

SPORUN DİNAMİKLERİ: HAREKET, ANTRENMAN VE PSİKOLOJİ

Editörler

Doç. Dr. H. Bayram TEMUR

Doç. Dr. İzzet UÇAN



SPORUN DİNAMİKLERİ:

HAREKET, ANTRENMAN VE PSİKOLOJİ

Editörler

Doç. Dr. H. Bayram TEMUR¹

Doç. Dr. İzzet UÇAN²

¹ Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt,
e-mail: temurbay@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5124-2523>

² Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi,
ucanizzet@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9668-1829>



Sporun Dinamikleri:

Hareket, Antrenman ve Psikoloji

Editörler: Doç. Dr. H. Bayram TEMUR

Doç. Dr. İzzet UÇAN

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Yayın Tarihi: Eylül 2025

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-5698-55-1

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir Tel:

0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvar kitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

1. Bölüm5

Sporda Proprioepsiyon

Hüseyin Bora SAÇAR

2. Bölüm19

Amatör Curling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin

Denge Üzerine Etkisi

Mücahit KILIÇ, İzzet UÇAN

3. Bölüm.....36

Futbol Oynayan Kadınların Vücut Kompozisyonu ve

Bazı Kuvvet Özelliklerinin Sedanter Kadınlarla Karşılaştırılması:

Bir Deneysel Çalışma

H. Bayram TEMUR

4. Bölüm54

Kinezyo Bantlama:

Spor ve Rehabilitasyonda Kullanım Alanları

Ramazan CEYLAN, Seydi KARAKUŞ

5. Bölüm71

Boksta Enerji Sistemleri ve Motorik Özelliklerle İlişkisi

Furkan ÖGET

6. Bölüm85

Beden Eğitimi Derslerinin Psikolojik ve

Akademik Boyutlar Açısından Etkilerinin Değerlendirilmesi

Ramazan CEYLAN, Seydi KARAKUŞ

7. Bölüm96

Motor Becerilerin Kazanımı ve Transferi:
Öğrenme Psikolojisi Perspektifinden Spor

Üstün TÜRKER

8. Bölüm115

Sporcu Beslenmesinde
Yağda Eriyen Vitaminlerin Fonksiyonel Rollerini

Zeynep Hazal ATEŞ

1. Bölüm

Sporda Proprioepsiyon

Hüseyin Bora SAÇAR¹

Özet

Proprioepsiyon, kas, eklem ve tendonlardaki mekanoreseptörlerden gelen duyuusal bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesiyle vücut pozisyonu, hareket yönü ve eklem açısının algılanmasını sağlayan temel bir duyudur. Kuvvet algısı, kinestetik algı ve eklem pozisyon algısı gibi alt bileşenlerden oluşan bu mekanizma; görsel, vestibüler ve somatosensoryel bilgilerle entegre edilerek motor kontrolün, dengeli duruşun ve koordineli hareketlerin temelini oluşturur. Sporcularda gelişmiş proprioseptif yetenekler, performansın artırılması ve yaralanmaların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Postüral kontrol ise proprioseptif girdiler, görsel ve vestibüler sistemlerin iş birliğiyle sağlanır; yapılan spor dalına özgü olarak farklı sensör-motor adaptasyonlar gelişir.

Spor yaralanmaları sonrasında proprioseptif fonksiyonların bozulması, eklem stabilitesini ve nöromüsküler kontrolü olumsuz etkiler. Bu nedenle rehabilitasyon programlarında proprioepsiyonun erken dönemde geliştirilmesi, yeniden yaralanma riskini azaltır ve sporcunun eski performansına dönüşünü hızlandırır. Kuvvet antrenmanları, denge çalışmaları, germe teknikleri ve spora özgü hareketler, proprioseptif fonksiyonları güçlendirerek motor yanıtların doğruluğunu artırır. Kademeli ve bireye özgü planlanan bu egzersizler sayesinde sporcu, ağrı veya fonksiyon kaybı olmadan branşına uygun hareketleri güvenle gerçekleştirebilir.

¹ Öğr. Gör. Artvin Çoruh Üniversitesi, Merkez Yerleşke, Sağlık Hizmetleri MYO Artvin; h.borasacar@gmail.com ; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6790-8414>

PROPRIOCEPTION IN SPORTS

Abstract

Proprioception is a fundamental sense that enables the perception of body position, movement direction, and joint angles through the processing of sensory information from mechanoreceptors in the muscles, joints, and tendons by the central nervous system. Comprising subcomponents such as force perception, kinesthetic awareness, and joint position sense, this mechanism integrates visual, vestibular, and somatosensory inputs to form the basis of motor control, balanced posture, and coordinated movements. In athletes, well-developed proprioceptive abilities are crucial for enhancing performance and preventing injuries. Postural control is achieved through the interaction of proprioceptive inputs with the visual and vestibular systems, and sport-specific sensorimotor adaptations develop depending on the discipline performed.

Following sports injuries, impaired proprioceptive functions can negatively affect joint stability and neuromuscular control. Therefore, improving proprioception at an early stage in rehabilitation programs reduces the risk of re-injury and accelerates the athlete's return to pre-injury performance levels. Strength training, balance exercises, stretching techniques, and sport-specific movements enhance proprioceptive functions, increasing the accuracy of motor responses. Through gradually progressed and individually tailored exercises, athletes can perform sport-specific movements safely, without pain or functional loss.

GİRİŞ

1. Proprioepsiyon

Proprioepsiyon terimi ilk kez Sherrington tarafından kullanılmış olup, bu kavram üzerine yapılan bilimsel araştırmaların başlamasına zemin hazırlamıştır (Sherrington, 1907). Proprioepsiyon; kas, eklem ve tendonlardaki mekanoreseptörlerden gelen duyuşal bilgilerin bir araya getirilmesiyle bireyin, vücut pozisyonunu ve hareketlerini uzayda algılayabilmesini sağlayan bir duyudur (Han et al., 2016). Proprioepsiyonun; kasın hareketi, kasılma durumu, kuvveti, tonusu, viskozitesi, sertliği, ağırlığı ve harcanan efor gibi özelliklerine dair bilgi sağladığı, bu nedenle de koordineli hareketlerin, normal yürüyüşün ve stabil postürün sürdürülebilmesi açısından önemli bir duyuşal mekanizma olduğu ifade edilmiştir (Kröger & Watkins, 2021).

Günümüzde proprioepsiyon, üç temel alt bileşenin birleşimi olarak tanımlanmaktadır: kuvvet/gerim/direnç algısı, hareket algısı (kinestezi) ve eklem pozisyon algısı. Kuvvet algısı, kaslar tarafından üretilen gücün hissedilmesidir. Kinestetik algı, bir hareketin süresinin, yönünün, büyüklüğünün, hızının, ivmesinin ve zamanlamasının fark edilmesini içerir. Eklem pozisyon algısı ise, kişiye aktif veya pasif olarak gösterilen bir eklem açısını önce fark etme, ardından ilgili eklemi aynı açığa getirme becerisidir; bu işlem hem aktif hem de pasif olarak gerçekleştirilebilir (Ribeiro & Oliveira, 2011).

Proprioseptif bilgiler, merkezi sinir sisteminin tüm düzeylerinde işlenir ve görsel, vestibüler ile diğer somatosensoriyel verilerle bütünleştirildikten sonra, iskelet kaslarının aktivasyon düzenini sağlayan motor komutların oluşturulduğu merkezlere iletilir (Röijezon et al., 2015). Proprioepsiyon; kas uzunluğu ve gerimi, bu parametrelerdeki değişimler, eklem açıları ile deri üzerindeki gerilim gibi periferik duyuşal girdilerin bütünleşmesiyle meydana gelir (Macefield & Knellwolf, 2018).

Eklemi oluşturan kapsül ve tendon gibi yapılar ile çevre kaslardan gelen basınç, gerginlik ve pozisyonla ilgili uyarıları merkezi sinir sistemine ileten özel hücreler “reseptör” olarak adlandırılır. Ancak proprioepsiyon duyusunun merkezi sinir sisteminde algılanması yalnızca eklem reseptörlerinden gelen bilgilerle sınırlı değildir. Eklem ve kaslardan gelen sinyallerin yanı sıra, ciltten alınan duyuşal girdiler, görsel sistemden ve iç kulaktaki denge organından gelen uyarılar da bu sürece dahil olur. Tüm bu bilgiler harmanlanarak proprioepsiyon duyusunun oluşmasını sağlar. Kaslar ve eklemlerin durumu ile ilgili veriler merkezi sinir sistemi tarafından değerlendirildikten sonra, hareketin nasıl gerçekleştirileceği kaslara ve eklemlere iletilir. Bu doğrultuda, bir hareketin doğru, sağlıklı ve koordineli bir şekilde yapılabilmesi için gelişmiş bir proprioepsiyon duyusu gereklidir. Sporcularda ise, sportif performans sırasında

hareketin hedefe ulaşması ve başarının sağlanması bu duyunun etkinliğine bağlıdır (Hougum, 2016; Montero, 2006).

Propriosepsiyon, bilinçli (istemli) ve bilinçsiz (reflekse dayalı) olmak üzere iki ayrı düzeyde işlev görür. Gerçekleşen tüm hareketler, kas, eklem ve ciltte bulunan reseptörlerin uyarılmasına neden olur. Bilinçli propriosepsiyon; spor dallarında, fiziksel aktivitelerde ve mesleki becerilerde gerekli olan uygun eklem hareketlerinin doğru şekilde yapılmasını sağlar. Öte yandan, bilinçsiz propriosepsiyon kas hareketlerinin kontrolünü üstlenir ve kas reseptörleri aracılığıyla eklemlerin refleks yoluyla dengelenmesini otomatik olarak başlatır (Voight & Blackburn, 2000). Bilinçli propriosepsiyon, spor sırasında ve günlük yaşam aktivitelerinde eklem fonksiyonlarının (örneğin yürümek, koşmak, zıplamak gibi) düzenli işlevini sağlar. Aynı zamanda, hedefe yönelik hareketlerin —örneğin bir nesneyi almak için elin doğru şekilde uzatılması gibi— kontrollü ve hatasız biçimde gerçekleşmesine katkıda bulunur. Bilinçaltı propriosepsiyon ise kasların işlevlerini ve refleks mekanizmalarını düzenleyerek otomatik hareketlerin koordinasyonunu sağlar. Ayrıca propriosepsiyon, işlevine göre statik ve dinamik olmak üzere iki grupta incelenir. Bireyin eklemdeki konumunu fark etmesi, statik propriosepsiyon olarak tanımlanır. Dinamik propriosepsiyon ise, hareketin algılanması ya da hissedilmesi şeklinde tanımlanır (H. Johansson et al., 2000).

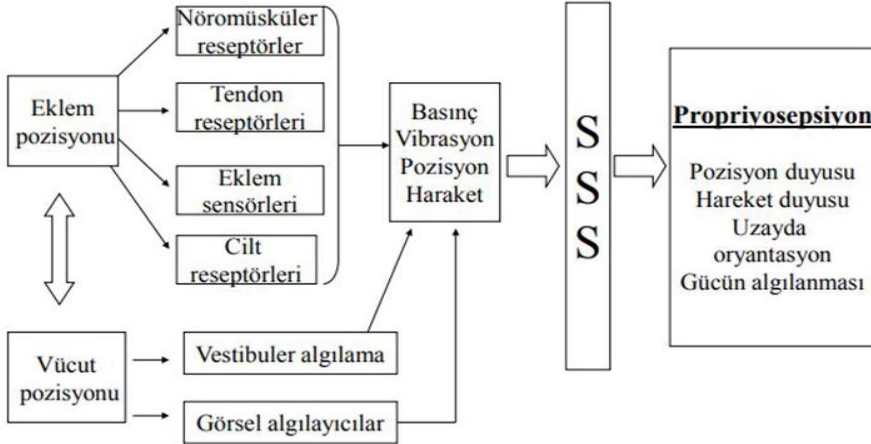
Propriosepsiyon, motor hareketler sırasında kas refleksleri ve dinamik dengeyle bağlantılı nöromusküler kontrol mekanizmalarıyla ilişkilidir. Spor faaliyetleri genellikle sabit pozisyonlarda gerçekleşmediğinden, propriosepsiyonun dinamik yönü büyük önem taşır. Bu dinamik bileşeni temsil eden kinestezi, eklem hareketini ve hızını algılama yetisi olarak tanımlanır. Dinamik propriosepsiyon, sporcuların her bir eklemdeki pozisyonunu ve hareketini doğru bir şekilde algılamasını sağlayan, nöromusküler işlevi destekleyen mekanoreseptörleri içerir (Leavey, 2006). Egzersiz esnasında özellikle aşırı fleksiyon ve ekstansiyon gibi hareketler, proprioseptif reseptörlerde uyarıların oluşmasına yol açar. Bu uyarılar sayesinde, vücut olası yaralanmalara karşı korunma mekanizmalarını devreye sokabilir (Lephart et al., 1997).

1. 1. Propriosepsiyon ve Nöromusküler Kontrol

Propriosepsiyon terimi, süreci tam anlamıyla açıklamak için tek başına yeterli değildir. Çünkü bu süreç yalnızca bir hareketin ya da vücut pozisyonunun hissedilmesinden ibaret değildir. Algılanan duyu bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesi ve bu işlem sonucunda uygun bir motor yanıtın oluşturulması da sürecin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu bağlamda, proprioseptif

süreci iki temel bileşenle açıklamak mümkündür: İlki, vücut pozisyonu ya da dış etkenlere dair bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından algılanıp analiz edilmesidir. İkincisi ise, bu analiz sonucunda merkezi sinir sisteminin çevresel organlara uygun bir tepki üretmesidir (Kaynak et al., 2015).

