanma süreci boyunca ortaya çıkabilmektedir. Merkezi yorgunluk ana etken olarak ortaya çıkarken, periferik yorgunluk kas hasarı ve inflamasyon üzerinden etkili görülmektedir (Rampinini, Bosio ve Ferraresi, 2011).

Sıçrama: Sıçrama performansı yüksek şiddetli fiziksel çalışmalarda önemli bir tanımlayıcıdır. Dikey ve yatay sıçrama testleri değerlendirilen ana sıçrama testleridir ve anaerobik kapasite tayini için kolay ve hızlı uygulanabilme özelliğindedir (Kızıltoprak, 2020).

Esneklik: Esnekliğin performans ve yaralanma riskine etkileri ile ilgili çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Fakat eklem hareket açıklığının optimum düzeyde olmamasının fonksiyonel bozukluklarla sonuçlanarak kas hasarına yol açabileceği genel kabul gördüğünden, çeşitli esneklik testleri gibi geniş kullanım alanı bulmaktadır (Ispirlidis, Fatouros ve Jamurtas, 2008).

Teknik Yetenekler: Yorgun sporcular, doğru tekniği kullanmada zorlanabildiğinden beceri isteyen eylemlerde yaralanma riski artış gösterebilmektedir. Özellikle şut atma başta olmak üzere, beceri isteyen teknik hareketler değerlendirilerek toparlanma sürecinin yeterliliği ile ilgili yorum yapılabileceği düşünülmektedir (Kızıltoprak, 2020).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Egzersiz sonrası organizmada artan hidrojen iyonlarının, kalp atım hızı, bazı stres hormonları ve birçok enzim türü parametrelerin azalması yani organizmanın toparlanabilmesi için birçok fiziksel toparlanma yöntemi kullanılmaktadır. İncelenen çalışmalar sonucunda egzersiz bitimini takiben gerçekleştirilen aktif ve pasif toparlanma yöntemlerinin organizma üzerinde fiziksel, zihinsel ve fizyolojik açıdan olumlu etkilerinin olduğunu söylenebilmektedir. Gerçekleşen araştırmalarda birbirine benzer sonuçlar görülse de farklı sonuçlara ulaşan araştırmaların da olduğu görülmektedir. Meydana gelen bu farklılıkların araştırmalara katılan katılımcıların çeşitliliği, tercih edilen toparlanma yönteminin gerçekleşme süresi ve yoğunluğu gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Gerçekleşen yöntemlerden özellikle aktif toparlanma ve pasif toparlanma yöntemlerinden biri olan spor masajı uygulamasının en etkili yöntemler olduğu ve bu yöntemlerin genel olarak organizmanın iç dengesini daha iyi etkilediği ve fiziksel, fizyolojik ve zihinsel açıdan daha verimli oldukları görülmektedir. Egzersiz yüklenme sıklığı ve dinlenme periyodunda geçen zaman toparlanma açısından ne kadar önemli ise bu süreç içerisinde aktif ve pasif toparlanma metotlarından da faydalanmanın bir o kadar etkili olduğu araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Ayrıca bu derleme çalışmasında incelenen güncel fiziksel toparlanma yöntemlerinin ileri süreçlerde yapılması planlanan toparlanma ile ilgili çalışmalara referans olacağı düşünülmektedir.

İlerleyen süreçte gerçekleşmesi planlanan çalışmalarda araştırmacıların şu hususlara dikkat etmesi önerilmektedir; katılımcı çeşitliliğinin genelde takım sporcularından oluşmasından ziyade gün içinde birden fazla antrenman veya yarış periyodunda olan bireysel sporculardan oluşması, gerçekleştirilecek yöntemlerin süresinin ve şiddetinin daha dikkatli ve standarda uygun bir şekilde uygulanması, yöntemlerin sadece toparlanmaya değil aynı zamanda performansa da ne kadar etki ettiği ve yeni metotların da denenmesi gibi konular dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abaidia, A.E. Julien, L. Delecroix, B. ve Leduc, C. (2016). Recovery from exercise-induced muscle damage: cold water immersion versus whole body cryotherapy. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(3), 1-25.
- Alemdaroğlu, U. ve Koz, M. (2011). Egzersiz sonrası toparlanma: toparlanma çeşitleri ve yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 38-46.
- Amann, M. Sidhu, S.K. Weavil, J.C. Mangum, T.S. ve Venturelli, M. (2016). Autonomic responses to exercise: group III/IV muscle afferents and fatigue. *Auton Neurosci*, 188(2015), 19-23.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781-796.
- Bayer, R. ve Eken, Ö. (2021). Algumas variações de desempenho anaeróbico da manhã à noite: a massagem afeta o desempenho e a variação diurna. *Revista Online de Política e Gestão Educacional, Araraquara*, 25(3), 2459-2474.
- Bishop, P.A. Jones, E. ve Woods, A.K. (2008). Recovery from training: a brief review. *Journal of Strength Conditioning Research*, 22(3), 1015-1024.
- Boitor, M. Martorella, G. Maheu, C. Laizner, A.M. ve Gelinás, C. (2019). Does hand massage have sustained effects on pain intensity and pain-related interference in the cardiac surgery critically ill? A randomized controlled trial. *Pain Management Nursing*, 20(6), 572-579.
- Burke, L.M. Loucks, A.B. ve Broad, N. (2006). Energy and carbohydrate for training and recovery. *Journal of Sports Science*, 24(7), 675-685.
- Çeliker, R. Güven, Z. Aydoğ, S.T. ve Korkmaz, N. (2011). Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. *Rehabilitasyon Dergisi*, 57(4), 225-235.
- Degroot, D.W. Gallimore, R.P. Thompson, S.M. ve Kenefick, R.W. (2013). Extremity cooling for heat stress mitigation in military and occupational settings. *Journal of Thermal Biology*, 38(6), 305-310.
- Eniseler, N. (2012). *Bilimin ışığında futbol antrenmanı*. Nadir Kitap Yayıncılık: Manisa.

