

GELENEKTEN GELECEĞE SPOR BİLİMLERİ



Editor:
Dr. Öğr. Üyesi İsmail İLBAK



BİDGE Yayınları

Gelenekten Geleceğe Spor Bilimleri

Editör: DR. ÖĞR. ÜYESİ İSMAİL İLBAK

ISBN: 978-625-8989-51-9

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-07-29

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

Spor, geçmişten günümüze toplumların kültürel yapısını, yaşam biçimini ve sosyal gelişimini yansıtan önemli bir olgudur. Geleneksel sporlar kültürel mirasın korunmasına katkı sağlarken, spor bilimi bu mirası bilimsel veriler ışığında değerlendirerek geleceğe taşımaktadır. Günümüzde teknolojik gelişmeler, performans analizi, antrenman planlaması ve sporcu sağlığı gibi birçok alanda yeni yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamış, spor bilimlerini sürekli gelişen dinamik bir disiplin hâline getirmiştir.

"Gelenekten Geleceğe Spor Bilimi" adlı bu eser, geleneksel spor anlayışı ile çağdaş spor bilimini ortak bir bakış açısıyla ele almaktadır. Kitapta; mas güreşi, geleneksel sporlarda sportif performansı etkileyen faktörler, antrenörlükte teknoloji ve yapay zekâ kullanımı ile egzersiz sonrası toparlanmaya yönelik güncel ve kanıta dayalı yaklaşımlar incelenmektedir. Her bölüm, alan yazını temel alınarak hazırlanmış ve güncel bilimsel gelişmeler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Bu kitabın; akademisyenlere, araştırmacılara, antrenörlere, beden eğitimi ve spor alanında eğitim gören öğrencilere ve spor bilimlerine ilgi duyan tüm okuyucular için yararlı bir kaynak olması dileğiyle.

Editör

Dr. Öğr. Üyesi İsmail İLBAK

İÇİNDEKİLER

Mas Güreşi: Kültürel Miras, Performans ve Antrenman Bilimi Perspektifi	1
<i>YUSUF KURT, OKAN SARI, ASLI CEYHAN</i>	
Geleneksel Sporlarda Sportif Performansı Etkileyen Faktörler ..	43
<i>CİHAD ONUR KURHAN, MUSA TÜRKMEN</i>	
Antrenörlükte Teknoloji Kullanımı ve Yapay Zekâ	69
<i>MURAT YILMAZ, ÜMİT YETİŞ</i>	
Egzersiz Sonrası Toparlanma: Kanıta Dayalı Güncel Yaklaşımlar	96
<i>HAKAN EKİN</i>	

BÖLÜM 1

Mas Güreşi: Kültürel Miras, Performans ve Antrenman Bilimi Perspektifi

Yusuf KURT¹
Okan SARI²
Ash Ceyhan³

Giriş

Geleneksel sporlar ve oyunlar, toplumların tarihsel deneyimlerini, kültürel değerlerini ve bedensel uygulamalarını kuşaklar arasında aktaran yaşayan kültürel miras unsurlarıdır. Bu uygulamalar yalnızca fiziksel etkinlikler olarak değil, aynı zamanda topluluk kimliğinin korunmasına, ortak belleğin sürdürülmesine ve kültürel sürekliliğin sağlanmasına katkıda bulunan sosyal pratikler olarak değerlendirilmektedir. UNESCO'nun Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi de kültürel mirası, topluluklar tarafından sürekli yeniden üretilen ve kuşaktan kuşağa aktarılan dinamik uygulamalar bütünü olarak tanımlamaktadır. Bu

¹ Dr. Yusuf KURT, İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Orcid: 0000-0002-6066-6109, yusufkurt0046@gmail.com

² Dr. Okan SARI, Milli Eğitim Bakanlığı, Orcid: 0009-0002-0349-9890, okansari04@gmail.com

³ Dr. Ash Ceyhan, Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, Orcid: 0000-0002-6844-9643, asli_cceyhan@hotmail.com

çerçeve de geleneksel sporlar, geçmişin değişmeden korunan kalıntıları değil, değişen toplumsal koşullar içerisinde yaşamaya devam eden kültürel ifade biçimleridir (Bronikowska, 2022; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2003; Bjeljic et al., 2021).

Mas güreşi, Sakha (Yakut) halkının geleneksel mücadele kültürü içinde gelişmiş ve zamanla uluslararası kurallara sahip çağdaş bir spor disiplinine dönüşmüş özgün bir çubuk çekme sporudur. Karşılıklı oturan iki sporcunun ortak bir çubuk üzerinde üstünlük sağlamaya çalıştığı bu branş, sınırlı ekipmanla uygulanmasına karşın yüksek düzeyde kuvvet, teknik beceri ve taktik karar verme gerektiren bir performans yapısına sahiptir. Kültürel kökenini koruyarak uluslararası spor sistemine uyum sağlaması, mas güreşini hem somut olmayan kültürel mirasın yaşatılması hem de geleneksel sporların modernleşme süreçlerinin incelenmesi açısından dikkat çekici bir örnek hâline getirmektedir (İlbak, 2025; Gabyshev et al., 2021; Petrov, 2014).

Branşın performans yapısı yalnızca maksimal kuvvet düzeyiyle açıklanamaz. Başarılı performans; kuvvetin uygun eklem açıları içerisinde üretilmesi, alt ve üst ekstremiteler arasında etkili biçimde aktarılması, teknik uygulamanın korunması ve müsabaka boyunca doğru taktik kararların verilebilmesine bağlıdır. Mas güreşine ilişkin biyomekanik çalışmalar, özellikle başlangıç pozisyonu, gövde kontrolü ve kuvvet aktarımının teknik etkinlik açısından belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu nedenle mas güreşi, biyomekanik, antrenman bilimi ve performans analizinin birlikte değerlendirilmesini gerektiren çok bileşenli bir mücadele sporudur (Loginov et al., 2020; Stone et al., 2007; Maffiuletti et al., 2016).

Mas güreşine ilişkin mevcut bilimsel literatür, büyük ölçüde kültürel-tarihsel incelemeler ile sınırlı sayıdaki performans ve biyomekanik araştırmalar etrafında şekillenmektedir. Buna karşılık

branşın kültürel mirasını, teknik yapısını, biyomekanik özelliklerini, fiziksel ve psikolojik performans bileşenlerini, antrenman uygulamalarını ve sürdürülebilir gelişimini aynı çerçevede değerlendiren bütüncül kaynakların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, mas güreşinin farklı boyutları arasındaki ilişkinin disiplinlerarası bir bakış açısıyla ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Gabyshev et al., 2021; Loginov et al., 2020).

Bu bölümün amacı, mas güreşini kültürel kökenlerinden başlayarak çağdaş sportif yapısına kadar bütüncül bir bakış açısıyla ele almaktır. Bu kapsamda öncelikle branşın tarihsel ve kültürel gelişimi incelenmekte; ardından müsabaka yapısı, teknik ve biyomekanik özellikleri, performansı belirleyen fiziksel ve psikolojik bileşenler, antrenman ilkeleri, bireyselleştirme yaklaşımları ve sürdürülebilir gelişimine yönelik güncel değerlendirmeler sunulmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, mas güreşini yalnızca geleneksel bir mücadele sporu olarak değil, kültürel miras, spor bilimi ve performans araştırmalarının kesişiminde yer alan çok yönlü bir çalışma alanı olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Mas Güreşinin Kültürel ve Tarihsel Bağlamı

Sakhalar (Yakutlar), başta Rusya Federasyonu'na bağlı Saha (Yakutistan) Cumhuriyeti olmak üzere Kuzeydoğu Sibirya'da yaşayan ve Türk dilleri ailesine mensup Sakha dilini konuşan bir topluluktur. Dilbilimsel, tarihsel ve genetik bulgular, Sakhaların kökenlerinin Güney Sibirya ve Baykal Gölü çevresindeki Türkçe konuşan topluluklarla ilişkili olduğunu; kuzeye yönelen göçlerin ardından bugünkü yerleşim alanlarında farklı bir toplumsal ve kültürel yapı geliştirdiklerini göstermektedir (Pakendorf et al., 2006; Fedorova et al., 2013).

Sakha toplumunun oluşumu, tek bir göç hareketine veya değişmeyen bir etnik kökene indirgenebilecek doğrusal bir süreç

değildir. Antik DNA, güncel nüfus genetiği, arkeoloji ve tarih araştırmaları, güneyden kuzeye gerçekleşen göçlerin farklı dönemlerde ortaya çıkan nüfus hareketleri, kurucu etkiler ve bölgesel etkileşimlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte genetik veriler, yerel topluluklarla gerçekleşen karışımın bütün dönemler ve soy hatları bakımından aynı yoğunlukta olduğunu göstermediğinden, Sakha etnogenezinin genetik, dilsel ve kültürel süreçlerin farklı düzeylerde kesiştiği çok katmanlı bir oluşum olarak ele alınması daha uygundur (Pakendorf et al., 2006; Crubézy et al., 2010; Fedorova et al., 2013).

Sakha toplumunu Kuzeydoğu Sibirya'daki birçok komşu topluluktan ayıran başlıca özelliklerden biri, at ve sığır yetiştiriciliğine dayanan agropastoral yaşam biçimidir. Güney Sibirya kökenleriyle ilişkilendirilen bu ekonomik düzen, son derece düşük sıcaklıkların ve uzun kış dönemlerinin belirlediği çevresel koşullara uyarlanarak sürdürülmüştür. Hayvanların bakımı, yem kaynaklarının hazırlanması, mevsimsel iş bölümü ve uzak mesafelerde yürütülen gündelik faaliyetler, Sakha yaşam dünyasının toplumsal örgütlenmesini ve insan-çevre ilişkilerini biçimlendiren temel unsurlar arasında yer almıştır (Crate, 2010; Crubézy et al., 2010).

Bu yaşam biçimi içerisinde fiziksel yeterlik, gündelik emeğin ve çevresel koşullara uyumun doğal bir parçası olarak önem kazanmıştır. Bununla birlikte Sakha toplumundaki kuvvet, dayanıklılık ve mücadeleye verilen kültürel değerler yalnızca ekonomik faaliyetlerden doğduğu ileri sürülmemelidir. Bedensel yeterlik; çalışma hayatı, toplumsal saygınlık, törensel uygulamalar, yarışmalar ve kuşaklar arasında aktarılan hareket geleneklerinin birlikte oluşturduğu daha geniş bir kültürel yapı içerisinde anlam kazanmıştır (Gabyshev et al., 2021). Festivalle yakından ilişkili Ohuokhai çember dansı ise doğa, toplumsal deneyim ve ortak değerler hakkındaki bilginin doğaçlama söz, hareket ve toplu katılım

aracılığıyla aktarılmasını sağlayan biyokültürel bir pratik niteliğindedir (Crate, 2019).

Geleneksel fiziksel yarışmalar da bu kültürel ortamın bir parçası olarak bedensel yeterliğin toplumsal biçimde sergilendiği alanlar oluşturmuştur. Mas güreşi, kuvvet, hızlı kuvvet üretimi, teknik hazırlık ve rakibin eylemlerine karşı taktik uyum gerektiren bir mücadele pratiği olarak bu geleneksel fiziksel kültür içerisinde gelişmiştir (Gabyshev et al., 2021). Bununla birlikte mevcut kaynaklar, branşın tek ve belirli bir gündelik işten doğduğunu kesin biçimde ortaya koymamaktadır. Bu nedenle mas güreşinin kökenini belirli bir çalışma hareketine bağlamak yerine, Sakha toplumunun mücadele gelenekleri ve kültürel yaşamı içinde biçimlenen bir spor pratiği olarak değerlendirmek daha bilimsel ve ihtiyatlıdır (Gabyshev et al., 2021; İlbak, 2025).

Sakha halkının kökenine ilişkin araştırmalar, tek bir etnik veya coğrafi kaynağa dayanan doğrusal açıklamalardan çok, farklı tarihsel süreçlerin kesiştiği çok katmanlı bir etnogenezi modelini desteklemektedir. Dilbilimsel bulgular Sakha dilinin Türk dilleri içerisindeki özgün konumuna işaret ederken, arkeolojik ve genetik araştırmalar Güney Sibirya ve Baykal çevresiyle ilişkili toplulukların kuzeye yönelen göçlerini, kurucu etkileri ve bölgesel nüfus etkileşimlerini ortaya koymaktadır. Bu nedenle Sakha toplumunun oluşumu; göç, çevresel uyum, dilsel süreklilik ve kültürel etkileşimin farklı dönemlerde biçimlendirdiği dinamik bir tarihsel süreç olarak değerlendirilmelidir (Pakendorf et al., 2006; Fedorova et al., 2013; Crubézy et al., 2010).

Bu çok katmanlı tarihsel yapı, mas güreşinin kökeninin de tek bir olay, belirli bir gündelik çalışma biçimi veya değişmez bir tarihsel başlangıç noktasıyla açıklanmasını güçleştirmektedir. Mevcut kaynaklar, branşın Sakha toplumunun mücadele gelenekleri içerisinde geliştiğini ve kuşaklar boyunca aktarılacak zamanla kendine özgü bir spor pratiği niteliği kazandığını göstermektedir. Bu

nedenle mas grei, belirli bir anda ortaya çıkan bağımsız bir etkinlikten çok, Sakha toplumunun tarihsel ve kültürel deneyimi içinde biçimlenen geleneksel bir mücadele sporu olarak ele alınmalıdır (Gabyshev et al., 2021; İlbağ, 2025).

Kültürel süreklilik, geleneksel uygulamaların geçmişteki biçimleriyle değişmeden korunması anlamına gelmemektedir. Somut olmayan kültürel miras, toplulukların değişen çevresel ve toplumsal koşullara verdikleri yanıtlar doğrultusunda yeniden üretilmekte ve kuşaklar arasında aktarılmaktadır. Geleneksel sporlar da kuralları, uygulanma ortamları ve örgütlenme biçimleri zaman içinde değiebilmesine rağmen, toplulukların kendilerine yüklediği anlamlar ve aktarım süreçleri aracılığıyla kültürel varlıklarını sürdürebilmektedir (UNESCO, 2003; Bronikowska, 2022).

Mas greinin standart müsabaka kuralları, federasyon yapısı, hakemlik sistemi ve uluslararası organizasyonlarla uygulanması, geleneksel kimliğinin bütünüyle ortadan kalktığı anlamına gelmemektedir. Bu kurumsal dönüşüm, yerel mücadele biçimlerinin modern spor sistemleri içerisinde yeniden düzenlenmesine ilişkin daha geniş tarihsel süreçlerle benzerlik göstermektedir (Petrov, 2014). Bununla birlikte branın kültürel sürekliliği yalnızca kurumsal varlığıyla değil, Sakha toplumuyla kurduğu tarihsel ilişkinin, kültürel anlatıların ve topluluk temelli aktarım biçimlerinin sürdürülmesiyle değerlendirilebilir (Gabyshev et al., 2021; UNESCO, 2003).

Mas greinin Sakha Cumhuriyeti dışındaki görünürlüğü, 1990'lı yıllarda gerçekleştirilen uluslararası tanıtım etkinlikleriyle artmaya balamıtır. Branın 1992 yılında Kanada'nın Whitehorse kentinde düzenlenen Arctic Winter Games kapsamında tanıtılması, bu sürecin ilk aşamalarından birini oluşturmuştur. Bunu, 1996 yılında Tokyo'da gerçekleştirilen Dünya Sumo Grei Ŗampiyonası kapsamındaki tanıtım izlemiştir. Mas greinin farklı ülkelerden sporcular ve izleyicilerle bulumasını sağlayan bu etkinlikler,

branşın yerel uygulama alanının dışına taşınmasında önemli bir rol üstlenmiştir (İlbak, 2025).

Uluslararası görünürlüğün düzenli sportif katılıma dönüşmesindeki önemli gelişmelerden biri, mas güreşinin 2000 yılında Children of Asia International Sports Games programına dâhil edilmesidir. Branşın uluslararası nitelikteki çok sporlu bir organizasyonda yer alması, yalnızca tanıtım etkinliği olarak sunulmasından düzenli kurallara dayanan rekabetçi bir spor olarak uygulanmasına geçişi desteklemiştir. Böylece mas güreşi, kültürel kökenini korumakla birlikte farklı ülkelerden sporcuların katılımına açık bir müsabaka disiplini niteliği kazanmaya başlamıştır (Gabyshev et al., 2021; İlbak, 2025).

Uluslararasılaşma sürecinin kurumsal boyutu, ulusal federasyonlaşma ve müsabaka kurallarının standartlaştırılmasıyla güçlenmiştir. Rusya’da 2002 yılında başlatılan federasyon yapılanmasının 2005 yılında resmî statü kazanması; sporcu lisanslaması, hakem eğitimi ve düzenli ulusal organizasyonların yürütülmesi için kurumsal bir zemin oluşturmuştur. Bu gelişmeler, branşın yerel ve bölgesel uygulamalar arasında farklılaşabilen kurallarının daha ortak ve denetlenebilir bir müsabaka yapısına kavuşturulmasına katkı sağlamıştır (İlbak, 2025).

Uluslararası Mas Güreşi Federasyonunun 2011 yılında kurulması, kurumsallaşma sürecinin uluslararası düzeye taşınmasında belirleyici bir aşamadır. Federasyon yapısının oluşturulmasını, müsabaka kurallarının yeniden düzenlenmesi ve farklı ülkelerdeki ulusal yapılanmaların ortak bir organizasyon çerçevesi altında birleştirilmesi izlemiştir. Bu süreç, sporcuların, antrenörlerin ve hakemlerin ortak teknik ölçütler doğrultusunda faaliyet göstermesine ve uluslararası müsabaka takviminin geliştirilmesine olanak sağlamıştır (Gabyshev et al., 2021; İlbak, 2025).

Yakutsk'ta 2014 yılında düzenlenen ilk Dünya Mas Güreşi Şampiyonası, branşın uluslararası rekabet sistemine geçişini görünür hâle getiren başlıca dönüm noktalarından biridir. Dünya şampiyonası düzeyinde gerçekleştirilen bu organizasyon, mas güreşinin yalnızca tanıtılan geleneksel bir etkinlik değil, farklı ülkelerden sporcuların standart kurallar altında yarıştığı kurumsal bir mücadele sporu niteliği kazandığını göstermiştir (Gabyshev et al., 2021; İlbak, 2025).

Mas güreşinin kurumsallaşması, geleneksel bir uygulamanın modern spor sisteminin gerektirdiği ortak kurallar, hakemlik ölçütleri, ağırlık kategorileri ve organizasyon standartlarıyla yeniden düzenlenmesini ifade etmektedir. Geleneksel mücadele sporlarının bu tür dönüşümleri, farklı bölgelerde uygulanabilirliği ve uluslararası karşılaştırılabilirliği artırırken yerel uygulamalardaki bazı farklılıkların azalmasına da yol açabilmektedir. Bu nedenle standardizasyon, yalnızca sportif gelişme bakımından değil, kültürel özgünlüğün hangi unsurlarının korunacağı bakımından da değerlendirilmesi gereken bir süreçtir (Petrov, 2014).

Uluslararasılaşma, mas güreşinin erişilebilirliğini ve sportif görünürlüğünü artırmakla birlikte kültürel mirasın sunulmasına ilişkin yeni sorumluluklar da doğurmaktadır. Ortak ekipman ölçüleri, hakemlik kuralları ve güvenlik standartları adil rekabet için gerekli olmakla birlikte, branşın Sakha toplumuyla ilişkili tarihsel ve kültürel bağlamının yalnızca görsel veya törensel bir unsura indirgenmemesi gerekir. Kültürel mirasın korunması, uygulamanın topluluklar tarafından anlamlı kabul edilen özellikleriyle birlikte aktarılmasını ve değişen koşullarda yeniden üretilmesini gerektirmektedir (UNESCO, 2003).

Müsabaka Yapısı ve Performans Mantiğı

Mas güreşi karşılaşmaları en fazla üç raunt üzerinden gerçekleştirilmekte ve iki raunt kazanan sporcu karşılaşmanın galibi

olmaktadır. İlk iki raundun aynı sporcu tarafından kazanılması durumunda üçüncü raunt oynanmaz. Bu müsabaka formatı, tek bir başarılı girişimden ziyade kısa süre içerisinde yinelenen teknik ve fiziksel performansı ödüllendiren bir rekabet yapısı oluşturmaktadır (International Mas-Wrestling Federation [IMWF], 2025).

Rauntlar boyunca etkili kuvvet üretiminin sürdürülebilmesi, sporcunun hareket koordinasyonunu ve teknik uygulama bütünlüğünü korumasına bağlıdır. Çekiş sırasında gövde ve alt ekstremiteler hareketlerinin eş zamanlı kullanılması, eklem açılarının mekanik avantaj sağlayacak biçimde düzenlenmesi ve gereksiz eklem hareketlerinin sınırlandırılması teknik verimliliğin temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle rauntlar ilerledikçe sporcunun yalnızca kuvvet düzeyini değil, gövde ile bacaklar arasındaki koordinasyonu ve müsabakaya özgü hareket örüntüsünü de koruması gerekmektedir (Loginov et al., 2020).

Sporcuların farklı rauntlarda rakibin uyguladığı çekiş yönüne, gövde konumuna ve teknik yaklaşımına göre kendi uygulamalarını yeniden düzenlemesi gerekebilir. Bu durum, müsabaka performansının önceden belirlenmiş tek bir hareket kalıbına değil, teknik uygulamanın mücadele koşullarına göre uyarlanabilmesine dayandığını göstermektedir. Dolayısıyla raunt sistemi, yalnızca tekrarlanabilir kuvvet üretimini değil, teknik istikrarı ve rakibin hareketlerine uygun karşılık verebilme becerisini de sınamaktadır.

Uluslararası organizasyonlarda kullanılan yarışma sistemleri, karşılaşmaların hangi sırayla ve hangi koşullarda yürütüleceğini belirlemektedir. Tek eleme, çift eleme, repesaj veya lig usulü gibi farklı formatlar; organizasyon süresini, sporcuların karşılaşma sayısını ve sıralamanın oluşturulma biçimini etkileyebilmektedir. Yarışma formatının belirlenmesinde katılımcı sayısı, organizasyonun yönetilebilirliği, adil sıralama hedefi ve uluslararası

kuralların tutarlı biçimde uygulanması birlikte değerlendirilmelidir (IMWF, 2025).

Mas güreşinde performansın nesnel biçimde değerlendirilebilmesi, standartlaştırılmış müsabaka koşullarının sağlanmasına bağlıdır. Platformun yapısı, dayanak tahtasının konumu ve müsabaka çubuğunun ölçüleri uluslararası teknik kurallarla tanımlanmış olup bütün karşılaşmalarda aynı standartların korunması hedeflenmektedir. Böylece müsabaka sonuçlarının ekipman farklılıklarından değil, sporcuların teknik ve fiziksel yeterliliklerinden kaynaklanması amaçlanmaktadır (IMWF, 2025).

Ekipman özellikleri yalnızca müsabakanın kurallara uygun yürütülmesini değil, hareketin biyomekanik koşullarını da etkilemektedir. Çubuğun özellikleri ve dayanak tahtasının konumu; sporcunun kavrama biçimi, eklem açıları ve alt ekstremitelerden gövdeye, buradan da üst ekstremitelere uzanan kuvvet aktarım zinciriyle ilişkilidir. Bu nedenle ekipmanın standart ölçülerde kullanılması, hem sporcular için eşit müsabaka koşullarının oluşturulmasına hem de biyomekanik değerlendirmelerin karşılaştırılabilirliğine katkı sağlamaktadır (Loginov et al., 2020; IMWF, 2025).

Platform ve ekipman standardizasyonu, sporcuların başlangıç pozisyonlarının ve çekiş sırasında kullandıkları destek noktalarının aynı fiziksel koşullar altında değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Dayanak tahtasının konumu, sporcuların ayak yerleşimini ve alt ekstremitelerdeki eklem açılarını etkileyebildiğinden, ekipmandaki farklılıklar teknik uygulamanın mekanik yapısını değiştirebilir. Bu bakımdan standardizasyon, yalnızca organizasyonel bir gereklilik değil, sportif karşılaştırılabilirliğin korunmasına yönelik temel bir koşuldur (Loginov et al., 2020; IMWF, 2025).

Mas güreşinde güvenlik, yalnızca yaralanma sonrasında uygulanacak tıbbi müdahaleleri değil, riskleri önlemeye yönelik uygulamaların bütününü kapsamaktadır. Müsabaka alanının uygun biçimde hazırlanması, platform ve ekipmanın düzenli olarak kontrol edilmesi, standart tartı ve sporcu kabul prosedürlerinin uygulanması ve gerekli sağlık hizmetlerinin hazır bulundurulması güvenli organizasyon yapısının temel bileşenleridir (IMWF, 2025).

Sporcuların kurallara uygun başlangıç pozisyonu alması, çubuğu güvenli biçimde kavraması ve müsabaka sırasında yasaklanmış hareketlerden kaçınması da yaralanma riskinin sınırlandırılması bakımından önemlidir. Teknik kuralların tutarlı biçimde uygulanması ve hakemlerin güvenliği tehdit eden durumlara zamanında müdahale etmesi, karşılaşmaların kontrol edilebilir koşullarda yürütülmesini sağlamaktadır. Koruyucu uygulamaların sistematik biçimde sürdürülmesi, sakatlık riskinin azaltılmasına ve müsabakaların uluslararası standartlara uygun, güvenli koşullarda gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaktadır (IMWF, 2025).

Teknik ve Biyomekanik Temeller

Mas güreşinde teknik performans, sporcunun yalnızca yüksek kuvvet üretmesine değil, bu kuvveti vücut segmentleri arasında koordineli biçimde aktarabilmesine bağlıdır. Tutuş biçimi, ayakların jamb tahtasındaki konumu, gövde açısı ve başlangıç çekişi, birbirinden bağımsız teknik unsurlar olarak değil, bütünleşik hareket zincirinin bileşenleri olarak değerlendirilmelidir. Mas güreşine özgü biyomekanik incelemelerde eklem açıları, çubuğun konumu ve sporcuların ortak ağırlık merkezindeki değişimler teknik-taktik etkinlikle ilişkili göstergeler olarak ele alınmaktadır (Karandıkar & Ortiz Vargas, 2011; Loginov et al., 2020).

Tutuş, vücutta üretilen kuvvetin müsabaka çubuğuna aktarıldığı doğrudan temas alanıdır. Sporcular, uluslararası kuralların izin verdiği sınırlar içinde el yerleşimini ve üstte bulunan

eli değiştirebilir; ancak karşılaşmanın başlangıcında çubuğun iki sporcu tarafından güvenli ve kurallara uygun biçimde kavranması gerekir (IMWF, 2025). Tutuş tercihi, sporcunun teknik yaklaşımı ve rakibin el yerleşimiyle birlikte değerlendirilmesi gereken bir uygulama değişkenidir.

Kavrama performansı yalnızca el sıkma kuvvetinin büyüklüğüne indirgenemez. Elin ubuk üzerindeki açıklığı ve özellikle bileğin konumu, kavrama kuvvetini etkileyebilir. Bileğin kuvvet üretimi açısından uygun konumdan uzaklaşması kavrama performansını azaltabildiğinden, tutuş sırasında bilek pozisyonunun işlevsel sınırlar içinde korunması önemlidir (O'Driscoll et al., 1992; Lee & Sechachalam, 2016).

Müsabaka sırasında etkili tutuşun korunması, kavrama kuvveti kadar bileğin işlevsel pozisyonunun sürdürülebilmesini de gerektirir. Bilek pozisyonundaki değişiklikler kavrama kuvvetini ve kavrama dayanıklılığını etkileyebildiğinden, tutuş antrenmanlarında kuvvet ve dayanıklılık bileşenlerinin birlikte değerlendirilmesi uygun olacaktır (Lee & Sechachalam, 2016).

Ayakların jamb tahtasına yerleşimi, sporcunun kapalı kinetik zincir içerisinde destek yüzeyinden kuvvet üretmesine olanak sağlar. Jamb tahtasına uygulanan itme, kapalı kinetik zincir ilkeleri doğrultusunda alt ekstremitelerden pelvis ve gövdeye, buradan da st ekstremitelere uzanan bütünleşik kuvvet aktarımının başlangıç noktası olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle mas greşindeki çekiş, yalnızca kol ve sırt kaslarının gerçekleştirdiği bölgesel bir hareketten çok, vücut segmentlerinin koordineli katılımlarını gerektiren bütüncül bir kuvvet üretimi olarak ele alınmalıdır (Karandikar & Ortiz Vargas, 2011; Kibler et al., 2006).

Ayak yerleşimi, diz ve kalça açıları ile sporcunun gövde konumunu etkileyebilecek teknik bir değişkendir. Mas güreşine özgü biyomekanik incelemelerde diz ve kalça eklemlerindeki aı

değişimlerinin, sporcuların teknik-taktik etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir (Loginov et al., 2020). Bununla birlikte ayak yerleşiminin sporcunun fiziksel özellikleri ve kullandığı çekiş tekniğiyle birlikte değerlendirilmesi gerekir.