Kaslar, eklemler ve bağ dokularında bulunan mekanoreseptörlerden gelen duyuşsal bilgiler, afferent sinir yolları aracılığıyla önce omuriliğin arka köküne, oradan da talamusa ve son olarak serebral kortekse iletilir. Bu duyuşsal veriler aynı zamanda spinoserebellar yol üzerinden serebelluma da gönderilir ve burada görsel ve işitsel sistemlerden gelen diğer duyuşlarla birlikte işlenir. Merkezi sinir sisteminden çıkan efferent sinyaller, omurilikte ön boynuzda bulunan α ve γ motor nöronlarla sinaps yaparak, uygun motor yanıtların oluşturulmasını sağlar. Bu motor yanıtlar, efektör organlara ilgili motor nöronlar aracılığıyla iletilir (Koku, 2018).



Şekil 1. Propriozeption Sürecine Ait İşleyiş (Kaynak et al., 2015).

1.2. Propriozeption ve Postural Kontrol

Propriozeption, duyuşsal bilgileri motor komutlarla birleştiren içsel modellere veri sağlayarak hareket kontrolünde kritik bir rol oynar (Wolpert & Kawato, 1998). Postür kontrolünün temel unsurlarından biri, dik duruş sırasında vücut sallantısını algılayabilme becerisidir. Bu sallanma genellikle ayak bileği eklemi çevresindeki dönmelerin neden olduğu bacak kaslarının uzunluğundaki değişimlerle ortaya çıkar (Di Giulio et al., 2009). Kas lifleri, golgi tendon organlarının kasılma sırasında oluşan kuvvet değişimlerini algılayabilmesi için ideal konumda yerleşmiştir; bu durum kuvvet ve ağırlık algısının oluşmasına önemli katkı sağlar (Proske & Gandevia, 2012).

Postüral kontrol, dış çevredeki değişiklikleri (örneğin zemin eğimi ve bu eğimdeki değişim hızını algılayarak, kas kasılmaları aracılığıyla vücudun statik denge durumunu sürdürme süreci olarak tanımlanır (Ivanenko & Gurfinkel, 2018). Postüral kontrol sırasında, dışsal bir bozulmanın yol açtığı alt ekstremite kaslarının uzaması proprioseptörler tarafından algılanır. Toplanan bu duyuşsal bilgiler, afferent yollar aracılığıyla merkezi sinir sistemine iletilir. Merkezi sinir sistemi bu bilgileri entegre edip düzenledikten sonra, efferent yolları aktive ederek alt ekstremite çevresindeki kasların istemli kasılmasını sağlar (Boonstra et al., 2015).

Postüral kontrol sürecinde, dışarıdan gelen bir bozulma nedeniyle alt ekstremite kasları gerilir ve bu durum proprioseptörler tarafından algılanır. Algılanan duyuşsal bilgiler afferent sinirlerle merkezi sinir sistemine iletilir. Merkezi sinir sistemi bu bilgileri işleyip organize ettikten sonra, efferent sinirler aracılığıyla alt ekstremite kaslarının istemli kasılmasını tetikler (Latash & Lestienne, 2006). Golgi tendon organı, kasın gerilmesi ve bu gerilmedeki değişiklikleri algılar (SM, 2000).

Proprioseptif duyular, ekstremitelerin pozisyonları arasındaki hassas ilişkileri sinir sistemine aktararak motor kontrolün kusursuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Yapılan araştırmalar; görsel, proprioseptif ve vestibüler sistemlerin vücut salınımı sırasında kritik ve tamamlayıcı roller üstlendiğini ortaya koymaktadır. Özellikle propriosepsiyon, postural kontrol için vazgeçilmezdir; çünkü doğru ve zamanında kas kasılmalarını mümkün kılan koordineli kas hareketlerinin temelini oluşturur (R. Johansson & Magnusson, 1991).

2. Spor

İnsanlık tarihi boyunca spor olgusu, temelinde hareket etme ihtiyacından doğmuştur. İlk dönemlerde vücut hareketliliği, bir spor etkinliği olarak değil, günlük yaşamın doğal bir parçası olarak öne çıkmıştır. Zamanla ise bu fiziksel hareketlilik, hayatta kalmada kritik öneme sahip olan gücün ve dayanıklılığın bir göstergesi olarak değerlendirilmeye başlanmıştır (Öntürk & Ekici, 2018).

Spor; belirli kurallar çerçevesinde, eğlence amacıyla ya da mesleki olarak icra edilen, fiziksel güç ve yetenek gerektiren oyun, yarışma veya etkinliklerdir. Futbol, basketbol ve voleybol gibi branşlar ise takım halinde gerçekleştirilen spor dallarına örnek gösterilebilir. Spor, her yaş grubundan insan için birçok fayda sunar. Örneğin, düzenli spor etkinlikleri, hayatın farklı alanlarında kullanılabilecek disiplin alışkanlığını kazandırır. Ayrıca, sporla uğraşmak bireyin kişisel gelişimine katkı sağlar ve yaşamı daha verimli, dengeli bir şekilde sürdürmesine yardımcı olur (Dorak & Vurgun, 2006).

Gelişmiş toplumlarda bireylerin yaşam kalitesinin, bedensel ve ruhsal sağlığın korunmasına bağlı olduğu kabul edilmektedir. Bu doğrultuda spor; kişilerin belirli yeteneklerini ortaya çıkaran ve geliştiren, aletli ya da aletsiz gerçekleştirilebilen, serbest veya planlı şekilde yapılabilen, dayanışma ve rekabet unsurlarını barındıran kültürel bir faaliyet olarak tanımlanır. Toplumsal yaşamın en önemli unsurlarından biri olan spor, modern dünyada oldukça yaygın olup, etki alanı bilimsel, teknolojik ve kültürel faaliyetlerin çoğundan daha geniştir (Sunay, 2009).

2.1. Spor ve Postur

Postural düzenleme, hiyerarşik ve kalıplaşmış süreçler doğrultusunda organize edilir ve görsel, işitsel ile proprioseptif sistemlerden gelen afferent bilgilerin entegrasyonunu gerektirir. Sportif egzersizler, somatosensorik sistem ve otolit organlarının (utrakulus ve sakkulus membranlarındaki kristal partiküller) bilgi işleme kapasitesini artırır. Bunun doğal bir sonucu olarak postural beceriler gelişir. Ayrıca, postural değişimler yapılan sporun türüne bağlı olarak farklılık gösterir; örneğin, judo antrenmanında somatosensorik sistemden alınan bilgi daha fazla kullanılırken, dans antrenmanında görsel sistemden gelen bilgi ön plandadır. Bu nedenle, her spor dalının kendine özgü postural adaptasyonlar geliştirdiği söylenebilir (Paillard et al., 2006).

Bu postural adaptasyonlar; proprioseptif, görsel, vestibüler ve somato-kinestetik duyuusal bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenip düzenlenmesiyle gerçekleşir. Her bir duyuusal kaynağın postural kontrol üzerinde önemli bir rolü vardır. Sensörlerden gelen girdilerde azalma veya bozukluk yaşandığında denge kontrolü zorlaşır; bu durum da her bir sensör sisteminin postural stabilitenin sağlanmasındaki kritik önemini ortaya koyar (Hayashi et al., 1988). Yapılan bazı çalışmalar, uzun süreli spor antrenmanlarının sensör adaptasyonlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Perrin et al., 2002).

Deneyimli sporcular, postürün düzenlenmesinde kendi spor dallarının gereksinimlerine bağlı olarak özel sensör bilgilerini kullanmaktadır (Vuillerme et al., 2001). Bu araştırmalar ışığında, her spor dalının kendine özgü gereksinimleri doğrultusunda farklı postural sensör-motor stratejiler geliştirdiği söylenebilir. Örneğin, eskrim dinamik bir spor branşı olup, yüksek hızda motor becerilerin sergilenmesi esnasında hem gelişmiş görsel kontrol hem de denge kontrolü gerektirir. Buna karşılık, statik bir etkinlik olan tabanca atışı, vücut salınımının sıkı bir şekilde kontrol edilmesini gerektirir. Bir diğer örnek olarak bisikletçiler incelendiğinde, dağ bisikletçileri denge kayıplarına karşı hızlı motor tepkiler verebilmek için somestetik bilgiye daha çok ihtiyaç duyarken, yol bisikletçileri ise ağırlıklı olarak görsel bilgiyi kullanmaktadır (Yiou & Do, 2001).

3. Spor ve Propriosepsiyon

Motor kontrolün sağlanması, hem dengeyi korumak hem de vücut hareketlerini etkili şekilde gerçekleştirmek açısından kritik bir rol oynar. Nöromüsküler kontrolü destekleyen ve eklem fonksiyonlarını daha stabil hâle getiren egzersizler, sporcularda yaralanmaların önlenmesine yönelik programların temel bileşenlerindendir. Sinir sisteminden gelen uyarıların yetersizliği ya da bu sinyallerin sinir yollarında hatalı şekilde işlenmesi, motor sistemin uygun bir yanıt üretememesine ve dolayısıyla yaralanma riskinin artmasına yol açabilir. Bu nedenle, geleneksel antrenman ve rehabilitasyon uygulamalarına spora özgü olarak nöromüsküler kontrolü geliştirmeye yönelik egzersizlerin entegre edilmesi büyük önem taşır (Griffin, 2003).

Kas-iskelet sistemi yaralanmalarının ardından uygulanan rehabilitasyon sürecinde, fonksiyonel ve spora özgü antrenmanların etkinliği, propriosepsiyonun tedavinin erken evrelerinde dikkate alınmasıyla önemli ölçüde artırılabilir. Eklem yapılarının sağladığı mekanik stabilitenin yanında, proprioseptif geri bildirimler aracılığıyla nörolojik düzeyde sağlanan denetim de eklem stabilitesine katkıda bulunur. Yaralanma sonucunda dokularda meydana gelen hasar, mekanoreseptörlerin duyarlılığını azaltarak proprioseptif bozulmalara neden olabilir. Bu bozulmalar, yeniden yaralanma riskini artıran önemli bir faktördür. Sporcuların yaralanma sonrasında eski performans düzeylerine ulaşabilmeleri, ancak yeterli düzeyde geliştirilen nöromüsküler kontrol ve proprioseptif fonksiyonlarla mümkün olmaktadır. Bu nedenle propriosepsiyon, rehabilitasyon programlarının vazgeçilmez bir unsuru olarak erken dönemde ele alınmalıdır (Lephart et al., 1997).

Sporcularda yüksek performansa ulaşmak; fiziksel kapasite, teknik yeterlilik, taktiksel beceriler ve psikososyal durumun bütüncül olarak gelişmiş olmasına bağlıdır. Bu alanlara yönelik düzenli değerlendirmeler yapılması, hem sporcunun mevcut performans düzeyini ortaya koyar hem de uygulanan antrenman ve rehabilitasyon programlarının verimliliğini takip etme açısından önemli bir geri bildirim sağlar (Farley et al., 2020).

Sporda başarılı olmak, vücut hareketlerinin doğru, dengeli ve koordineli şekilde uygulanmasına bağlıdır. Günlük yaşamda birçok hareket otomatik olarak gerçekleştirilirken, sportif faaliyetlerde ise karmaşık hareketlerin kontrolü ve uygulanması daha fazla dikkat ve beceri gerektirir. Bu bağlamda yapılan araştırmalar, propriosepsiyon sürecinde bilginin iletimi ve merkezi sinir sistemi tarafından doğru şekilde işlenmesinin, sportif performans üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Han et al., 2016).

3.1. Proprioepsiyonun Spor Yaralanmalarındaki Önemi ve Egzersiz Temelli Müdahaleler

Fizik tedavi uzmanları, fizyoterapistler ve rehabilitasyon alanındaki profesyoneller, uzun yıllar boyunca hangi egzersizlerin proprioepsiyonu etkilediğini araştırmış ve belirli egzersizlerin proprioseptif yeteneği artırarak yaralanmaların daha hızlı ve etkili şekilde iyileşmesine katkı sağladığını ortaya koymuşlardır (Kaminski et al., 2003; Verhagen et al., 2004).

Proprioepsiyon tanımları farklılık gösterse de, spor yaralanmalarının önlenmesi ve rehabilitasyonundaki önemi tartışılmazdır. Proprioepsiyon, afferent ve efferent sinir yolları aracılığıyla nöromüsküler kontrolün temel bileşenlerinden biridir. Ancak özellikle ark eklem ve yumuşak doku yaralanmaları sonucunda bu sistem işlevini yitirebilir. Yaralanma sonrası proprioseptif işlevlerin yeniden kazanılması, vücudun hem statik hem de dinamik koşullarda stabilite ve yönelimini sürdürmesine olanak tanır. Bu nedenle, nöromüsküler fonksiyonların değerlendirilmesi ve geliştirilmesi uzmanların öncelikli dikkat göstermesi gereken bir alandır (Laskowski et al., 2000).