- Ersoy, G. (2004). *Egzersiz ve spor yapanlar için beslenme*. Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.
- Figueiredo, M. Figueiredo, M.F. ve Penha-Silva, N. (2011). Effect of elastic stockings on biomarkers levels of muscle soreness in volleyball players after exercise. *Jornal Vascular Brasileiro*, 10(4), 289-292.
- Gümüşdağ, H. Egesoy, H. ve Cerit, E. (2015). Sporda toparlanma stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 53-70.
- Günay, M. Tamer, K. Cicioğlu, İ. ve Şıktar, E. (2017). *Spor fizyolojisi ve performans ölçüm testleri*. Gazi Kitapevi: Ankara.
- Hamlin, M.J. (2007). The effect of contrast temperature water therapy on repeated sprint performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 398-402.
- Ispirlidis, I. Fatouros, I.G. ve Jamurtas, A.Z. (2008). Time course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(5), 423-431.
- Kanbir, M.O. (2019). *Klasik masaj; dinlendirme, tedavi, spor masajı*. Ekin Yayınevi: Bursa.
- Kara, E. ve Ünver, G. (2019). Masaj ve toparlanmaya etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 28-49.
- Karasmav, Ö. ve Yıldız, Y. (2015). Spor hekimliğinde akupunktur uygulamaları. *Spor Hekimliği Dergisi*, 50(2), 49-56.
- Kase, K. Wallis, J. ve Kase, T. (2003). *Clinical therapeutic applications of kinesiotaping method*. Tokyo Ken Ikai Co: Tokyo.
- Kızıltoprak, Ş. (2020). Futbolda yorgunluk ve toparlanma. *Spor Hekimliği Dergisi*, 55(2), 172-185.
- Koizumi, K. Fujita, Y. Muramatsu, S. Manabe, M. Ito, M. ve Nomura, J. (2011). Active recovery effects on local oxygenation level during intensive cycling bouts. *Journal of Sports*, 29(9), 919-926.
- Kwecien, S.Y. ve McHugh, M.P. (2021). The cold truth: the role of cryotherapy in the treatment of injury and recovery from exercise. *Euron Journal of Applied Physiology*, 121(8), 2125-2142.
- Millard-Stafford, M. Childers, W.L. Conger, S.A. Kampfer, A.J. ve Rahnert, J.A. (2008). Recovery nutrition: timing and composition after endurance exercise. *Current Sports Medicine Reports* 7(4), 193-201.
- Murray, A. Fullagar, H. Turner, A.P. ve Sproule, J. (2018). Recovery practices in division collegiate athletes in North America. *Physical Therapy in Sport*, 32(17), 67-73.
- Nedelec, M. McCall, A. Carling, C. Legall, F. Berthoin, S. ve Dupont, G. (2013). Recovery in soccer: part II, recovery strategies. *Sports Medicine*, 43(1), 9-22.
- Ozan, F. Altay, T. ve Kayalı, C. (2017). Hiperbarik oksijen tedavisi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneđi*, 16(3), 187-195.
- Peifei, G. Linhuan, Z. Ximing, Z. ve Xin, Z. (2021). Effects of post-exercise recovery methods on exercise-induced hormones and blood fatigue factors: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, 10(1), 184-193.
- Rampinini, E. Bosio, A. ve Ferraresi, I. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(11), 2161-2170.
- Reilly, T. ve Ekblom, B. (2005). The use of recovery methods post-exercise. *Journal of Sports Science*, 23(6), 619-627.
- Taylor, J.L. Amann, M. Duchateau, J. Meeusen, R. ve Rice, C.L. (2016). Neural contributions to muscle fatigue: from the brain to the muscle and back again. *Medicine Science Sports Exercise*, 48(11), 2294-2306.
- Tessitore, A. Meeusen, R. Pagano, R. Benvenuti, C. Tiberi, M. ve Capranica, L. (2008). Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. *Journal of Strength Conditioning Research*, 22(5), 1402-1442.
- Tianlong, D. ve Sim, Y.J. (2019). Effects of different recovery methods on postboxing sparring fatigue substances and stress hormones. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 258-263.
- Tiidus, P.M. (2008). *Skeletal muscle damage and repair*. Human Kinetics.

- Valentine, R.J. Sanders, M.J. Todd, M.K. ve Laurent, T.G. (2008). Influence of carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and indices of muscle disruption. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(4), 363-378.
- Vromans, B.A. (2019). Cold water immersion settings for reducing muscle tissue temperature: a linear dose-response relationship. *Journal of Sports Medicine Fitness*, 59(11), 1861-1869.
- Wang, L. Felder, M. ve Cai, J.Y. (2011). Study of properties of medical compression fabrics. *Journal of Fiber Bioengineering & Informatics*, 4(1), 15-22.
- Warren, C. Landers, M. ve Szymanski, D. (2014). Effects of three recovery protocols on range of motion, heart rate, rating of perceived exertion, and blood lactate in baseball pitchers during a simulate game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(11), 3016-3025.