Alt ekstremiteler, pelvis ve gövde arasındaki koordinasyonun bozulması, kinetik zincir boyunca kuvvet aktarımının etkinliğini azaltabilir. Buna karşılık alt ekstremita kuvveti ile gövde stabilizasyonunun uyumlu biçimde kullanılması, segmentler arasındaki yük aktarımını desteklemektedir (Kibler et al., 2006; Almansoof et al., 2023). Teknik öğretimde bu nedenle çubuğun yalnızca üst ekstremitelerle çekilmesine değil, alt ekstremita desteği ile gövde hareketinin koordinasyonuna da odaklanılmalıdır.

Başlangıç pozisyonu, sporcunun hareket öncesinde destek noktalarıyla çubuk arasında mekanik bütünlük oluşturduğu hazırlık evresidir. Bu evrede kavrama, gövde, pelvis ve alt ekstremitelerin birbirine göre konumu, ilk çekiş sırasında kuvvetin aktarılabilmesi doğru tutuyu etkileyebilir. Başlangıç pozisyonu bu nedenle yalnızca sabit bir duruş olarak değil, kuvvet aktarımını hazırlayan teknik bir düzenleme olarak değerlendirilmelidir.

Gövde pozisyonu, alt ve üst ekstremiteler arasındaki kuvvet aktarımının düzenlenmesinde önemli bir işleve sahiptir. Kinetik zincirin etkili çalışması, gövde ve ekstremita hareketlerinin koordineli biçimde gerçekleştirilmesini gerektirir (Kibler et al., 2006). Bu nedenle başlangıç postürü, sporcunun hareket özellikleri ve uyguladığı teknik yaklaşımla uyumlu olacak biçimde düzenlenmelidir.

Başlangıç çekişinin etkinliği, yalnızca ulaşılan en yüksek kuvvete değil, kuvvetin ne kadar kısa sürede oluşturulabildiğine de bağlıdır. Kuvvet gelişim hızı, hızlı kasılma gerektiren sportif hareketlerde patlayıcı kuvvet kapasitesinin temel göstergelerinden

biridir ve erken kasılma evresindeki nöromüsküler aktivasyonla ilişkilidir. Mas güreşinin kısa sürede yüksek fiziksel gerilim oluşturulan yapısı dikkate alındığında, başlangıç evresindeki hızlı kuvvet üretiminin teknik performansla birlikte değerlendirilmesi gerekir (Maffiuletti et al., 2016; Gabyshev et al., 2021).

Mas güreşine özgü biyomekanik ölçümler, teknik-taktik etkinliğin yalnızca başlangıç anındaki kuvvet büyüklüğüyle değerlendirilmemesi gerektiğini; çubuğun konumu, sporcuların ortak ağırlık merkezi ve diz-kalça açılarındaki değişimlerin de dikkate alınabileceğini göstermektedir (Loginov et al., 2020). Bu nedenle başlangıç antrenmanlarında hızlı kuvvet üretiminin geliştirilmesi ve teknik pozisyonun branşa özgü uygulamalar içerisinde korunması birlikte ele alınmalıdır. Hızlı kuvvet üretimine yönelik uygun antrenman uygulamalarının kuvvet gelişim hızını geliştirebildiği bildirilmektedir (Maffiuletti et al., 2016).

Mas Güreşinde Fiziksel Performansın Geliştirilmesi

Mas güreşi, kısa sürede yüksek kuvvet üretilmesini ve bu kuvvetin teknik-taktik uygulamalarla bütünleştirilmesini gerektiren bir sürat-kuvvet sporu olarak tanımlanmaktadır (Gabyshev et al., 2021). Genel olarak yüksek maksimal kuvvet düzeyi, kuvvet-zaman özellikleri ve spora özgü görevlerdeki performansla yakından ilişkilidir. Bu nedenle mas güreşinde fiziksel hazırlık; maksimal kuvvetin, hızlı kuvvet üretiminin ve branşa özgü teknik uygulamaların birbirini destekleyecek biçimde geliştirilmesini hedeflemelidir (Suchomel et al., 2016).

Maksimal kuvvet, sporcuların yüksek dış kuvvetlere karşı koyabilmesi ve kuvveti sınırlı süre içerisinde etkili biçimde uygulayabilmesi açısından temel bir fiziksel özelliktir. Yüksek kuvvet düzeyinin geliştirilmesi, kuvvet-zaman özelliklerinin ve çeşitli sportif görevlerdeki performansın iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Bu nedenle genel kuvvet kapasitesinin

geliştirilmesinde, sporcunun deneyim düzeyine ve teknik yeterliliğine uygun çok eklemli direnç egzersizlerinden yararlanılabilir (Stone et al., 2007; Suchomel et al., 2016).

Mas güreşinde çubuğun kontrol edilmesi ve belirli teknik pozisyonların rakip direncine karşı korunması, izometrik kuvvet üretimini önemli hâle getirmektedir. İzometrik antrenmanların oluşturduğu uyumlar; uygulanan eklem açısı, kas uzunluğu, kasılma şiddeti, kasılma süresi ve kuvvet üretme niyeti gibi değişkenlerden etkilenmektedir. İzometrik kuvvet kazanımlarının belirli ölçüde çalışılan eklem açılarına özgü olması nedeniyle, bu uygulamalar mas güreşinde kullanılan teknik pozisyonlar dikkate alınarak planlanabilir (Lum & Barbosa, 2019; Oranchuk et al., 2019).

Maksimal izometrik kuvvetin geliştirilmesi hedeflendiğinde yüksek şiddetli kasılmalardan, hızlı kuvvet üretiminin geliştirilmesi hedeflendiğinde ise kuvvetin mümkün olduğunca hızlı oluşturulmasına yönelik balistik niyetli izometrik uygulamalardan yararlanılabilir. Bununla birlikte uygulanacak yüklenme parametreleri, sporcunun antrenman geçmişine, teknik yeterliliğine ve programın genel amacına göre düzenlenmelidir (Lum & Barbosa, 2019; Oranchuk et al., 2019).

Antrenman yükleri, sporcunun gelişim düzeyi ve yarışma takvimi doğrultusunda dönemlendirilmelidir. Hazırlık döneminde genel kuvvet kapasitesinin geliştirilmesine daha fazla ağırlık verilebilirken, yarışma dönemi yaklaştıkça kuvvetin branşa özgü teknik görevler ve hızlı kuvvet üretimi içerisinde kullanılmasına yönelik çalışmaların payı artırılabilir. Dönemlendirme sürecinde antrenman uyaranları ile yorgunluk ve toparlanma arasındaki dengenin korunması gerekir (Bompa & Buzzichelli, 2019; Issurin, 2016).

Mas güreşinde başarı, yüksek kuvvet üretebilmenin yanı sıra bu kuvvetin kısa süre içerisinde ortaya çıkarılabilmesini gerektirir.

Kuvvet gelişim hızı, özellikle hareketin erken evresinde üretilebilen kuvveti yansıtan önemli bir nöromüsküler performans göstergesidir. Yüksek maksimal kuvvet düzeyi de kuvvet-zaman özelliklerinin ve güç üretme kapasitesinin geliştirilmesine temel oluşturabilmektedir (Cormie et al., 2011a; Suchomel et al., 2016).

Maksimal nöromüsküler gücün geliştirilmesinde kullanılan antrenman yöntemi, sporcunun mevcut kuvvet düzeyi ve geliştirilmesi hedeflenen kuvvet-hız bölgesi dikkate alınarak seçilmelidir. Olimpik kaldırış türevleri, sıçrama çalışmaları ve patlayıcı direnç egzersizleri, uygun teknik yeterlilik ve yükleme koşulları sağlandığında yüksek güç üretiminin geliştirilmesinde kullanılabilecek yöntemler arasındadır. Bununla birlikte bu egzersizlerin mas güreşine aktarımı, genel güç kapasitesinin yanı sıra branşa özgü çekiş uygulamalarıyla birlikte değerlendirilmelidir (Cormie et al., 2011b; Haff & Triplett, 2016).

Sürat-kuvvet antrenmanlarında hareket hızının ve teknik uygulama niteliğinin korunması temel önceliklerden biridir. Yorgunluğun artması, hareket hızını ve her tekrarda üretilebilen gücü azaltabileceğinden; tekrar sayısı, yüklenme şiddeti ve dinlenme aralıkları patlayıcı uygulama niteliğinin korunmasına olanak sağlayacak biçimde düzenlenmelidir (Cormie et al., 2011b; Haff & Triplett, 2016).

İzometrik uygulamalar da yalnızca maksimal kuvvetin değil, hızlı kuvvet üretiminin geliştirilmesi amacıyla kullanılabilir. Özellikle kuvvetin başlangıçtan itibaren mümkün olduğunca hızlı oluşturulmasına yönelik balistik niyetli izometrik kasılmaların, kuvvet gelişim hızındaki uyumları destekleyebildiği bildirilmektedir (Lum & Barbosa, 2019; Oranchuk et al., 2019).

Mas güreşinde fiziksel kapasitenin performansa aktarılabilmesi, kuvvetin uygun teknik ve taktik uygulamalar içerisinde kullanılmasına bağlıdır. Branş, ani fiziksel kuvvet

üretimnin yanında rakibin eylemlerine karşı teknik ve taktik hazırlık gerektirmektedir (Gabyshev et al., 2021). Bu nedenle genel kuvvet çalışmaları, mas güreşine özgü başlangıç pozisyonları, çekiş yönleri ve rakip direnci içeren teknik uygulamalarla desteklenmelidir.

Antrenman özgüllüğü, fiziksel hazırlığın müsabakada kullanılan hareket biçimleri ve kuvvet üretme koşullarıyla ilişkilendirilmesini gerektirir. Bununla birlikte branşa özgü uygulamalar, genel kuvvet gelişiminin yerine geçen bağımsız bir yöntem olarak değil, kazanılan fiziksel kapasitenin teknik performansa aktarılmasını destekleyen tamamlayıcı çalışmalar olarak ele alınmalıdır (Stone et al., 2007; Suchomel et al., 2016).

Taraflar arasındaki kuvvet veya performans farklılıkları sporcularda görülebilmekle birlikte, asimetrinin etkisi kullanılan teste ve değerlendirilen sportif göreve göre değişebilmektedir. Bu nedenle tek bir asimetri yüzdesi, doğrudan performans düşüşü veya yaralanma riski göstergesi olarak yorumlanmamalıdır. Taraflar arası farklılıkların değerlendirilmesinde sporcunun bireysel sonuçlarının, kullanılan testin ve ölçümlerin zaman içerisindeki değişiminin birlikte incelenmesi gerekir (Bishop et al., 2016).

Mas güreşinde sağ ve sol yönlü teknik uygulamaların çalışılması, sporcunun farklı rakip yerleşimlerine ve mücadele koşullarına karşı kullanabileceği hareket seçeneklerini genişletebilir. Ancak iki taraf arasında tam bir eşitlik oluşturulması, bütün sporcular için zorunlu bir performans hedefi olarak kabul edilmemelidir. Antrenman planlamasında işlevsel taraf tercihinin korunması ile performansı sınırlandırabilecek belirgin taraf farklılıklarının geliştirilmesi arasında bireysel bir denge kurulmalıdır (Bishop et al., 2018).

Bireyselleştirme, İzleme ve Kilo Yönetimi

Mas güreşinde fiziksel kapasitenin teknik performansa dönüşme biçimi sporcular arasında farklılık gösterir. Sporcular;

fiziksel kapasiteleri, antrenman geçmişleri ve toparlanma özellikleri bakımından birbirinden farklılık gösterebilir. Bu nedenle antrenman programları yalnızca yaş, cinsiyet veya ağırlık kategorisine göre değil, sporcunun düzenli olarak güncellenen bireysel performans ve toparlanma profiline göre yapılandırılmalıdır (Kiely, 2012; Bourdon et al., 2017).

Performans profilinin oluşturulmasında kullanılan testler, mas güreşinin kuvvet ve hareket gereksinimleriyle ilişkilendirilmelidir. Çok eklemli çekiş ve alt ekstremitte kuvveti testleri genel maksimal kuvvet kapasitesini; izometrik orta uyluk çekişi kuvvet-zaman özelliklerini; el dinamometresi kavrama kuvvetini; tek taraflı kuvvet, denge ve hareket açıklığı ölçümleri ise taraflar arasındaki farklılıkları değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. Bununla birlikte hiçbir test, branşa özgü performansı tek başına açıklayamayacağından sonuçlar teknik gözlem, antrenman verileri ve müsabaka performansı ile birlikte yorumlanmalıdır (McGuigan, 2017; Bishop et al., 2018).

Sporcular arasındaki farklılıklar yalnızca elde edilen mutlak test değerlerinde değil, aynı yüklenmeye verdikleri uyum yanıtında da ortaya çıkar. Benzer kuvvet düzeyine sahip iki sporcu; toparlanma hızı, teknik öğrenme kapasitesi veya yüksek şiddetli çalışmalara tolerans bakımından farklı özellikler gösterebilir. Bireyselleştirme bu nedenle yalnızca başlangıç testlerine göre egzersiz seçmek değil, performans ve toparlanma verilerine göre programı sürekli yeniden düzenlemek anlamına gelir (Kiely, 2012; Halson, 2014).

Taraflar arasındaki performans farklılıkları da tek bir eşik değer üzerinden sakatlık veya başarısızlık göstergesi olarak değerlendirilmemelidir. Asimetrinin büyüklüğü ve yönü kullanılan teste, yorgunluk düzeyine ve ölçüm zamanına göre değişebildiğinden, sporcunun sağ ve sol taraf performansı aynı test koşullarında ve zaman içinde izlenmelidir. Elde edilen bulgular, sporcunun bireysel gereksinimleri doğrultusunda antrenman

planlamasına rehberlik etmek amacıyla kullanılmalıdır (Bishop et al., 2016; Heil et al., 2020).

İzleme süreci, yalnızca belirli dönemlerde yapılan fiziksel testlerden oluşmaz. Antrenman süresi ve içeriği gibi dış yük göstergeleri; seans algılanan zorluk derecesi, uyku, kas ağrısı, yorgunluk, stres ve motivasyon gibi iç yük ve iyilik hâli göstergeleriyle birlikte kaydedildiğinde sporcunun yüklenmeye verdiği bireysel yanıt daha bütüncül biçimde değerlendirilebilir. Bu amaçla kullanılan yöntemlerin uygulanabilir, tekrarlanabilir ve antrenman kararlarını etkileyebilecek nitelikte olması gerekir (Halsen, 2014; Bourdon et al., 2017).

Seans algılanan zorluk derecesi, antrenmanın süresiyle birlikte kullanıldığında iç yükün izlenmesi için düşük maliyetli ve pratik bir yöntem sunar. Bununla birlikte algılanan zorluk; önceki antrenmanlar, uyku durumu, psikolojik stres ve çevresel koşullardan etkilenebildiğinden tek başına hazır oluş göstergesi olarak yorumlanmamalıdır. Branşa özgü teknik gözlemler ve seçilmiş performans ölçümleriyle birlikte değerlendirilmesi daha güvenilir kararlar alınmasına katkı sağlayabilir (Haddad et al., 2017; Bourdon et al., 2017).

İzlemenin temel amacı veri biriktirmek değil, antrenman sürecini yönlendirmektir. Planlanan dış yük benzer kalmasına rağmen algılanan zorluk, kas ağrısı veya diğer iyilik hâli göstergeleri olumsuz yönde değişiyorsa sporcunun yorgunluk düzeyi artmış olabilir. Buna karşılık toparlanma göstergeleri korunurken teknik ve fiziksel performans ilerliyorsa yüklenmenin sürdürülmesi uygun olabilir. Tek bir göstergenin kesin karar ölçütü olarak kullanılmaması; verilerin sporcunun olağan değerleri, son dönem eğilimleri ve antrenör gözlemleriyle birlikte yorumlanması gerekir (Halsen, 2014; Bourdon et al., 2017).

Ağırlık kategorili sporlarda sporcular, daha düşük bir kategoride yarışabilmek amacıyla müsabaka öncesinde vücut kütlelerini azaltabilmektedir. Ancak sıvı kısıtlaması, aşırı terleme, uzun süreli açlık veya diğer akut yöntemlerle gerçekleştirilen hızlı kilo kaybı; hidrasyon durumunu, glikojen kullanılabilirliğini, tekrarlı yüksek şiddetli performansı ve toparlanmayı olumsuz etkileyebilir. Kaybedilen ağırlığın tartı sonrasında kısmen geri kazanılması, fizyolojik dengenin ve performans kapasitesinin bütünüyle düzeldiği anlamına gelmez (Barley et al., 2018; Martínez-Aranda et al., 2023).

Akut kilo kaybına başvurulması, özellikle tartı ile müsabaka arasında sınırlı toparlanma süresi bulunan organizasyonlarda daha büyük sağlık ve performans riski taşır. Bu nedenle sauna, diüretik, laksatif, kusma, aşırı sıvı kısıtlaması ve geçirimsiz giysilerle yoğun egzersiz gibi yöntemler normal yarışma hazırlığının bir parçası hâline getirilmemelidir. Kilo yönetimi; sporcu, antrenör, spor diyetisyeni ve sağlık personelinin birlikte yürüttüğü, performans kadar uzun dönemli sağlık durumunu da gözeten disiplinler arası bir süreç olmalıdır (Khodae et al., 2015).

Mental Hazırlık ve Müsabaka Psikolojisi

Mas güreşinin kısa süreli, yüksek şiddetli ve doğrudan rakip etkileşimine dayanan yapısı; sporcunun fiziksel kapasitesini baskı altında doğru zamanda kullanabilmesini gerektirir. Müsabaka kaygısı, dikkat odağındaki değişimler, olumsuz iç konuşma ve kontrolsüz uyarılma; kavrama, başlangıç zamanlaması ve kuvvet uygulama yönü gibi teknik bileşenleri olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle psikolojik hazırlık, yalnızca yarışma öncesinde başvuru destekleyici uygulamalardan değil, fiziksel ve teknik antrenmanla birlikte geliştirilen sistematik mental becerilerden oluşmalıdır (Weinberg & Gould, 2019).

Hedeflerin yalnızca özgül ve ölçülebilir olması yeterli değildir; sporcunun mevcut kapasitesiyle uyumlu güçlük düzeyine sahip olması, kişisel anlam taşıması ve uygulama planıyla desteklenmesi gerekir. Aşırı kolay hedefler yeterli çaba oluşturmayabilirken gerçekçi olmayan hedefler başarısızlık algısını ve motivasyon kaybını güçlendirebilir. Bu nedenle hedefler antrenör tarafından tek yönlü biçimde verilmek yerine sporcu katılımıyla belirlenmeli, kısa dönemli göstergeler aracılığıyla izlenmeli ve performans gelişimine göre yeniden düzenlenmelidir (Locke & Latham, 2002).

Mental imgeleme, hareketin fiziksel olarak uygulanmadığı sırada teknik eylemlerin ve müsabaka durumlarının zihinsel olarak canlandırılmasıdır. Mas güreşine yönelik bir imgeleme uygulamasında sporcu yalnızca başarılı çekişin görüntüsünü değil; çubuğun eldeki temasını, jamb tahtasına uygulanan ayak basıncını, hakem komutunu, rakibin direncini, kas gerilimini ve ortaya çıkan duygusal tepkileri de zihinsel senaryoya dâhil etmelidir. İmgelemenin çevre, görev, hareket zamanı, duygu ve kişisel bakış açısıyla fiziksel uygulamaya benzer biçimde yapılandırılması, zihinsel provanın işlevselliğini artırabilir (Holmes & Collins, 2001).

Öz-farkındalık, sporcunun bedensel duyularını, düşüncelerini, duygularını ve davranış eğilimlerini fark ederek bunların performans üzerindeki etkisini değerlendirebilmesidir. Mas güreşçisi hangi uyarılma düzeyinde en etkili başlangıcı yaptığını, baskı altında nefesini tutup tutmadığını, hangi rakip özellikleri karşısında aceleci davrandığını ve yorgunluk arttığında hangi teknik hataları tekrarladığını tanıyabilmelidir. Antrenman ve müsabaka sonrasında kullanılan kısa öz-değerlendirme formları, video analizi ve yapılandırılmış antrenör görüşmeleri, bu farkındalığın sistematik biçimde geliştirilmesine katkı sağlayabilir (MacIntyre et al., 2014).

Öz-farkındalığın amacı bütün olumsuz düşünceleri ortadan kaldırmak değil, bunların davranışı otomatik olarak yönlendirmesini

önlemektir. “Rakibim benden güçlü” veya “ilk raundu kaybettim, maç bitti” gibi düşünceler fark edildiğinde, dikkat yeniden uygulanabilir göreve yöneltilmelidir. “Ayak baskısı”, “bilek sabit”, “bekle” veya “devam” gibi kısa anahtar ifadeler, müsabaka sırasında uzun ve karmaşık cümlelere göre daha kolay kullanılabilir. İşlevsel iç konuşma, gerçeği inkâr eden aşırı iyimserlikten çok, sporcunun dikkatini kontrol edilebilir teknik ve taktik davranışlara geri taşıyan bir öz-düzenleme aracıdır (Hatzigeorgiadis et al., 2011; Dali et al., 2023).

İç konuşmanın içeriği görevin niteliğine göre farklılaştırılmalıdır. Motivasyonel ifadeler çaba, kararlılık ve özgüveni desteklemek amacıyla kullanılabilirken, öğretici anahtar sözcükler dikkat odağını belirli bir teknik bileşene yöneltir. Mas güreşinde başlangıç komutu öncesinde “sakin” veya “hazır” gibi uyarılmayı düzenleyen; çekiş sırasında ise “it”, “kilit” veya “yön değiştir” gibi teknik eylemi hatırlatan ifadeler tercih edilebilir. Ancak aynı sözcüğün bütün sporcularda aynı etkiyi oluşturacağı varsayılmamalı; ifadeler sporcunun dili, deneyimi ve teknik ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmelidir (Theodorakis et al., 2008; Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Dikkat kontrolü, sporcunun müsabaka anında performans açısından anlamlı ipuçlarını seçebilmesi ve dikkat dağıtıcı uyaranlardan sonra yeniden göreve dönebilmesidir. Tribün tepkileri, hakem kararları, önceki raundun sonucu veya karşılaşmanın olası sonucu üzerine düşünmek, sporcuyu mevcut teknik görevden uzaklaştırabilir. Kontrollü nefes, tek bir anahtar sözcük ve “kavrama–bilek–ayak basıncı” gibi sınırlı bir kontrol dizisi, dikkat odağının yeniden kurulmasına yardımcı olabilir. Bu beceri yalnızca sakın koşullarda değil, yorgunluk, zaman baskısı ve rakip direnci içeren antrenman senaryolarında da çalışılmalıdır (Weinberg & Gould, 2019).

Müسابaka öncesinde oluşan fizyolojik uyarılma bütünüyle olumsuz bir durum değildir. Uygun düzeyde uyarılma mücadele isteğini, dikkat hazırlığını ve hareket başlatma hızını destekleyebilirken, sporcunun başa çıkma kapasitesini aşan uyarılma kaslarda gereksiz gerilim, nefes ritminde bozulma, daralmış dikkat ve aceleci kararlarla sonuçlanabilir. Bu nedenle amaç uyarılmayı tamamen ortadan kaldırmak değil, bireyin etkili performans gösterebildiği düzeyde düzenleyebilmektir (Hanin, 2000; Robazza et al., 2004).

Yavaş ve kontrollü solunum, progresif kas gevşetme ve bilişsel yeniden değerlendirme, fizyolojik gerginlik ile tehdit algısının düzenlenmesinde kullanılabilecek yöntemlerdir. Bununla birlikte bu uygulamalar yalnızca yüksek kaygı ortaya çıktığında kullanılmamalı; antrenmanda tekrar edilerek sporcunun kendi uyarılma düzeyini tanıdığı ve kısa sürede düzenleyebildiği rutin becerilere dönüştürülmelidir. Bazı sporcuların sakinleşmeye, bazılarının ise yeterli mücadele yoğunluğuna ulaşabilmek için etkinleşmeye ihtiyaç duyabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Paul et al., 2012; Pelka et al., 2016).

Müسابaka öncesi rutin, sporcunun dikkatini kontrol edilebilir görevlere yönelten ve performansa geçişi kolaylaştıran tutarlı bir hazırlık dizisidir. Isınma sırası, ekipman kontrolü, kısa solunum uygulaması, teknik anahtar sözcükler ve başlangıcın zihinsel provasası bu dizinin parçaları olabilir. Etkili rutinler temel işlevlerini korurken zaman, alan veya organizasyon koşullarındaki değişikliklere uyarlanabilir; belirli bir davranış eksik kaldığında performansın bozulacağı inancına dayanan katı ritüellerden ayrılır (Cotterill, 2010).

Mental dayanıklılık ise değişmeyen bir kişilik özelliği veya güçlüklerden etkilenmeme durumu olarak görülmemelidir. Yenilgi, sakatlık, performans platosu ve motivasyon kaybı gibi deneyimlerin ardından yeniden düzenlenme; sosyal destek, etkili başa çıkma

becerileri, gerçekçi hedefler ve güvenli antrenman çevresiyle geliştirilebilir. Bu nedenle psikolojik hazırlık yalnızca sporcunun bireysel sorumluluğuna bırakılmamalı; antrenör iletişimi, ekip kültürü ve gerektiğinde spor psikoloğu desteğiyle birlikte ele alınmalıdır (Gucciardi et al., 2015; Reardon et al., 2019).

Bütüncül Antrenman Modeli Önerisi

Mas güreşinde performans, fiziksel kapasite, teknik yeterlilik, taktik karar verme ve psikolojik becerilerin birbirinden bağımsız geliştirilmesiyle değil, planlı biçimde bütünleştirilmesiyle en üst düzeye ulaşmaktadır. Bu nedenle antrenman programı yalnızca kuvvet veya teknik gelişimine odaklanmamalı; her dönemde bu bileşenler arasındaki etkileşim korunmalıdır. Dönemlendirme yaklaşımı, sporcunun gelişim düzeyi, yarışma takvimi ve toparlanma kapasitesi doğrultusunda düzenlenmeli; hazırlık, yarışma öncesi ve müsabaka dönemlerinde antrenman öncelikleri sistematik biçimde değiştirilmelidir (Bompa & Buzzichelli, 2019; Issurin, 2016).

Hazırlık döneminde temel amaç, genel kuvvet kapasitesinin artırılması, hareket kalitesinin geliştirilmesi ve branşa özgü teknik becerilerin sağlamlaştırılmasıdır. Bu süreçte yüksek hacimli kuvvet antrenmanları uygulanırken teknik çalışmalar tamamen bırakılmamalı; düşük yorgunluk düzeyinde tutuş, başlangıç pozisyonu, ayak yerleşimi ve çekiş koordinasyonuna yönelik tekrarlar düzenli olarak sürdürülmelidir. Yarışma dönemine yaklaşıldıkça sürat-kuvvet uygulamalarının, branşa özgü çekiş egzersizlerinin ve müsabaka benzeri eşleşmelerin görece ağırlığı artırılabilir. Müsabaka döneminde ise toplam antrenman hacmi kontrollü biçimde azaltılarak teknik keskinlik, hareket hızı ve toparlanma kapasitesinin korunması hedeflenmelidir (Haff & Triplett, 2016; Suchomel et al., 2016).

Haftalık mikro döngü planlamasında antrenman oturumlarının sayısından çok, yüklenme ve toparlanma arasındaki dengenin korunması önem taşımaktadır. Kuvvet, teknik, sürat-kuvvet ve aktif toparlanma oturumları, ardışık günlerde aynı fizyolojik sistemi aşırı zorlamayacak biçimde planlanmalıdır. Teknik uygulamalar mümkün olduğunca düşük yorgunluk düzeyinde gerçekleştirilmeli; yüksek nöromüsküler yük oluşturan kuvvet ve patlayıcı güç çalışmaları ise yeterli toparlanma süresiyle desteklenmelidir. Mikro döngü sonunda elde edilen performans verileri ve sporcunun toparlanma göstergeleri değerlendirilerek bir sonraki haftanın yüklenme planı bireysel gereksinimlere göre güncellenmelidir (Bourdon et al., 2017; Halson, 2014).

Mental beceriler, fiziksel ve teknik antrenmandan ayrı yürütülen bağımsız uygulamalar olarak değil, günlük çalışma sürecine entegre edilen performans bileşenleri olarak ele alınmalıdır. Haftalık hedeflerin gözden geçirilmesi, teknik antrenman öncesinde kısa süreli imgeleme uygulamaları, eşleşmeler arasında nefes kontrolü ve anahtar sözcük kullanımı ile oturum sonunda gerçekleştirilen öz değerlendirmeler, psikolojik hazırlığın düzenli biçimde desteklenmesine katkı sağlayabilir. Bu yaklaşım, mental becerilerin yalnızca müsabaka öncesinde kullanılan yöntemler olmaktan çıkıp antrenman kültürünün doğal bir parçası hâline gelmesini sağlar (Weinberg & Gould, 2019).