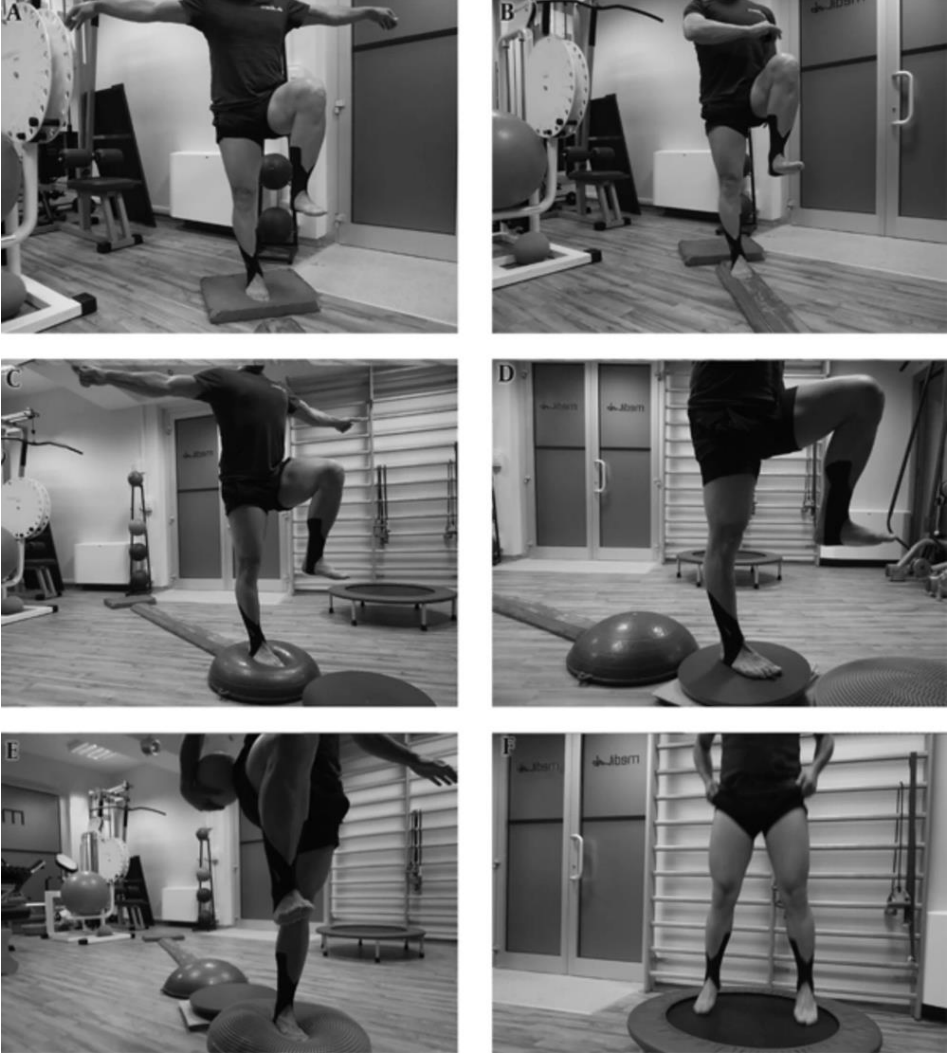
Rehabilitasyon sürecinde proprioseptif eğitimin başlıca amacı, eklem hareket duyusunun gelişimini desteklemek için afferent sinir yollarında gerekli iyileşmeyi sağlamaktır. Proprioseptif kontrol, merkezi sinir sistemi içinde üç farklı düzeyde işlev görür. İlk olarak, spinal seviyedeki refleksler, üst merkezlerden gelen hareket kalıplarını düzenleyerek eklem stabilitesini sağlamak için refleks yanıtların oluşmasına aracılık eder. İkinci aşamada, afferent yolların uyarılmasıyla beyin sapı fonksiyonları geliştirilir. En yüksek seviyede ise kortikal yolların devreye girmesiyle, merkezi komutlar doğrultusunda hareketler otomatik olarak gerçekleştirilir. Erken dönem rehabilitasyonda bu üç motor kontrol evresinin aktif hale getirilmesi ve proprioseptif eksikliklerin giderilmesi büyük önem taşır. Bu süreçte, afferent sinyallerin maksimum düzeyde teşvik edilmesi öncelikli hedef olmalıdır. Ani pozisyon değişiklikleri ile omurilikteki eklem stabilizasyon reflekslerinin uyarılması sağlanmalıdır. Beyin sapı düzeyindeki motor fonksiyonların gelişimi için ise denge ve postür egzersizlerine ağırlık verilmelidir. Bu nedenle, denge çalışmaları ile eklem pozisyon algısını geliştirmeye yönelik uygulamaların rehabilitasyon programına mutlaka dahil edilmesi gerekmektedir (Ergen et al., 2007).

Sensorimotor kontrol açısından proprioepsiyonun kritik bir rolü olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu duyunun değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Proprioepsiyonu olumsuz etkileyen faktörlerden biri de yorgunluktur. Bu sebeple, yorgunluğun önlenmesi, yorgunluk sınırının yükseltilmesi ve yorgunluğun zararlı etkilerinden korunmak amacıyla kas gücünün artırılması önemli bir odak noktası olmalıdır (Röijezon et al., 2015).

Araştırmalar, kuvvet antrenmanlarının proprioseptif fonksiyonları geliştirdiğini göstermektedir. Bu tür egzersizler, kas iğciklerinin hassasiyetini artırarak ve mekanoreseptörleri aktive ederek propriosepsiyonun güçlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, ağırlık çalışmaları eklem içi basıncı yükselterek, bu basınç artışı ruffini sinir uçlarının uyarılmasını sağlar ve böylece proprioseptif algıda iyileşme meydana gelir. Bunun yanında, fasyaya yönelik yapılan kayma ve germe teknikleri de proprioseptif mekanizmaların desteklenmesine katkıda bulunur (Jha et al., 2017).

Proprioseptif egzersiz programlarının önemli bir parçasını denge çalışmaları oluşturur. Denge, propriosepsiyonun temel unsurlarından biridir. Bu kapsamda, kişiye özel olarak tasarlanmış tek ayak üzerinde denge egzersizleri, denge tahtası uygulamaları ve tandem yürüyüş gibi çeşitli denge aktiviteleri programda yer alabilir (Laskowski et al., 1997).

Germe egzersizleri, propriosepsiyonun geliştirilmesinde sıkça kullanılan yöntemlerden biridir. Uzun yıllardır hem yaralanmaların önlenmesi hem de performansın artırılması amacıyla esneme çalışmaları tercih edilmektedir. Dinamik ve statik esneme tekniklerinin yanı sıra proprioseptif nöromüsküler fasilasyon (PNF) gibi farklı esneme yöntemleri de mevcuttur. Son dönem araştırmalar, germe egzersizlerinin proprioseptif algıyı olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Bu egzersizlerin, mekanoreseptörlerin duyarlılığını artırarak proprioseptif fonksiyonları desteklediği ifade edilmektedir (Mani et al., 2021).



Şekil 2: Proprioseptif Egzersiz Örnekleri (Russo et al., 2018).

Rehabilitasyon sürecine spora özgü egzersizlerin de mutlaka dahil edilmesi gerekir. Bu tür egzersizler, proprioseptif mekanizmaları daha etkili hale getirerek nöromüsküler kontrolün gelişmesine katkı sağlar. Sporcu, ağrı ya da fonksiyon kaybı yaşamadan, spor dalına özgü hareketleri ve gerekli pozisyonları en iyi şekilde yerine getirebildiğinde rehabilitasyon süreci tamamlanmış kabul edilebilir. Bu nedenle, müsabaka öncesinde ilgili becerilerin değerlendirilmesi önemlidir. Uygulanan egzersiz programı, hem spor branşının gerekliliklerine hem de sporcunun bireysel özelliklerine uygun şekilde kademeli olarak planlanmalıdır (Laskowski et al., 1997).

KAYNAKÇA

- Boonstra, T. W., Danna-Dos-Santos, A., Xie, H.-B., Roerdink, M., Stins, J. F., & Breakspear, M. (2015). Muscle networks: Connectivity analysis of EMG activity during postural control. *Scientific Reports*, 5(1), 17830.
- Di Giulio, I., Maganaris, C. N., Baltzopoulos, V., & Loram, I. D. (2009). The proprioceptive and agonist roles of gastrocnemius, soleus and tibialis anterior muscles in maintaining human upright posture. *The Journal of Physiology*, 587(10), 2399–2416.
- Dorak, F., & Vurgun, N. (2006). Takım Sporları Açısından Empati Ve Takım Birlikteliği İlişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 73–77.
- Ergen, E., Ülkar, B., & Eraslan, A. (2007). Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*, 42(2), 57–83.
- Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness qualities and sport-specific technical skills in female, team-based ball players: a systematic review. *Sports Medicine-Open*, 6(1), 18.
- Griffin, L. Y. E. (2003). Neuromuscular training and injury prevention in sports. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 409, 53–60.
- Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J., & Liu, Y. (2016). Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 80–90. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2014.10.004>
- Hayashi, R., Miyake, A., & Watanabe, S. (1988). The functional role of sensory inputs from the foot: stabilizing human standing posture during voluntary and vibration-induced body sway. *Neuroscience Research*, 5(3), 203–213.
- Houglum, P. A. (2016). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries 4th edition*. Human Kinetics.
- Ivanenko, Y., & Gurfinkel, V. S. (2018). Human postural control. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 171.
- Jha, P., Ahamad, I., Khurana, S., Ali, K., Verma, S., & Kumar, T. (2017). Proprioception: an evidence based narrative review. *Res. Inves. Sport Med*, 1, 1–5.
- Johansson, H., Pedersen, J., Bergenheim, M., & Djupsjobacka, M. (2000). Peripheral afferents of the knee: their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness, joint stability, and proprioception and coordination. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*, 5–22.
- Johansson, R., & Magnusson, M. (1991). Human postural dynamics. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*, 18(6), 413–437.

- Kaminski, T. W., Buckley, B. D., Powers, M. E., Hubbard, T. J., & Ortiz, C. (2003). Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 410–415.
- Kaynak, H., Altun, M., Özer, M., & Akseki, D. (2015). Sporda propriosepsiyon ve sıcak-soğuk uygulamalarla ilişkisi. *Cbü Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 10–35.
- KOKU, F. E. (2018). Sensorimotor Sistemin Afferent ve Efferent Sinir Yollarını Değerlendirme Teknikleri. *Türkiye Klinikleri Sports Medicine-Special Topics*, 4(3), 53–57.
- Kröger, S., & Watkins, B. (2021). Muscle spindle function in healthy and diseased muscle. *Skeletal Muscle*, 11(1), 3.
- Laskowski, E. R., Newcomer-Aney, K., & Smith, J. (1997). Refining rehabilitation with proprioception training: expediting return to play. *The Physician and Sportsmedicine*, 25(10), 89–102.
- Laskowski, E. R., Newcomer-Aney, K., & Smith, J. (2000). Proprioception. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 11(2), 323–340. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1047-9651\(18\)30132-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1047-9651(18)30132-3)
- Latash, M. L., & Lestienne, F. (2006). *Motor control and learning*. Springer.
- Leavey, V. J. (2006). *The comparative effects of a six-week balance training program, gluteus medius strength training program, and combined balance training/gluteus medius strength training program on dynamic postural control*. West Virginia University.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraido, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130–137.
- Macefield, V. G., & Knellwolf, T. P. (2018). Functional properties of human muscle spindles. *Journal of Neurophysiology*, 120(2), 452–467.
- Mani, E., Kirmizigil, B., & Tüzün, E. H. (2021). Effects of two different stretching techniques on proprioception and hamstring flexibility: a pilot study. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 10(13), 987–999.
- Montero, B. (2006). Proprioception as an aesthetic sense. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 64(2), 231–242.
- Öntürk, Y., & Ekici, S. (2018). Evaluation of the effect of physical education and sports lessons on children. *New Horizons in Social Sciences*. Riga: LAP Lambert Academic Publication Press, 71–83.
- Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montoya, R., & Dupui, P. (2006). Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 172.

- Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., & Perrot, C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait & Posture*, 15(2), 187–194.
- Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological Reviews*.
- Ribeiro, F., & Oliveira, J. (2011). *Factors influencing proprioception: what do they reveal* (Vol. 14). chapter.
- Röijezon, U., Clark, N. C., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy*, 20(3), 368–377.
- Russo, L., Bartolucci, P., Ardigo, L. P., Padulo, J., Pausic, J., & Iacono, A. Dello. (2018). An exploratory study on the acute effects of proprioceptive exercise and/or neuromuscular taping on balance performance. *Asian Journal of Sports Medicine*, 9(2).
- Sherrington, C. S. (1907). On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain*, 29(4), 467–482.
- SM, L. (2000). Proprioception and neuromuscular control in joint stability. *Human Kinetics*, 405–413.
- Sunay, H. (2009). *Spor yönetimi: ders kitabı*. Gazi kitabevi.
- Verhagen, E., Van Der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & Van Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(6), 1385–1393.
- Voight, M., & Blackburn, T. (2000). Proprioception and balance training and testing following injury. *Knee Ligament Rehabilitation*. New York: Churchill Livingstone, 361–385.
- Vuillerme, N., Danion, F., Marin, L., Boyadjian, A., Prieur, J. M., Weise, I., & Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics on postural control. *Neuroscience Letters*, 303(2), 83–86.
- Wolpert, D. M., & Kawato, M. (1998). Multiple paired forward and inverse models for motor control. *Neural Networks*, 11(7–8), 1317–1329.
- Yiou, E., & Do, M. C. (2001). In a complex sequential movement, what component of the motor program is improved with intensive practice, sequence timing or ensemble motor learning? *Experimental Brain Research*, 137(2), 197–204.