Antrenman modeli sporcunun gelişim basamağına göre farklılaştırılmalıdır. Yeni başlayan sporcularda doğru hareket örüntülerinin kazandırılması, güvenli teknik uygulama, temel kuvvet gelişimi ve koordinasyon ön planda tutulmalıdır. Orta düzey sporcularda maksimal kuvvetin branşa özgü performansla aktarılması, sürat-kuvvet kapasitesinin geliştirilmesi ve bireysel teknik özelliklerin güçlendirilmesi önem kazanırken; ileri düzey sporcularda küçük performans farklarını belirleyen branşa özgü fiziksel ve teknik özelliklerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Tüm gelişim basamaklarında yüklenme planlaması, sağlık kontrolleri, yaralanma riskinin izlenmesi ve yeterli toparlanma stratejileri performansın sürdürülebilirliği açısından önemli unsurlar olarak değerlendirilmelidir (Lloyd et al., 2016; Soligard et al., 2016).

Eğitim, Araştırma ve Sürdürülebilir Gelişim

Mas güreşinin uzun vadeli gelişimi, sporcu sayısındaki veya uluslararası organizasyonlardaki artıştan daha geniş bir kurumsal yaklaşım gerektirir. Nitelikli eğitim sistemleri, bilimsel bilgi üretimi, kültürel mirasın topluluk katılımıyla aktarılması, sporcu sağlığının korunması ve şeffaf yönetim birliktte geliştirilmediğinde niceliksel büyüme sürdürülebilir bir spor yapısına dönüşmeyebilir. Bu nedenle mas güreşinin geleceği, geleneksel kimliği ile çağdaş spor sisteminin etik, bilimsel ve yönetsel gerekliliklerini bütünleştiren çok boyutlu bir gelişim modeline bağlıdır (UNESCO, 2003; Geeraert, 2018).

Antrenör eğitimi yalnızca teknik hareketlerin öğretimi ve antrenman programlarının hazırlanmasıyla sınırlandırılmamalıdır. Çocuk ve genç sporcu gelişimi, yaşa uygun yüklenme, temel sporcu sağlığı, yaralanmaların önlenmesi, psikolojik güvenlik, etik iletişim ve kültürel tarih bilgisi eğitim programının temel bileşenleri arasında yer almalıdır. Böyle bir yapı, antrenörün yalnızca performans üretme sorumluluğu taşıyan teknik bir uygulayıcı değil, sporcunun uzun dönemli gelişimini yöneten eğitimci olarak konumlandırılmasını sağlar (Lloyd et al., 2016; International Council for Coaching Excellence [ICCE], 2013).

Hakem eğitimi, kuralların ve resmî müsabaka prosedürlerinin tutarlı biçimde uygulanmasını sağlayacak yeterlikleri kapsamalıdır. Sporcu güvenliğinin gözetilmesi, başlangıç ve bitiş kararlarının doğru verilmesi ve yasak hareketlere zamanında müdahale edilmesi, mas güreşi hakemliğinin temel uygulama alanları arasındadır (IMWF, 2025).

Mas güreşinin kültürel kökeni de antrenör ve hakem eēitimlerinin tamamlayıcı bir parçası olmalıdır. Sakha toplumundaki tarihsel anlamı açıklanmadan aktarılan bir branş, yalnızca fiziksel kuvvetin lldēēu teknik bir yarışmaya indirgenebilir. Buna karşılık kültürel anlatının deēiřmez ve romantikleştirilmiş bir geçmiş biçiminde sunulması da yaşayan spor pratiēinin aēdař gelişimini sınırlandırabilir. Bu yaklaşımlardan hareketle, eēitim materyallerinde kültürel miras ile spor biliminin birbirine rakip alanlar olarak deēil, branşın anlamını ve uygulanma niteliēini birlikte destekleyen tamamlayıcı bilgi alanları olarak ele alınması önerilebilir (UNESCO, 2003; Bronikowska, 2022).

Geleneksel oyun ve sporların korunmasına ilişkin başarılı uygulamalar, sürdürülebilir aktarımın yalnızca gösteri etkinlikleriyle saēlanamadıēını ortaya koymaktadır. Eēitim, dokümantasyon, araştırma, ekipmana erişim, topluluk katılımı ve generle kadınların sürece dāhil edilmesi birlikte yrtldēēinde geleneksel sporların yeni toplumsal ortamlarda yaşatılması kolaylaşmaktadır. Bu yaklaşım, mas güreşinde eēitim programlarının federasyon merkezli bir yapının ötesine geçerek okullar, kulüpler, niversiteler ve kültürel topluluklarla iş birliēi içinde geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (UNESCO, 2011, 2022).

Mas güreşine ilişkin bilimsel bilgi birikimi, branşın teknik ve fizyolojik özelliklerini bütünüyle açıklayabilecek geniřliēe henüz ulaşmamıştır. Mevcut alışmalar temel kuvvet özellikleri, bazı biyomekanik göstergeler ve sınırlı performans deēiřkenleri hakkında başlangıç verileri saēlamakla birlikte, mevcut literatürün sınırlı kapsamı dikkate alındıēında farklı sporcu gruplarını kapsayan yeni araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır (Gabyshhev et al., 2021; Loginov et al., 2020).

Biyomekanik araştırmalarda başlangıç çekişinin kuvvet-zaman özellikleri, ubuēa uygulanan kuvvetin yönü, eklem momentleri, gövde ve ekstremite koordinasyonu ile farklı tutuşların

bilek, dirsek ve omuz üzerindeki etkileri öncelikli alanlar arasında değerlendirilebilir. Yüzey elektromiyografisi, üç boyutlu hareket analizi, kuvvet platformları ve uygun kuvvet ölçüm sistemlerinin birlikte kullanılması, yalnızca hangi kasların etkin olduğunu değil, kuvvetin vücut segmentleri boyunca nasıl aktarıldığını açıklayabilir. Bu araştırmalarda ölçüm protokollerinin standartlaştırılması, farklı laboratuvarlardan elde edilen sonuçların karşılaştırılabilmesi açısından temel gerekliliktir (Winter, 2009; McGinnis, 2021).

Fizyolojik ve antrenman bilimi araştırmaları; müsabakanın enerji sistemi katkılarını, raundlar arasındaki toparlanmayı, izometrik yorgunluğu, hızlı kuvvet üretimini ve farklı dönemlendirme modellerinin etkisini incelemelidir. Laboratuvar testlerinin yanında gerçek müsabakalardan elde edilen süre, kuvvet, kalp atım hızı, algılanan zorluk ve toparlanma verilerinin değerlendirilmesi, antrenman önerilerinin ekolojik geçerliliğini artırabilir. Uzunlamasına çalışmalar ise belirli bir antrenman müdahalesinin kısa dönemli sonuçlarının ötesinde, performans gelişiminin sezon boyunca nasıl değiştiğini ortaya koyabilir (Bourdon et al., 2017; Impellizzeri et al., 2019).

Sakatlık epidemiyolojisi, mas güreşinin güvenli gelişimi açısından öncelikli araştırma alanlarından biridir. Sakatlıkların sıklığı, bölgesi, şiddeti, meydana geliş mekanizması ve antrenman kaybına etkisi standart tanımlar kullanılarak kaydedilmeden etkili koruyucu programlar geliştirilemez. Uluslararası bir sakatlık kayıt sistemi; risklerin sporcu yaşı, cinsiyet, sıklet, deneyim düzeyi ve müsabaka özellikleriyle ilişkisini incelemeye olanak sağlayabilir (Bahr et al., 2020).

Psikolojik hazırlık, motor öğrenme, antrenör davranışı ve sporcu deneyimi de araştırma gündeminin dışında bırakılmamalıdır. Mental beceri programlarının başlangıç performansı, karar verme, müsabaka kaygısı ve yenilgi sonrasındaki toparlanma üzerindeki etkileri kontrollü çalışmalarla değerlendirilebilir (Weinberg &

Gould, 2019). Bunun yanında sporcuların mas güreşine katılım gerekçeleri, kültürel aidiyet algıları ve uluslararasılaşmanın geleneksel kimlik üzerindeki etkileri, nicel yöntemlerle sınırlı kalmadan nitel ve karma araştırma tasarımlarıyla incelenmelidir (UNESCO, 2022).

Branşa özgü bir test bataryasının geliştirilmesi, araştırma ve antrenman uygulaması arasındaki bağlantıyı güçlendirebilir. Böyle bir batarya; maksimal ve hızlı çekiş kuvveti, izometrik dayanıklılık, kavrama performansı, taraflar arası farklılıklar ve branşa özgü performans lçtleri gibi değerlendirmeleri içerebilir. Testlerin yaygın kullanıma girmesinden önce geçerlik, güvenirlik, duyarlılık ve uygulanabilirliklerinin farklı sporcu gruplarında sınanması gerekir (Currell & Jeukendrup, 2008; McGuigan, 2017).

Uluslararası görünürlük, mas güreşinin tanınması açısından önemli olmakla birlikte tek başına sürdürülebilir gelişim göstergesi değildir. Medya içerikleri, festival gösterileri ve uluslararası turnuvalar kısa vadede ilgi oluşturabilir; ancak bu ilginin kalıcı katılıma dönüşmesi için yerel kulüpler, altyapı programları, düzenli yarışma takvimleri, erişilebilir ekipman ve nitelikli antrenör sistemleri gereklidir. Geleneksel sporların korunmasına yönelik uluslararası iyi uygulamalar da görünürlük faaliyetlerinin eğitim, dokümantasyon, topluluk katılımı ve kurumsal kapasiteyle desteklenmesi gerektiğini göstermektedir (UNESCO, 2011, 2022).

Sporun coğrafi yayılımı, yalnızca yeni ulusal federasyonların kurulmasıyla değil, bu yapıların etkinliğiyle değerlendirilmelidir. Aktif sporcu ve antrenör sayısı, düzenli ulusal müsabakalar, gençlik programları, kadınların katılımı, hakem yetiştirme kapasitesi ve sporcu güvenliği uygulamaları kurumsal gelişimin daha anlamlı göstergeleridir. Uluslararası federasyonun ortak kurallar belirlemesi gerekli olmakla birlikte, bu kuralların uygulanmasını destekleyen kurumsal mekanizmaların da oluşturulması gerekir (IMWF, 2025; Geeraert, 2018).

Kadınlar, çocuklar, gençler ve farklı sosyoekonomik gruplar için erişilebilir katılım ortamlarının geliştirilmesi, hem sporun tabanını genişletir hem de kültürel aktarımın belirli bir sporcu grubuyla sınırlı kalmasını önler. Katılım programlarının yalnızca sporcu sayısını artırmaya değil, güvenli ortam, uygun ekipman, nitelikli gözetim ve uzun süreli sporda kalma koşullarına odaklanması gerekir. UNESCO tarafından geleneksel oyunlara ilişkin iyi koruma uygulamalarında gençler ve kadınların katılımına özel önem verilmesi, kapsayıcılığın kültürel sürdürülebilirliğin temel unsurlarından biri olduğunu göstermektedir (UNESCO, 2011).

Sürdürülebilir uluslararası büyüme, hesap verebilir ve şeffaf yönetim gerektirir. Karar alma süreçlerinin açıklığı, görev ve yetkilerin belirlenmesi, mali raporlama, etik kurallar, sporcu temsili, bağımsız disiplin süreçleri ve çıkar çatışmalarının yönetimi federasyonların kurumsal güvenilirliğini etkiler. Bu ilkeler yalnızca dış tanınma hedefleri için değil, sporcuların ve ulusal federasyonların sisteme duyduğu güvenin korunması açısından da önemlidir (Geeraert, 2018).

Dopingle mücadele, uluslararası spor yapılanmasının ayrılmaz bir parçasıdır. Uluslararası federasyonların Dünya Dopingle Mücadele Kodu ile uyumlu kurallar oluşturmaları, ulusal üyelerinin bu standartlara bağlılığını sağlaması ve sporcular ile destek personeline yönelik eğitim ve denetim programları yürütmesi beklenmektedir. Mas güreşinde dopingle mücadele politikalarının yalnızca test yapılmasına indirgenmemesi; önleme eğitimi, ilaç ve takviye farkındalığı, ihlal yönetimi ve sporcu haklarının korunmasını kapsayan bütüncül bir sistem biçiminde geliştirilmesi gerekir (World Anti-Doping Agency [WADA], 2021).

Olimpik tanınma veya büyük çok sporlu organizasyonlarda kalıcı biçimde yer alma gibi uzun vadeli hedefler, tek başına sporun uygulandığı ülke sayısı ile ilişkilendirilmemelidir. Evrensel ve güvenli kurallar, tutarlı organizasyon kapasitesi, güçlü antidoping

programı, etik yönetişim, sporcu refahı, toplumsal kapsayıcılık ve doğrulanabilir katılım verileri kurumsal olgunluğun daha güçlü göstergeleridir. Bu nedenle mas güreşinin uluslararası stratejisi, kısa dönemli tanıtım hedefleri yerine kültürel özgünlüğü koruyan, bilimsel bilgiye dayanan ve sporcu merkezli bir gelişim modeli üzerine kurulmalıdır (WADA, 2021; Geeraert, 2018; UNESCO, 2022).

Sonuç

Mas güreşi, geleneksel bir mücadele pratiğinin kültürel kimliğini koruyarak modern bir spor disiplinine dönüşebileceğini gösteren özgün bir örnektir. Sakha halkının yaşam biçimi, çevresel koşulları ve toplumsal değerleri içinde gelişen bu spor, zamanla standart kurallara, özel ekipmanlara, kurumsal organizasyonlara ve uluslararası yarışma yapısına kavuşmuştur. Buna rağmen mas güreşinin ayırt edici niteliği yalnızca ulaştığı coğrafi yaygınlıktan değil, kültürel kökeniyle sürdürdüğü bağdan kaynaklanmaktadır.

Mas güreşinde başarı, tek bir fiziksel özelliğin üstünlüğüyle açıklanamaz. Maksimal kuvvet, izometrik dayanıklılık, hızlı kuvvet üretimi, kavrama kapasitesi, alt ekstremité baskısı, gövde stabilitesi, teknik zamanlama, taktik uyum ve psikolojik kontrol birbirini tamamlayan performans bileşenleridir. Yüksek kuvvet düzeyi önemli bir avantaj sağlamakla birlikte, bu kuvvetin uygun eklem açıları, doğru başlangıç pozisyonu ve etkili hareket koordinasyonu içinde kullanılmadığı durumlarda performansa bütünüyle dönüşmesi mümkün değildir. Bu nedenle en başarılı sporcu her zaman en yüksek mutlak kuvvete sahip olan değil, mevcut kapasitesini teknik ve taktik gerekliliklerle en etkili biçimde bütünleştirebilen sporcudur.

Antrenman süreci de bu çok bileşenli performans yapısına uygun olarak planlanmalıdır. Genel kuvvet gelişimi branşa özgü çekiş uygulamalarıyla, teknik tekrarlar değişken rakip ve müsabaka

senaryolarıyla, fiziksel hazırlık ise mental beceri çalışmalarıyla desteklenmelidir. Antrenman yüklerinin sporcunun gelişim düzeyi, işlevsel profili, toparlanma kapasitesi ve yarışma takvimine göre bireyselleştirilmesi, hem performans gelişiminin hem de sporcu sağlığının sürdürülebilmesi açısından temel bir gerekliliktir.

Mas güreşinin geleceği, kültürel özgünlük ile bilimsel ve kurumsal gelişim arasında kurulacak dengeli ilişkiye bağlıdır. Modern antrenman yöntemlerinin benimsenmesi, sporun geleneksel anlamından uzaklaşmasını gerektirmediği gibi kültürel mirasın korunması da bilimsel gelişmeye karşı bir tutum olarak değerlendirilmemelidir. Kültürel bilgi, spor bilimi, etik yönetim ve sporcu merkezli uygulamalar birbirini desteklediğinde mas güreşi hem yaşayan bir kültürel miras hem de çağdaş bir performans sporu olarak gelişimini sürdürebilir.

Bu doğrultuda güvenli ekipman ve müsabaka standartlarının oluşturulması, çocuk ve genç sporcuların korunması, kadınların ve farklı toplumsal grupların katılımının desteklenmesi, antrenör ve hakem eğitimlerinin geliştirilmesi ve bilimsel araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması öncelikli alanlar olarak öne çıkmaktadır. Mas güreşinin uluslararası gelişimi, yalnızca daha fazla ülkede uygulanmasına değil, bu büyümenin nitelikli eğitim, sporcu refahı, kültürel sorumluluk ve kurumsal güvenilirlikle desteklenmesine bağlıdır.

Mas güreşi; tarih, kültür, biyomekanik, antrenman bilimi ve psikolojinin kesişiminde yer alan çok boyutlu bir mücadele sporudur. Bu bütüncül yapı göz önünde bulundurulduğunda branşın gelişimi, yalnızca daha güçlü sporcular yetiştirmekle değil; kültürel anlamı koruyan, bilimsel bilgiye dayanan, güvenli ve sürdürülebilir bir spor sistemi oluşturmakla mümkün olacaktır.

Kaynakça

Almansoof, H. S., Nuhmani, S., & Muaidi, Q. (2023). Role of kinetic chain in sports performance and injury risk: A narrative review. *Journal of Medicine and Life*, 16(11), 1591–1596. <https://doi.org/10.25122/jml-2023-0087>

Bahr, R., Clarsen, B., Derman, W., Dvorak, J., Emery, C. A., Finch, C. F., Hägglund, M., Junge, A., Kemp, S., Khan, K. M., Marshall, S. W., Meeuwisse, W., Mountjoy, M., Orchard, J. W., Pluim, B., Quarrie, K. L., Reurink, G., Schwellnus, M., Soligard, T., . . . Chamari, K. (2020). International Olympic Committee consensus statement: Methods for recording and reporting epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance—STROBE-SIIS). *British Journal of Sports Medicine*, 54(7), 372–389. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101969>

Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2018). Weight loss strategies in combat sports and concerning habits in mixed martial arts. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(7), 933–939. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0715>

Bishop, C., Read, P., Chavda, S., & Turner, A. (2016). Asymmetries of the lower limb: The calculation conundrum in strength training and conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 38(6), 27–32. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000264>

Bishop, C., Turner, A., & Read, P. (2018). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 36(10), 1135–1144. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1361894>

Bjeljac, Ž., Brankov, J., & Ćurčić, N. (2021). Traditional sports and games as an element of intangible cultural heritage. *Etnoantropološki Problemi / Issues in Ethnology and Anthropology*, 16(4), 1257–1283. <https://doi.org/10.21301/eap.v16i4.12>

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gatin, P. B., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2–161–S2–170. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0208>

Bronikowska, M. (2022). Igrzyska sportów tradycyjnych jako promocja ludycznych form aktywności fizycznej i szansa na zachowanie narodowej tożsamości. *Studia Etnologiczne i Antropologiczne*, 22(2), 1–13. <https://doi.org/10.31261/SEIA.2022.22.02.06>

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011a). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. <https://doi.org/10.2165/11537690-000000000-00000>

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011b). Developing maximal neuromuscular power: Part 2—Training considerations for improving maximal power production. *Sports Medicine*, 41(2), 125–146. <https://doi.org/10.2165/11538500-000000000-00000>

Cotterill, S. T. (2010). Pre-performance routines in sport: Current understanding and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 3(2), 132–153. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2010.488269>

Crate, S. A. (2010). *Once upon the permafrost: Understanding climate change through stories from Sakha (Yakutia)*. University of Alaska Press.

Crate, S. A. (2019). Ohuokhai: Transmitter of biocultural heritage for Sakha of northeastern Siberia. *Journal of Ethnobiology*, 39(3), 409–424. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-39.3.409>

Crubézy, E., Amory, S., Keyser, C., Bouakaze, C., Bodner, M., Gibert, M., Röck, A., Parson, W., Alexeev, A., & Ludes, B. (2010). Human evolution in Siberia: From frozen bodies to ancient DNA. *BMC Evolutionary Biology*, 10, Article 25. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-25>

Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 38(4), 297–316. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838040-00003>

Dali, M. S., Mohd Nor, M. A., & Mohd Kassim, A. F. (2023). Self-talk on sport performance and selected psychological variables: A systematic review. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation*, 19(2), 351–363. <https://doi.org/10.24191/mjssr.v19i2.24011>

Fedorova, S. A., Reidla, M., Metspalu, E., Metspalu, M., Rootsi, S., Tambets, K., Trofimova, N., Zhadanov, S. I., Hooshiar Kashani, B., Olivieri, A., Voevoda, M. I., Osipova, L. P., Platonov, F. A.,

Tomsky, M. I., Khusnutdinova, E. K., Torroni, A., VILLEMS, R., & Kivisild, T. (2013). Autosomal and uniparental portraits of the native populations of Sakha (Yakutia): Implications for the peopling of northeast Eurasia. *BMC Evolutionary Biology*, 13, Article 127. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-127>

Gabyshev, A., Cherkashin, I., & Cherkashina, E. (2021). Mas-wrestling is the national sport of the Sakha Turkic people. *Bilig*, 97, 201–222. <https://doi.org/10.12995/bilig.9708>

Geeraert, A. (2018). *Sports governance observer 2018: The legitimacy crisis in international sports governance*. Play the Game/Danish Institute for Sports Studies. <https://www.playthegame.org/media/5kzpbsfv/sports-governance-observer-2018.pdf>

Gucciardi, D. F., Hanton, S., Gordon, S., Mallett, C. J., & Temby, P. (2015). The concept of mental toughness: Tests of dimensionality, nomological network, and traitness. *Journal of Personality*, 83(1), 26–44. <https://doi.org/10.1111/jopy.12079>

Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11, Article 612. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>

Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2016). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.

Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(Suppl. 2), S139–S147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>

Hanin, Y. L. (Ed.). (2000). *Emotions in sport*. Human Kinetics.

Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Galanis, E., & Theodorakis, Y. (2011). Self-talk and sports performance: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 6(4), 348–356. <https://doi.org/10.1177/1745691611413136>

Heil, J., Loffing, F., & Büsch, D. (2020). The influence of exercise-induced fatigue on inter-limb asymmetries: A systematic review. *Sports Medicine—Open*, 6, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00270-x>

Holmes, P. S., & Collins, D. J. (2001). The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13(1), 60–83. <https://doi.org/10.1080/10413200109339004>

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>

International Council for Coaching Excellence, Association of Summer Olympic International Federations, & Leeds Metropolitan University. (2013). *International sport coaching framework* (Version 1.2). Human Kinetics.

International Mas-Wrestling Federation. (2025). *International rules of mas-wrestling*. <https://www.mas-wrestling.com/en/news/28929/>

Issurin, V. B. (2016). *Building the modern athlete: Scientific advancements and training innovations*. Ultimate Athlete Concepts.

İlbak, İ. (2025). *Mas güreşi: Eğitimci ve sporcular için kapsamlı uygulama rehberi* (M. İlkım, Ed.). Duvar Yayınları.

Karandikar, N., & Ortiz Vargas, O. O. (2011). Kinetic chains: A review of the concept and its clinical applications. *PM&R*, 3(8), 739–745. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.02.021>

Khodaei, M., Olewinski, L., Shadgan, B., & Kinningham, R. R. (2015). Rapid weight loss in sports with weight classes. *Current Sports Medicine Reports*, 14(6), 435–441. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000206>

Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>

Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: Evidence-led or tradition-driven? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 242–250. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.242>

Lee, J.-A., & Sechachalam, S. (2016). The effect of wrist position on grip endurance and grip strength. *The Journal of Hand Surgery*, 41(10), e367–e373. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.07.100>

Lloyd, R. S., Cronin, J. B., Faigenbaum, A. D., Haff, G. G., Howard, R., Kraemer, W. J., Micheli, L. J., Myer, G. D., & Oliver, J. L. (2016). National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1491–1509. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001387>

Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey.

American Psychologist, 57(9), 705–717.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705>

Loginov, V. N., Fedorov, E. P., Pyanzin, A. I., & Atlaskin, A. L. (2020). Biomechanical indicators of competitive activity in mas-wrestling. In *Proceedings of the First International Volga Region Conference on Economics, Humanities and Sports (FICEHS 2019)* (pp. 663–666). Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200114.155>

Lum, D., & Barbosa, T. M. (2019). Brief review: Effects of isometric strength training on strength and dynamic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 40(6), 363–375.
<https://doi.org/10.1055/a-0863-4539>

MacIntyre, T. E., Igou, E. R., Campbell, M. J., Moran, A. P., & Matthews, J. (2014). Metacognition and action in sport. *Frontiers in Psychology*, 5, Article 1155.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01155>

Maffiuletti, N. A., Aagaard, P., Blazevich, A. J., Folland, J., Tillin, N., & Duchateau, J. (2016). Rate of force development: Physiological and methodological considerations. *European Journal of Applied Physiology*, 116(6), 1091–1116.
<https://doi.org/10.1007/s00421-016-3346-6>

Martínez-Aranda, L. M., Sanz-Matesanz, M., Orozco-Durán, G., González-Fernández, F. T., Rodríguez-García, L., & Guadalupe-Grau, A. (2023). Effects of different rapid weight loss strategies and percentages on performance-related parameters in combat sports: An updated systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), Article 5158.
<https://doi.org/10.3390/ijerph20065158>

McGinnis, P. M. (2021). *Biomechanics of sport and exercise* (4th ed.). Human Kinetics.

McGuigan, M. (2017). *Monitoring training and performance in athletes*. Human Kinetics.

O'Driscoll, S. W., Horii, E., Ness, R., Cahalan, T. D., Richards, R. R., & An, K. N. (1992). The relationship between wrist position, grasp size, and grip strength. *The Journal of Hand Surgery*, 17(1), 169–177. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(09\)91028-7](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(09)91028-7)

Oranchuk, D. J., Storey, A. G., Nelson, A. R., & Cronin, J. B. (2019). Isometric training and long-term adaptations: Effects of muscle length, intensity, and intent. *Sports Medicine*, 49(6), 885–897. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-01051-9>

Pakendorf, B., Novgorodov, I. N., Osakovskij, V. L., Danilova, A. P., Protod'jakonov, A. P., & Stoneking, M. (2006). Investigating the effects of prehistoric migrations in Siberia: Genetic variation and the origins of Yakuts. *Human Genetics*, 120(3), 334–353. <https://doi.org/10.1007/s00439-006-0213-2>

Paul, M., Garg, K., & Sandhu, J. S. (2012). Role of biofeedback in optimizing psychomotor performance in sports. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3(1), 29–40. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34722>

Pelka, M., Kolling, S., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2016). Acute effects of psychological relaxation techniques between two physical tasks. *Journal of Sports Sciences*, 34(3), 216–223. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1046394>

Petrov, P. (2014). National styles of wrestling in the Soviet Union and the post-Soviet states: Political and sociocultural aspects of their development and use. *The International Journal of the History of*

<https://doi.org/10.1080/09523367.2013.869215>

Reardon, C. L., Hainline, B., Aron, C. M., Baron, D., Baum, A. L., Bindra, A., Budgett, R., Campriani, N., Castaldelli-Maia, J. M., Currie, A., Derevensky, J., Glick, I. D., Gorczynski, P., Gouttebauge, V., Grandner, M. A., Han, D. H., McDuff, D., Mountjoy, M., Polat, A., . . . Engebretsen, L. (2019). Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement (2019). *British Journal of Sports Medicine*, 53(11), 667–699. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100715>

Robazza, C., Pellizzari, M., & Hanin, Y. L. (2004). Emotion self-regulation and athletic performance: An application of the Individual Zones of Optimal Functioning model. *Psychology of Sport and Exercise*, 5(4), 379–404. [https://doi.org/10.1016/S1469-0292\(03\)00076-7](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(03)00076-7)

Soligard, T., Schwellnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M. R., Janse van Rensburg, C., Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R., & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1): International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030–1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>

Stone, M. H., Stone, M., & Sands, W. A. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics.

Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports*

Medicine, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>

Theodorakis, Y., Hatzigeorgiadis, A., & Chroni, S. (2008). Self-talk: It works, but how? Development and preliminary validation of the Functions of Self-Talk Questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 12(1), 10–30. <https://doi.org/10.1080/10913670701824200>

UNESCO. (2003). *Convention for the safeguarding of the intangible cultural heritage*. <https://ich.unesco.org/en/convention>

UNESCO. (2011). *Programme of cultivating ludodiversity: Safeguarding traditional games in Flanders* (Decision 6.COM 9.2). <https://ich.unesco.org/en/BSP/programme-of-cultivating-ludodiversity-safeguarding-traditional-games-in-flanders-00513>

UNESCO. (2022). *Tocatì, a shared programme for the safeguarding of traditional games and sports* (Decision 17.COM 7.c.2). <https://ich.unesco.org/en/BSP/tocat-a-shared-programme-for-the-safeguarding-of-traditional-games-and-sports-01709>

Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of sport and exercise psychology* (7th ed.). Human Kinetics.

Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). John Wiley & Sons.

World Anti-Doping Agency. (2021). *World Anti-Doping Code 2021*. <https://www.wada-ama.org/en/resources/world-anti-doping-program/world-anti-doping-code>

BÖLÜM 2

Geleneksel Sporlarda Sportif Performansı Etkileyen Faktörler

Cihad Onur KURHAN¹
Musa TÜRKMEN²

Giriş

Geleneksel sporlar, belirli toplulukların tarihsel birikimi içinde gelişen, kuralları, uygulama biçimleri ve kültürel anlamları kuşaktan kuşağa aktarılan hareket kültürü unsurlarıdır (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2003). Bu sporların yapısı yalnızca yarışma sonucuyla açıklanamaz; katılımcılar arasındaki motor etkileşimler, toplumsal roller ve oyunun iç mantığı sportif davranışın oluşumunda belirleyici rol oynar (Parlebas, 2020).

Sportif performans; fiziksel kapasite, fizyolojik uyum, teknik yeterlilik ve nöromüsküler kontrolün belirli bir görev doğrultusunda bütünleşmesiyle ortaya çıkan çok boyutlu bir olgudur (Gastin, 2001;

¹ Dr. Cihad Onur KURHAN, İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Orcid: 0000-0002-1892-6245, cihadonurkurhan@gmail.com

² Uzman. Musa TÜRKMEN, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5606-444X, musaturkmen4455@gmail.com

Enoka & Duchateau, 2016). Performansın sürdürülebilirliği ve yüksek düzeyde ortaya konulabilmesi ise yüklenme, toparlanma ve psikolojik hazırlık süreçlerinin etkin yönetilmesine bağlıdır (Kellmann et al., 2018). Geleneksel sporlarda bu bileşenlerin göreceli önemi; branşın kuralları, kullanılan ekipman, müsabaka ortamı ve rakiple ya da çevreyle kurulan etkileşime bağlı olarak değiştiğinden, tek bir performans modelinin bütün geleneksel spor dallarına doğrudan uygulanması mümkün değildir (Lavega et al., 2006; Parlebas, 2020).

Yağlı güreşte kispet kullanımı, yağlanma ve çayır zemini; geleneksel atlı sporlarda ise binici ile at arasındaki koordinasyon, performansı belirleyen branşa özgü özellikler arasında yer almaktadır (Yıldıran, 2000; Clayton et al., 2023). Benzer şekilde, okçulukta performansın değerlendirilmesinde çekiş ve bırakış tekniği gibi biyomekanik unsurlar temel belirleyiciler arasında kabul edilmektedir (Leroyer et al., 1993). Bu nedenle modern spor dallarında elde edilen performans bulgularının geleneksel sporlara aktarılmasında, branşların teknik ve uygulamaya özgü özellikleri dikkate alınmalıdır (Parlebas, 2020).

Geleneksel sporların bilimsel olarak incelenmesi, modern spor biliminin sağladığı ölçüm ve antrenman yaklaşımlarından yararlanmayı gerektirirken, aynı zamanda bu sporların kültürel özgünlüğünün ve yapısal özelliklerinin korunmasını da zorunlu kılar (UNESCO, 2003; Parlebas, 2020). Bu çerçevede performansın değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yönelik yaklaşımların, branşın fiziksel gereksinimleri kadar teknik, biyomekanik ve kültürel özelliklerini de dikkate alan bütüncül bir bakış açısıyla ele alınması önem taşımaktadır.

Bu bölümde geleneksel sporlarda sportif performansı etkileyen fiziksel, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik faktörler bütüncül bir yaklaşımla ele alınmakta; performansın geliştirilmesi ve değerlendirilmesine ilişkin güncel spor bilimi yaklaşımları

geleneksel greşler, geleneksel okçuluk ve geleneksel atlı sporlar ekseninde tartışılmaktadır. Doğrudan bilimsel kanıtların sınırlı olduğu durumlarda ise farklı spor dallarından elde edilen bulguların aktarılabilişliği, yöntemsel sınırlılıklar dikkate alınarak değerlendirilmektedir.

Geleneksel Sporların Yapısal Özellikleri ve Performans Gereksinimleri

Geleneksel sporlar; belirli toplumların tarihsel birikimi içerisinde gelişen, kuşaktan kuşağa aktarılan ve kültürel kimliğin önemli unsurlarından biri olarak kabul edilen fiziksel etkinliklerdir (UNESCO, 2003). Bu sporlar yalnızca rekabete dayalı hareket sistemleri olmayıp, aynı zamanda kültürel değerleri, yerel uygulama biçimlerini ve toplumsal sürekliliği yansıtan uygulamalardır (UNESCO, 2003). Bu yönüyle geleneksel sporlar, performansın yanı sıra kültürel aktarım ve toplumsal işlevleri de bünyesinde barındıran hareket kültürü unsurları olarak değerlendirilmektedir (Lavega et al., 2006).

Geleneksel sporların bilimsel olarak açıklanmasında en yaygın kuramsal yaklaşımlardan biri motor praksiyoloji kuramıdır. Bu yaklaşıma göre her spor dalı, katılımcılar arasındaki motor etkileşimleri, çevresel koşulları, kullanılan araçları ve kuralları kapsayan kendine özgü bir i mantığa (internal logic) sahiptir. Sportif performans, bu i mantığın tanımladığı hareket görevlerinin başarıyla yerine getirilmesiyle ortaya çıkar (Parlebas, 2002, 2020). Dolayısıyla benzer fiziksel özelliklere sahip sporcuların farklı geleneksel spor dallarında farklı performans düzeyleri sergilemesi, yalnızca bireysel kapasiteyle değil, branşa özgü motor taleplerin niteliğiyle de ilişkilidir (Parlebas, 2020).

Geleneksel sporların yapısal özellikleri; müsabaka kuralları, uygulama zemini, kullanılan ekipman, sporcular arasındaki etkileşim biçimi ve çevresel koşullar doğrultusunda

farklılaşmaktadır (Lavega et al., 2006). Yağlı güreşte kispet kullanımı, yağlanma ve çayır zemini teknik uygulamaları ve hareket stratejilerini etkileyen temel özellikler arasında yer almaktadır (Yıldıran, 2000). Geleneksel okçulukta kullanılan ekipman ve uygulama biçimi, performansın teknik yapısının branşa özgü koşullar içinde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Atlı sporlarda ise performans, yalnızca binicinin fiziksel yeterliliğine değil, aynı zamanda atın hareket özellikleri ile binici-at koordinasyonuna bağlı olarak şekillenmektedir (Clayton et al., 2023).

Bu yapısal farklılıklar, performansın değerlendirilmesinde tek tip ölçütlerin kullanılmasını güçleştirmektedir. Modern spor dalları için geliştirilen standart performans testleri genel fiziksel kapasitenin değerlendirilmesinde önemli bilgiler sağlamakla birlikte, geleneksel sporların teknik ve çevresel özelliklerini her zaman yeterince yansıtmayabilir. Bu nedenle performans değerlendirmelerinde genel spor bilimi ilkeleri ile branşa özgü teknik gereksinimlerin birlikte ele alınması daha geçerli bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Bourdon et al., 2017).

Geleneksel sporların korunması yalnızca kültürel mirasın sürdürülebilirliği açısından değil, aynı zamanda bu sporların bilimsel yöntemlerle incelenebilmesi bakımından da önem taşımaktadır (UNESCO, 2003). Performansın belirleyicilerinin doğru biçimde tanımlanması; antrenman planlaması, sporcu gelişimi ve performansın uzun dönemli geliştirilmesi açısından bilimsel bir temel oluşturmaktadır (Kiely, 2018). Bu nedenle geleneksel sporların değerlendirilmesinde kültürel miras yaklaşımı ile spor bilimlerinin disiplinler arası bilgi birikiminin birlikte ele alınması gerekmektedir (UNESCO, 2003; Parlebas, 2020).

Her spor dalı, başarıya ulaşabilmek için sporcudan belirli fiziksel, teknik, taktik ve bilişsel özelliklerin bütünleşik biçimde kullanılmasını gerektiren kendine özgü performans taleplerine sahiptir. Bu talepler; sporun kuralları, müsabaka süresi, rakiple veya

çevreyle kurulan motor etkileşim, kullanılan ekipman ve uygulama ortamına göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle geleneksel sporlarda performansın değerlendirilmesi yalnızca genel fiziksel yeterlilik üzerinden değil, branşa özgü hareket görevlerinin yerine getirilebilme düzeyi üzerinden ele alınmalıdır (Parlebas, 2020; Lavega et al., 2006).

Geleneksel güreşlerde performans, rakibin hareketlerine sürekli uyum sağlamayı gerektiren dinamik bir yapıya sahiptir. Teknik becerilerin değişken müsabaka koşullarında etkili biçimde uygulanabilmesi; kuvvet üretimi, denge, koordinasyon, hareket zamanlaması ve karar verme süreçlerinin birlikte kullanılmasına bağlıdır (Horswill, 1992; Chaabene et al., 2017). Yağlı güreşte kispet kullanımı, vücudun yağlanması ve çayır zemini gibi branşa özgü özellikler, tutuş tekniklerini, kuvvet aktarımını ve hareket stratejilerini modern minder güreşinden farklılaştırmaktadır (Yıldıran, 2000). Bu nedenle performansın değerlendirilmesinde yalnızca genel fiziksel kapasitenin değil, teknik becerilerin branşa özgü koşullarda uygulanabilme düzeyinin de dikkate alınması gerekmektedir (Horswill, 1992; Chaabene et al., 2017).

Geleneksel Türk okçuluğunda performans gereksinimleri yüksek düzeyde teknik tutarlılık ve hassas hareket kontrolüne dayanmaktadır. Atış başarısı; uygun postürün korunması, çekiş kuvvetinin kontrollü biçimde uygulanması, bırakış tekniğinin tutarlı şekilde yinelenmesi ve hedefe yönelimin kararlılığı ile ilişkilidir (Leroyer et al., 1993). Geleneksel okçulukta kullanılan ekipman ve uygulama biçimi, teknik performansın değerlendirilmesinde yalnızca isabet oranının değil, atış sürecinin bütününe dikkate alınmasını gerektirmektedir. Bu yaklaşım, performans analizlerinin branşa özgü teknik özelliklerle birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Atlı geleneksel sporlar, performansın binici ve atın oluşturduğu bütünleşik hareket sistemi içerisinde ortaya çıktığı

disiplinlerdir. Binicinin dengeyi koruyabilmesi, hareketlerini atın ritmine uyarlayabilmesi ve ekipmanı doğru zamanda kullanabilmesi performansın temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle başarı yalnızca binicinin fiziksel kapasitesiyle ya da atın bireysel özellikleriyle açıklanamaz; performans, binici-at etkileşiminin niteliğine bağlı olarak şekillenir. Performans analizlerinde hem biniciye hem de ata ilişkin biyomekanik ve fonksiyonel göstergelerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Clayton et al., 2023).

Geleneksel sporlar arasında performans gereksinimleri farklılık göstermekle birlikte, teknik becerilerin fiziksel kapasiteyle bütünleşmesi bütün branşlarda ortak bir özelliktir. Bununla birlikte aynı fiziksel özelliğin performansa katkısı spor dalına göre değişebilmektedir. Örneğin kuvvet, güreşte rakip üzerinde mekanik üstünlük sağlamaya katkıda bulunurken, okçulukta yayı kontrollü biçimde germeyi ve teknik kararlılığı sürdürmeyi desteklemektedir. Benzer şekilde denge, güreşte postüral kontrolün korunmasını sağlarken, atlı sporlarda hareket hâlindeki at üzerinde dinamik stabilitenin sürdürülebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle performans bileşenleri yalnızca düzeyleri bakımından değil, branşa özgü kullanım biçimleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Ackland et al., 2009; Parlebas, 2020). Geleneksel spor dallarının performans gereksinimlerinin doğru biçimde tanımlanması, antrenman planlamasının bilimsel temellere dayandırılması, performansın geçerli yöntemlerle değerlendirilmesi ve sporcu gelişiminin sistematik biçimde izlenebilmesi açısından önem taşımaktadır (Bourdon et al., 2017).

Geleneksel Sporlarda Sportif Performansın Fiziksel ve Fizyolojik Belirleyicileri

Fiziksel uygunluk, sporcunun branşa özgü hareket görevlerini etkili, güvenli ve sürdürülebilir biçimde yerine getirebilmesini sağlayan kuvvet, güç, dayanıklılık, sürat, çeviklik,

esneklik, denge ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin bütününe kapsamaktadır (Ackland et al., 2009; Enoka & Duchateau, 2016). Geleneksel sporlarda bu özelliklerin performansa katkısı yalnızca sporcunun sahip olduğu kapasite düzeyine değil, bu kapasitenin branşın kuralları, kullanılan ekipman ve uygulama koşulları içerisinde ne ölçüde işlevsel olarak kullanılabildiğine bağlıdır (Lavega et al., 2006; Parlebas, 2020).

Kuvvet ve güç, özellikle rakiple fiziksel etkileşimin bulunduğu veya sportif aracın etkin biçimde kontrol edilmesini gerektiren geleneksel spor dallarında temel performans bileşenleri arasında yer almaktadır (Horswill, 1992; Chaabene et al., 2017). Yağlı güreşte kispet kullanımı, vücudun yağlanması ve çayır zemininin oluşturduğu koşullar; tutuş tekniklerini, kuvvet aktarımını ve hareket stratejilerini modern minder güreşinden farklılaştırmaktadır (Yıldiran, 2000). Bu nedenle modern güreş literatüründe tanımlanan kuvvet ve güç özellikleri, yağlı güreşte doğrudan performans ölçütü olarak değil, branşa özgü teknik ve çevresel özellikler dikkate alınarak yorumlanmalıdır (Chaabene et al., 2017).

Geleneksel Türk okçuluğunda kuvvetin önemi, yüksek düzeyde maksimal kuvvet üretiminden çok, yayın mekanik direncinin teknik bütünlük korunarak kontrol edilebilmesine dayanmaktadır (Leroyer et al., 1993). Çekiş sırasında omuz kuşağı ve gövde kaslarının koordineli çalışması, nişan alma sürecinde postüral kararlılığın korunmasına ve bırakış tekniğinin tutarlı biçimde uygulanmasına katkı sağlamaktadır (Leroyer et al., 1993). Bu nedenle okçuluk performansının değerlendirilmesinde yalnızca maksimal kuvvet ölçümleri değil, hareket kontrolü, teknik süreklilik ve tekrarlanan uygulamalardaki performans kararlılığı da birlikte değerlendirilmelidir (Enoka & Duchateau, 2016).

Denge ve koordinasyon, değişken çevresel koşullara ve dış kuvvetlere uyum gerektiren geleneksel sporlarda hareket

verimliliğinin temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Parlebas, 2020). Güreşte denge, rakibin uyguladığı kuvvetlere karşı postüral kontrolün sürdürülebilmesini gerektirirken; atlı sporlarda binicinin hareketlerini atın ritmine uyarlayabilmesi ve gövde stabilitesini koruyabilmesi performans açısından belirleyici rol oynamaktadır (Clayton et al., 2023). Atlı disiplinlerde gövde kontrolü ve segmentler arası koordinasyon, yalnızca binicinin dengeyi korumasını değil, aynı zamanda ata iletilen yardımcılarının zamanlamasını ve etkinliğini de etkilemektedir (MacKechnie-Guire et al., 2020).

Sürat ve çeviklik, geleneksel sporların tamamında aynı düzeyde belirleyici olmamakla birlikte, rakibin hareketlerine hızlı tepki verilmesini veya kısa sürede uygun teknik yanıt oluşturulmasını gerektiren disiplinlerde önemli performans bileşenleri arasında yer almaktadır (Chaabene et al., 2017). Güreşte çeviklik, önceden planlanmış hareketlerin hızından çok, rakibin değişen davranışlarına uygun motor yanıtların zamanında oluşturulabilmesiyle ilişkilidir (Horswill, 1992; Parlebas, 2020). Atlı sporlarda ise hareket sürati, binicinin denge, koordinasyon ve karar verme süreçleriyle bütünleştiği ölçüde sportif performansa katkı sağlamaktadır (Clayton et al., 2023).

Esneklik ve eklem hareket açıklığı, branşa özgü teknik pozisyonların mekanik kısıtlanma olmadan uygulanabilmesini destekleyen önemli fiziksel özelliklerdir (Enoka & Duchateau, 2016). Bununla birlikte daha yüksek esneklik düzeyinin tek başına daha yüksek performans sağlayacağı söylenemez. Hareket açıklığının performansa katkısı, ilgili eklemlerin yeterli kuvvet, motor kontrol ve teknik beceriyle birlikte kullanılabilmesine bağlıdır. Bu nedenle esneklik çalışmalarının, geleneksel spor dalının teknik gereksinimleri ve sporcunun bireysel özellikleri doğrultusunda planlanması önerilmektedir (Kiely, 2018).

Geleneksel sporlarda fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi, birbirinden bağımsız test sonuçlarının yorumlanmasından çok, bu sonuçların branşı özgü hareket görevleriyle ilişkilendirilmesine dayanmalıdır (Bourdon et al., 2017). Genel kuvvet, güç, denge ve çeviklik testleri sporcunun temel fiziksel kapasitesi hakkında değerli bilgiler sağlayabilse de sportif performansın açıklanabilmesi için teknik uygulamalar, müsabaka koşulları ve branşı özgü hareket gereksinimleri ile birlikte değerlendirilmeleri gerekmektedir (Parlebas, 2020). Fiziksel uygunluğun performansa katkısı, bu özellikleri destekleyen fizyolojik mekanizmaların anlaşılmasıyla daha kapsamlı biçimde açıklanabilir. Bu nedenle bir sonraki bölümde fiziksel performansın fizyolojik belirleyicileri ele alınacaktır (Gastin, 2001; Enoka & Duchateau, 2016).

Sportif performansın fizyolojik temeli, kasların enerji üretme kapasitesi ile bu enerjinin müsabaka süresince etkin ve sürdürülebilir biçimde kullanılmasına dayanmaktadır. Geleneksel sporlarda enerji gereksinimi; müsabakanın süresi, hareket yoğunluğu, dinlenme aralıkları ve branşı özgü teknik uygulamaların niteliğine göre değişmektedir. Bu nedenle fizyolojik performansın değerlendirilmesinde tek bir enerji sistemine odaklanmak yerine aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Gastin, 2001).

Kısa süreli ve yüksek şiddetli hareketlerin baskın olduğu geleneksel güreşlerde ATP-fosfokreatin sistemi ile anaerobik glikolitik metabolizma önemli rol oynarken, uzun süren müsabakalarda ve tekrarlayan mücadele periyotlarında aerobik enerji sistemi toparlanmanın sürdürülmesine katkı sağlamaktadır (Gastin, 2001; Horswill, 1992). Enerji sistemleri arasındaki bu etkileşim, müsabakanın ilerleyen bölümlerinde teknik kalitenin korunması ve yorgunluğa bağlı performans kaybının sınırlandırılması açısından önem taşımaktadır (Chaabene et al., 2017).

Geleneksel Türk okçuluğunda enerji gereksinimi güreşe göre daha düşük olmakla birlikte, uzun süreli antrenmanlar ve tekrarlanan atışlar sırasında kas dayanıklılığının ve nöromüsküler kontrolün korunması performans açısından belirleyici hâle gelmektedir. Özellikle omuz kuşağı ve gövde kaslarında gelişen lokal yorgunluk; çekiş stabilitesini, nişan alma sürecini ve bırakış tekniğinin tutarlılığını olumsuz etkileyebilmektedir (Leroyer et al., 1993). Bu nedenle geleneksel okçulukta fizyolojik yeterlilik yalnızca enerji tüketimiyle değil, uzun süreli teknik kararlılığı destekleyen kas dayanıklılığı ve nöromüsküler kontrol ile birlikte değerlendirilmelidir (Enoka & Duchateau, 2016).

Atlı geleneksel sporlar, binicinin fizyolojik kapasitesi ile atın egzersize verdiği fizyolojik yanıtların birlikte performansı belirlediği disiplinlerdir. Binicinin dengeyi sürdürebilmesi, postüral kas aktivitesini uzun süre koruyabilmesi ve değişen hareket ritmine uyum sağlayabilmesi kardiyorespiratuvar kapasite ile nöromüsküler dayanıklılığın birlikte çalışmasını gerektirmektedir. Bunun yanında atın egzersize verdiği fizyolojik yanıtlar da performansın sürekliliğini etkileyen önemli bileşenler arasında yer almaktadır (Devienne & Guezennec, 2000; MacKechnie-Guire et al., 2020; Clayton et al., 2023).

Vücut kompozisyonu, birçok geleneksel spor dalında hareket ekonomisi, kuvvet üretimi ve teknik uygulamayı etkileyen önemli fizyolojik belirleyicilerden biridir. Performans açısından belirleyici olan yalnızca düşük yağ yüzdesi değil, yağsız vücut kütlesi ile fonksiyonel kuvvet arasındaki dengenin korunabilmesidir (Ackland et al., 2009). Özellikle sıklet esasına dayanan güreş disiplinlerinde kısa sürede gerçekleştirilen kontrolsüz kilo düşme uygulamalarının hidrasyon durumu, termoregülasyon, bilişsel performans ve fiziksel kapasite üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği gösterilmiştir (Artoli et al., 2010).

Egzersiz sırasında oluşan sıvı ve elektrolit kayıpları, özellikle açık alanda gerçekleştirilen geleneksel spor organizasyonlarında fizyolojik yükü artırabilmektedir. Dehidrasyonun kardiyovasküler yüklenmeyi artırdığı, algılanan efor düzeyini yükselttiği ve teknik performansın sürdürülebilirliğini olumsuz etkilediği bilinmektedir (Sawka et al., 2007; Casa et al., 2000). Bu nedenle hidrasyon stratejileri; çevresel koşullar, müsabaka süresi ve bireysel terleme özellikleri dikkate alınarak planlanmalıdır (Sawka et al., 2007).

Fizyolojik kapasitenin geliştirilmesi yalnızca antrenman yükünün artırılmasıyla değil, yüklenme ve toparlanma süreçlerinin dengeli biçimde yönetilmesiyle mümkündür. Yetersiz toparlanma; kas fonksiyonlarında azalma, nöromusküler performansta düşüş ve teknik uygulamalarda tutarsızlıkla sonuçlanabilmektedir (Kellmann et al., 2018). Bu nedenle fizyolojik izlem, yüklenme ve toparlanma göstergelerinin sistematik olarak değerlendirilmesi, antrenman planlamasının temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Bourdon et al., 2017; Kiely, 2018).

Geleneksel Sporlarda Sportif Performansın Biyomekanik ve Psikolojik Belirleyicileri

Biyomekanik verimlilik, sporcunun gerekli hareketi uygun eklem dizilimi, kas koordinasyonu ve zamanlama ile gerçekleştirerek kuvvet üretimini ve hareket kontrolünü en etkili biçimde sağlayabilmesini ifade etmektedir (Enoka & Duchateau, 2016). Geleneksel sporlarda biyomekanik verimlilik; kullanılan ekipman, temas biçimi, uygulama zemini ve branşa özgü teknik kurallar tarafından şekillendiğinden hareket tekniği yalnızca dış görünüşüyle değil, kuvvet üretimi ve kuvvet aktarımının niteliğiyle birlikte değerlendirilmelidir (Parlebas, 2020; Lavega et al., 2006).

Geleneksel güreşlerde teknik başarının temelini sporcunun kendi postüral dengesini korurken rakibin dengesini bozabilmesi oluşturmaktadır (Horswill, 1992). İtme, çekme, kaldırma ve

döndürme hareketleri sırasında alt ekstremitelerde üretilen kuvvetin gövde aracılığıyla üst ekstremitelere etkin biçimde aktarılması, segmentler arası koordinasyonun niteliğine bağlıdır (Enoka & Duchateau, 2016; Chaabene et al., 2017). Yağlı güreşte vücudun yağlanması, kispet kullanımı ve çayır zemini gibi branşa özgü özellikler, sürtünme koşullarını değiştirerek modern minder güreşinde kullanılan bazı mekanik stratejilerin doğrudan uygulanmasını sınırlandırmaktadır (Yıldıran, 2000).

Postüral kontrol, değişen destek yüzeyi ve dış kuvvetler karşısında vücut konumunun hareketin gereksinimlerine uygun biçimde düzenlenmesini sağlayan duysal ve motor süreçlerin bütünüdür (Enoka & Duchateau, 2016). Güreşte bu kontrol rakiple sürekli fiziksel etkileşim altında dinamik olarak sürdürülürken, geleneksel okçulukta atış süresince gövde stabilitesinin ve nişan alma doğruluğunun korunmasına hizmet etmektedir (Leroyer et al., 1993). Atlı geleneksel sporlarda ise binicinin postüral düzenlemeleri, atın ritmik hareketlerine sürekli uyum sağlayacak biçimde gerçekleşmekte ve denge kontrolü hareket hâlindeki destek sistemi üzerinde sürdürülmektedir (MacKechnie-Guire et al., 2020; Clayton et al., 2023).

Geleneksel Türk okçuluğunda biyomekanik verimlilik, çekiş kuvvetinin omuz kuşağı ve gövde segmentleri arasında dengeli biçimde aktarılmasıyla ilişkilidir (Leroyer et al., 1993). Çekiş, nişan alma ve bırakış evrelerinde teknik uygulamanın tutarlılığı, atış performansının sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır (Leroyer et al., 1993; Enoka & Duchateau, 2016).

Atlı geleneksel sporlarda performans, binici ile atın karşılıklı etkileşimine dayalı bütünleşik bir hareket sistemi içinde ortaya çıkmaktadır (Clayton et al., 2023). Binicinin pelvis, gövde ve üst ekstremiteler hareketlerini atın adım ritmiyle uyumlu biçimde düzenleyebilmesi, denge kontrolünün sürdürülmesini ve yönlendirme yardımcılarının daha etkili uygulanmasını

desteklemektedir (MacKechnie-Guire et al., 2020). Bu nedenle atlı sporlarda biyomekanik değerlendirmelerin yalnızca biniciyi veya yalnızca atı değil, her iki bileşenin etkileşimini birlikte ele alması gerekmektedir.

Teknik verimlilik, yalnızca hareketin düşük enerji maliyetiyle gerçekleştirilmesini değil, gerekli kuvvetin doğru zamanda, uygun yönde ve görevin gerektirdiği büyüklükte uygulanmasını da kapsamaktadır (Enoka & Duchateau, 2016). Teknik becerinin gelişmesiyle birlikte gereksiz segment hareketlerinin azalması ve kas koordinasyonunun iyileşmesi, hareket kalitesinin yorgunluk altında daha uzun süre korunmasına katkı sağlayabilmektedir (Chaabene et al., 2017). Bununla birlikte bu ilişkinin geleneksel spor dallarına özgü doğrudan kanıtları sınırlı olduğundan, biyomekanik değerlendirmelerin branşa özgü ölçüm yöntemleriyle desteklenmesi gerekmektedir. Geleneksel sporlarda biyomekanik değerlendirmeler, branşa özgü teknik gözlemler ve uygun performans ölçümleriyle desteklenmelidir. Laboratuvar ortamında elde edilen verilerin gerçek müsabaka koşullarındaki hareket örüntüleriyle birlikte yorumlanması, değerlendirmelerin uygulama değerini artırabilir (Parlebas, 2020).

Psikolojik hazırlık, sporcunun dikkatini performans açısından önemli uyaranlara yöneltebilmesi, duygusal uyarılma düzeyini düzenleyebilmesi ve müsabaka baskısı altında teknik kararlarını sürdürebilmesiyle ilişkilidir (Gould et al., 1993; Arent & Landers, 2003). Geleneksel sporlarda psikolojik gereksinimler; rakiple doğrudan mücadele, hedefe yönelik hassas motor kontrol veya insan-hayvan etkileşimi gibi branşa özgü görev özelliklerine bağlı olarak farklılaşmaktadır (Parlebas, 2020; Lavega et al., 2006).

Dikkat kontrolü, performans açısından önemli bilgilerin seçilmesini ve dikkat dağıtıcı uyaranların etkisinin sınırlandırılmasını sağlayan temel bilişsel süreçlerden biridir (Gould et al., 1993). Geleneksel güreşlerde sporcu; rakibin postürü, kuvvet

yönü, tutuş girişimleri ve gelişen teknik fırsatları çok kısa süre içinde değerlendirerek uygun motor yanıtı oluşturmak zorundadır (Chaabene et al., 2017; Parlebas, 2020). Bu nedenle güreşte dikkat, tek bir noktaya sürekli odaklanmaktan çok, değişen müsabaka koşullarına göre dikkat odağını esnek biçimde yönetebilme becerisiyle ilişkilidir (Horswill, 1992).

Geleneksel Türk okçuluğunda dikkat; postür, çekiş, nişan alma ve bırakış evrelerinin tutarlı biçimde yönetilmesini destekleyen önemli bir performans bileşenidir (Leroyer et al., 1993). Performans sonucuna aşırı odaklanma veya yüksek kaygı düzeyi, otomatikleşmiş teknik süreçlerin akıcılığını bozarak atış tutarlılığını olumsuz etkileyebilmektedir (Arent & Landers, 2003). Bu nedenle psikolojik hazırlık, yalnızca yoğun konsantrasyon sağlamaya değil, dikkatin atış rutini boyunca görevle ilişkili ipuçlarına yönlendirilebilmesine dayanmalıdır.