2. Bölüm

Amatör Curling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin Denge Üzerine Etkisi¹

Mücahit KILIÇ², İzzet UÇAN³

Özet

Amaç: Bu çalışma intrinsik ayak kaslarına yönelik yapılan egzersizlerin Curling oyuncularının denge performansı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Çalışmamız, 14-22 yaş aralığında 24 gönüllü amatör Curling oyuncusu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sporcular Grup 1 egzersiz ve grup 2 kontrol grubu şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Tüm katılımcılara yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, VKİ ve spor yaşı gibi soruların olduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur. Tek ve çift ayak statik ve dinamik denge testleri kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar içi değerlendirmede “Paired Samples T Test”, gruplar arası değerlendirmede ise “Independet Samples t-Test ” kullanıldı. Tüm değerlendirmelerde $p<0.05$ olan değerler istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Sağ ayak statik denge, sol ayak statik denge, çift ayak statik denge, sol ayak dinamik denge, çift ayak dinamik denge değerleri grup içi değerlendirmede egzersiz grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,05$) kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar arası değerlendirmede sağ ayak statik denge, çift ayak statik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$). Sol ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve sol ayak dinamik denge değerlerine göre ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre egzersiz grubunda grup içinde başlangıca göre çift ayak statik, sağ ayak statik, sol ayak statik, çift ayak dinamik ve sol ayak dinamik denge değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Gruplar

¹ Bu araştırma Atatürk üniversitesi kış sporları ve spor bilimleri enstitüsü beden eğitimi ve spor ana bilim dalında yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

² Bayburt devlet hastanesi- fzt.mucahitkic@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7036-5169>

³ Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, ucanizzet@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9668-1829>

arasında ise sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: intrinsik ayak kasları, kinestetik yetenek eğitmeni, core egzersizleri, dinamik denge, statik denge

Giriş

Sporda performans, önceden tanımlanmış standartları karşılayarak veya aşarak hedeflere ulaşmak olarak tanımlanabilir. Performans; dayanıklılık, kuvvet, hız veya esneklik gibi fizyolojik kapasitelerden etkilenebilir. Bu nedenle performans, beklenmedik çevresel etkilere uyum sağlamak için belirli beceri ve yeteneklerin geliştirilmesi ve bu beceri ve yeteneklerin rekabetçi durumlarda sürekli ve güvenilir bir şekilde sunulmasıyla belirlenir (Kellmann vd., 2018). Sporcular ve antrenörler performans gelişimini sağlamak ve başarı elde etmek için sürekli olarak çaba sarf etmektedir. Performans üzerinde hangi egzersizin daha etkili olduğunu anlamak amacıyla yapılan bilimsel araştırmalar sporculara bilgi sağlamaktadır (Reed vd., 2012). Bu bağlamda hem gelişen teknolojiye yararlanılmakta hem de antrenman sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Antrenman hacminin, yoğunluğunun ve sıklığının atletik performans üzerinde etkili olduğu ve performansın genellikle antrenman yükündeki artışlarla iyileştiği bilinmektedir (Gabbet, 2016).

Bütün spor branşlarında olduğu gibi, Curling sporunda da performansın artırılmasında bilimsel temelli yöntemler kullanılmalıdır. Sporunun kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, beceri, sürat, esneklik gibi motorik özelliklerinin gelişimi bu branşa özgü çalışmalar ile sağlanabilir (Kızılet vd., 2010).

Curling; dört kişilik iki takım tarafından buz üzerinde oynanan dairesel taşı hedefin merkezine kaydırarak götürmeyi amaçlayan bir kış sporudur. İki takım arkadaşı atılan taşın önünü süpürerek taşı hedefe yönlendirse de taşı atan atıcının performansı, taşı atış hızı ve taşı bırakmadan önceki son yerleşimi başarı için büyük önem taşır. Kaygan buz üzerinde taş dağıtımı ve süpürme eylemleri sırasında, iyi süpürme basınçları uygulamak ve sporcunun düşmesini önlemek için gelişmiş stabilite ve denge önemlidir (Kivi vd., 2012; Pojskic vd., 2020).

Denge, minimum hareketle bir destek tabanı üzerinde dururken statik bir duruma ve ayrıca stabil bir duruşu korurken ve teknikleri uygularken dinamik bir duruma karşı koyma yeteneğidir. Bu tanımdan yola çıkarak sporda hem statik hem de dinamik dengeler performans artışı ile ilişkilidir ve denge eğitimi motor performansın iyileştirilmesi için uygulanmaktadır (Yoo vd., 2018). Denge eğitimi sonucu ortaya çıkan nörofizyolojik adaptasyonlar motor davranışlar üzerinde etkili olmaktadır (Lloyd, 2001).

Sporda denge kontrolüne katkıda bulunan en önemli bileşenlerden biri ayak bileği-ayak kompleksidir, çünkü çoğu spor aktivitesi sırasında ayak bileği-ayak kompleksi vücudun zeminle temas eden tek parçasıdır. Statik ve dinamik aktivitelerde zeminle temasımızın temelini oluşturan ayağın kontrolünü sağlamak için ayakta core sistemi oluşturan nöral, pasif ve aktif altyapı işlev

görmektedir. Aktif altyapıyı oluşturan yapılardan biri intrinsik ayak kaslarıdır (McKeon vd., 2015). Ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastrocnemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklenerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüştür ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (Wallace vd., 2018). Yapılan 4 haftalık intrinsik ayak kas egzersizlerinin motor fonksiyona etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada motor performansta iyileşme görülmüştür (Fraser & Hertel, 2019).

Curling oyununda denge, temel bir fiziksel kalite olarak kabul edilir. Atıcılar buza yakın şekilde, hamle pozisyonunda kayarak atışlarını gerçekleştirirler. Atış öncesi pozisyonlarını koruyarak etkili bir atış gerçekleştirebilmeleri için dengelerinin iyi olması gerekir. Ayrıca buz üzerinde doğru süpürme hareketlerini gerçekleştirebilmek ve düşmeleri önlemek için de denge yeteneği ön plandadır (Pojskic vd., 2020).

Curling oyuncularının performansı hem statik hem de dinamik dengeden etkilenir. Statik denge atıcının taşı doğru şekilde dağıtması sırasında etkili bir durumken dinamik denge ise süpürücülerin süpürme işlemi sırasında statikten dinamik pozisyona, dinamikten statik pozisyona geçerken daha önemli hale gelmektedir (Clark vd., 2012; DiStefano vd., 2009).

Curling oyuncularında sportif performansın iyileştirilmesi açısından denge çok önemli bir etkidir. Ancak bu alanda yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Daha önce yapılan çalışmalarda ayak intrinsik kaslarının denge üzerindeki etkinliği bildirilmiştir. Bu bilgiden yola çıkarak biz de çalışmamızda intrinsik ayak kaslarına yönelik yapılan egzersizlerin Curling oyuncularının denge performansına etkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem

Araştırmamız Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurulunun 17.11.2021 tarihli oturumunda alınan E-70400699-050.02.04-2100316289 sayılı, 2021/10 Fakülte Etik Kurulu Kararına göre onaylanmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmamız Kuzey Yamacı Spor Kulübü'nde yer alan, 14-22 yaş aralığında 24 gönüllü amatör Curling oyuncusu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gücü G Power 3.1 programı ile hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü (effect size) 0.861, %80 güven aralığında 0,05 anlamlılık düzeyinde gruplarda 12 kişi olmak üzere toplam 24 kişi bulunmuştur. Tüm katılımcılara araştırmacı tarafından çalışma hakkında bilgilendirilip bilgiledirilmiş gönüllü onam formu

imzalatılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular iki gruba ayrılmıştır. Grup 1 (12 Curling oyuncusu) egzersiz grubu ve grup 2 (12 Curling oyuncusu) kontrol grubu olmak üzere oyuncular “Research Randomiser” web sitesindeki randomizatör programının belirlediği numaralarla gruplara ayrılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

- 14-22 yaş aralığında
- Amatör Curling oyuncuları

Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri;

- Son 6 ay içerisinde geçirilmiş alt ekstremitte cerrahileri ve kırıkları
- Son 3 ay içerisinde geçirilmiş alt ekstremitte yumuşak doku yaralanmalarıdır.

Veri Toplama Araçları

Tüm katılımcılara yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, VKİ ve spor yaşı gibi soruların olduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur.

Tek ve çift ayak üzerinde statik ve dinamik denge testleri kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS) kullanılarak yapılmıştır. Kinestetik Yetenek Eğitmeni (KAT 2000), nöromüsküler kontrol sistemin eğitimi ve fonksiyonel testi için tasarlanmış bir denge platformudur. Aktif sporcu kişilerde tek ayaklı statik denge ve iki ayaklı dinamik dengeyi test etmek için bir cihaz olarak KAT 2000'in güvenilirliğini değerlendiren çalışmaya göre ise hem kısa hem de uzun vadeli çalışmalarda grupları test etmek için kullanılabilir, ancak test sonuçlarındaki farklılıklar nedeniyle tek kişileri test etmek için uygun olmadığı bulunmuştur (Hansen vd., 2000).

Uygulama

Araştırmamızda denge ölçümleri Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde araştırmacı gözetiminde başka bir uygulayıcı tarafından yapılmıştır. Egzersiz grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün ayak intrinsik kas egzersizleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

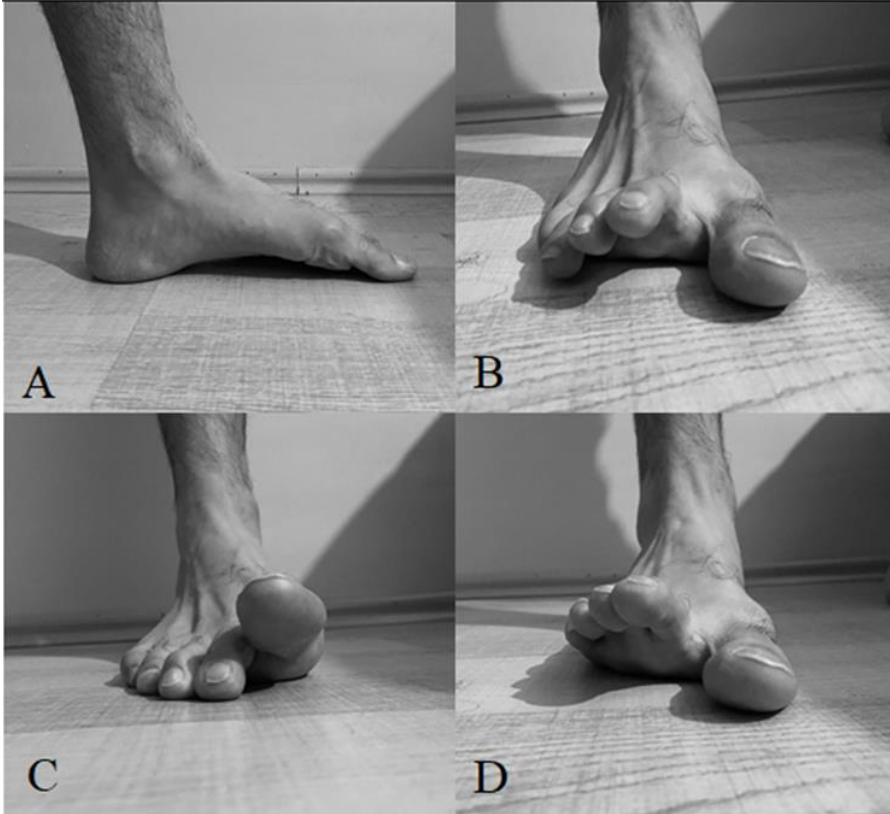
Denge ölçümü.

Tüm katılımcılar araştırmacı fizyoterapist tarafından çalışma hakkında bilgilendirilip gönüllü onam formu imzalatılmıştır ve çalışma öncesinde katılımcılara içinde demografik özelliklerin sorulduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur. Denge testi öncesinde araştırmacı tarafından katılımcılara 10 dakika ısınma egzersizleri (5 dakika submaksimal aerobik egzersiz, 5 dakika aktif germe) yaptırılmıştır. Katılımcılara denge cihazı ve testin nasıl yapılacağı hakkında sözlü bilgilendirilme yapılmış ve bir statik ile bir dinamik test

denemesi yapmaları sağlanmıştır. Denge testleri, çift bacak duruşu ile dominant ve dominant olmayan bacak üzerinde yapılan statik ve dinamik testlerden oluşmuştur. Tek bacak statik ve dinamik denge testi sırasında, katılımcı diğer dizini yaklaşık 20° fleksiyonda tutmuştur. Çift bacak statik testinde ise, katılımcı her iki bacağı üzerinde rahat bir pozisyonda platform üzerinde durmuştur. Her ölçüm 30 saniye sürmüştür.

Ayak intrinsik kas egzersizleri.

8 hafta her iki grup antrenman rutinlerine devam etmiştir ve ek olarak egzersiz grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün ayak intrinsik kas egzersizleri uygulanmıştır (Şekil 1). Her egzersiz 40 tekrarlı ve her tekrar 3 saniye kas 3 saniye gevşe şeklinde uygulanmıştır (Gooding vd., 2016). 8 haftanın sonunda her iki gruba kinestetik denge cihazı kullanılarak denge testleri tekrar uygulanmıştır.



Şekil 1 Ayak İntrinsik Kas Egzersizleri A. Kısa ayak egzersizi, B. Ayak parmaklarını yayma egzersizi, C. Birinci parmak uzatma egzersizi, D. İkinci - beşinci parmak uzatma egzersizi

İstatistiksel Analiz

Bulgular istatistiksel açıdan SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 paket programı ile analiz edildi. Çalışmanın analizinde, incelenen bulgular tanımlayıcı istatistik olarak standart sapma (SS), ortalama, güven aralığı (GA) ve yüzde değerleri ile tanımlandı. Tüm değerlendirmelerde $p < 0.05$ olan değerler istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Gruplar arasında yaş, spor yaşı ve VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Gruplar arasındaki cinsiyet dağılımına bakıldığında anlamlı bir fark saptanmadı ($p = 0,111$).