Atlı geleneksel sporlarda binicinin psikolojik durumu, karar verme süreçlerinin yanı sıra hareket kontrolünü ve atla kurduğu etkileşimi de etkileyebilmektedir (MacKechie-Guire et al., 2020; Clayton et al., 2023). Aşırı kaygı veya yüksek duygusal uyarılma düzeyi, kas gerginliğini artırarak hareketlerin akıcılığını ve binicinin atın ritmine uyumunu olumsuz etkileyebilir. Bununla birlikte geleneksel atlı sporlar özelinde psikolojik değişkenleri doğrudan inceleyen araştırmalar sınırlı olduğundan, bu alandaki değerlendirmeler mevcut binicilik ve spor psikolojisi literatürü çerçevesinde dikkatli biçimde yorumlanmalıdır.

Motivasyon, sporcunun antrenmana katılımını, çaba düzeyini ve uzun dönemli sportif gelişimini etkileyen temel psikolojik yapılardan biridir. Geleneksel sporlarda motivasyon yalnızca sportif başarıdan kaynaklanmayabilir; kültürel aidiyet, toplumsal kabul, ustalık geleneğinin sürdürülmesi ve kuşaklar arası aktarım gibi unsurlar da spora devamlılığı destekleyebilmektedir (UNESCO, 2003; Lavega et al., 2006). Bu nedenle motivasyon

değerlendirilirken performans hedeflerinin yanı sıra branşın kültürel ve toplumsal işlevleri de dikkate alınmalıdır (Parlebas, 2020; UNESCO, 2003).

Müsabaka kaygısı ve uyarılma düzeyi performansı doğrusal biçimde etkilememektedir; performans üzerindeki etkileri sporcunun deneyimine, görevin özelliklerine ve teknik becerinin otomatikleşme düzeyine bağlı olarak değişebilmektedir (Arent & Landers, 2003). Düşük uyarılma düzeyi mücadele isteğini ve tepki hızını azaltabilirken, aşırı uyarılma kas gerginliğini artırarak karar verme ve ince motor kontrol süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir (Gould et al., 1993).

Farkındalık temelli uygulamalar, görev odağının korunması ve performansla ilişkili psikolojik göstergelerin desteklenmesinde kullanılabilir (Bühlmayer et al., 2017). Bu uygulamalar, branşın dikkat talepleri, sporcunun deneyimi ve bireysel özellikleri dikkate alınarak planlanmalıdır. Geleneksel sporlarda psikolojik beceri çalışmaları, teknik antrenmandan bağımsız yürütülen uygulamalar yerine branşa özgü antrenman ve müsabaka senaryolarıyla bütünleştirilmelidir (Gould et al., 1993; Parlebas, 2020).

Psikolojik performansın değerlendirilmesinde öz bildirim ölçekleri yararlı bilgiler sağlamakla birlikte, bu ölçümlerin davranışsal gözlemler, teknik performans göstergeleri ve antrenman süreçleriyle birlikte yorumlanması gerekmektedir (Bourdon et al., 2017; Kellmann et al., 2018). Geleneksel sporcuların psikolojik değerlendirilmesinde kullanılan araçlar, branşın kültürel bağlamı ve görev özellikleri dikkate alınarak yorumlanmalıdır (Parlebas, 2020). Bu nedenle psikolojik hazırlık süreci; standart ölçümlerin yanı sıra sporcu görüşmeleri, antrenör gözlemleri ve müsabaka davranışlarının birlikte değerlendirilmesine dayanan bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır (Gould et al., 1993).

Geleneksel Sporlarda Performansın Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Geleneksel sporlarda performansın geliştirilmesi, genel fiziksel kapasitenin artırılmasının yanı sıra branşa özgü teknik, taktik ve kültürel özelliklerin antrenman sürecine bütüncül biçimde aktarılmasına bağlıdır (Parlebas, 2020; Lavega et al., 2006). Bu nedenle antrenman planlaması; müsabaka kuralları, kullanılan ekipman, uygulama zemini, hareket yapısı ve sporcunun bireysel özellikleri birlikte değerlendirilerek oluşturulmalıdır (Kiely, 2018; Bourdon et al., 2017).

Antrenman yükünün planlanmasında hacim, şiddet, sıklık ve toparlanma arasındaki ilişkinin sporcunun bireysel uyum kapasitesine göre düzenlenmesi gerekmektedir (Kellmann et al., 2018; Kiely, 2018). Geleneksel sporların değişken müsabaka koşulları ve sporcular arasındaki bireysel farklılıklar dikkate alındığında, tek tip ve doğrusal planlama modelleri her zaman yeterli olmayabilir. Bu nedenle yüklenme kararlarının düzenli performans izlemi ve sporcunun verdiği bireysel yanıtlar doğrultusunda güncellenmesi önerilmektedir (Bourdon et al., 2017).

Geleneksel güreşlerde kuvvet, güç ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesi; teknik uygulamalar, rakiple etkileşim ve müsabaka temposuyla bütünleştirilmiş antrenmanlar yoluyla gerçekleştirilmelidir (Horswill, 1992; Chaabene et al., 2017). Direnç antrenmanları temel kuvvet gelişimini desteklemekle birlikte, bu kazanımların yağlı güreşe aktarılabilmesi için kispet tutuşları, kaygan temas koşulları, yön değiştirme ve rakibe karşı uygulanan çok yönlü kuvvetlerin antrenman içeriğinde temsil edilmesi önem taşımaktadır (Yıldıran, 2000). Modern güreş literatüründe önerilen antrenman yöntemleri yararlı bir çerçeve sunmakla birlikte, bunların yağlı güreşin zemin, süre ve teknik özelliklerine göre uyarlanması gerekmektedir (Chaabene et al., 2017).

Geleneksel Türk okçuluğunda performansın geliştirilmesi, yalnızca çekiş kuvvetinin artırılmasına değil, atış dizisinin tekrarlanabilirliğinin, postüral kontrolün ve omuz kuşağı kas dayanıklılığının geliştirilmesine dayanmaktadır (Leroyer et al., 1993). Teknik antrenmanlar; duruş, çekiş, nişan alma ve bırakış evrelerini birbirinden bağımsız değil, bütünleşik bir atış rutini içerisinde ele almalıdır (Leroyer et al., 1993). Tekrarlı uygulamalar teknik otomatikleşmeyi destekleyebilse de yorgunluk altında bozulan hareket örüntülerinin sürekli tekrar edilmesi istenmeyen motor alışkanlıkların gelişmesine neden olabileceğinden antrenman hacmi teknik kalite ile birlikte değerlendirilmelidir (Enoka & Duchateau, 2016).

Atlı geleneksel sporlarda antrenman, binicinin fiziksel ve teknik gelişiminin yanı sıra binici-at uyumunun sistematik olarak geliştirilmesini gerektirmektedir (Clayton et al., 2023). Binicinin gövde kontrolü, dinamik denge ve ritme uyum becerileri; farklı hızlar, yön değişimleri ve branşa özgü uygulamalarla geliştirilmelidir (MacKechne-Guire et al., 2020; Clayton et al., 2023). Aynı zamanda atın kondisyonu, teknik yeterliliği ve toparlanma durumu da sürdürülebilir performansın temel bileşenleri arasında değerlendirilmelidir.

Psikolojik beceri antrenmanları, dikkat kontrolü, uyarılma düzenleme ve müsabaka rutinlerinin teknik çalışmalarla bütünleştirilmesini hedeflemelidir (Gould et al., 1993; Bühlmayer et al., 2017). Farkındalık temelli psikolojik uygulamaların branşa özgü hareket görevleriyle bütünleştirilmesi, görev odağının korunmasına ve performansla ilişkili psikolojik göstergelerin desteklenmesine katkı sağlayabilir (Bühlmayer et al., 2017). Bu uygulamalar planlanırken sporcunun deneyimi, bireysel özellikleri ve psikolojik gereksinimleri dikkate alınmalıdır (Kiely, 2018).

Toparlanma, antrenman uyumunun gerçekleşmesini sağlayan temel süreçlerden biridir. Bu nedenle uyku, hidrasyon, beslenme ve

yüklenmeler arasındaki dinlenme süreleri antrenman planlamasının ayrılmaz bileşenleri olarak değerlendirilmelidir (Sawka et al., 2007; Kellmann et al., 2018). Yetersiz toparlanma yalnızca fizyolojik yorgunluğa değil, teknik uygulama kalitesinde, dikkat düzeyinde ve nöromüsküler performansta azalmaya da yol açabilmektedir (Enoka & Duchateau, 2016). Bu nedenle antrenman yükündeki değişiklikler, performans göstergeleri ve sporcunun öznel toparlanma değerlendirmeleri birlikte izlenmelidir (Bourdon et al., 2017; Kellmann et al., 2018).

Geleneksel sporlarda etkili antrenman, modern spor biliminin ortaya koyduğu ilkelerin doğrudan uygulanmasından çok, bu ilkelerin branşın teknik yapısı, uygulama koşulları ve kültürel özellikleri doğrultusunda uyarlanmasını gerektirir (Parlebas, 2020). Bilimsel antrenman planlaması ile usta-çırak geleneği içinde aktarılan deneyimsel bilginin birlikte değerlendirilmesi, performans gelişimini desteklerken geleneksel sporların özgün teknik yapısının korunmasına da katkı sağlayabilir (UNESCO, 2003; Lavega et al., 2006).

Geleneksel sporlarda performansın değerlendirilmesi, sporcunun yalnızca fiziksel kapasitesinin değil; teknik uygulama kalitesinin, fizyolojik yanıtlarının, psikolojik durumunun ve branşa özgü görev başarısının birlikte ele alınmasını gerektirmektedir (Bourdon et al., 2017; Kellmann et al., 2018). Tek bir test sonucuna dayanan değerlendirmeler, özellikle değişken çevre koşulları ve rakiple etkileşimin belirleyici olduğu disiplinlerde performansın çok boyutlu yapısını yeterince yansıtmamaktadır (Parlebas, 2020; Lavega et al., 2006).

Kuvvet, güç, dayanıklılık, denge ve hareket kontrolüne yönelik standart performans testleri sporcunun genel fiziksel kapasitesi hakkında önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bununla birlikte bu ölçümlerin anlamlı olabilmesi için branşa özgü teknik görevlerle ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Enoka & Duchateau,

2016). Yağlı güreşte kavrama, çekme, itme ve postüral direnç gibi performans göstergelerinin kispet kullanımı, yağlanmış temas yüzeyleri ve çayır zemini gibi branşa özgü koşullar dikkate alınmadan değerlendirilmesi, test sonuçlarının müsabaka performansını açıklama gücünü sınırlandırabilir (Yıldıran, 2000; Chaabene et al., 2017).

Fizyolojik değerlendirmelerde kalp atım hızı, algılanan efor, toparlanma göstergeleri ve gerektiğinde metabolik yanıtların birlikte kullanılması performansın daha kapsamlı değerlendirilmesini sağlayabilir (Gastin, 2001; Bourdon et al., 2017). Bununla birlikte laboratuvar ortamında elde edilen verilerin müsabaka süresi, çevresel koşullar, dinlenme aralıkları ve teknik uygulama özellikleri dikkate alınmadan yorumlanması gerçek performans yükünü tam olarak yansıtmayabilir (Sawka et al., 2007).

Teknik ve biyomekanik değerlendirmelerde hareket evrelerinin zamanlaması, postüral değişimler ve teknik tutarlılık birlikte incelenmelidir. Bu değerlendirmelerin teknik gözlem ve diğer performans ölçümleriyle desteklenmesi, yalnızca performans sonucunun değil, hareketin nasıl üretildiğinin de anlaşılmasına katkı sağlayabilir (Leroyer et al., 1993).

Atlı geleneksel sporlarda performans değerlendirmesi yalnızca biniciyi değil, binici ile atın oluşturduğu bütünleşik hareket sistemini de kapsamalıdır (Clayton et al., 2023). Binicinin postüral kontrolü, atın hareket ritmi ve iki sistem arasındaki koordinasyonun eş zamanlı değerlendirilmesi ortak performansın daha doğru yorumlanmasına katkı sağlamaktadır (MacKechnie-Guire et al., 2020; Clayton et al., 2023). Bu nedenle insan ve at verilerinin birbirinden bağımsız değerlendirilmesi yerine karşılıklı etkileşimlerinin birlikte incelenmesi daha bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır.

Psikolojik değerlendirmelerde kaygı, motivasyon, dikkat ve toparlanma durumuna ilişkin öz bildirim araçları yararlı bilgiler sağlayabilmektedir. Ancak bu verilerin teknik performans göstergeleri, antrenör gözlemleri ve müsabaka davranışlarıyla birlikte yorumlanması gerekmektedir (Gould et al., 1993; Kellmann et al., 2018). Geleneksel sporcuların psikolojik değerlendirilmesinde kullanılan araçlar, branşın kültürel bağlamı ve görev özellikleri dikkate alınarak yorumlanmalıdır (Parlebas, 2020).

Performans izlemedeki temel amaç mümkün olan en fazla veriyi toplamak değil, antrenman kararlarını destekleyecek güvenilir ve anlamlı göstergeleri belirlemektir (Bourdon et al., 2017; Kiely, 2018). Ölçümlerin standart koşullarda tekrarlanması, bireysel değişimlerin izlenmesi ve sonuçların sporcunun antrenman süreci bağlamında değerlendirilmesi yorumların güvenilirliğini artırmaktadır (Kellmann et al., 2018). Ölçüm sıklığı da antrenman yüklenmesi ve toparlanma düzeni dikkate alınarak planlanmalı, gereksiz test uygulamalarının antrenman sürecini olumsuz etkilemesine izin verilmemelidir (Kiely, 2018).

Giyilebilir sensörler, taşınabilir kuvvet ölçüm sistemleri ve görüntü tabanlı hareket analizleri, geleneksel sporların doğal uygulama ortamlarında daha ayrıntılı performans değerlendirmeleri yapılmasına olanak sağlayabilecek teknolojiler arasında yer almaktadır (Bourdon et al., 2017). Bununla birlikte bu teknolojilerin değeri, yüksek miktarda veri üretmelerinden çok, antrenör ve spor bilimciler tarafından yorumlanabilir, geçerli ve güvenilir bilgiler sağlamalarına bağlıdır (Kellmann et al., 2018). Teknolojik yöntemlerin amacı geleneksel uygulamaların yerini almak değil, deneyimsel gözlemleri nesnel ölçümlerle desteklemektir.

Gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalarda yağlı güreş, geleneksel Türk okçuluğu ve atlı geleneksel sporlar için branşa özgü performans profillerinin oluşturulması; saha ve laboratuvar ölçümlerinin birlikte değerlendirildiği uzunlamasına araştırmaların

artırılması önem taşımaktadır. Ayrıca ölçüm yöntemlerinin kültürel özgünlüğü koruyacak biçimde geliştirilmesi ve modern spor literatüründen aktarılan değerlendirme yaklaşımlarının geleneksel sporların yapısal özellikleri dikkate alınarak doğrulanması, bu alandaki bilimsel bilgi birikiminin güçlenmesine katkı sağlayacaktır (Parlebas, 2020; UNESCO, 2003).

Sonuç

Geleneksel sporlarda sportif performans; fiziksel uygunluk, fizyolojik kapasite, biyomekanik verimlilik, psikolojik hazırlık ve branşa özgü teknik becerilerin karşılıklı etkileşimiyle ortaya çıkan çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Performansı belirleyen bu bileşenler birbirinden bağımsız değerlendirilemeyeceği gibi, her geleneksel spor dalının kendine özgü hareket yapısı, ekipmanı, müsabaka kuralları ve kültürel özellikleri doğrultusunda ele alınmalıdır.

Yağlı güreş, geleneksel Türk okçuluğu ve atlı sporlar gibi farklı disiplinler incelendiğinde aynı performans bileşenlerinin her branşta farklı biçimlerde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durum, modern spor biliminde geliştirilen değerlendirme ve antrenman yaklaşımlarının geleneksel sporlara doğrudan aktarılmasından ziyade, branşın teknik ve kültürel özellikleri dikkate alınarak uyarlanmasını gerekli kılmaktadır. Performansın geliştirilmesinde genel antrenman ilkeleri önemli bir bilimsel temel oluşturmakla birlikte, uygulamaların branşa özgü gereksinimler doğrultusunda planlanması daha gerçekçi ve sürdürülebilir sonuçlar sağlayacaktır.

Performans değerlendirme sürecinde yalnızca fiziksel testler veya müsabaka sonuçları yeterli değildir. Fiziksel, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik göstergelerin teknik performans ve gerçek müsabaka koşullarıyla birlikte yorumlanması, sporcunun güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerinin daha doğru belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Aynı şekilde laboratuvar ortamında elde edilen

verilerin saha gözlemleriyle desteklenmesi, performans analizlerinin uygulama değerini artıracaktır.

Geleneksel sporların önemli bir bölümü için branşı özgü performans profilleri, standart değerlendirme yöntemleri ve uzun dönemli bilimsel izlem çalışmaları hâlen sınırlıdır. Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı geleneksel spor dallarına özgü geçerli ve güvenilir performans değerlendirme protokollerinin geliştirilmesi, teknoloji destekli saha ölçümlerinin yaygınlaştırılması ve farklı performans bileşenleri arasındaki ilişkilerin bütüncül araştırma tasarımlarıyla incelenmesi önem taşımaktadır. Bunun yanında bilimsel gelişmelerden yararlanılırken geleneksel sporların kültürel kimliğinin, uygulama biçimlerinin ve tarihsel özgünlüğünün korunması, bu alanın sürdürülebilir gelişimi açısından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmelidir.

Kaynakça

Ackland, T. R., Elliott, B. C., & Bloomfield, J. (Eds.). (2009). *Applied anatomy and biomechanics in sport* (2nd ed.). Human Kinetics.

Arent, S. M., & Landers, D. M. (2003). Arousal, anxiety, and performance: A reexamination of the inverted-U hypothesis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(4), 436–444. <https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609113>

Artioli, G. G., Franchini, E., Nicastro, H., Sterkowicz, S., Solis, M. Y., & Lancha Junior, A. H. (2010). The need of a weight management control program in judo: A proposal based on the successful case of wrestling. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 7, Article 15. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-7-15>

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P. B., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2–161–S2–170. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2017-0208>

Bühlmayer, L., Birrer, D., Röthlin, P., Faude, O., & Donath, L. (2017). Effects of mindfulness practice on performance-relevant parameters and performance outcomes in sports: A meta-analytical review. *Sports Medicine*, 47(11), 2309–2321. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0752-9>

Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S., Roberts, W. O., & Stone, J. A. (2000). National Athletic Trainers' Association position statement: Fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 212–224.

Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U., & Hachana, Y. (2017). Physical and physiological attributes of wrestlers: An update. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(5), 1411–1442. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001738>

Clayton, H. M., MacKechnie-Guire, R., & Hobbs, S. J. (2023). Riders' effects on horses—Biomechanical principles with examples from the literature. *Animals*, 13(24), Article 3854. <https://doi.org/10.3390/ani13243854>

Devienne, M. F., & Guezennec, C. Y. (2000). Energy expenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology*, 82(5–6), 499–503. <https://doi.org/10.1007/s004210000207>

Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2228–2238. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725–741. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131100-00003>

Gould, D., Finch, L. M., & Jackson, S. A. (1993). Coping strategies used by national champion figure skaters. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(4), 453–468. <https://doi.org/10.1080/02701367.1993.10607599>

Horswill, C. A. (1992). Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Medicine*, 14(2), 114–143. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00004>

Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>

Kiely, J. (2018). Periodization theory: Confronting an inconvenient truth. *Sports Medicine*, 48(4), 753–764. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0823-y>

Lavega, P., Lagardera, F., Molina, F., Planas, A., Costes, A., & Saez de Ocariz, U. (2006). Games and traditional sports in Europe: Between tradition and modernity. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 85, 68–81.

Leroyer, P., Van Hoecke, J., & Helal, J. N. (1993). Biomechanical study of the final push-pull in archery. *Journal of Sports Sciences*, 11(1), 63–69. <https://doi.org/10.1080/02640419308729965>

MacKechne-Guire, R., MacKechne-Guire, E., Fairfax, V., Fisher, M., Hargreaves, S., & Pfau, T. (2020). The effect that induced rider asymmetry has on equine locomotion and the range of motion of the thoracolumbar spine when ridden in rising trot. *Journal of Equine Veterinary Science*, 88, Article 102946. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102946>

Parlebas, P. (2002). Elementary mathematical modelization of games and sports. In R. Franck (Ed.), *The explanatory power of models: Bridging the gap between empirical and theoretical research in the social sciences* (pp. 197–227). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4676-6_5

Parlebas, P. (2020). The universals of games and sports. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 593877. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.593877>

Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand: Exercise and fluid replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2003). *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage*. <https://ich.unesco.org/en/convention>

Yıldıran, İ. (2000). Geleneksel yağlı güreşin kültürel, yapısal ve bilimsel açıdan modern minder güreşiyle farklılıklarının değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 53–62.

BÖLÜM 3

Antrenörlükte Teknoloji Kullanımı ve Yapay Zekâ

Murat YILMAZ¹

Ümit YETİŞ²

Giriş

Teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte spor bilimleri, veri odaklı karar verme süreçlerinin giderek daha fazla önem kazandığı disiplinlerden biri hâline gelmiştir (Miah & Eassom, 2002; Vera-Rivera et al., 2019). Özellikle dijital teknolojiler, sensör sistemleri, giyilebilir cihazlar, görüntü işleme yöntemleri, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarındaki ilerlemeler; spor performansının değerlendirilmesi, antrenman süreçlerinin planlanması ve sporcu gelişiminin izlenmesine yönelik yaklaşımları önemli ölçüde değiştirmiştir (Bai & Bai, 2021; Düking et al., 2016; Gudmundsson & Horton, 2017). Bu dönüşüm, yalnızca sporcuların performansını artırmaya yönelik uygulamaları değil, aynı zamanda antrenörlük mesleğinin bilgi, beceri ve yetkinlik alanlarını da yeniden şekillendirmektedir (Hoogendam, 2021).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Orcid: 0000-0003-1027-0664, mrtylmz_44@hotmail.com

² Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Orcid: 0000-0001-5290-101X, umtyts0671@gmail.com

Antrenörlük, günümüzde yalnızca teknik ve taktik bilgi aktarımına dayanan bir meslek olmaktan çıkmış; bilimsel kanıtları yorumlayabilen, farklı kaynaklardan elde edilen verileri analiz edebilen ve bu verileri antrenman planlamasına entegre edebilen çok disiplinli bir uzmanlık alanına dönüşmüştür (Cassidy et al., 2008; O'Donoghue, 2009). Sporcuların fiziksel, fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik özelliklerine ilişkin çok boyutlu verilerin elde edilebilmesi, antrenörlerin karar verme süreçlerini daha nesnel ve kanıta dayalı hâle getirmiştir (Akenhead & Nassis, 2016; Passos et al., 2011). Böylece bireyselleştirilmiş antrenman programlarının hazırlanması, performansın sürekli izlenmesi ve yüklenmenin bilimsel ilkeler doğrultusunda yönetilmesi mümkün olmuştur (James, 2017; Şahin, 2021).

Yeni nesil spor teknolojileri arasında yer alan giyilebilir sensörler, küresel konumlandırma sistemleri (GPS), yüksek hızlı video analiz sistemleri, elektromiyografi, güç platformları ve fizyolojik izleme cihazları; sporcuların hareket özelliklerini, biyomekanik parametrelerini ve fizyolojik tepkilerini gerçek zamanlı olarak değerlendirme olanağı sağlamaktadır (Aughey, 2011; Borresen & Lambert, 2009; Krosshaug et al., 2007). Bu teknolojiler sayesinde performansın objektif olarak ölçülmesi, antrenman yükünün optimize edilmesi, yorgunluk düzeyinin belirlenmesi ve sakatlık riskinin erken dönemde öngörülmesi mümkün hâle gelmiştir (Akenhead & Nassis, 2016; Buchheit et al., 2014; Jennings et al., 2012). Dolayısıyla teknolojik araçlar, antrenörlerin yalnızca değerlendirme süreçlerini kolaylaştıran ekipmanlar değil, aynı zamanda bilimsel karar destek mekanizmalarının temel bileşenleri olarak kabul edilmektedir (Carling et al., 2008).

Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ise spor bilimlerinde yeni bir paradigma oluşturmuştur (Zhang & Fu, 2022). Makine öğrenmesi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve uzman sistemler gibi yapay zekâ yaklaşımları; performans tahmini, hareket

analizi, yük yönetimi, oyun stratejilerinin geliştirilmesi, sakatlık risklerinin öngörülmesi ve rehabilitasyon süreçlerinin desteklenmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Eagle et al., 2019; Li et al., 2022; Martinez-Martin & Cazorla, 2019). Büyük veri analitiği ile birlikte değerlendirildiğinde yapay zekâ, çok sayıda performans değişkenini eş zamanlı analiz ederek insanın tek başına gerçekleştirmekte zorlanacağı karmaşık örüntüleri ortaya çıkarabilmekte ve antrenörlere bilimsel temelli karar desteği sunabilmektedir (Gudmundsson & Horton, 2017; Haiyun & Yizhe, 2020; Pappalardo et al., 2019).

Bununla birlikte, yapay zekânın antrenörlük süreçlerine entegrasyonu yalnızca teknik avantajlar sağlamamakta; veri güvenliği, etik sorumluluk, algoritmik yanlılık, şeffaflık ve insan merkezli karar verme ilkeleri bakımından da yeni tartışmaları beraberinde getirmektedir (Anderson & Jackson, 2013; Dever & Sözer, 2021). Yapay zekâ sistemleri yüksek doğrulukta analizler gerçekleştirebilse de liderlik, empati, iletişim, motivasyon ve deneyime dayalı sezgisel değerlendirmeler gibi insana özgü antrenörlük becerilerinin yerini alması beklenmemektedir (Alser & Waisberg, 2023; Hoogendam, 2021). Bu nedenle güncel yaklaşım, yapay zekâyı antrenörün yerine geçen bir teknoloji olarak değil, karar verme süreçlerini destekleyen tamamlayıcı bir araç olarak değerlendirmektedir (Dever & Sözer, 2021).

Bu bölümün amacı; antrenörlükte teknoloji kullanımının tarihsel gelişimini ve güncel uygulamalarını açıklamak, yeni nesil spor teknolojileri ile yapay zekâ uygulamalarının performans analizi, antrenman planlaması, fizyolojik izleme, sakatlık önleme ve karar verme süreçlerine katkılarını güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek, ayrıca yapay zekâ destekli antrenörlük anlayışının sağladığı fırsatları, sınırlılıkları ve gelecekteki gelişim alanlarını bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymaktır (Bai & Bai, 2021; Düking et al., 2024; Zhang & Fu, 2022).

Antrenörlük ve Teknoloji

Teknoloji, hayatımızın hemen her alanında olduğu gibi modern spor çağına da katkıda bulunmuştur. Her yeni günde, farklı bir teknolojik gelişmeye tanık oluyoruz. Sürekli ilerleyen bu süreçte ayak uydurmak ve güncel kalmak çok da kolay bir iş değil. Ancak yeni teknolojik cihazlar, uygulamalar ve dijital dünya hayatımızın her alanına sirayet ediyor ve büyük değişiklikler yapmaya devam ediyor. Bu nedenle bu değişim sürecinde teknolojiyle iç içe olmak ve ondan en üst düzeyde faydalanmak oldukça önemli hale gelmiş durumda. Spor dünyasında teknoloji sporcuyu, seyirciyi, hakemi, yöneticileri ve antrenörleri neredeyse her yönüyle etkilemiştir ve etkilemeye devam ediyor. Bu etkinin genel anlamda olumlu olduğu söylenebilir.

Antrenörler, sporda kaliteli deneyimlerin yaşanmasında oldukça önemli bir pozisyonda yer alıyorlar. Sporcuların performanslarını üst seviyelere çıkarmalarına, hedeflerine ulaşmalarına, kariyer gelişimlerine ve yaşam kalitelerini yükseltmelerine yardımcı olmak için rehberlik ve destek sağlıyorlar. Tüm bunların gerçekleşebilmesi iyi bir antrenöre bağlıdır. İyi bir antrenörün alanıyla ilgili bilgili, tecrübe sahibi, taktik becerisi yüksek, iyi bir iletişimci, açık görüşlü, motive edici, planlı ve programlı çalışabilen, organize bir yapıda olması gerektiği söylenebilir (Cassidy et al., 2008).

Bu özellikleri teknoloji ile desteklemek, teknolojik gelişmelerden yararlanarak yeni bilgiler ve beceriler kazanmak ise antrenöre bir fark yaratma fırsatı sunabilir. Teknolojinin antrenörlere sağladığı yararlardan bazıları şu alt başlıklarda ele alınabilir (CAO, 2017; Ross, 2021).

- Antrenman ve performans
- Video teknolojisi

- Veri analizi
- Sporcu sağlığı/Güvenlik
- İletişim

Antrenman ve Performans

İster altyapı ister elit düzeyden söz ediyor olalım, teknolojik gelişmeler antrenörlerin ve sporcuların antrenman yapma şekillerini ve performans düzeylerini önemli ölçüde etkilemektedir. Özellikle giyilebilir teknoloji sektöründeki ilerlemeler ve bu cihazların kullanımındaki artış sportif performanstaki gelişimi ve değişimi etkilerken, bu değişimlerin gerçek zamanlı olarak takibini yapma fırsatı da sunmaktadır. Özellikle profesyonel ve elit düzeyde ayrılmaz bir parça haline gelen giyilebilir teknoloji, sporcuların sağlık ve performans durumlarını değerlendirme fırsatı sunması nedeniyle antrenörler ve oyuncular tarafından rakiplerine karşı avantaj elde etmek için kullanılmaktadır (James, 2017).