Araştırma başlangıcındaki ölçüm sonuçlarına göre sağ ayak statik denge, sol ayak statik denge, çift ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$). Sol ayak dinamik denge değerlerine bakıldığında ise egzersiz grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$) (Tablo 1).

8 hafta sonundaki ölçüm sonuçlarına göre ise sağ ayak statik denge, çift ayak statik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde gruplar arası değerlendirmede egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 1). Sol ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve sol ayak dinamik denge değerlerine göre ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1 Sporcuların Gruplar Arası Denge Değerlerinin Karşılaştırılması

	İlk Ölçüm	İndependent	Son Ölçüm	İndependent
	Ort±SS	Sample	Ort±SS	Sample
		T Test		T Test
		p		p
Sağ Statik				
Grup 1	790,58 ± 412,44	0,924	468,66 ± 220,34	0,045
Grup 2	807,08 ± 423,17		649,16 ± 195,60	
Sol Statik				
Grup 1	826,25 ± 470,87	0,996	460,50 ± 210,41	0,063
Grup 2	825,25 ± 541,03		677,75 ± 321,33	
Çift Statik				
Grup 1	604,83 ± 268,76	0,673	370,58 ± 142,90	0,016
Grup 2	652,25 ± 275,15		618,25 ± 297,65	
Sağ Dinamik				
Grup 1	1626,08 ± 687,69	0,13	1228,50 ± 424,35	0,799
Grup 2	1289,08 ± 281,45		1265,25 ± 253,35	
Sol Dinamik				
Grup 1	1815,58 ± 548,89	0,01	1290,83 ± 268,36	0,948
Grup 2	1356,75 ± 304,83		1297,58 ± 229,57	
Çift Dinamik				
Grup 1	1497,25 ± 446,41	0,115	1031,33 ± 177,72	0,011
Grup 2	1266,58 ± 195,38		1247,25 ± 199,98	

Grup 1: Egzersiz Grubu, Grup 2: Kontrol Grubu; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; p<0,05

Tartışma ve Sonuç

Amatör Curling sporcularında ayak intrinsik kas eğitiminin denge üzerine etkisini araştırmayı planladığımız çalışmamızda hipotezimiz; sporcuların rutin antrenman programlarına ek olarak yapacakları ayak intrinsik kas eğitiminin dengeleri üzerinde etkili olabileceği yönündeydi. Hipotezimizin gelişmesinde ise

dengenin Curling oyuncularında önemli bir etken olduğunu savunan çalışmalar etkili olmuştur (Berry vd., 2013; Kivi vd., 2012). Ayrıca ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastroknemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklendirilerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüş ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (McKeon vd., 2015; Wallace vd., 2018). Bu çalışmalardan yola çıkarak ayak intrinsik kas eğitiminin denge üzerinde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın sonucuna göre gruplar demografik özellikleri açısından değerlendirildiklerinde; çalışma başlangıcında kontrol ve egzersiz grupları yaş, spor yaşı ve VKİ açısından gruplar benzerlik göstermekteydi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Gruplar arası denge değerlendirme sonuçlarına bakıldığında çalışma başlangıcında sol dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunurken diğer tüm parametrelerde gruplar benzerlik göstermekteydi. Çalışma sonunda yapılan denge değerlendirme sonuçlarına göre ise gruplar arasında sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme gözlenmiştir.

Dengenin VKİ ve cinsiyete göre değişimini araştıran çalışmalar mevcuttur. 7-15 yaş arası 1137 çocuk ve ergenlerde VKİ ve denge parametreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılmış bir çalışmada yüksek VKİ değerlerine sahip çocukların daha iyi dengeye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu çalışmaya göre kız çocuklarının daha çok yağ oranına sahip olmalarına rağmen daha iyi dengeye sahip oldukları bulunmuştur (Rusek vd., 2021). 2020 yılında 7 ile 18 yaşları arasındaki 166 çocuk arasında Biodex sistemine dayalı bir denge değerlendirmesi yapılarak VKİ ile denge arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ise VKİ'si düşük çıkan çocuklara kıyasla yüksek VKİ'ye sahip çocukların önemli ölçüde daha kötü performans sergilediği gösterilmiştir (Mašlanko vd., 2020). Çocuk ve ergenlerde denge ve duruşun araştırıldığı çalışmaya göre kızların erkeklere göre ve VKİ'si düşük çocukların yüksek çocuklara göre daha iyi denge değerlerine sahip olduğu bulunmuştur (Azevedo vd., 2022). 50-67 yaş yetişkinlerde yapılan başka bir çalışmada ise cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Bryant vd., 2005). Curling sporcularında core stabilizasyonu ve denge arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaya göre ise kadınlarda erkeklere göre anlamlı sonuçlar bulunmuştur (Yılmaz, 2018). Literatürdeki bu sonuçlar incelendiğinde dengenin VKİ ve cinsiyetler arasındaki farklılıklardan etkilenme durumu vardır.

Ancak bizim çalışmamızda; çalışmaya katılan sporcular, gruplar arasında kadın-erkek sayısı ve vücut kütle indeksi bakımından istatistiksel açıdan benzer dağılım göstermiştir.

Dominantlığın plantar ayak basıncı ve postural salınım üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmaya göre; gözler kapalı şekilde çift ayak üzerinde statik duruş sırasında plantar ayak basıncının dominant tarafta dominant olmayan tarafa göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Maredia vd., 2015). Varol'un intrinsik ayak kas gücü ile denge arasındaki ilişkiye baktığı çalışmada; dominant tarafta yalnızca fleksör hallusis brevis kası, dominant olmayan tarafta ise fleksör digitorum brevis ve fleksör digiti minimi kasları düşük korelasyon göstermiştir (Varol, 2020). Dengenin dominant ayak kullanımından etkilenme ihtimaline karşın bizim araştırmamızda; istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında dominantlık bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bicici ve arkadaşlarının (2012), kronik ayak bileği burkulması olan atletlerde farklı bantlama tiplerinin fonksiyonel performans etkilerini araştırdıkları çalışmada denge ve koordinasyonu ölçmek için SportKAT 3000 denge cihazı kullanılmıştır (Bicici vd., 2012). Erkek basketbolcuların denge performanslarına bakılan çalışmada denge ölçümleri için SportKAT 2000 cihazı kullanılmıştır (Erkmen vd., 2012). SportKAT 2000 denge cihazının üzerinde yapılan denge testlerinin güvenilirliğine bakılan çalışmada ise hem kısa hem de uzun vadeli çalışmalarda grupları test etmek için kullanılabilir, ancak test sonuçlarındaki farklılıklar nedeniyle tek kişileri test etmek için uygun olmadığı bulunmuştur (Hansen vd., 2000). Curling oyuncularında core stabilizasyonunun dengeye etkisinin araştırıldığı 2018 yılında yayınlanan tez çalışmada yine dengeyi değerlendirmek için SportKAT 4000 denge cihazı kullanılmıştır (Yılmaz, 2018). Curling oyuncularında intrinsik ayak kas egzersizlerinin denge üzerindeki etkisini araştırdığımız çalışmamızda literatürle paralel olarak SportKAT 4000 denge cihazı kullanılmıştır.

Literatürde denge yeteneği ile spor yaralanması riski ve denge yeteneği ile atletik performans arasındaki ilişki konusunda bağlantı kurulan çalışmalar mevcuttur. Birçok sporda, en yüksek performans düzeyine ulaşmak ve alt ekstremiteler yaralanmalarını önlemek için üstün denge yeteneği gereklidir (Hrysomallis, 2007; Hrysomallis, 2011).

Curling sporunda hem statik hem de dinamik dengenin çok önemli olduğunu anlatan çalışmalar literatürde mevcuttur. İyi bir atış gerçekleştirmek için atıcının derin bir hamle pozisyonunda 10 metrenin üzerinde kayması ve taşı yumuşak bir şekilde bırakabilmesi gerekir (Berry vd., 2013; Kivi vd., 2012). Ayrıca kaygan buz üzerinde süpürme işlemlerini yapabilmek ve düşme riskini en aza indirmek için gelişmiş stabilite ve dengenin daha da önemli hale geldiğini

anlatan çalışmalar bulunmaktadır (Shank & Lajoie, 2013). Curling oyuncularının core stabilizasyonu ile denge değerleri arasındaki ilişkinin incelendiği 2021 yılında yayınlanan çalışma sonuçlarına göre; mekik testi ile statik ve dinamik denge arasında negatif yönde bir ilişki varken, plank testi sonuçlarına göre plank süresi uzun olan oyuncuların dinamik denge değerleri daha yüksek çıkmış, statik denge ile bir ilişki bulunamamıştır (Bostancı & Yılmaz, 2021).

Sporla denge kontrolüne katkıda bulunan en önemli bileşenlerden biri ayak bileği-ayak kompleksidir, çünkü çoğu spor aktivitesi sırasında ayak bileği-ayak kompleksi vücudun zeminle temas eden tek parçasıdır (McKeon vd., 2015). Liseli basketbolcularda ayak bileği yaralanmalarının denge parametresinden etkilenip etkilenmediğinin araştırıldığı 210 denekten oluşan bir kohort çalışmasına göre; dengesi zayıf olan deneklerde, dengesi iyi olan deneklerden neredeyse yedi kat daha fazla ayak bileği burkulmasının yařandığđ görülmüştür (McGuine vd., 2000). Ergen sporcularda tek ayak üzerinde durma sırasında aşırı arka ayak valgusu ile postural stabilite arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada ise aşırı arka ayak valgusunun postüral stabilitenin bozulmasına katkıda bulunduğu ve spora bağlı alt ekstremite yaralanmalarını tetiklediği bulunmuştur (Ikuta vd., 2022). Yine başka çalışmalarda da postural stabilitenin hem statik hem de dinamik koşullar altında ayak tipinden etkilendiği gösterilmiştir (Abdulwahab & Kachanathu, 2015; Cote vd., 2005).

Ayaktaki core sistemini tanımlayan bir çalışmada; bu sistemi oluşturan yapılardan birinin de ayak intrinsik kasları olduğu belirtilmiştir (McKeon vd., 2015). Yine yapılan çalışmalarda ayak intrinsik kaslarının denge üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Taş vd., 2020; Wallace vd., 2018). Ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastrocnemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklenerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüş ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (Wallace vd., 2018). Kelly ve ark., planlar intrinsik kas aktivasyonunu EMG ile araştırdıkları çalışmalarında; AH kas aktivasyonunun medio-lateral salınımlarla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Kelly vd., 2012). 2022’de yapılan ayak plantar intrinsik kas gücü iyileştirmesinin dinamik fonksiyon üzerindeki etkisinin araştırıldığı sistematik bir derlemeye göre; kesinliği çok düşük kanıt düzeyinde ayak intrinsik kas kuvvet antrenmanının dinamik denge testindeki performansı iyileştirdiği gösterilmiştir (Willemse vd., 2022). Varol’un ayak intrinsik kas kuvveti ile denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi arařtırdığđ çalışmasında; sağlıklı bireylerde AH kas kuvvetinin denge ile ilişkisi gözlenmezken denge

şartları zorlaştırıldıkça kas gücünün önemi ve fonksiyonel performans ile ilişkisinin artmakta olduğu belirtilmiştir (Varol, 2020). Ancak bu sonuçların aksine başka bir çalışmada; ayak başparmak fleksör kas kuvvetinin gözler açık pozisyonda tek ayak ve çift ayak üzerinde denge parametreleri ile ilişkisi incelenmiş ve postüral stabilitenin korunmasında ayak başparmak fleksör kas kuvvetinin önemli bir rolü olmadığını bulunmuştur (Yamauchi & Koyama, 2019). Bunun nedeni olarak, statik ayakta duruş sırasındaki salınımların plantar duyu ve nöral yapılar kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma grubumuz sağlıklı genç sporculardan oluştuğu için plantar duyu ve nöral yapılar nedeniyle oluşabilecek denge problemlerini elemine ettiğimizi düşünmekteyiz.