Giyilebilir teknolojik cihazlar aracılığı ile sporcuların performans düzeyleri daha ayrıntılı olarak ele alınabilmektedir. Geleneksel yöntemlerde sporcunun performansı bir takım test protokollerinden elde edecekleri genel bir değerlendirmeyle ve öznel görüşlerle sınırlıyken günümüzde her sporcunun performans çıktısının, giyilebilir cihazlardan elde edilen veriler sayesinde nesnel olarak değerlendirilebilme şansının olduğundan söz edebiliriz. Bu sonuçların nesnel olarak görülebilmesi, antrenörlere değerlendirme yapma konusunda kolaylık sağlamakta; kullanmış olduğu antrenman yönteminden istediği verimi alıp alamadığını, yapılan çalışmaların sporcu ve takım performansını artırıp artırmadığını kısacası ortaya konan emeğin işe yarayıp yaramadığını görme şansı vermektedir. Bu sayede sporcu fiziksel ve zihinsel performans düzeyini bir gösterge aracılığı ile görebilirken antrenör de sporcuda geliştirmesi gereken noktaları tespit ederek bu konuya özgü planlamalar yapabilir.

Giyilebilir teknolojinin kullanım amaçları şu şekilde sıralanabilir (Şahin, 2021):

- Performansı en uygun hale getirmek
- Sporculardaki fizyolojik yükü gerçek zamanlı olarak izlemek
- Yorgunluk gelişimini takip etmek ve anlamak
- Antrenman ve egzersiz şiddetini ayarlamak
- Müsabaka içinde veri toplamak
- Sakatlık risk artışını kontrol etmek
- Sakatlıktan geri dönüşte geribildirim mekanizması olarak kullanmak
- Pozisyona özgü hareket modellerini belirlemek

Video Teknolojisi

Bir sportif performansın videosunu çekmek, bir zaman dizisinde performansın birden fazla görüntüsünü yakalama veya kaydetme işlemi olarak düşünülebilir. Bu görüntü dizisi, bir film formatında, ağır çekim olarak veya hareketsiz tek görseller olarak yeniden oynatmaya imkan sağlamaktadır (Wilson, 2008).

Video teknolojisindeki artış, antrenörlerin müsabakaları tekrar izlemelerine ve somut olarak görünen durumlara dayalı olarak kararlar almalarına, yeni stratejiler belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Antrenörler, her bir oyuncunun teknik, karar verme, oyun içerisindeki başarılı ve başarısız hamleleri gibi oyuncunun performansını etkileyen farklı yönlerine odaklanmak ve analiz etmek için video teknolojisini kullanmaktadırlar. Antrenörlükte video kullanımı müsabaka içerisindeki teknik becerilerin analizi, değerlendirilmesi ve izlenmesi, antrenmanda geri bildirim, rakibi inceleme ve ona uygun oyun taktiği belirleme gibi birçok amaçla

kullanılabilir ve antrenöre sporcunun performansını farklı açılardan görme şansı verir, antrenör tarafından kolayca görülemeyecek olan detayları tekrar oynatma ve izleme fırsatı sunar (Wilson, 2008).

Spor Biliminde Yeni Nesil Teknolojilere Genel Bakış

Spor teknolojisinin evrimi, uzun yıllardır çarpıcı bir hızla ilerleyerek; sporcuların performanslarını, antrenörlerin taktiklerini ve hatta taraftarların spor deneyimlerini dahi büyük ölçüde değiştirdiği görülmektedir (Miah & Eassom, 2002; Vera-Rivera, Ortega-Parra, & Ramírez-Ortiz, 2019).

Bu evrimin başlangıç noktalarından biri, hareket analizi için video teknolojisinin kullanılması olarak kabul edilmektedir. Sonraki süreçte bu teknoloji, antrenörlerin ve sporcuların performansı değerlendirmek için kullandığı kritik bir araç haline gelmiş ve antrenman süreçlerini ve taktiklerini incelemek için kullanılmaya başlanmıştır (Carling, Reilly, & Williams, 2008).

Yeni Nesil Spor Teknolojileri ve Özellikleri

Yeni nesil spor teknolojileri, sporcuların performansını analiz etme ve iyileştirme yollarımızı radikal bir şekilde değiştirmiştir. Özellikle giyilebilir teknolojiler, büyük veri ve yapay zekâ, bu değişimin başrolündedir.(Bai & Bai, 2021; Mannini & Sabatini, 2010; S. Patel, Park, Bonato, Chan, & Rodgers, 2012).

Giyilebilir teknolojiler, sporcuların ve antrenörlerin, kalp hızı, vücut sıcaklığı, uyku kalitesi ve fiziksel aktivite seviyeleri gibi parametreleri gerçek zamanlı olarak izlemesine olanak sağlamaktadır. Bu bilgiler, performansı optimize etmek, yaralanmaları önlemek ve antrenman süreçlerini bireyselleştirmek için kullanılabilir. (Düking, Hotho, Holmberg, Fuss, & Sperlich, 2016).

Büyük veri analitiği ve yapay zekâ, sportif performans analizinde yeni bir süreç başlatmıştır. Bu teknolojiler, kapsamlı veri

setlerini analiz etme ve sporcuların, takımların ve oyunların performansını daha önce mümkün olmayan derinlemesine inceleme imkânı sunmuştur. Örneğin, Catapult ve WIMU gibi sistemler, atletlerin performansını ve biyomekaniklerini ayrıntılı bir şekilde analiz etmektedir (Martin Buchheit et al., 2014).

Ayrıca, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, sporcuların belirli becerileri ve stratejileri pratik yapmasını sağlamaktadır. Bu tür teknolojiler, özellikle karmaşık ve tehlikeli hareketlerin simülasyonunda veya taktiksel antrenmanların gerçekleştirilmesinde kullanılabilir (Philippe et al., 2020).

Biyomekanik teknolojiler, spor biliminde önemli bir role sahiptir. Son teknolojik gelişmeler ile bu alanın önemi daha çok anlaşılmış ve spor performans analizlerini dönüştürmeye devam etmiştir. 3D hareket analizi, güç platformları ve elektromiyografi (EMG), sporcuların performansını ve tekniklerini ölçme ve analiz etme tarzını değiştirmiştir (Krosshaug et al., 2007).

Spor alanında giyilebilir cihazların kullanımı ile fonksiyonel hareketleri, sakatlık risk durumları, biyomekanik ve fizyolojik parametreleri kolay bir şekilde ölçmeye olanak sağladığı görülmektedir. Bu gelişmeler sporculardaki gelişimi hızlandırarak özel antrenmanlar ve oyun sistemlerini oluşumunu sağlar (De Fazio et al., 2023).

Son yıllarda, taşınabilir veri kayıt ve analiz sistemlerinin, özellikle hareket takibi ile ilgili verileri işleme kapasitesinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu, küresel konumlandırma sistemleri (GPS), yüksek hızlı video ve ivmeölçerler gibi teknolojilerin spor ve insan hareketi ölçümlerine uygulanmasında dikkate değer bir etki yaratmıştır (Akenhead & Nassis, 2016).

Dolayısıyla, sporda antrenörlük süreçleri ve analitik yaklaşımlar üzerindeki bu teknolojik gelişmelerin etkisi yadsınamaz bir öneme sahiptir. Artık, takım ve bireysel performansın nicel

analizleri spor yönetiminin ve koçluğun merkezi bir unsuru haline gelmiştir (O'donoghue, 2009).

Özellikle sporcuların konum bilgisinin doğru bir şekilde belirlenmesi, hem performans analitiği hem de taktik uygulamalar bağlamında kritik bir öneme sahiptir (Aughey, 2011).

Antrenörler ve performans analistleri, daha sofistike ve hedef odaklı antrenman programları oluşturmak için bu tür verileri kullanmaktadırlar. Ayrıca, spor bilimcileri, oyuncuların hareket dinamiklerini, etkinlik koordinasyonlarını ve belirleyici kısıtlamaları anlamak için de bu bilgilere ihtiyaç duyulabilmektedir (Passos et al., 2011).

Fizyolojik İzleme Teknolojileri

Kalp hızı monitörleri, son yıllarda sporda yaygın olarak kullanılan önemli bir araç haline gelmiştir. Bu monitörler, sporcuların antrenman sürecinde kalp atış hızlarını izlemek ve değerlendirmek için kullanılmaktadır. Sporcuların egzersiz yoğunluğunu kontrol etmelerine ve performanslarını optimize etmelerine yardımcı olurlar (Borresen & Lambert, 2009; Martin Buchheit, 2014).

Kalp hızı monitörlerinin antrenman sürecindeki kullanımının bir diğer faydası da sporcuların egzersiz yoğunluğunu doğru bir şekilde belirleyebilmeleridir. Bu sayede sporcular, hedef kalp atış hızlarına ulaşarak antrenmanlarını daha etkili bir şekilde gerçekleştirebilirler (Impellizzeri, Marcora, & Coutts, 2019).

GPS izleme sistemleri, sporcuların fiziksel aktivitelerini izlemek ve değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir teknolojidir (Aughey, 2011; Jennings, Cormack, Coutts, & Aughey, 2012).

GPS izleme sistemlerinin sporda kullanımı, özellikle takım sporlarında yaygınlaşmıştır. Örneğin, Avustralya futbolu, kriket,

hokey, rugby birliği ve ligi gibi sporlarda GPS izleme sistemi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sistemler, sporcuların aktivite profillerini belirlemek için mesafe ve hız verilerini kullanmaktadır. Özellikle maçlarda yorgunluk düzeyini tespit etmek, yoğun oyun dönemlerini belirlemek ve farklı pozisyonlara, müsabaka seviyelerine ve spor türlerine göre aktivite profillerini analiz etmek için GPS izleme sistemleri kullanılmaktadır (Jennings et al., 2012).

Kan analizi ve laktat ölçüm cihazları, sporcuların performanslarını değerlendirmek ve antrenman programlarını optimize etmek için kullanılan önemli araçlardır.(Beneke, Leithäuser, & Ochentel, 2011; Brooks, 2000).

Bu cihazlar, sporcuların kan örneklerindeki biyokimyasal parametreleri analiz ederek fizyolojik durumlarını ve antrenman yanıtlarını değerlendirme imkanı sağlar (Ozbay, Ulupınar, Şebin, & Altınkaynak, 2020).

Laktat ölçümü, sporcuların antrenman yoğunluğunu belirlemede ve performanslarını değerlendirmede yardımcı olur. Kan analizi ve laktat ölçüm cihazları, sporcuların fizyolojik tepkilerini anlamada ve antrenman programlarını optimize etmede değerli bilgiler sağlar (Cairns, 2006; Toffaletti, 1991).

Bu cihazlar, sporcuların egzersiz sırasındaki laktat düzeylerini ölçerek performanslarını değerlendirmede kullanılır.

Veri Analizi ve Yapay Zekâ

Büyük veri çağı, spor endüstrisinin gelişimini köklü biçimde değiştirmiştir. Egzersiz performansı, sağlık verileri, antrenman istatistikleri ve müsabaka analizleri gibi büyük veri uygulamaları, sporcuların günlük antrenman süreçlerinin planlanmasında ve oyun stratejilerinin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sistemler, antrenörlerin daha doğru kararlar almasına yardımcı olurken, sporcuların performanslarını artırmalarına ve

müsabakalarda başarı elde etmelerine katkı sağlayan vazgeçilmez araçlar hâline gelmiştir (Gudmundsson & Horton, 2017; Haiyun & Yizhe, 2020; Liu, Luo, Schulte, & Kharrat, 2020; Pappalardo et al., 2019; Power, Ruiz, Wei, & Lucey, 2017).

Yapay zekâ (YZ), insan zihninin öğrenme, problem çözme ve ilişkilendirme kapasitesini taklit eden sistemler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Pool et al., 1998). Son yıllarda spor bilimlerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanım alanı hızla genişlemiş; performans analizi, hareket modelleme, yüklenme planlaması, oyun stratejilerinin geliştirilmesi ve karar destek sistemleri gibi birçok alanda etkin biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Zhang & Fu, 2022). Bu gelişmeler, spor alanındaki karar alma süreçlerinin daha hızlı, nesnel ve veri temelli yürütülmesine olanak sağlamaktadır.

Yapay zekâ teknolojileri farklı alt disiplinler aracılığıyla spor bilimlerine katkı sunmaktadır. Makine öğrenmesi performans tahmini ve antrenman yükünün yönetiminde kullanılırken, derin öğrenme algoritmaları üç boyutlu hareket analizi ve duruş tespiti gibi karmaşık biyomekanik değerlendirmelerde kullanılmaktadır. Doğal dil işleme teknikleri sporcuların psikolojik durumlarının izlenmesine olanak sağlarken, uzman sistemler antrenörlere taktiksel öneriler sunmaktadır. Bunun yanında robotik sistemler özellikle rehabilitasyon uygulamalarında ve yaşlı bireylerin fiziksel destek süreçlerinde önemli rol üstlenmektedir (Martinez-Martin & Cazorla, 2019).

Spor performansının analizinde yapay zekânın sunduğu olanaklar oldukça dikkat çekicidir. Derin öğrenme tabanlı sistemler sporcuların hareketlerini milimetrik hassasiyetle analiz edebilmekte ve teknik açıdan yapılan en küçük hataları dahi belirleyebilmektedir (Zhang & Fu, 2022). Özellikle futbol, basketbol, voleybol ve atletizm gibi branşlarda bu sistemler performans değerlendirme süreçlerinin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Bunun yanında makine öğrenmesi algoritmaları sporcuların geçmiş performans

verilerini, fizyolojik ölçümelerini, uyku düzenlerini ve antrenman yoğunluklarını birlikte değerlendirerek bireye özgü ideal yüklenme düzeylerini önerebilmekte ve böylece antrenman programlarının daha bilimsel temellere dayandırılmasını sağlamaktadır (Eagle et al., 2019).

Yapay zekâ, oyun içi taktik analizlerde de antrenörlere önemli avantajlar sunmaktadır. Gelişmiş analiz sistemleri rakip takımların davranış örüntülerini belirleyebilmekte; topa sahip olma oranı, pas bağlantıları, savunma boşlukları ve hücum organizasyonları gibi çok sayıda değişkeni kısa sürede analiz ederek karşılaşma stratejilerinin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır (Li et al., 2022). Böylece antrenörler daha isabetli ve veri temelli taktik kararları geliştirebilmektedir.

Sakatlık riskinin azaltılması ve rehabilitasyon süreçleri de yapay zekânın önemli kullanım alanlarından biridir. Yapay zekâ modelleri; ivmeölçer verileri, eklem açıları, yüklenme geçmişi ve biyomekanik stres göstergelerini analiz ederek sporculardaki olası sakatlık risklerini önceden tahmin edebilmektedir (Eagle et al., 2019). Ayrıca derin öğrenme algoritmaları sayesinde bireye özgü koruyucu egzersiz programları oluşturulabilmekte, rehabilitasyon sürecinde ise sporcunun hareketleri sürekli izlenerek iyileşme düzeyine uygun egzersiz önerileri sunulabilmektedir. Bu uygulamalar sporcuların daha güvenli ve bilinçli biçimde antrenman yapmalarına katkı sağlamaktadır (Milasi et al., 2024; Pashaie et al., 2024).

Yapay zekâ yalnızca fiziksel performansın değil, psikolojik süreçlerin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır. Doğal dil işleme teknikleri kullanılarak sporcuların duygu durumları analiz edilebilmekte; motivasyon kaybı, stres ve tükenmişlik belirtileri erken dönemde belirlenerek antrenörlere raporlanabilmektedir (Sachs, 2016). Böylece performansı etkileyen psikolojik faktörler de bütüncül bir yaklaşımla yönetilebilmektedir.

Bunun yanında yapay zekâ, spor öğretimi ve antrenör eğitiminde de önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ destekli eğitim platformları antrenörlere bireyselleştirilmiş öğretim yöntemleri sağlayabilmekte ve sporcuların gelişimlerini veri analitiği aracılığıyla sürekli takip edebilmektedir. Sanal gerçeklik ile yapay zekânın birlikte kullanıldığı sistemlerde sporculara taktiksel karar verme becerilerini geliştiren simülasyonlar sunulurken, öneri sistemleri antrenörlere en uygun antrenman yöntemleri konusunda rehberlik ederek karar verme süreçlerini desteklemektedir.

Her ne kadar yapay zekâ teknik analizlerde oldukça başarılı sonuçlar üretse de antrenörün liderlik, iletişim, motivasyon ve deneyime dayalı sezgisel karar verme gibi insani yönlerinin yerini alması mümkün değildir (Dever & Sözer, 2021). Bu nedenle yapay zekânın temel işlevi antrenörün yerine geçmek değil, onu desteklemek ve karar alma sürecini güçlendirmektir. Nitekim karar destek sistemleri, antrenörlere veri temelli öneriler sunarken nihai karar yetkisi her zaman antrenörde kalmaktadır. Bu yaklaşım, insan-merkezli yapay zekâ anlayışının temelini oluşturmaktadır (Hoogendam, 2021).

Yapay zekânın spor alanında yaygınlaşması bazı etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Sporculara ait kişisel verilerin gizliliği ve güvenliği, algoritmik yanlılık nedeniyle yanlış değerlendirmelerin yapılabilmesi, sorumluluğun insan ile teknoloji arasında nasıl paylaşılacağı ve teknolojinin insan faktörünü gölgede bırakma riski bu sorunların başında gelmektedir (Anderson & Jackson, 2013). Bu nedenle antrenörlerin yalnızca teknolojiyi kullanabilmeleri değil, aynı zamanda dijital etik konusunda bilinçli olmaları da büyük önem taşımaktadır.

Bu gelişmeler doğrultusunda geleceğin antrenörlerinden yalnızca spor bilgisi değil, aynı zamanda veri okuryazarlığı, temel yapay zekâ bilgisi, dijital etik, teknoloji yönetimi ve siber güvenlik farkındalığı gibi yeni yeterliliklere sahip olmaları beklenmektedir.

Modern antrenör artık yalnızca sporcuyu gözlemleyen kişi değil; veriyi toplayan, analiz eden, yorumlayan ve teknolojiyi etkili biçimde yöneten bir lider konumundadır. Bununla birlikte yapay zekâ kullanımında aşırı teknoloji bağımlılığı, insan merkezli yaklaşımın zayıflaması ve hatalı veriler nedeniyle yanlış kararlar alınması gibi riskler göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle yapay zekâ sistemleri karar verici değil, karar destekleyici araçlar olarak değerlendirilmelidir. Gelecekte spor ortamlarının çok daha yoğun teknoloji kullanımına sahne olacağı öngörülmektedir. Dijital ikiz modelleri, oyun sırasında anlık yapay zekâ koçluğu, genetik temelli yüklenme planlamaları, sanal gerçeklik destekli teknik geliştirme uygulamaları ve yapay zekâ destekli mental antrenman sistemleri spor bilimlerinin ve antrenörlük uygulamalarının geleceğini şekillendirecek başlıca yenilikler arasında yer almaktadır.

Yapay Zekanın Fiziksel Aktivite ve Antrenman Programları Oluşturmadaki Avantaj ve Dezavantajları

Yapay zekâ, bireyselleştirilmiş antrenman programlarının oluşturulmasında giderek daha etkin bir yer edinmektedir. AI destekli sistemler, bireylerin yaş, cinsiyet, fiziksel kondisyon, antrenman geçmişi ve sağlık durumlarını analiz ederek kişiye özel programlar sunabilmektedir. Ancak bu teknolojilerin sağladığı avantajların yanı sıra bazı sınırlamaları ve dezavantajları da bulunmaktadır (Liu et al., 2021).

Yapay zekâ destekli antrenman sistemleri, bireylerin biyometrik verilerini toplayarak en uygun antrenman programlarını oluşturabilir. Akıllı saatler, fitness takip cihazları ve hareket sensörleri sayesinde, kullanıcının kalp atış hızı, oksijen tüketimi, kas aktivasyonu ve hareket kalıpları gibi verileri sürekli olarak kaydedilmekte ve analiz edilmektedir. AI, bu verileri değerlendirerek antrenman yoğunluğunu ve egzersiz türlerini bireye en uygun şekilde belirleyebilir. Özellikle spor yapmaya yeni

başlayan bireyler için, yanlış antrenman uygulamalarını engellemek ve sakatlık riskini azaltmak açısından büyük bir avantaj sunar (Anderson et al., 2021).

Yapay zekâ tabanlı sistemler, bireyin egzersiz formunu analiz ederek anlık geri bildirim sağlayabilir. Bilgisayarlı hareket analizi ve derin öğrenme algoritmaları sayesinde, bir sporcunun yanlış duruşu ya da yanlış hareket kalıpları tespit edilebilir. Örneğin, ağırlık kaldırma sırasında belin yanlış konumlandırılması, koşu sırasında adım atış tekniğindeki hatalar ya da yoga pozisyonlarında dengenin bozulması gibi durumlar, AI tabanlı sistemler tarafından algılanabilir ve kullanıcılara sesli, görsel ya da dokunsal geri bildirim verilebilir (Garofolini et al., 2020). Böylece sakatlık riski minimize edilir ve teknik doğruluk artırılır. Bu da egzersizden alınan verimi artırır.

AI destekli antrenman uygulamaları, kullanıcıların motivasyonlarını artırmak için oyunlaştırma (gamification) tekniklerini kullanabilir. Örneğin, egzersiz hedeflerine ulaşıldığında ödüller kazanma, arkadaşlarla yarışma veya kişisel ilerleme istatistiklerinin görselleştirilmesi gibi yöntemler, bireylerin antrenman rutinlerini sürdürülebilir kılmalarına yardımcı olur. Ayrıca, AI sistemleri bireyin ilerlemesini takip ederek antrenman seviyesini kademeli olarak artırabilir ve kişiye özel öneriler sunarak monotonluğu önleyebilir. Böylelikle bireyin aktif bir yaşam tarzı sürdürmesi teşvik edilmekte ödül ve promosyonlarla motivasyon sürekli canlı tutulmaktadır (Krath et al., 2021).

Yapay zekâ destekli sistemler, veri analizi ve geri bildirim konularında oldukça başarılı olsa da, bir insan antrenörün sunduğu duygusal destek ve psikolojik motivasyonu sağlayamaz. Antrenörler, sporcuların ruh hali, motivasyon seviyesi ve günlük değişkenlerini göz önünde bulundurarak antrenman süreçlerini yönetirken, yapay zekâ bu gibi subjektif faktörleri tam olarak değerlendiremez. Özellikle profesyonel sporcular ve özel ihtiyaçları olan bireyler için, antrenör-öğrenci ilişkisi yapay zekâ tarafından tümüyle ikame

edilemez. Keza kariyer yapmış büyük antrenörlerin en büyük özellikleri onların aynı zamanda çok iyi birer psikolog olmalarında yatmaktadır. Oyuncularının zihinlerini okuyabilirler, onları anlayabilirler ve en önemlisi mevcut psikolojik durumlarını ve son birkaç haftada yaptıkları antrenmanları göz önüne alarak; o gün, o sahada, o seyirci önünde nasıl bir performans sergileyeceklerini büyük doğrulukla kestirebilmeleridir (Alser & Waisberg, 2023).

Yapay zekâ sistemleri, antrenman programlarını oluştururken büyük ölçüde toplanan verilerden yararlanır. Ancak, bazı durumlarda bu veriler eksik, hatalı ya da bağlamdan yoksun olabilir. Örneğin, bireyin o günkü yorgunluk seviyesi, stres düzeyi veya uyku kalitesi gibi faktörler, AI tarafından tam anlamıyla hesaba katılamayabilir. Bu durumda, yapay zekâ tarafından önerilen antrenman programları bireyin gerçek ihtiyaçlarına tam olarak uyum sağlayamayabilir (Wang & Wang, 2024).

AI destekli sistemler genellikle büyük veri setleri ve genel kullanıcı profillerine dayalı öneriler sunar. Ancak, her birey kendine özgü fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahiptir. Bazı insanlar belirli bir egzersiz türüne genetik olarak daha yatkınken, bazıları belirli hareketleri yapmakta zorlanabilir.

Bu genetik farklılıklara örnek olarak bireyin hızlı ya da yavaş kasılan (fast and slow twitch) kas liflerinin oranı gösterilebilir. Yapay zekâ, bu tür bireysel farklılıkları tam anlamıyla kavrayamayabilir ve belirli durumlarda birey için optimal olmayan antrenman programları önerebilir (Ramkumar et al., 2022).

Antrenörler İçin Yapay Zekanın Kullanımı

Günümüzde antrenörler, sporcuların performansını optimize etmek, antrenman süreçlerini daha verimli hale getirmek ve bireyselleştirilmiş eğitim programları oluşturmak için yapay zekadan faydalanmaktadır. AI tabanlı sistemler, antrenörlerin karar alma süreçlerini destekleyerek antrenman içeriğini daha kişiye özel

hale getirmelerine ve sporcuların gelişimini daha hassas bir şekilde takip etmelerine olanak tanır. Ancak bu teknolojilerin etkin kullanımı, antrenörlerin yapay zekâ uygulamalarını nasıl bütünleştireceklerini bilmeleriyle doğrudan ilişkilidir (Düking et al., 2024).

Antrenörler, yapay zekâ destekli analiz sistemleri ile sporcuların fiziksel performanslarını, hareket mekaniğini ve teknik becerilerini detaylı bir şekilde değerlendirebilirler. AI, sensörler ve akıllı cihazlarla entegre çalışarak sporcuların hız, dayanıklılık, güç, esneklik ve çeviklik gibi temel performans bileşenlerini sürekli olarak izleyebilir. Örneğin, koşu antrenörleri, AI destekli giyilebilir cihazlar aracılığıyla sporcularının adım uzunluğu, kadansı ve kalp atış hızını analiz ederek antrenman yoğunluğunu optimize edebilirler. Futbol veya basketbol gibi takım sporlarında ise yapay zekâ, oyuncuların saha içindeki hareketlerini analiz ederek pozisyon alma ve oyun içi karar verme süreçlerinde daha verimli olmalarına yardımcı olabilir (Tuyls et al., 2021).

Spor Simülasyonları ve Modelleme

Spor simülasyonları ve modelleme, spor performansının analizi ve takım stratejilerinin geliştirilmesi gibi alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknikler, spor bilimcileri, antrenörler ve araştırmacılar tarafından kullanılarak gerçek müsabaka senaryolarını taklit etmek ve spor olaylarını daha iyi anlamak için kullanılmaktadır (Qiu & Luo, 2013).

Spor simülasyonları, gerçek müsabaka etkinliklerini taklit etmek için matematiksel ve hesaplamalı modellerin kullanıldığı yapay ortamlardır. Bu simülasyonlar, oyuncu performansını, takım taktiklerini ve oyun stratejilerini analiz etmek için kullanılmaktadır (Bedir & Erhan, 2021). Örneğin, bir futbol maçının simülasyonu, oyuncu hareketlerini, pas trafiğini ve gol olasılıklarını

modelleyerek takımın performansını değerlendirmek için kullanılabilir.

Teknolojik Uygulamaların Performans Üzerindeki Etkisi

Teknolojik uygulamalar, spor performansını artırmak ve sporcuların potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu uygulamalar, sporcuların antrenman süreçlerini izlemek, performanslarını değerlendirmek, sakatlık risklerini azaltmak ve performanslarını optimize etmek için kullanılmaktadır (Haugen & Buchheit, 2016).

Birincil olarak, taşınabilir cihazlar ve izleme sensörleri sporcuların antrenman süreçlerini izlemek ve performanslarını analiz etmek için kullanılmaktadır. Örneğin, akıllı saatler, sporcuların nabız, adım sayısı ve uyku kalitesi gibi temel sağlık ve aktivite verilerini takip etmelerine yardımcı olur (Isakadze & Martin, 2020).

Diğer bir teknolojik uygulama ise sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) sistemleridir. Bu sistemler, sporculara gerçek spor ortamını taklit etme ve farklı senaryolarda antrenman yapma imkanı sağlar (Faure, Limballe, Bideau, & Kulpa, 2020).

İletişim

Teknolojik gelişmelerin doğrudan bir sonucu olarak, iletişim çağında yaşıyoruz. Günümüzde cep telefonları, akıllı telefonlar, akıllı saatleri tablet ve bilgisayarlar, kulaklıklar, başlıklar vb. cihazlar sayesinde hızlı ve kolay bir şekilde iletişim kurulabilen bir dönemdeyiz. Spor dünyasında, teknolojik ilerlemeler sayesinde kullanımı artan cihazlarla iletişim ağlarının da genişlediğini görebiliyoruz. Sosyal medya aracılığı ile takımların ve oyuncuların taraftarlarıyla iletişim kurduklarını; giyilebilir teknoloji sayesinde oyuncular ve doktorlar arasında güvenli iletişimin arttığını; kulaklık teknolojisi yardımıyla ise antrenörlerin oyuncularıyla doğrudan ve

hızlı iletişim kurabildiklerini görüyoruz. Bununla beraber antrenörlerin takımdaki herkesle olan iletişimi basit ve doğrudan bir hale gelmiştir (Ross, 2021).