Intrinsik ayak kas egzersizleri çeşitlerine baktığımızda literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan 4 haftalık intrinsik ayak kas egzersizlerinin motor fonksiyona etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada; ayak parmakları açma egzersizi, halluks uzatma egzersizi ve küçük parmak uzatma egzersizleri günlük ev egzersizleri olarak katılımcılara yaptırılmış ve motor performansta iyileşme görülmüştür (Fraser vd., 2019). Pes planuslu katılımcılarda uygulanan plantar intrinsik ayak kası güçlendirme egzersizinin statik ve dinamik ayak kinematiği üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada ise; 8 hafta boyunca haftada 3 kez kısa ayak egzersizi yaptırılmış ve yürüyüş sırasında, ayak kinematiğinin statik ayak dizilimini ve geçici parametrelerini etkili bir şekilde düzelttiği bulunmuştur (Okamura vd., 2020). Biofeedback ile intrinsik ayak kası güçlendirme egzersizlerini karşılaştıran çalışmada; 6 hafta boyunca haftada 2 gün bir gruba intrinsik ayak kaslarına biofeedback uygulanırken diğer gruba kısa ayak egzersizi ve parmakları açma egzersizleri verilmiştir. Her iki grupta da dominant taraftaki parmak fleksör kuvveti artarken dominant olmayan tarafta sadece biofeedback grubunda anlamlı gelişme olmuştur ve denge test sonuçlarında farklılık olmamıştır (Okamura vd., 2020). Lynn ve arkadaşlarının iki farklı tipte intrinsik ayak kas egzersizinin statik ve dinamik denge performansındaki etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 4 hafta boyunca bir grup kısa ayak egzersizi yaparken diğer grup havlu kıvrma egzersizi yapmıştır ve kısa ayak egzersizi havlu kıvrma egzersizinden daha iyi sonuçlar vermiştir (Lynn vd., 2012). Bu çalışmaların aksine 2019 yılında yapılan çalışmaya göre; deneklere 10 hafta boyunca haftada 3 gün kısa ayak egzersizi, havlu kıvrma egzersizi, eklem hareket açıklığı egzersizi, eksantrik direnç lastiği kıvrması ve konsantrik direnç lastiği kıvrması egzersizleri yaptırılmıştır. Sonuçlara göre ayak intrinsik kas kuvvetinde artış olurken yürüme mekaniği ve koşu ekonomisi değişmemiştir. Buna sebep olarak intrinsik kasların mekanik avantajının olmamasını ve intrinsik kasların birinci görevinin ayak tabanını boylamasına desteklemek olmasını göstermişlerdir (Day & Hahn,

2019). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer olarak kısa ayak egzersizi, ayak parmaklarını yayma egzersizi, birinci parmak uzatma ve birinci ve beşinci parmak uzatma egzersizleri kullanılmıştır. Üç denge parametresinde anlamlı artış bulunurken diğer üç denge parametresinde anlamlı artış bulunmamıştır.

Ayağın ve ayak intrinsik kaslarının denge ve performans üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmalardan yola çıkılarak ve Curling’de dengenin önemi düşünülerek bizim çalışmamızda da Curling oyuncularının ayak intrinsik kas gücü arttırılarak denge değerlerinde gelişme olabileceği varsayıldı ve çalışma bu yönde gerçekleştirildi. Literatürle paralel olarak çalışmamız sonucunda egzersiz grubunda kontrol grubuna göre sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Egzersiz grubunda grup içinde ise başlangıca göre denge değerlerinde anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

KAYNAKÇA

- Al Abdulwahab, S. S., & Kachanathu, S. J. (2015). The effect of various degrees of foot posture on standing balance in a healthy adult population. *Somatosensory & motor research*, 32(3), 172–176. <https://doi.org/10.3109/08990220.2015.1029608>
- Azevedo, N., Ribeiro, J. C., & Machado, L. (2022). Balance and Posture in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Sensors* (Basel, Switzerland), 22(13), 4973. <https://doi.org/10.3390/s22134973>
- Berry, J. W., Romanick, M. A., & Koerber, S. M. (2013). Injury type and incidence among elite level curlers during world championship competition. *Research in sports medicine (Print)*, 21(2), 159–163. <https://doi.org/10.1080/15438627.2012.757229>
- Bicici, S., Karatas, N., & Baltaci, G. (2012). Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *International journal of sports physical therapy*, 7(2), 154–166.
- Bostancı, Ö., & Yılmaz, H. H. (2021) The Relationship Between Core Stabilization and Balance in The Curling Athletes. *Pakistan Journal Of Medical & Health Sciences*, 15(10), 3269-3274.
- Bryant, E. C., Trew, M. E., Bruce, A. M., Kuisma, R. M. E., & Smith, A. W. (2005). Gender differences in balance performance at the time of retirement. *Clinical Biomechanics*, 20(3), 330-335.
- Clark, R. A., Pua, Y. H., Fortin, K., Ritchie, C., Webster, K. E., Denehy, L., & Bryant, A. L. (2012). Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control. *Gait & posture*, 36(3), 372–377. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.033>
- Cote, K. P., Brunet, M. E., Gansneder, B. M., & Shultz, S. J. (2005). Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41–46.
- Day, E. M., & Hahn, M. E. (2019). Increased toe-flexor muscle strength does not alter metatarsophalangeal and ankle joint mechanics or running economy. *Journal of sports sciences*, 37(23), 2702–2710. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1661562>
- DiStefano, L. J., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2009). Evidence supporting balance training in healthy individuals: a systemic review. *Journal of strength and conditioning research*, 23(9), 2718–2731.
- Erkmen, N., Suveren, S., & Göktepe, A. S. (2012). Effects of exercise continued until anaerobic threshold on balance performance in male basketball players.

Journal of human kinetics, 33, 73–79. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0046-0>

- Fraser, J. J., & Hertel, J. (2019). Effects of a 4-Week Intrinsic Foot Muscle Exercise Program on Motor Function: A Preliminary Randomized Control Trial. *Journal of sport rehabilitation*, 28(4), 339–349.
- Gabbett T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British journal of sports medicine*, 50(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gooding, T. M., Feger, M. A., Hart, J. M., & Hertel, J. (2016). Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. *Journal of athletic training*, 51(8), 644–650. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.10.07>
- Hansen, M. S., Dieckmann, B., Jensen, K., & Jakobsen, B. W. (2000). The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA, 8(3), 180–185.
- Hrysomallis C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 37(6), 547–556.
- Hrysomallis C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 41(3), 221–232.
- Ikuta, Y., Nakasa, T., Fujishita, H., Obayashi, H., Fukuhara, K., Sakamitsu, T., Ushio, K., & Adachi, N. (2022). An association between excessive valgus hindfoot alignment and postural stability during single-leg standing in adolescent athletes. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 14(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00457-7>
- 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>
- Kelly, L. A., Kuitunen, S., Racinais, S., & Cresswell, A. G. (2012). Recruitment of the plantar intrinsic foot muscles with increasing postural demand. *Clinical biomechanics*, 27(1), 46–51.
- Kızılet, A., Atılan, O., & Erdemir, İ. (2010). 12-14 Yaş Grubu Basketbol Oyuncularının Çabukluk ve Sıçrama Yetilerine Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 44–57.

- Kivi, D., & Auld, T. (2012). Directional accuracy of the delivery in competitive curlers. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
- Lloyd D. G. (2001). Rationale for training programs to reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 31(11), 645–661.
- Lynn, S. K., Padilla, R. A., & Tsang, K. K. (2012). Differences in static- and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic-foot-muscle training: the short-foot exercise versus the towel-curl exercise. *Journal of sport rehabilitation*, 21(4), 327–333. <https://doi.org/10.1123/jsr.21.4.327>
- Maredia, S. I., Sawant, S., Kumar, S. (2015). Influence of leg dominance over foot pressure and postural sway in middle age population: an observational study. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(6):1358.
- Maślanko, K., Graff, K., Stępień, A., & Rekowski, W. (2020). Evaluation of postural stability in children depending on the body mass index. *Polish Annals of Medicine*, 27(1).
- McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., & Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 10(4), 239–244. <https://doi.org/10.1097/00042752-200010000-00003>
- McKeon, P. O., & Fouchet, F. (2015). Freeing the foot: integrating the foot core system into rehabilitation for lower extremity injuries. *Clinics in sports medicine*, 34(2), 347–361. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.12.002>
- McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., et al. (2015). The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 49:290.
- Okamura, K., Egawa, K., Okii, A., Oki, S., & Kanai, S. (2020). Intrinsic foot muscle strengthening exercises with electromyographic biofeedback achieve increased toe flexor strength in older adults: A pilot randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, 80, 105187.
- Okamura, K., Fukuda, K., Oki, S., Ono, T., Tanaka, S., & Kanai, S. (2020). Effects of plantar intrinsic foot muscle strengthening exercise on static and dynamic foot kinematics: A pilot randomized controlled single-blind trial in individuals with pes planus. *Gait & posture*, 75, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.030>
- Pojksic, H., McGawley, K., Gustafsson, A., & Behm, D. G. (2020). The Reliability and Validity of a Novel Sport-Specific Balance Test to Differentiate Performance Levels in Elite Curling Players. *Journal of sports science & medicine*, 19(2), 337–346.

- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 42(8), 697–706. <https://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000>
- Rusek, W., Adamczyk, M., Baran, J., Leszczak, J., Inglot, G., Baran, R., & Pop, T. (2021). Is There a Link between Balance and Body Mass Composition in Children and Adolescents?. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10449. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910449>
- Shank V., & Lajoie Y. (2013) Attentional demands in the execution phase of curling in novices and experts. *International Journal of Kinesiology and Sports Science* 1, 1-8.
- Taş, S., Ünlüer, N. Ö., & Çetin, A. (2020). Thickness, cross-sectional area, and stiffness of intrinsic foot muscles affect performance in single-leg stance balance tests in healthy sedentary young females. *Journal of biomechanics*, 99, 109530.
- Varol, F. (2020) *Ayak İntrinsik Kas Kuvvetinin Denge Ve Fonksiyonel Performans İle İlişkinin İncelenmesi* (Tez No. 615942) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi- Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Wallace, J. W., Rasman, B. G., & Dalton, B. H. (2018). Vestibular-Evoked Responses Indicate a Functional Role for Intrinsic Foot Muscles During Standing Balance. *Neuroscience*, 377, 150–160.
- Willemsse, L., Wouters, E.J.M., Bronts, H.M., Pisters, M.F., & Vanwanseele, B. (2022). The effect of interventions anticipated to improve plantar intrinsic foot muscle strength on fall-related dynamic function in adults: a systematic review. *J Foot Ankle Res* 15(3). <https://doi.org/10.1186/s13047-021-00509-0>
- Yamauchi, J., & Koyama, K. (2019). Toe flexor strength is not related to postural stability during static upright standing in healthy young individuals. *Gait & posture*, 73, 323–327. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.07.381>
- Yılmaz, H. H. (2018) *Curling Sporcularının Core Stabilizasyonu İle Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Tez No. 513502) [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi- Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Yoo, S., Park, S. K., Yoon, S., Lim, H. S., & Ryu, J. (2018). Comparison of Proprioceptive Training and Muscular Strength Training to Improve Balance Ability of Taekwondo Poomsae Athletes: A Randomized Controlled Trials. *Journal of sports science & medicine*, 17(3), 445–454.

3. Bölüm

Futbol Oynayan Kadınların Vücut Kompozisyonu ve Bazı Kuvvet Özelliklerinin Sedanter Kadınlarla Karşılaştırılması: Bir Deneysel Çalışma

H. Bayram TEMUR¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, futbol oyununun kadınların vücut kompozisyonları ve bazı kuvvet özellikleri üzerine nasıl bir etkiye sahip olduğunun araştırılmasıdır.

Materyal ve Metod: Yaşları ortalaması $18,62 \pm 2,28$ yıl ve futbol geçmişleri ortalaması $4,31 \pm 2,22$ yıl olan 29 sporcu, yaşları ortalaması $20,94 \pm 1,67$ yıl olan 34 sedanter gönüllü kadın çalışmaya dahil edildi. Bunların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel, kalça, göğüs, uyluk ve baldır çevre ölçümleriyle birlikte, dikey sıçrama, dinlenik nabız, sağ ve sol el kavrama kuvvetleri ölçüldü. Bunlarla birlikte vücut yağ oranı (VYO), vücut yağ kütlesi (VYK), Yağsız vücut Kütlesi (YVK), Toplam vücut suyu (TVS) düzeyleri de tespit edildi. Elde edilen verilerin analizi SPSS 26 paket programında tanımlayıcı ve t testi kullanılarak yapıldı.

Bulgular: İstatistiki analizler sonucu, uyluk, sıçrama, dinlenik nabız, sağ ve sol el kavrama kuvvetinin futbol oynayanlar lehinde anlamlı ($p < 0,05$) düzeyde farklı olduğu saptandı. Diğer değişkenlerin ise anlamlı ($p > 0,05$) düzeyde farklılaşmadığı görüldü.

Sonuç: Sonuçta, futbol oynayanların nabız ve kuvvet özellikleri üzerine etkili olduğu, vücut kompozisyonları üzerinde etkili olmadığı, bunda da yaş ve beslenme faktörünün etkili olabileceği varsayılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kadın, Futbol, Vücut kompozisyonları, Kuvvet

¹ Doç. Dr., Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt, e-mail: temurbay@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5124-2523>

GİRİŞ

2001 baharında FIFA, dünya genelinde 200'den fazla ülkede 240 milyondan fazla insanın düzenli olarak futbol oynadığını bildirdi. Futbol, iki taktik zekanın, çevikliğin, becerinin ve üstesinden gelme isteğinin, öngörülemezliğin öngörülebilirliğiyle, kesinliğin olasılıkla karşılaşmasıdır. Futbol büyük bir çekim gücüne sahiptir (Ionel ve Cristian, 2019). Futbol, sıçramalar, vuruşlar, dönüşler, yön değiştiren koşular, farklı hızlarda koşu ve sprintler, yürüyüşler, ikili mücadeleler, savunma baskısına karşı top kontrolü, kayarak müdahaleler ve top ile gerçekleştirilen hareketlerin yer aldığı aerobik temel üzerine inşa edilmiş aerobik bir spordur (Stølen ve ark.,2005). Bir futbol maçında ihtiyaç duyulan enerjinin yaklaşık % 90'nının aerobik enerji metabolizmesi tarafından temin edildiği ileri sürülmüştür (Bangsbo, 1994). Futbol oyunu, teknik zekâ ve ruhsal faktörlere bağlı olduğu kadar antropometrik ve fizyolojik parametrelere ihtiyaç duyan bir spordur (Wade, 1979).