Sonuç

Spor teknolojileri antrenörlerin müsabakaya hazırlanma şeklinde, antrenman yöntemlerinde ve antrenörlük mesleğinde radikal değişimlere yol açarak artık işin ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve en önemli yardımcı araçlardan biri olmuştur. Hangi seviyede ve hangi sporda olduğu fark etmeksizin, antrenörlük işi sadece teknik ve taktik ile sınırlı olmayıp, bir bütün olarak her açıdan ele alınabilecek kararlar vermekle ilgilidir aynı zamanda. Bu noktada özellikle video teknolojisi ve veri toplama yöntemlerindeki yenilikler önemli ilerlemeler kaydedilmesine yol açmıştır.

Sürekli gelişim ve başarıya odaklı olarak icra edilen bu meslek antrenörler için oldukça stresli olabilmektedir. Antrenman ve performans, analiz, sporcu sağlığı ve iletişim konularında spor teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlaşması antrenörlerin daha iyi antrenman planlaması yapmalarına, sporcu sakatlıklarını önlemelerine, takımın veya sporcunun durumunu detaylı olarak daha iyi anlamalarına, kısacası işini kolaylaştırmaya ve sporcuların performanslarını iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu sayede, zorlu durumların üstesinden gelmede spor teknolojileri daha güvenli, basit ve hızlı çıktılar sunarak antrenörlerde stres yaratabilen faktörlerinin bir kısmını azaltmaya katkı sağlayabilmektedir.

Kaynakça

Alser, M., & Waisberg, E. (2023). Concerns with the usage of ChatGPT in academia and medicine: A viewpoint. *American Journal of Medicine Open*, 9, Article 100036. <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100036>

Anderson, D. I., Lohse, K. R., Lopes, T. C. V., & Williams, A. M. (2021). Individual differences in motor skill learning: Past, present, and future. *Human Movement Science*, 78, Article 102818. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102818>

Anderson, L., & Jackson, S. (2013). Competing loyalties in sports medicine. *International Review for the Sociology of Sport*, 48(2), 238–256.

Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 295–310. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.295>

Bai, Z., & Bai, X. (2021). Sports big data: Management, analysis, applications, and challenges. *Complexity*, 2021, Article 6676297. <https://doi.org/10.1155/2021/6676297>

Beneke, R., Leithäuser, R. M., & Ochentel, O. (2011). Blood lactate diagnostics in exercise testing and training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(1), 8–24. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.1.8>

Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response, and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>

Brooks, G. A. (2000). Intra- and extra-cellular lactate shuttles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(4), 790–799. <https://doi.org/10.1097/00005768-200004000-00011>

Cairns, S. P. (2006). Lactic acid and exercise performance: Culprit or friend? *Sports Medicine*, 36(4), 279–291. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00001>

Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Routledge.

Cassidy, T. G., Jones, R. L., & Potrac, P. (2008). *Understanding sports coaching: The social, cultural and pedagogical foundations of coaching practice*. Routledge.

Chroni, S., Diakaki, E., Perkos, S., Hassandra, M., & Schoen, C. (2013). What stresses coaches in competition and training? An exploratory inquiry. *International Journal of Coaching Science*, 7(1).

Coaches Association of Ontario. (2017, May 15). *How technology has impacted coaching*.

De Fazio, R., Mastronardi, V. M., De Vittorio, M., & Visconti, P. (2023). Wearable sensors and smart devices to monitor rehabilitation parameters and sports performance: An overview. *Sensors*, 23(4), Article 1856. <https://doi.org/10.3390/s23041856>

Demenius, J., & Kreivytė, R. (2017). The benefits of advanced data analytics in basketball: Approach of managers and coaches of Lithuanian Basketball League teams. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 1(104), 8–13.

Dever, A., & Sözer, G. (2021). *Spor bilimlerine giriş*. Gazi Kitabevi.

Düking, P., Hotho, A., Holmberg, H.-C., Fuss, F. K., & Sperlich, B. (2016). Comparison of non-invasive individual monitoring of the training and health of athletes with commercially available wearable technologies. *Frontiers in Physiology*, 7, Article 71. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00071>

Düking, P., Sperlich, B., Voigt, L., van Hooren, B., Zanini, M., & Zinner, C. (2024). ChatGPT-generated training plans for runners are not rated optimal by coaching experts, but increase in quality with additional input information. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(1), 56–72. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.56>

Eagle, S. R., et al. (2019). Machine learning methods for predicting injury risk. *Journal of Sports Science*, 37(4), 412–420.

Garofolini, A., Oppici, L., & Taylor, S. (2020). A real-time feedback method to reduce loading rate during running: Effect of combining direct and indirect feedback. *Journal of Sports Sciences*, 38(21), 2446–2453.

Gudmundsson, J., & Horton, M. (2017). Spatio-temporal analysis of team sports. *ACM Computing Surveys*, 50(2), Article 22. <https://doi.org/10.1145/3054132>

Hoogendam, A. (2021). Front-line professionals and local sport policy. *European Journal for Sport and Society*, 18(2), 153–167.

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>

James, D. A. (2017). Wearable technology in sport: A convergence of trends. *Journal of Advanced Sport Technology*, 1(1), 1–4.

Jennings, D., Cormack, S. J., Coutts, A. J., & Aughey, R. J. (2012). GPS analysis of an international field hockey tournament. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 224–231. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.224>

Jennings, D., Cormack, S. J., Coutts, A. J., Boyd, L. J., & Aughey, R. J. (2010). The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport-specific running patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 328–341. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.3.328>

Krath, J., Schürmann, L., & von Korflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games, and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, Article 106963. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>

Krosshaug, T., Nakamae, A., Boden, B. P., Engebretsen, L., Smith, G., Slauterbeck, J. R., Hewett, T. E., & Bahr, R. (2007). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball: Video analysis of 39 cases. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 359–367. <https://doi.org/10.1177/0363546506293899>

Li, X., et al. (2022). Artificial intelligence applications in sports science. *Sports Technology*, 15(2), 101–122.

Liu, G., Luo, Y., Schulte, O., & Kharrat, T. (2020). Deep soccer analytics: Learning an action-value function for evaluating soccer players. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 34(5), 1531–1559. <https://doi.org/10.1007/s10618-020-00705-9>

Liu, T., Wilczyńska, D., Lipowski, M., & Zhao, Z. (2021). Optimization of a sports activity development model using artificial

intelligence under new curriculum reform. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), Article 9049. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179049>

Mannini, A., & Sabatini, A. M. (2010). Machine learning methods for classifying human physical activity from on-body accelerometers. *Sensors*, 10(2), 1154–1175. <https://doi.org/10.3390/s100201154>

Martinez-Martin, E., & Cazorla, M. (2019). Rehabilitation technology: Assistance from hospital to home. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2019, Article 1431509. <https://doi.org/10.1155/2019/1431509>

Miah, A., & Eassom, S. B. (Eds.). (2002). *Sport technology: History, philosophy and policy*. Emerald Group Publishing.

Milasi, S. F., Benar, N., Nazarian, A., & Shahzad, M. (2024). Unlocking the potential: A comprehensive meta-synthesis of Internet of Things in the sports industry. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/17543371241229521>

Montoye, H., et al. (2017). Neural network-based accelerometer models. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(9), 1845–1855.

Özbay, S., Ulupınar, S., Şebin, E., & Altınkaynak, K. (2020). Acute and chronic effects of aerobic exercise on serum irisin, adropin, and cholesterol levels in the winter season: Indoor training versus outdoor training. *Chinese Journal of Physiology*, 63(1), 21–26. https://doi.org/10.4103/CJP.CJP_84_19

Pappalardo, L., Cintia, P., Rossi, A., Massucco, E., Ferragina, P., Pedreschi, D., & Giannotti, F. (2019). A public data set of spatio-temporal match events in soccer competitions. *Scientific Data*, 6, Article 236. <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0247-7>

Passos, P., Davids, K., Araújo, D., Paz, N., Minguéns, J., & Mendes, J. (2011). Networks as a novel tool for studying team ball sports as complex social systems. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(2), 170–176. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.10.459>

Philippe, S., Souchet, A. D., Lameris, P., Petridis, P., Caporal, J., Coldeboeuf, G., & Duzan, H. (2020). Multimodal teaching, learning and training in virtual reality: A review and case study. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 2(5), 421–442. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2020.07.008>

Poole, D., Mackworth, A., & Goebel, R. (1998). *Computational intelligence: A logical approach*. Oxford University Press.

Power, P., Ruiz, H., Wei, X., & Lucey, P. (2017). Not all passes are created equal: Objectively measuring the risk and reward of passes in soccer from tracking data. In *Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 1605–1613). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3097983.3098051>

Ramkumar, P. N., Luu, B. C., Haeberle, H. S., Karnuta, J. M., Nwachukwu, B. U., & Williams, R. J., III. (2022). Sports medicine and artificial intelligence: A primer. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(4), 1166–1174. <https://doi.org/10.1177/03635465211008648>

Rodríguez-Martín, D., Samà, A., Pérez-López, C., Català, A., Moreno Arostegui, J. M., Cabestany, J., Bayés, À., Alcaine, S., Mestre, B., Prats, A., Crespo-Maraver, M., González, S., Álvarez, R., Rodríguez-Molinero, A., & Pérez-Martínez, D. A. (2017). Home detection of freezing of gait using support vector machines through a single waist-worn triaxial accelerometer. *PLOS ONE*, 12(2), Article e0171764. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171764>

Ross, S. (2021, July 23). *How technology in sports benefits coaches*. Market Business News. <https://marketbusinessnews.com/how-technology-in-sports-benefits-coaches/271808/>

Sachs, J. (2016). Teacher professionalism: Why are we still talking about it? *Teachers and Teaching*, 22(4), 413–425. <https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1082732>

Şahin, T. (2021). Wearable technologies in athletic performance. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(1), 40–45.

Toffaletti, J. G. (1991). Blood lactate: Biochemistry, laboratory methods, and clinical interpretation. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 28(4), 253–268. <https://doi.org/10.3109/10408369109106866>

Ulupınar, S., Özbay, S., Gençoğlu, C., Altınkaynak, K., Şebin, E., & Oymak, B. (2021). Exercise in the cold causes greater irisin release but may not be enough for adropin. *Chinese Journal of Physiology*, 64(3), 129–134. https://doi.org/10.4103/CJP.CJP_9_21

Vera-Rivera, J. L., Ortega-Parra, A. J., & Ramírez-Ortiz, Y. A. (2019). Impact of technology on the evolution of sports training. *Journal of Physics: Conference Series*, 1386(1), Article 012144. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1386/1/012144>

Wang, Y., & Wang, X. (2024). Artificial intelligence in physical education: Comprehensive review and future teacher training strategies. *Frontiers in Public Health*, 12, Article 1484848. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1484848>

Wilson, B. D. (2008). Development in video technology for coaching. *Sports Technology*, 1(1), 34–40. <https://doi.org/10.1080/19346182.2008.9648449>

Zhang, Y., & Fu, L. (2022). Deep learning human pose estimation. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 18(3), 112–125.

BÖLÜM 4

Egzersiz Sonrası Toparlanma: Kanıta Dayalı Güncel Yaklaşımlar

Hakan EKİN¹

Giriş

Sportif performansının geliştirilmesi yalnızca antrenman yükünün artırılmasıyla değil, uygulanan yüklenmeye organizmanın verdiği toparlanma yanıtının doğru yönetilmesiyle mümkündür. Egzersiz sırasında iskelet kası, kardiyovasküler sistem, enerji metabolizması ve nöroendokrin mekanizmalarda meydana gelen fizyolojik değişiklikler performansın sürdürülebilmesi açısından gerekli olmakla birlikte, bu değişikliklerin egzersiz sonrasında yeniden fizyolojik dengeye ulaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle günümüzde toparlanma, yalnızca yorgunluğun ortadan kaldırıldığı pasif bir dinlenme dönemi olarak değil, antrenman adaptasyonlarının gerçekleştiği ve sonraki performansın şekillendiği aktif bir biyolojik süreç olarak kabul edilmektedir (Barnett, 2006; Kellmann et al., 2018).

Egzersiz sonrası toparlanma; kas glikojen depolarının yeniden sentezlenmesi, sıvı ve elektrolit dengesinin sağlanması,

¹ Dr. Hakan EKİN, Milli Eğitim Bakanlığı Orcid: 0000-0002-7082-5169, eknhkn@gmail.com

egzersize bağlı kas hasarının onarılması, inflamatuvar yanıtın düzenlenmesi, nöromüsküler fonksiyonların yeniden kazanılması ve psikolojik iyilik hâlinin desteklenmesi gibi birçok fizyolojik mekanizmanın koordineli çalışmasını içermektedir. Bu mekanizmalardan herhangi birinin yetersiz kalması, yalnızca performansın düşmesine değil, aynı zamanda aşırı yüklenme, sakatlık riski ve uzun vadede aşırı antrenman sendromu gibi önemli problemlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Bishop, Jones ve Woods, 2008; Halson, 2014).

Son yıllarda elit sporcuların yıllık müsabaka sayısının artması, toparlanma sürelerinin kısalması ve antrenman yoğunluklarının yükselmesi, toparlanma stratejilerine yönelik bilimsel ilgiyi önemli ölçüde artırmıştır. Özellikle takım sporlarında 48–72 saat arayla oynanan müsabakalar ile bireysel sporlarda yoğun antrenman periyotları, toparlanmanın sistematik olarak planlanmasını zorunlu hâle getirmiştir. Bu doğrultuda aktif toparlanma, soğuk su immersiyonu, masaj, kompresyon giysileri, foam roller uygulamaları, uyku optimizasyonu ve beslenme stratejileri gibi birçok yöntem geliştirilmiş ve bunların etkinliği çok sayıda randomize kontrollü çalışma ile sistematik derlemede değerlendirilmiştir (Dupuy et al., 2018; Van Hooren & Peake, 2018).

Toparlanmaya ilişkin yaklaşımlar da son yıllarda önemli ölçüde değişmiştir. Geçmişte temel amaç egzersiz sonrasında oluşan fizyolojik değişiklikleri mümkün olduğunca hızlı ortadan kaldırmak iken, günümüzde toparlanmanın aynı zamanda antrenman adaptasyonlarının gerçekleştiği biyolojik bir süreç olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle inflamasyonun tamamen baskılanması veya oksidatif stresin tamamen ortadan kaldırılması yerine, organizmanın doğal adaptasyon mekanizmalarını destekleyecek dengeli toparlanma stratejilerinin uygulanması önerilmektedir. Başka bir ifadeyle, güncel yaklaşım toparlanmayı hızlandırırken antrenmanın oluşturduğu olumlu adaptasyonları koruyabilmektir

(Peake, Neubauer, Della Gatta ve Nosaka, 2017; Powers, Talbert & Adhietty, 2011).

Toparlanma sürecini etkileyen faktörler yalnızca uygulanan yöntemle bağlı değildir. Egzersizin türü, süresi ve şiddeti; bireyin yaşı, cinsiyeti ve antrenman düzeyi; uyku kalitesi, beslenme alışkanlıkları, çevresel koşullar ve psikolojik durum toparlanmanın hızını belirleyen temel değişkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle tüm sporcular için geçerli tek bir toparlanma protokolünden söz etmek mümkün değildir. Günümüzde spor bilimlerinde benimsenen yaklaşım, toparlanma stratejilerinin sporcunun bireysel özellikleri, spor branşı ve performans hedefleri doğrultusunda planlanmasıdır (Hausswirth & Mujika, 2013; Kellmann et al., 2018).

Bu çalışmanın amacı egzersiz sonrası toparlanmanın fizyolojik temelleri özetlemek, toparlanmayı etkileyen başlıca faktörler açıklamak ve günümüzde yaygın olarak kullanılan toparlanma yöntemleri bilimsel kanıtlar doğrultusunda değerlendirmektir.

Egzersiz Sonrası Toparlanmanın Fizyolojik Temelleri

Egzersiz sonrasında organizmada başlayan toparlanma süreci, yüklenme sırasında bozulan fizyolojik dengenin yeniden kurulmasını ve bir sonraki fiziksel performansa hazırlanmayı amaçlayan çok yönlü biyolojik olayları kapsamaktadır. Bu süreç yalnızca enerji depolarının yeniden doldurulmasından ibaret değildir; kas dokusunun onarılması, inflamatuvar yanıtın düzenlenmesi, oksidatif stresin kontrolü, nöromüsküler fonksiyonların yeniden kazanılması ve hormonal dengenin sağlanması gibi birbirini tamamlayan mekanizmaların koordineli çalışmasını gerektirir. Bu nedenle toparlanma, günümüzde antrenman programının ayrılmaz bir bileşeni olarak kabul edilmekte ve performans gelişiminin önemli belirleyicilerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Barnett, 2006; Kellmann et al., 2018).

Egzersiz sırasında oluşan fizyolojik yanıtlar, egzersizin türüne, süresine ve şiddetine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Özellikle yüksek şiddetli ve eksantrik yüklenmeler kas liflerinde mikroyapısal hasara neden olurken, uzun süreli dayanıklılık egzersizleri enerji depolarının tükenmesine, sıvı-elektrolit kaybına ve belirgin metabolik değişikliklere yol açmaktadır. Buna bağlı olarak toparlanma sürecinin süresi de değişmekte; bazı fizyolojik sistemler birkaç saat içerisinde normale dönerken, kas dokusunun tam olarak iyileşmesi ve performansın eski düzeyine ulaşması birkaç günü bulabilmektedir (Bishop, Jones & Woods, 2008; Nédélec et al., 2013).

Toparlanma sürecinin ilk basamaklarından biri, egzersiz sırasında bozulan homeostazın yeniden sağlanmasıdır. Egzersiz sonrasında kalp atım hızı, kan basıncı, vücut sıcaklığı ve solunum hızı kademeli olarak dinlenim düzeylerine dönerken, sıvı ve elektrolit dengesi yeniden oluşturulur. Aynı dönemde ATP ve fosfokreatin depoları hızla yenilenmeye başlar ve metabolik artık ürünlerin uzaklaştırılması hızlanır. Organizmanın bu erken fizyolojik yanıtı, sonraki toparlanma mekanizmalarının sağlıklı biçimde ilerleyebilmesi için uygun iç ortamın yeniden oluşturulmasını sağlar (Kenney, Wilmore & Costill, 2019).

Toparlanmanın önemli bileşenlerinden biri de egzersize bağlı kas hasarının onarılmasıdır. Özellikle alışılmamış veya eksantrik ağırlıklı egzersizler sonrasında kas liflerinde meydana gelen mikroskobik hasar, kas kuvvetinde geçici azalma, gecikmiş kas ağrısı (DOMS) ve kreatin kinaz gibi biyobelirteçlerde artış ile karakterizedir. Bununla birlikte güncel çalışmalar, kontrollü düzeyde oluşan kas hasarının olumsuz bir durumdan ziyade kasın yeniden yapılanmasını ve antrenman adaptasyonlarını uyaran fizyolojik bir süreç olduğunu göstermektedir (Proske & Morgan, 2001; Clarkson & Hubal, 2002; Hyldahl & Hubal, 2014).

Kas hasarını takiben başlayan inflamatuvar yanıt, toparlanmanın doğal bir parçasıdır. İlk saatlerde nötrofiller ve ardından makrofajlar hasarlı dokuya göç ederek hücresel artıkların uzaklaştırılmasını sağlar. Daha sonraki dönemde anti-inflamatuvar mekanizmalar devreye girer ve uydu hücrelerinin aktivasyonu ile kas liflerinin yeniden yapılanması desteklenir. Günümüzde inflamasyonun tamamen baskılanmasının her zaman yararlı olmadığı, aksine kontrollü inflamatuvar yanıtın kas rejenerasyonu için gerekli olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle modern toparlanma yaklaşımları inflamasyonu ortadan kaldırmayı değil, fizyolojik sınırlar içerisinde düzenlemeyi hedeflemektedir (Tidball, 2005; Paulsen et al., 2012; Chazaud, 2016).

Toparlanmanın hücresel düzeydeki diğer önemli bileşeni oksidatif stres ve antioksidan savunma sistemidir. Egzersiz sırasında artan oksijen tüketimiyle birlikte reaktif oksijen türlerinin üretimi de artmaktadır. Günümüzde bu moleküllerin yalnızca hücresel hasara neden olmadığı, aynı zamanda mitokondriyal biyojenez, antioksidan enzim sentezi ve kas adaptasyonlarını düzenleyen önemli sinyal molekülleri olduğu bilinmektedir. Ancak oksidatif stresin fizyolojik sınırların üzerine çıkması durumunda protein, lipid ve DNA hasarı oluşabilmekte, bu durum toparlanma süresini uzatabilmektedir. Bu nedenle toparlanmanın temel amacı serbest radikal oluşumunu tamamen ortadan kaldırmak değil, oksidan ve antioksidan sistemler arasındaki dengeyi korumaktır (Powers & Jackson, 2008; Fisher-Wellman & Bloomer, 2009; Pingitore et al., 2015).

Toparlanma sürecinde enerji depolarının yeniden sentezlenmesi de performansın yeniden kazanılması açısından kritik öneme sahiptir. Egzersiz sırasında azalan kas glikojen depoları, uygun karbonhidrat alımı ile yeniden oluşturulurken, protein tüketimi kas protein sentezini destekleyerek doku onarımına katkıda bulunmaktadır. Özellikle yoğun antrenman veya sık müsabaka dönemlerinde karbonhidrat ve proteinin uygun miktar ve zamanda

alınması, hem metabolik toparlanmayı hem de kas fonksiyonlarının yeniden kazanılmasını hızlandırmaktadır. Güncel spor beslenmesi rehberleri, toparlanma beslenmesinin bireysel enerji gereksinimleri ve antrenman planına göre düzenlenmesini önermektedir (Thomas, Erdman & Burke, 2016; Burke, van Loon & Hawley, 2017; Kerksick et al., 2018).

Son olarak, nöromüsküler sistemin yeniden dengelenmesi, toparlanmanın performansa doğrudan yansıyan aşamasını oluşturmaktadır. Egzersiz sonrasında merkezi ve periferik yorgunluğun azalmasıyla birlikte kas kuvveti, güç üretimi ve motor kontrol kademeli olarak eski düzeyine yaklaşmaktadır. Bu süreç bireyin antrenman düzeyi, egzersizin özellikleri ve uygulanan toparlanma stratejilerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Son yıllarda maksimal istemli kasılma testleri, karşı hareketli sıçrama performansı ve kalp atım hızı değişkenliği gibi göstergeler, nöromüsküler toparlanmanın izlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çok yönlü değerlendirme yaklaşımı sayesinde sporcuların bir sonraki antrenmana hazır olma düzeyi daha güvenilir biçimde belirlenebilmektedir (Enoka & Duchateau, 2016; Plews et al., 2013; Halson, 2014).

Toparlanmanın fizyolojik temelleri birlikte değerlendirildiğinde, organizmanın egzersize verdiği yanıtın tek bir mekanizma ile açıklanamayacağı görülmektedir. Kas hasarı, inflamasyon, oksidatif stres, enerji metabolizması ve nöromüsküler fonksiyonlar birbirleriyle sürekli etkileşim hâlinindedir. Bu nedenle etkili toparlanma stratejileri planlanırken yalnızca tek bir fizyolojik mekanizmaya odaklanmak yerine organizmanın bütüncül yanıtı dikkate alınmalıdır. Bu yaklaşım, günümüzde spor bilimlerinde benimsenen kanıta dayalı toparlanma modellerinin de temelini oluşturmaktadır (Hausswirth & Mujika, 2013; Kellmann et al., 2018).

Toparlanmayı Etkileyen Faktörler

Egzersiz sonrası toparlanma süresi ve etkinliği, yalnızca uygulanan toparlanma yöntemlerine bağlı değildir. Aynı egzersiz yüklenmesi farklı bireylerde farklı fizyolojik yanıtlar oluşturabilmekte ve toparlanma süreci; egzersizin özellikleri, bireysel faktörler, çevresel koşullar ve yaşam tarzına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle günümüzde spor bilimlerinde standart bir toparlanma protokolü yerine, sporcunun bireysel özelliklerini dikkate alan bütüncül yaklaşımlar önerilmektedir (Hauswirth & Mujika, 2013; Kellmann et al., 2018).

Toparlanmayı belirleyen en önemli değişkenlerden biri egzersizin türü, süresi ve şiddetidir. Eksantrik kasılmaların yoğun olduğu direnç egzersizleri ve sprint aktiviteleri, kas hasarı ve gecikmiş kas ağrısını artırarak toparlanma süresini uzatabilmektedir. Buna karşın düşük ve orta şiddetteki aerobik egzersizlerde metabolik toparlanma daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Egzersiz hacminin ve yoğunluğunun artması, kas glikojen depolarının daha fazla tükenmesine, inflamatuvar yanıtın güçlenmesine ve nöromusküler yorgunluğun uzamasına neden olmaktadır. Bu nedenle toparlanma stratejileri planlanırken yüklenmenin niteliği mutlaka dikkate alınmalıdır (Bishop et al., 2008; Nédélec et al., 2013).

Antrenman düzeyi de toparlanma kapasitesini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Düzenli antrenman yapan bireylerde kardiyovasküler sistem, enerji metabolizması ve kas dokusunda gelişen adaptasyonlar sayesinde aynı egzersiz yüküne verilen fizyolojik stres azalmakta ve toparlanma daha hızlı gerçekleşmektedir (Proske & Morgan, 2001; Hyldahl & Hubal, 2014).

Toparlanma süreci yaş ve cinsiyet gibi bireysel özelliklerden de etkilenmektedir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte kas protein sentez hızının azalması, uydu hücre aktivitesindeki değişiklikler ve

hormonal farklılıklar toparlanma süresini uzatabilmektedir. Kadın ve erkek sporcular arasında ise hormonal yapı gibi bazı fizyolojik farklılıklar bulunmasına rağmen, mevcut çalışmalar cinsiyetin toparlanma üzerindeki etkisinin egzersizin türü ve bireysel antrenman düzeyi kadar belirleyici olmadığını göstermektedir (Faulkner et al., 2007; Sipilä & Narici, 2015; Fullagar et al., 2015; Hunter, 2015).

Çevresel koşullar da toparlanma hızını doğrudan etkileyebilmektedir. Sıcak ve nemli ortamlar dehidrasyon riskini artırırken, soğuk çevre koşulları termoregülasyon mekanizmalarını farklı şekilde etkileyebilmektedir. Ayrıca yüksek rakımda gerçekleştirilen antrenmanlar hipoksik stres nedeniyle toparlanma sürecini değiştirebilmekte, özellikle yoğun antrenman dönemlerinde toparlanma gereksinimini artırabilmektedir. Bu nedenle çevresel faktörlerin dikkate alınmadığı toparlanma programları beklenen etkinliği göstermeyebilir (Sawka et al., 2007; Nédélec et al., 2013).

Son yıllarda toparlanmayı belirleyen en önemli değişkenlerden biri olarak uyku ön plana çıkmaktadır. Uyku sırasında büyüme hormonu salınımının artması, protein sentezinin desteklenmesi, nöroendokrin sistemin yeniden dengelenmesi ve bilişsel fonksiyonların iyileşmesi, uyku kalitesini toparlanmanın temel bileşenlerinden biri hâline getirmiştir. Yetersiz veya kalitesiz uyku; reaksiyon zamanı, karar verme becerisi, kas kuvveti ve dayanıklılık performansını olumsuz etkileyebilmekte, aynı zamanda sakatlık riskini artırabilmektedir. Bu nedenle güncel sporcu izlem modellerinde uyku süresi ve kalitesinin düzenli olarak değerlendirilmesi önerilmektedir (Fullagar et al., 2015; Walsh et al., 2021).

Bunun yanında psikolojik stres, yoğun seyahat programları, beslenme yetersizlikleri ve enerji eksikliği gibi faktörler de toparlanma kapasitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle uzun süre devam eden zihinsel stres, algılanan yorgunluğu artırarak

performansın yeniden kazanılmasını geciktirebilir. Bu nedenle günümüzde toparlanma yalnızca fizyolojik bir süreç olarak değil, fiziksel, psikolojik ve davranışsal bileşenleri içeren çok boyutlu bir performans yönetimi yaklaşımı olarak ele alınmaktadır (Kellmann et al., 2018; Halson, 2014).

Sonuç olarak toparlanma süreci çok sayıda değişkenin etkileşimi sonucunda şekillenmektedir. Egzersizin özellikleri, bireysel farklılıklar, çevresel koşullar ve yaşam tarzı faktörleri birlikte değerlendirildiğinde, her sporcu için aynı toparlanma yönteminin uygun olmayacağı anlaşılmaktadır. Bu nedenle etkili bir toparlanma programı, bilimsel kanıtların yanı sıra sporcunun bireysel gereksinimleri ve performans hedefleri doğrultusunda planlanmalıdır.