Futbolcunun performansının artırılabilmesi için evvela futbolcunun fizyolojik profilinin saptanması gerekir. Antrenman, ancak bu profile, fizyolojik temellere dayandığı zaman futbolcunun performansının yükseltilmesi mümkün olur. Futbol; aerobik ve anaerobik eforların art arda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, esneklik, elastikiyet, denge, kassal ve kardiorespiratuvar dayanıklılık, koordinasyon gibi faktörlerin performansa beraberce etki ettiği yüksek derecede koordine bir spor disiplini (Akgün,1992). Yüksek tempoda oynanan günümüz futboluna ayak uydurmak ve başarılı olmak için üstün yapısal uyumluluk ve fiziksel güç gerekmektedir (Wade, 1979).

Futbol, vücut yapısı ve kompozisyonu, sportif performansı artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu özelliklerin yanı sıra, oyuncunun fiziksel durumu da başarı için kritik bir faktördür. Ayrıca, futbol performansını yükseltmek için vücut yapısının ve kompozisyonunun etkisi göz ardı edilemez (Agostini 1994). Vücut yapısının ise sporcunun fizyolojik yetenekleri üzerinde belirleyici bir faktör olduğu ifade edilmiştir (Açıkada, ve Ergen 1990). Ayrıca antropometrik ölçümlerinin, sporcuların gelişimleri ve motor becerileri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi ile birlikte mevcut performans seviyelerinin ortaya konulmasında önem arz etmektedir (Turna ve Kılınç 2016).

Antropometrik özelliklerin futbolcuların performanslarını etkilediği belirtilmiştir (Gürses ve Olgun, 1984). Özellikle performans; kuvvet oluşumu, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kol, bacak ve diğer vücut organları uzunlukları, eklem hareketliliği, esneklik seviyeleri ile direkt ilişkilidir (Astrand and Rodahi, 1986). Vücut yağ oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik, sürat ve esnekliğin azalmasına ayrıca enerji kaybına neden olabilmektedir. Vücut ağırlığı sporcuların hızını, dayanıklılığını ve kuvvetini etkileyebiliyorken, vücut bileşimi sporcunun gücünü, görünüşünü ve çevikliğini etkileyebilmektedir (Zorba ve Ziyagil, 1995). Diğer branşlar da olduğu

gibi futbolda da motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenmanlar ön plandadır. Etkili bir antrenman, kişinin yapısına uygun olan fiziksel yöntemlerin kullanılmasına, ayrıca spor dalının fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarına dayanmalıdır (Koç ve ark., 2000). Futbolculara uygulanan antrenman programının amacı ise, onların fiziksel ve fizyolojik verimini geliştirmektir (Gençay ve Çoksevim, 1994). Sporcunun veriminin artması, antrenmanda ulaşılan çalışmanın niceliği ve niteliğinin doğrudan bir sonucudur (Müniroğlu ve ark.,2000).

Antropometri, insan vücudunun ölçülerini miktar olarak yansıtan bir dizi sistemli ölçüm tekniğidir. Antropometrik ölçümlerin bir parçasını oluşturan boy ve kilo ölçümleri değişik ülkelerdeki insanların fiziki yapılarının tanımında ve karşılaştırılmasında kullanılan ölçümlerdir. Bir toplumda yapılan boy ve kilo ölçümleri, klinik değerlendirmeler için standart sağlar. Boy ve kilo değerleri çeşitli spor grupları için norm oluşturulmasında çok belirgin bir faktördür (Heymsfield ve ark., 2005). Somatotip, insan vücudunun incelik, kaslılık ve kitlevi özellikleri ile tanımlanması, bu özelliklerin bilimsel yöntemle belirlenmesi yani vücudun morfolojik şeklinin tanımlanmasıdır (Taşucu, 2002).

İnsan vücudu farklı oran ve yoğunluklarda kas, yağ ve kemiklerden oluşmaktadır. Bu bileşenler spor branşlarına göre farklı oranlarda performansı etkilemektedir. Etkili test programları; sporcuların fiziki yapılarıyla ilgili spora uygun olup olmadığını ortaya koyar. Spor bilimcileri bu yüzden, sporcuların fizyolojik profillerinin yanı sıra, vücut kompozisyonlarını ve fiziksel profillerini de yoğun araştırma alanlarına almışlardır (Kuter ve Öztürk, 1992). Fiziksel uygunluk bazı yeterlilikleri de beraberinde getirir ve bu parametrelerin mevcut olması fiziksel yeterliliği sağlamaktadır. Fiziksel uygunluğu oluşturan parametreler; kalp dayanıklılığı, kas gücü, kas dayanıklılığı, vücut kompozisyonu, güç, esneklik, hız, denge ve çeviklik (Ağaoğlu, 1989).

Yapılmış çalışmalarda başarılı basketbolcuların antropometrik ve fizyolojik profilleri değerlendirilmiş, elit düzeydeki basketbolcuların değerlendirilmesinde deneyim, vücut kompozisyonu, dayanıklılık, aerobik ve anaerobik güç arasındaki denge gibi parametreler diğer faktörler arasında öncelikli olarak değerlendirilmiştir (Hoffman, 2003; Scheller and Rask, 1993).

Futbolda başarı, teknik, taktik, kondisyon, zeka gibi birden çok bileşenin üst seviyede olmasıyla mümkündür. Bu özelliklerinde geliştirilebilmesi antrenmanlarla mümkündür. Yapılacak doğru antrenmanların sporcunun gelişimine katkı sağlamalıdır. Amaca yönelik olmayan antrenman uygulamaları bu noktada problem oluşturabilmektedir. Doğru planlanan ve uygulanan antrenmanlar sporcularda istedik değişiklikler sebep olmalı. Aksi halde zamna kaybının ötesine geçemez. Bu çalışmayla, futbol oynayan kadınların vücut kompozisyonlarının yanı sıra sıçrama ve

el kavrama kuvveti gibi özelliklerinde bir değişimin olup olmadığının araştırılması amaçlandı. Bunuda sedanter kadınlarla karşılaştırılarak ortaya konulmaya çalışıldı.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Modeli

Bu araştırma, yarı deneysel desen kullanılarak tasarlandı. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmalarda, önceden rastgele dağılım dışında bir yolla oluşturulmuş gruplardan bir ya da birkaçı rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilir ancak katılanların olabildiğince benzer nitelikte olmalarına özen gösterilir (Çepni, 2009)

Araştırma grubu

Bu çalışma biyolojik yaşları ortalaması $18,62 \pm 2,28$ yıl ve spor yaşları ortalaması $4,31 \pm 2,22$ yıl olan futbolcu kadınlarla, biyolojik yaşları ortalaması $20,94 \pm 1,67$ yıl olan sedanter kadın bireylerde gerçekleştirildi. Katılımcıların 29'u amatör olarak futbol oynayan, 34' ü ise sedanter bir yaşam tarzı süren ve kronik bir rahatsızlığı olmayann bireylerdi. Toplam 63 gönüllü kadın çalışmaya dahil edildi. Katılımcıların boy, vücut ağırlığı, bel, kalça, göğüs, uyluk ve baldır çevre ölçümleriyle birlikte, dikey sıçrama, dinlenik nabız, sağ ve sol el kavrama kuvvetleri ölçüldü. Bunlarla birlikte vücut VYO, VYK, YVK, TVS düzeyleri de tespit edildi.

Veri Toplama Araçları

Boy Uzunluğu:

Katılımcılara ait boy uzunluk değerleri, 1 mm'lik duyarlılığa sahip olan stadiometre (Holtain, UK) kullanılarak belirlendi. Katılımcılar ölçüm esnasında ayakkabısızdı.

Dikey sıçrama: Dikey sıçrama değerleri katılımcının bel bölgesine bağlanan dijital "jumpmetre" (Takei, Japan) dinamometre ile yapıldı. Kişiden belirli bir platform üzerinde dikey olarak sıçraması ve aynı platforma inmesi istendi. Bu test iki defa tekrar edilerek en iyi derece kaydedildi. Jumpmetrenin duyarlılığı 0,1 cm, geçerliliği 0,78 ve güven aralığı ise 0,90 ile 0,97 dir (Zorba,1999).

El kavrama kuvveti: Ölçümler Takei Grip-D (Japonya) marka el dinamometre cihazı ile ölçüldü. Dinamometre araştırma grubunun el ölçüsüne göre ayarlandı. Denek ayakta, kollar aşağı sarkık vaziyette iken dinamometreyi vücuda temas ettirmeden maksimum kuvvetle sıkmaları istendi. Sağ ve sol el için ayrı ayrı iki kez ölçüm yapıl ve en iyi değer kilogram olarak kaydedildi. Kuvvetin belirlenebilmesinde dinamometrelerin kullanılmasının güvenilir olduğu ifade edilmiştir (Tamer, 2000).

Çevre ölçümleri:

Çevre ölçümlerinde 0,1 cm hassasiyetle şerit metre kullanıldı.

Bel çevresi: Katılımcı ayakta ve vücut ağırlığı her iki bacağa eşit şekilde dağıtılmış durumda iken Alt kosta ile iliak crest arasındaki en dar noktadan ölçüldü (Zhang, 2010).

Kalça çevresi: Katılımcı ayakta ve bacaklar bitişik iken araştırmacı katılımcının sol tarafında durarak mezura ile iliak altında ve kalça üzerinde en geniş kısımdan ölçüldü. Simfizis pubis ve gluteal bölgenin en çıkıntılı yerinden yatay olarak ölçülmüştür (Günay ark., 2013).

Göğüs çevresi: Dördüncü kaburganın sternum bağlantısına yatay olarak mezura yerleştirilerek ölçüldü (Zorba, 2005).

Uyluk çevresi: katılımcı ayakta ve vücut ağırlığı eşit şekilde her iki ayağa aktarıldığı durumda iken kalça ve uyluğun birleştiği noktadan ölçüldü (Karadenizli ve Kambur, 2016)

Baldır çevresi: Baldırların en kalın bölgesinden ölçüldü (Karadenizli ve Kambur, 2016)

Dinlenik nabız: Çalışmaya dahil edilenlerin dinlenik nabızları beş dakika dinlendirildikten sonra işaret ve orta parmak uçları, boyundaki atar damar (radial arter) üzerine konularak, ritim hissedilinceye kadar bastırılır. Kalp ritim atımları hissedildiği anda bir dakika boyunca ritim değerlendirildi ve kaydedildi.

Beden kitle indeksi: Katılımcılara ait beden kitle indeks değerleri vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (metre) karesine ($BKI=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edildi

Vücut kompozisyonları: Katılımcılara ait vücut ağırlık değerleri, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi, Yağsız vücut Kütlesi, Toplam vücut suyu düzeyleri japon marka (Tanita TBF 300, Japan) Bioelektrik İmpedans Analizörü ile (BIA) belirlendi. katılımcılar ölçümler öncesinde beş dakika süreyle dinlendirildiler. En hafif giysilerle cihazın önüne geçerek yaş ve boy gibi bilgileri girildi. Ardından, LCD ekran üzerinde yer alan talimatları izleyerek ölçüm işlemleri gerçekleştirildi. Biyoelektrik impedans analizi yöntemi de referans testlerle karşılaştırıldığında gerek vücut suyunu gerekse yağ oranını değerlendirmede kullanılan güvenilir bir testtir(Sheng ve Huggins, 1979).

İstatistiksel Analiz

Ölçümler sonucu elde edilen verilerin analizlerinde hangi testlerin kullanılması gerektiğini belirleyebilme adına normallik analizi yapıldı. Shapiro–Wilk testi kullanılarak yapılan bu değerlerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,5 ile -1,5 arasında olduğu saptandı. Tabachnick ve Fidell (2013), analiz sonunda bir verinin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1-5 ile -1,5 arasında olması o verinin normal dağılım gösterdiğinin kabul edilebileceğini rapor etmişlerdir. Normal dağılım

gösteren verilerin analizlerinde, tanımlayıcı ve Bağımsız örneklem t- Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 1. Gruplara ait değişkenlerin t testi sonuçları

Değişkenler	Gruplar	n	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	t	p
Boy uzunluğu (m)	Futbol	29	1,60 $\pm$ 5,44	-,089	,930
	Sedanter	34	1,60 $\pm$ 5,67		
Vücut ağırlığı (kg)	Futbol	29	53,03 $\pm$ 8,90	-1,110	,271
	Sedanter	34	55,80 $\pm$ 10,59		
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	Futbol	29	20,89 $\pm$ 2,23	-,838	,405
	Sedanter	34	21,58 $\pm$ 3,91		
Vücut yağ oranı (%)	Futbol	29	22,42 $\pm$ 4,38	-,649	,519
	Sedanter	34	23,34 $\pm$ 6,40		
Vücut yağ kütlesi (kg)	Futbol	29	12,32 $\pm$ 3,76	-,903	,351
	Sedanter	34	13,57 $\pm$ 6,58		
Yağsız vücut kütlesi (kg)	Futbol	29	40,67 $\pm$ 6,93	-1,062	,292
	Sedanter	34	42,22 $\pm$ 4,55		
Toplam vücut suyu (kg)	Futbol	29	29,87 $\pm$ 2,81	-,916	,270
	Sedanter	34	30,67 $\pm$ 3,90		
Bel çevresi (cm)	Futbol	29	69,34 $\pm$ 4,45	,680	,499
	Sedanter	34	68,26 $\pm$ 7,49		
Kalça çevresi (cm)	Futbol	29	93,41 $\pm$ 5,70	-1,705	,093
	Sedanter	34	96,35 $\pm$ 7,63		
Göğüs çevresi (cm)	Futbol	29	84,06 $\pm$ 6,95	-,190	,850
	Sedanter	34	84,41 $\pm$ 7,29		
Uyluk çevresi (cm)	Futbol	29	54,72 $\pm$ 4,14	,767	,033*
	Sedanter	34	53,55 $\pm$ 7,23		
Baldır çevresi (cm)	Futbol	29	34,27 $\pm$ 3,05	,340	,735
	Sedanter	34	33,97 $\pm$ 3,92		
Sıçrama(cm)	Futbol	29	38,06 $\pm$ 7,20	5,023	,001**
	Sedanter	34	30,29 $\pm$ 5,03		
Dinlenik Nabız (dakika/atım)	Futbol	29	75,45 $\pm$ 12,86	-2,416	,019*
	Sedanter	34	84,41 $\pm$ 16,05		
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Futbol	29	28,90 $\pm$ 4,80	3,052	,003**
	Sedanter	34	25,52 $\pm$ 4,00		
Sol el kavrama kuvveti (kg)	Futbol	29	27,64 $\pm$ 3,62	3,405	,001**
	Sedanter	34	24,75 $\pm$ 3,10		