Beslenme ve Hidrasyonun Toparlanmadaki Rolü

Egzersiz sonrası toparlanmada beslenme ve hidrasyon, performansın yeniden kazanılmasını sağlayan en önemli uygulamalardan biridir. Egzersiz sırasında artan enerji harcaması, kas glikojen depolarının azalması, kas proteinlerinde yıkımın artması ve terleme yoluyla sıvı-elektrolit kaybının oluşması, toparlanma sürecinde beslenme stratejilerinin önemini artırmaktadır. Uygun beslenme uygulamaları yalnızca enerji depolarının yeniden oluşturulmasını değil, aynı zamanda kas protein sentezinin desteklenmesini, bağışıklık fonksiyonlarının korunmasını ve bir sonraki antrenman ya da müsabakaya fizyolojik olarak hazır olunmasını sağlamaktadır. Bu nedenle günümüzde beslenme, toparlanma programlarının ayrılmaz bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir (Thomas, Erdman & Burke, 2016; Kerksick et al., 2018).

Egzersiz sonrası beslenmenin temel hedeflerinden biri kas glikojen depolarının yeniden sentezlenmesidir. Özellikle dayanıklılık sporları ve yüksek hacimli antrenmanlarda glikojen

depolarındaki azalma performansın sınırlandırıcı faktörlerinden biridir. Egzersizi takip eden ilk saatlerde kas hücrelerinin glikoz alım kapasitesi belirgin şekilde arttığından, bu dönem glikojen sentezi açısından "metabolik fırsat penceresi" olarak tanımlanmaktadır. Toparlanma süresinin kısa olduğu durumlarda egzersizden sonraki ilk dört saat içinde kilogram başına saatte yaklaşık 1,0–1,2 g karbonhidrat tüketilmesi, glikojen sentezini en üst düzeye çıkarmaktadır. Ancak antrenmanlar arasında yeterli süre bulunduğunda, toplam günlük karbonhidrat alımının yeterli olması zamanlamadan daha önemli hâle gelmektedir (Burke, van Loon & Hawley, 2017).

Karbonhidratın yanında protein tüketimi de toparlanmanın temel bileşenlerinden biridir. Egzersiz sonrasında kas protein sentezinin uyarılması, hasarlı kas liflerinin onarılması ve antrenman adaptasyonlarının desteklenmesi için yeterli miktarda kaliteli protein alınması önerilmektedir. Güncel rehberler, egzersizi takip eden ilk saatlerde yaklaşık 20–40 g yüksek kaliteli protein veya yaklaşık 0,25–0,40 g/kg protein tüketiminin kas protein sentezini etkili biçimde uyardığını bildirmektedir. Protein alımının gün içine dengeli dağıtılması da uzun dönem kas adaptasyonlarını destekleyen önemli bir beslenme stratejisidir (Jäger et al., 2017; Morton et al., 2018).

Toparlanmada sıvı ve elektrolit dengesinin yeniden sağlanması en az enerji alımı kadar önemlidir. Egzersiz sırasında terleme ile kaybedilen sıvı miktarı çevre sıcaklığına, egzersizin süresine ve bireysel özelliklere bağlı olarak önemli ölçüde değişebilmektedir. Dehidrasyonun devam etmesi, kardiyovasküler yükün artmasına, termoregülasyonun bozulmasına ve sonraki performansın azalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle egzersiz sonrasında kaybedilen vücut ağırlığının yaklaşık %125–150'si kadar sıvının, uygun miktarda sodyum ile birlikte yerine konulması önerilmektedir. Sodyum içeren içecekler, yalnızca sıvının daha iyi tutulmasını sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda plazma hacminin

yeniden oluşturulmasına da katkıda bulunmaktadır (Sawka et al., 2007; Shirreffs & Sawka, 2011).

Toparlanma beslenmesinde mikro besin ögeleri ve biyoaktif bileşikler de ilgi çekmektedir. Polifenoller, omega-3 yağ asitleri, vişne, nar, kakao ve bazı bitkisel bileşiklerin kas ağrısı, inflamasyon ve oksidatif stres üzerindeki etkileri son yıllarda çok sayıda çalışmada araştırılmıştır. Bazı çalışmalar, özellikle polifenol açısından zengin besinlerin toparlanmayı destekleyebileceğini bildirir de elde edilen bulguların sporcu grupları, doz ve uygulama süreleri açısından heterojen olduğu görölmektedir. Bu nedenle mevcut kanıtlar, bu ürünlerin temel beslenme ilkelerinin yerine değil, yalnızca uygun durumlarda destekleyici amaçla kullanılmasını önermektedir (McLeay et al., 2012; Bell et al., 2016; Vitale, Bernardi & Banfi, 2019).

Son yıllarda toparlanma beslenmesine ilişkin yaklaşım önemli ölçüde değişmiştir. Güncel spor beslenmesi rehberleri, tüm sporcular için aynı beslenme protokolünü önermek yerine, spor branşı, antrenman yükü, toparlanma süresi ve bireysel gereksinimlere göre planlanan kişiselleştirilmiş beslenme stratejilerini ön plana çıkarmaktadır. Dolayısıyla egzersiz sonrası toparlanmada en etkili yaklaşım; yeterli enerji alımını sağlayan, karbonhidrat, protein ve sıvı gereksinimlerini karşılayan, sürdürülebilir ve bireye özgü planlanmış bir beslenme programıdır (Thomas et al., 2016; Burke & Hawley, 2018).

Toparlanma Yöntemleri

Egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırmak amacıyla geliştirilen yöntemlerin sayısı son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte, yaygın olarak kullanılan her uygulamanın bilimsel açıdan aynı düzeyde etkili olduğu söylenemez. Bazı yöntemler yüksek düzeyde bilimsel kanıtlarla desteklenirken, bazı uygulamaların etkileri sınırlı veya çelişkili sonuçlar göstermektedir.

Bu nedenle günümüzde toparlanma stratejilerinin seçiminde geleneksel uygulamalardan çok güncel çalışmalar dikkate alınmaktadır (Dupuy et al., 2018; Van Hooren & Peake, 2018).

Aktif toparlanma, egzersiz sonrasında düşük şiddette yürüyüş, hafif koşu, bisiklet veya yüzme gibi aktivitelerin uygulanmasını ifade etmektedir. Bu yöntemin temel amacı kaslara giden kan akımını artırmak, metabolik dengenin yeniden kurulmasını desteklemek ve sporcunun dinlenme durumuna daha kontrollü geçmesini sağlamaktır. Özellikle yüksek yoğunluklu egzersizlerden sonra düşük şiddette yapılan aktif toparlanmanın laktat uzaklaştırılmasını hızlandırdığı uzun yıllardır bilinmektedir. Ancak güncel araştırmalar, laktatın tek başına yorgunluğun nedeni olmadığını ve aktif toparlanmanın performansın yeniden kazanılması üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini göstermektedir (Ahmaidi et al., 1996; Greenwood, Moses, Bernardino, Gaesser ve Weltman, 2008). Buna rağmen aktif toparlanmanın dolaşımın sürdürülmesi, eklem hareketliliğinin korunması ve sporcunun öznel toparlanma algısının iyileştirilmesi açısından yararlı olabileceği bildirilmektedir. Özellikle aynı gün içerisinde birden fazla antrenman yapılan durumlarda veya takım sporlarında aktif toparlanma, düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli veya gereğinden yüksek şiddette uygulanan aktif toparlanmanın enerji tüketimini artırarak glikojen sentezini geciktirebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Barnett, 2006; Dupuy et al., 2018).

Soğuk su immersiyonu (cold water immersion), son yıllarda en fazla araştırılan toparlanma yöntemlerinden biridir. Genellikle 10–15 °C sıcaklıktaki su içerisinde 10–15 dakika beklemeyi içeren bu uygulamanın temel amacı, doku sıcaklığını düşürmek, vazokonstriksiyon oluşturarak ödemi sınırlandırmak ve ağrı hissini azaltmaktır. Özellikle yüksek yoğunluklu takım sporları ve turnuva

formatındaki organizasyonlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Leeder et al., 2012; Dupuy et al., 2018).

Meta-analizler, soğuk su immersiyonunun gecikmiş kas ağrısını azaltmada ve toparlanma algısını iyileştirmede etkili olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, kuvvet ve hipertrofi gelişiminin hedeflendiği direnç antrenmanlarından sonra düzenli olarak uygulanmasının kas protein sentezini ve uzun dönem adaptasyonları sınırlayabileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu nedenle soğuk su immersiyonunun kullanım amacı dikkate alınmalı; yoğun müsabaka dönemlerinde tercih edilirken, kas gelişiminin ön planda olduğu antrenman dönemlerinde rutin uygulamadan kaçınılmalıdır (Leeder et al., 2012; Roberts et al., 2015).

Masaj, sporcular arasında en yaygın kullanılan toparlanma yöntemlerinden biridir. Mekanik basınç yoluyla kas dokusundaki dolaşımın artırılması, kas gerginliğinin azaltılması ve psikolojik rahatlama sağlaması temel etki mekanizmaları arasında gösterilmektedir. Ayrıca masajın ağrı algısını azaltabileceği ve sporcunun öznel toparlanma hissini iyileştirebileceği bildirilmektedir (Weerapong, Hume ve Kolt, 2005).

Bilimsel kanıtlar değerlendirildiğinde, masajın maksimal kuvvet veya performansın yeniden kazanılması üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı, ancak kas ağrısının azaltılması ve toparlanma hissini iyileştirilmesi açısından yararlı olabileceği görülmektedir. Özellikle egzersiz sonrası ilk saatlerde uygulanan kısa süreli masajın gecikmiş kas ağrısını hafifletebildiği, bununla birlikte fizyolojik toparlanmayı tek başına hızlandırmadığı bildirilmektedir (Poppendieck et al., 2016).

Foam roller uygulamaları son yıllarda sporcular arasında en yaygın kullanılan toparlanma yöntemlerinden biri hâline gelmiştir. Kendi kendine miyofasyal gevşetme (self-myofascial release) olarak

tanımlanan bu yöntem, vücut ağırlığı kullanılarak kas ve fasyaya mekanik basınç uygulanmasına dayanmaktadır. Uygulamanın temel amacı kas gerginliğini azaltmak, eklem hareket açıklığını artırmak, ağrı algısını hafifletmek ve egzersiz sonrası toparlanmayı desteklemektir. Düşük maliyetli olması, özel ekipman gerektirmemesi ve bireysel olarak uygulanabilmesi nedeniyle hem elit sporcular hem de rekreasyonel egzersiz yapan bireyler tarafından yaygın şekilde tercih edilmektedir. (Cheatham et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015).

Foam roller uygulamasının fizyolojik etki mekanizması tam olarak açıklığa kavuşmamış olsa da, mekanik basınç yoluyla fasyal dokunun viskoelastik özelliklerinin değişmesi, lokal dolaşımın artması, ağrı reseptörlerinin duyarlılığının azalması ve merkezi sinir sisteminde ağrı modülasyonunun gerçekleşmesi olası mekanizmalar arasında gösterilmektedir. Ayrıca mekanik uyarının parasempatik aktiviteyi destekleyerek kas tonusunun azalmasına katkı sağlayabileceği öne sürülmektedir (Schroeder & Best, 2015; Beardsley & Škarabot, 2015).

Bilimsel kanıtlar değerlendirildiğinde foam roller uygulamalarının gecikmiş kas ağrısını azaltmada ve eklem hareket açıklığını artırmada orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir. Buna karşın maksimal kuvvet, sprint performansı veya dikey sıçrama gibi performans göstergelerinde kalıcı ve belirgin bir üstünlük sağladığına ilişkin kanıtlar sınırlıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, foam roller uygulamalarının toparlanma amacıyla kullanılabileceğini ancak tek başına performansı artıran bir yöntem olarak değerlendirilmemesi gerektiğini bildirmektedir (Wiewelhove et al., 2019).

Bu nedenle foam roller uygulamaları, özellikle yoğun antrenman veya müsabaka sonrasında kas ağrısını azaltmak ve hareket rahatlığını artırmak amacıyla kullanılabilir. Ancak mevcut bilimsel kanıtlar, bu yöntemin yeterli uyku, uygun beslenme ve

planlanmış antrenman yükünün yerine geçebilecek bir toparlanma stratejisi olmadığını göstermektedir.

Kompresyon giysileri, egzersiz sonrasında alt veya üst ekstremitelere kontrollü basınç uygulayarak venöz dönüşü artırmayı, doku ödemi azaltmayı ve kas titreşimlerini sınırlandırmayı amaçlayan toparlanma yöntemlerinden biridir. Özellikle takım sporlarında, dayanıklılık sporlarında ve yoğun müsabaka takvimine sahip sporcularda yaygın olarak kullanılmaktadır (Hill et al., 2014; MacRae, Cotter & Laing, 2011).

Yapılan çalışmalar, kompresyon giysilerinin özellikle ilk 24–48 saat içerisinde kas kuvveti ve güç kaybını hafif düzeyde azaltabildiğini, algılanan kas ağrısını ise orta düzeyde iyileştirebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte dayanıklılık performansı veya uzun dönem antrenman adaptasyonları üzerinde belirgin bir üstünlük gösterilememiştir. Bu nedenle kompresyon giysileri, özellikle kısa toparlanma süresi bulunan turnuva ve çoklu müsabaka dönemlerinde destekleyici bir yöntem olarak değerlendirilebilir (Marqués-Jiménez et al., 2016; Hill et al., 2014).

Germe egzersizleri uzun yıllardır egzersiz sonrası toparlanmanın vazgeçilmez bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bunun temel nedeni kas sertliğini azaltacağı, ağrıyı önleyeceği ve toparlanmayı hızlandıracağı düşüncesidir. Ancak son yıllarda çalışmalar bu görüşün beklenenden daha zayıf bilimsel kanıtlara dayandığını göstermektedir (Herbert, de Noronha & Kamper, 2011; Afonso et al., 2021).

Mevcut veriler, statik veya dinamik germe uygulamalarının egzersiz sonrası kas ağrısını anlamlı düzeyde azaltmadığını ve toparlanmayı hızlandırmada belirgin bir üstünlük sağlamadığını göstermektedir. Buna karşılık düzenli germe uygulamaları eklem hareket açıklığının korunması ve belirli spor branşlarında hareket kalitesinin sürdürülmesi açısından yararlı olabilir. Ayrıca germe

egzersizlerinin psikolojik rahatlama sağlaması da bazı sporcular açısından önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (Behm ve Chaouachi, 2011; Afonso et al., 2021).

Bu nedenle güncel yaklaşımlar, germe egzersizlerinin yalnızca toparlanma amacıyla rutin olarak uygulanması yerine, spor branşının gereksinimleri doğrultusunda hareketlilik ve esneklik programlarının bir parçası olarak planlanmasını önermektedir.

Uyku, egzersiz sonrası toparlanmada etkinliği en güçlü bilimsel kanıtlarla desteklenen yöntemlerden biridir. Uyku sırasında büyüme hormonu salınımının artması, kas protein sentezinin desteklenmesi, glikojen depolarının yeniden oluşturulması, bağışıklık sisteminin düzenlenmesi ve merkezi sinir sisteminin yeniden dengelenmesi gibi birçok fizyolojik süreç gerçekleşmektedir. Bu nedenle yeterli süre ve kalitede uyku, toparlanmanın pasif bir bileşeni olmaktan öte, performansın sürdürülebilirliği açısından temel bir biyolojik gereklilik olarak kabul edilmektedir (Fullagar et al., 2015; Walsh et al., 2021).

Yetersiz uyku süresi veya düşük uyku kalitesi, reaksiyon zamanı, karar verme becerisi, dikkat, kas kuvveti ve dayanıklılık performansı üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Bunun yanında kortizol düzeylerinde artış, glukoz metabolizmasında bozulma ve algılanan yorgunlukta yükselme gibi fizyolojik değişiklikler de toparlanma sürecini geciktirebilmektedir. Özellikle yoğun antrenman ve sık müsabaka dönemlerinde uyku yetersizliği, sakatlık riskini artıran önemli faktörlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Simpson et al., 2017; Watson, 2017; Walsh et al., 2021).

Güncel sporcu sağlığı rehberleri, yetişkin sporcular için genel olarak gecelik 7–9 saat kaliteli uyku önermekte, yoğun yüklenme dönemlerinde ise bireysel gereksinime bağlı olarak daha uzun uyku sürelerinin yararlı olabileceğini bildirmektedir. Ayrıca

gündüz kısa süreli planlı uykuların bilişsel performans, reaksiyon zamanı ve öznel toparlanma hissi üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte, uyku süresinden çok uyku kalitesinin korunması, düzenli uyku saatleri, ekran maruziyetinin azaltılması ve uygun uyku ortamının sağlanması da toparlanma programının önemli bileşenleri arasında yer almaktadır (Fullagar et al., 2015; Walsh et al., 2021).

Mevcut bilimsel kanıtlar birlikte değerlendirildiğinde, uyku; beslenme ve uygun antrenman planlamasıyla birlikte egzersiz sonrası toparlanmanın temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle soğuk su immersiyonu, masaj veya kompresyon giysileri gibi destekleyici uygulamalara geçmeden önce sporcuların yeterli ve kaliteli uyku alışkanlığı kazanması öncelikli hedef olmalıdır (Halson, 2014; Walsh et al., 2021).

Kontrast su terapisi, sıcak ve soğuk su uygulamalarının belirli aralıklarla dönüşümlü olarak uygulanmasına dayanan bir toparlanma yöntemidir. Bu yöntemin temel amacı, sıcak uygulama sırasında oluşan vazodilatasyon ile soğuk uygulama sırasında gelişen vazokonstriksiyonun dönüşümlü etkisinden yararlanarak dolaşımı desteklemek, ödem oluşumunu sınırlandırmak ve egzersiz sonrası kas ağrısını azaltmaktır. Uygulama protokolleri çalışmalara göre farklılık göstermekle birlikte, en sık kullanılan yöntem 10–15 °C soğuk su ile 38–40 °C sıcak su arasında dönüşümlü geçişlerin yapılmasıdır (Hing et al., 2008; Bieuzen, Bleakley & Costello, 2013).

Kontrast su terapisinin etkinliğine ilişkin bilimsel bulgular, soğuk su immersiyonuna göre daha sınırlıdır. Bazı çalışmalar kas ağrısının azalması ve öznel toparlanma hissinin iyileşmesi açısından olumlu sonuçlar bildirirken, maksimal kuvvet, sprint performansı veya biyokimyasal toparlanma belirteçleri üzerinde belirgin üstünlük gösterilememiştir. Yapılan çalışmalar, bu yöntemin özellikle kısa süreli toparlanma gerektiren durumlarda yardımcı

olarak kullanılabileceğini, ancak tek başına vazgeçilmez bir toparlanma uygulaması olarak değerlendirilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır (Bieuzen et al., 2013; Dupuy et al., 2018).

Elektrik stimülasyonu (Electrical Muscle Stimulation, EMS), düşük frekanslı elektrik akımları aracılığıyla kas kasılmalarını uyarak toparlanmayı desteklemeyi amaçlayan yöntemlerden biridir. Temel yaklaşım, düşük şiddette oluşturulan istemsiz kasılmalar sayesinde lokal dolaşımı artırmak ve metabolik artıkların uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktır. Özellikle profesyonel spor kulüplerinde ve rehabilitasyon süreçlerinde destekleyici uygulama olarak kullanılmaktadır (Babault, Cometti, Bernardin, Pousson & Chatard, 2007).

Elektrik stimülasyonunun egzersiz sonrası toparlanma üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları ise tutarlı değildir. Bazı araştırmalarda kas ağrısında hafif azalma ve toparlanma algısında iyileşme bildirilirken, kuvvet, güç veya sonraki performans üzerinde anlamlı bir üstünlük gösterilememiştir. Bu nedenle güncel çalışmalar, EMS'nin seçilmiş durumlarda yardımcı bir uygulama olabileceğini ancak rutin toparlanma programlarının temel bileşeni olarak önerilemeyeceğini belirtmektedir (Filipovic et al., 2011; Dupuy et al., 2018).

Sonuç

Egzersiz sonrası toparlanma, antrenman ve müsabaka performansının sürdürülebilirliği açısından yalnızca destekleyici bir uygulama değil, antrenman planlamasının ayrılmaz bir parçasıdır. Toparlanma sürecinin etkinliği; kas hasarının onarılması, enerji depolarının yeniden oluşturulması, nöromüsküler fonksiyonların yeniden kazanılması ve organizmanın fizyolojik dengesinin sağlanması gibi birçok mekanizmanın uyumlu çalışmasına bağlıdır. Mevcut bilimsel veriler, tüm toparlanma yöntemlerinin aynı düzeyde etkili olmadığını göstermektedir. Bu nedenle sporcularda öncelik,

yeterli uyku, dengeli beslenme, uygun hidrasyon ve iyi planlanmış antrenman yükü yönetimi gibi temel toparlanma bileşenlerinin optimize edilmesine verilmelidir. Diğer toparlanma uygulamaları ise bu temel stratejileri destekleyici araçlar olarak değerlendirilmelidir.

Toparlanma stratejilerinin seçiminde popüler uygulamalardan çok bilimsel kanıtlar, spor branşının özellikleri, egzersizin amacı ve sporcunun bireysel gereksinimleri dikkate alınmalıdır. Tek bir yöntemin tüm sporcular ve tüm antrenman koşulları için ideal çözüm olduğu söylenemeyeceği gibi, farklı yöntemlerin uygun şekilde bir araya getirilmesi daha etkili sonuçlar sağlayabilmektedir. Bu doğrultuda, bireyselleştirilmiş ve bütüncül bir toparlanma yaklaşımı; performansın korunmasına, sakatlık riskinin azaltılmasına ve uzun dönem sporcu gelişiminin desteklenmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., & Inman, R. A. (2021). The effectiveness of post-exercise stretching in short-term and delayed recovery: A systematic review. *Sports Medicine*, 51(2), 201–217. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01383-9>

Ahmaidi, S., Granier, P., Taoutaou, Z., Mercier, J., Dubouchaud, H., & Préfaut, C. (1996). Effects of active recovery on plasma lactate and anaerobic power following repeated intensive exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(4), 450–456. <https://doi.org/10.1097/00005768-199604000-00011>

Babault, N., Cometti, G., Bernardin, M., Pousson, M., & Chatard, J. C. (2007). Effects of electromyostimulation training on muscle strength and power of elite rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 431–437. <https://doi.org/10.1519/R-19165.1>

Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: Does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781–796. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00005>

Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827–838.

Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633–2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>

Bell, P. G., Stevenson, E., Davison, G. W., & Howatson, G. (2016). The effects of Montmorency tart cherry concentrate supplementation on recovery following prolonged, intermittent exercise. *Nutrients*, 8(7), Article 441. <https://doi.org/10.3390/nu8070441>

Bieuzen, F., Bleakley, C. M., & Costello, J. T. (2013). Contrast water therapy and exercise-induced muscle damage: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 8(4), Article e62356. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062356>

Bishop, P. A., Jones, E., & Woods, A. K. (2008). Recovery from training: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 1015–1024. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816eb518>

Burke, L. M., van Loon, L. J. C., & Hawley, J. A. (2017). Postexercise muscle glycogen resynthesis in humans. *Journal of Applied Physiology*, 122(5), 1055–1067. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00860.2016>

Chazaud, B. (2016). Inflammation during skeletal muscle regeneration and tissue remodeling. *Development*, 143(2), 224–234. <https://doi.org/10.1242/dev.130229>

Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827–838.

Clarkson, P. M., & Hubal, M. J. (2002). Exercise-induced muscle damage in humans. *American Journal of Physical Medicine &*

Rehabilitation, 81(11 Suppl.), S52–S69.
<https://doi.org/10.1097/00002060-200211001-00007>

Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 9, Article 403.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00403>

Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2228–2238. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>

Faulkner, J. A., Larkin, L. M., Claflin, D. R., & Brooks, S. V. (2007). Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 34(11), 1091–1096. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2007.04752.x>

Fisher-Wellman, K., & Bloomer, R. J. (2009). Acute exercise and oxidative stress: A 30-year history. *Dynamic Medicine*, 8, Article 1. <https://doi.org/10.1186/1476-5918-8-1>

Fullagar, H. H. K., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Medicine*, 45(2), 161–186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>

Greenwood, J. D., Moses, G. E., Bernardino, F. M., Gaesser, G. A., & Weltman, A. (2008). Intensity of exercise recovery, blood lactate disappearance, and subsequent swimming performance. *Journal of*

Sports Sciences, 26(1), 29–34.
<https://doi.org/10.1080/02640410701287263>

Halsen, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(Suppl. 2), S139–S147.
<https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>

Hauswirth, C., & Mujika, I. (Eds.). (2013). *Recovery for performance in sport*. Human Kinetics.

Herbert, R. D., de Noronha, M., & Kamper, S. J. (2011). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7), CD004577.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004577.pub3>

Hunter, S. K. (2014). Sex differences in human fatigability: Mechanisms and insight to physiological responses. *Acta Physiologica*, 210(4), 768–789. <https://doi.org/10.1111/apha.12234>

Hyldahl, R. D., & Hubal, M. J. (2014). Lengthening our perspective: Morphological, cellular, and molecular responses to eccentric exercise. *Muscle & Nerve*, 49(2), 155–170.
<https://doi.org/10.1002/mus.24077>

Ihsan, M., Watson, G., Abbiss, C. R., & Peiffer, J. J. (2016). Postexercise muscle cooling enhances gene expression of PGC-1 α but not mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 310(5), R372–R384.
<https://doi.org/10.1152/ajpregu.00361.2015>

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., ... Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: Protein and exercise. *Journal of the*

International Society of Sports Nutrition, 14, Article 20.
<https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2019). *Physiology of sport and exercise* (7th ed.). Human Kinetics.

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., ... Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research and recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15, Article 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>

Leeder, J., Gissane, C., van Someren, K., Gregson, W., & Howatson, G. (2012). Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 233–240. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090061>

McLeay, Y., Barnes, M. J., Mundel, T., Hurst, S. M., Hurst, R. D., & Stannard, S. R. (2012). Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9, Article 19. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-19>

Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., ... Phillips, S. M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal of Sports Medicine*, 52(6), 376–384. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608>

Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2013). Recovery in soccer: Part I—Post-match fatigue

and time course of recovery. *Sports Medicine*, 43(10), 997–1015.
<https://doi.org/10.1007/s40279-013-0082-9>

Paulsen, G., Mikkelsen, U. R., Raastad, T., & Peake, J. M. (2012). Leucocytes, cytokines and satellite cells: What role do they play in muscle damage and regeneration following eccentric exercise? *Exercise Immunology Review*, 18, 42–97.

Peake, J. M., Neubauer, O., Della Gatta, P. A., & Nosaka, K. (2017). Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *Journal of Applied Physiology*, 122(3), 559–570.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00971.2016>

Pingitore, A., Lima, G. P. P., Mastorci, F., Quinones, A., Iervasi, G., & Vassalle, C. (2015). Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition*, 31(7–8), 916–922. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.02.005>

Plews, D. J., Laursen, P. B., Stanley, J., Kilding, A. E., & Buchheit, M. (2013). Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4, 81–94. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S39126>

Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M., & Meyer, T. (2016). Massage and performance recovery: A meta-analytical review. *Sports Medicine*, 46(2), 183–204. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0420-x>

Powers, S. K., & Jackson, M. J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: Cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiological Reviews*, 88(4), 1243–1276.
<https://doi.org/10.1152/physrev.00031.2007>

Powers, S. K., Talbert, E. E., & Adhihetty, P. J. (2011). Reactive oxygen and nitrogen species as intracellular signals in skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 589(9), 2129–2138. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2010.201327>

Proske, U., & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: Mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *Journal of Physiology*, 537(2), 333–345. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2001.00333.x>

Roberts, L. A., Raastad, T., Markworth, J. F., Figueiredo, V. C., Egner, I. M., Shield, A., ... Peake, J. M. (2015). Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(44), 13711–13716. <https://doi.org/10.1073/pnas.1505259112>

Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). Exercise and fluid replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>

Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self-myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current Sports Medicine Reports*, 14(3), 200–208. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000148>

Shirreffs, S. M., & Sawka, M. N. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 29(Suppl. 1), S39–S46. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.614269>

Simpson, N. S., Gibbs, E. L., & Matheson, G. O. (2017). Optimizing sleep to maximize performance: Implications and recommendations for elite athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(3), 266–274. <https://doi.org/10.1111/sms.12703>

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>

Tidball, J. G. (2005). Inflammatory processes in muscle injury and repair. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 288(2), R345–R353. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00454.2004>

van Hooren, B., & Peake, J. M. (2018). Do we need a cool-down after exercise? A narrative review of the psychophysiological effects and the effects on performance, injuries and the long-term adaptive response. *Sports Medicine*, 48(7), 1575–1595. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0916-2>

Vitale, K. C., Bernardi, M., & Banfi, G. (2019). Role of nutritional supplements in sport, exercise and health. *Nutrients*, 11(3), Article 509. <https://doi.org/10.3390/nu11030509>

Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., ... Samuels, C. H. (2021). Sleep and the athlete: Narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(7), 356–368. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102025>

Watson, A. M. (2017). Sleep and athletic performance. *Current Sports Medicine Reports*, 16(6), 413–418.
<https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000418>

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235–256.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004>