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, futbol oynayan kadınların boy uzunlukları ortalaması ile sedanter kadınların boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı ($t = -.089$; $p = .930$) fark olmadığı görüldü. Her iki grup vücut ağırlıkları bakımından karşılaştırıldıklarında, gruplar arasındaki farkın anlamlı ($t = -1,110$; $p = .271$) olmadığı belirlendi. Yine her iki grubun BKİ değerleri karşılaştırıldığında aradaki farkın anlamlı ($t = -.838$; $p = .405$) olmadığı saptandı. Futbolcu kadınlar ile spor yapmayanların vücut yağ oranı karşılaştırıldığında ise aradaki farkın yine anlamlı ($t = -.649$; $p = .519$) olmadığı saptandı. Aynı tablodaki rakamlara göre futbolcu kadınların vücut yağ kütlesi ortalaması ile sedanter kadınlardaki ortalama değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı ($t = -.903$; $p = .351$) olmadığı ortaya çıktı. Katılımcılar yağsız vücut kütlesi bağlamında değerlendirildiğinde, her iki grup ortalamaları arasında anlamlı ($t = -1,062$; $p = .292$) olmadığı belirlendi. Gruplara ait toplam vücut suyu değerleri ortalamaları arasında da anlamlı ($t = -.916$; $p = .270$) farklılığın olmadığı görüldü. Sporcu kadınların bel çevre değerleri ortalaması ile sedanter kadınların bel çevresi değerleri arasında var olan matematiksel farkın, istatistiksel olarak anlamlı ($t = .680$; $p = .499$) olmadığı elde edilen başka bir bulgudur. Gruplar sahip oldukları kalça çevresi ortalama değerleri karşılaştırıldığında ise aradaki farkın anlamsız ($t = -1,705$; $p = .093$) olduğu belirlendi. Göğüs çevresi ortalama değerleri arasında da anlamlı ($t = -.190$; $p = .850$) fark yotu. Katılımcıların sahip oldukları uyluk çevresi ortalama değerleri ele alındığında, gruplar arasında anlamlı ($t = .767$; $p = .033$) farklılığın olduğu ortaya çıktı. Buna karşın baldır çevresi ortalama değerleri arasında ($t = .340$; $p = .735$) anlamlı fark olmadığı tespit edildi. Çalışmaya dahil edilen kadınların dikey sıçrama ortalama değerler arasındaki fark anlamlıydı ($t = 5,023$; $p = .001$). Aralarında anlamlı ($t = -2,416$; $p = .019$) fark olduğu tespit edilen diğer bir parametre ise dinlenik nabızdı. Sağ ve sol el kavrama kuvvetinin de gruplar arasında anlamlılık içerdiği görüldü. Bu fark futbol oynayan kadınlar lehinde ve sırasıyla, ($t = 3,052$) $p = .003$, ($t = 3,405$) $p = .001$ düzeyindeydi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Katılımcılardan futbol oynayanların boy uzunlukları ortalamasının $1,60 \pm 5,44$ m olduğu, spor yapmayanlarda bu ortalamanın ise $1,60 \pm 5,67$ m olduğu saptandı. Bu ortalama değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması sonucu aralarındaki farkın anlamlı ($p = .930$) olmadığı anlaşıldı. Yolcu (2012) yaptığı çalışmada, basketbolcuların boy uzunluk ortalamasının futbolcular, güreşçiler ve sedanterlere göre anlamlı derecede yüksek olduğunu rapor etmiştir. Watts ve diğerleri (2003) düzenli spor eğitimi alan ve spor eğitimi almayan benzer yaş gurubu çocukların boy ve kilolarında anlamlı farklılıklar bulunduğunu

belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada boy uzunluk değerlerinin gruplar arasında farklılığın olmamasında, katılımcıların yetişkin dönemde olmaları yani fiziksel gelişimlerini tamamlamış olmalarını etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca spor yaşları ortalamaları dikkate alındığında adolesan dönemde futbola başladıkları anlaşılmaktadır. Gelişimin hızlı olduğu dönemler kaçırılmıştır. En önemlisi de futbolun boy uzunluğunu artırdığına yönelik kesin bir kanı olmamasıdır.

Yine aynı şekilde spor yapanların vücut ağırlıkları ortalaması $53,03 \pm 8,90$ kg dır. Sedanterlerde ise bu değer $55,80 \pm 10,59$ kg dır. Bu verilere göre gruplar arasında anlamlı ($p= ,271$) bir farklılığın olmadığı görüldü. Konuyla ilgili literatürde okul sporlarına katılan bireylerin daha yüksek vücut ağırlığına sahip olduğu ortaya konulmuştu (Şirin, 2009; Yolcu, 2012). Kaçar ve Yeşilkaya (2020), profesyonel kadın futbolcuların beslenme alışkanlıklarını araştırdıkları çalışmada, kadınlara ait vücut ağırlıkları ortalamasının $57,56 \pm 8,32$ kg olduğunu ifade etmişlerdir. Vücut ağırlığını oluşturan unsurlar yağ, kas, bağ dokusu vb. dir. Çalışma gruplarından sedanter olanların öğrenci olmaları iki grup arasındaki vücut yağ miktarı bakımından fark olmamasına etki ettiği tahmin edilmekte. Vücut ağırlığına etki eden diğer önemli parametre olan kas kütesinin de yapılan antrenman içeriklerinin daha çok teknik çalışmaları barındırmasında dolayı kassal farklılığında olmadığı varsayılmaktadır.

Gruplar BKİ değerlerine göre ele alındığında, futbolculara ait ortalamanın $20,89 \pm 2,23$ kg/m², sedanterlerde ise $21,58 \pm 3,91$ kg/m² olduğu ortaya çıktı. Bu ortalama değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p= ,405$) farklılığın olmadığı belirlendi. Konar ve Şanal (2020), yaptıkları araştırmada, egzersiz öncesi ve sonrası BKİ değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan Çetin Dağlı ve arkadaşlarının (2023) 18-30 yaş aralığındaki bireylerde yaptıkları çalışmada, BKİ değerleri açısından açık havada spor yapanlar ($21.03 \pm 2,94$ kg/m²), kapalı alanda spor yapanlar ($23,51 \pm 3,31$ kg/m²) ve hiç spor yapmayanlar ($24,06 \pm 5,22$ kg/m²) arasında anlamlı farklılığın olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kim ve arkadaşları (2017), orta ve yüksek aktivite gruplarının karın obezite prevalansı ve düşük vücut ağırlığı oranlarında daha düşük bir orana sahip olduğunu ve beden kitle indeksi 25 kg/m²'nin üzerinde olan gruplarda anlamlı bir fark gözlenmediğini saptamışlardır. Çalışma bulguların yukarıdaki çalışmayla farklılık göstermesinde, yaş gruplarının farklı olması ve bizim çalışmadaki sedanter grubun öğrencilerden oluşması olabilir.

Diğer taraftan kadın katılımcıların vücut yağ oranı açısından incelendiğinde, bu değerlerin futbolcu kadınlarda $\%12,32 \pm 3,76$, sedanter kadınlarda ise $\%13,57 \pm 6,58$ olduğu tespit edildi. Bu iki ortalama değer arasındaki farkın anlamlı ($p= ,519$) olmadığı belirlendi. Eniseler ve arkadaşları (1992), futbolcularda vücut yağ

oranını ortalama $10,8 \pm 0,2$ olarak belirlemişlerdir. Kayatekin ve arkadaşları (1993) ise benzer bir çalışma yapmışlar. Futbolculardaki vücut yağ oranını $10,3 \pm 1,6$ olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca, Çimen ve arkadaşları (1997), Türk Genç Milli Masa Tenisçilerinin vücut yağ yüzdesini $10,4$ olarak ölçmüşlerdir. Diğer taraftan Güvel ve arkadaşları (1997), Basketbolcuların fiziksel ve fizyolojik profillerini inceleyen bir çalışmada basketbolcuların vücut yağ yüzdesi $12,98 \pm 4,08$ olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular, literatürle örtüşmektedir. Çalışma bulgularındaki $1-2$ lik farkın, uygulanan antrenman programlarından daha da önemlisi katılımcıların cinsiyetlerinden kaynaklanabilir. Kadınlardaki vücut yağ oranlarının erkeklere göre daha fazla olduğu bilinmektedir.

Vücut yağ kütlesi gruplar bağlamında ele alındığında ise sporcu kadınlarda bu değer $22,42 \pm 4,38$ kg ve düzenli spor yapmayan kadınlarda ise $23,34 \pm 6,40$ kg dı. Bu iki ortalama değer arasındaki farkın anlamlı ($p= ,370$) olmadığı tespit edildi. Güzel ve arkadaşlarının 2022 de 12-14 yaş arası bireylerde yaptıkları çalışmada, tüm yaş gruplarında yağ kütlesinin fiziksel aktivite puanı ile negatif korelasyon gösterdiği vurgulanmıştır. Arıkan ve Revan (2019), yapmış oldukları çalışmayla, erkeklerde vücut kompozisyon değişkenleri ile fiziksel aktivite düzeyi değişkenleri arasında korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Çalışma bulguları, literatürle farklılık göstermektedir. Bu farka çalışılan grupların yaşları, spor yaşları, uygulanan antrenman programının neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaşları gereği her an formda görünme istekleri de böyle bir sonuca neden olmuş olabilir. Vücut yağ kütlesi, vücuda alınan enejinin harcanan enerjiden faz olamsı durumunda artış gösterir. Buda enerji alma noktasında diyetin, harcama noktasında ise fiziksel aktivitenin yoğunluğ ve şiddetinin önemini ortaya koymaktadır. Vücut yağ kütlesini kontrol edebilmek için diyet ile fiziksel aktivitenin birlikte planlaması gerekir.

Yağsız vucut kütlesi, kişinin vücut yağ kütlesi dışında kalan vücut ağırlını oluşturan tüm unsurlardır. Bunlar, deri, iskelet sistemi, vücut sıvısı ve kas kütlesinin tamamıdır.çalışma gruplarının yağsız vücut kütleleri incelendiğinde, futbol oynayan kadınlardaki ortalamasının $40,67 \pm 6,93$ kg, sedanterlerdeki ortalamasının ise $42,22 \pm 4,55$ kg olduğu ortaya çıktı. Grupların sahip olduğu bu ortalama değerler arasındaki farkın anlamlı ($p= ,292$) olmadığı görüldü. Colqohoun ve Chad (1986), 10 Avustralyalı eyalet ve uluslararası oyuncular üzerinde yaptıkları çalışma ile vücut yağ kütleleri ortalamasının 43.8 kg. olduğunu rapor etmişlerdir. Başka bir çalışma (Withers ve ark.,1987) ise 10 elit Avustralyalı bayan futbolcu üzerinde yapılmış. Çalışma sonunda sporcuların yağsız vücut kütlesi ortalamasının 47.35 kg. olduğu saptanmış. Bulgular literatürle paralellik göstermektedir. Gerek kemik mineral yoğunluğu gerekse kas

kütlesinin kuvvetle pozitif korelasyon gösterdiği bilinmektedir. Bu durum futbolda performansı artırabileceğinden, bu özelliklerin futbola özgü nispette artırılmalı.

Futbolcuların toplam vücut suyu değerleri ortalamasının $29,87 \pm 2,81$ kg ve sedanter grubun ise $30,67 \pm 3,90$ kg olduğu, aynı zamanda bu iki değer arasında anlamlı ($p= ,270$) farkın olmadığı da bulundu. Jaremków ve arkadaşları 2023 yılında yaptıkları çalışmayla, şiddetli fiziksel aktivite miktarının su ve kas içeriği, hücre dışı/hücre içi su oranı arasında önemli ölçüde korelasyon gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Tamer ve arkadaşlarının 2024 yılında yaptıkları çalışmada, Türk kadın hentbolcularının toplam vücut su kütlesinin $38,32 \pm 3,71$ kg olduğu rapor etmişlerdir. Çalışma bulguları literatürle paralellik göstermektedir. Su organizmanın canlılığını devam ettirebilme noktasında oksijenden sonra gerek duyduğu maddedir. Vücut su düzeyi kişiden kişiye değişebilir. Çünkü vücut ağırlığının yaklaşık %50-70' ini su oluşturur. Bu miktar fiziksel aktivite ve çevre sıcaklığına bağlı olarak azalabilir. Fakat bu azalma geçicidir. Sonrasında bu eksiklik giderilir.

Bel çevre değerleri ortalaması futbolcularda $69,34 \pm 4,45$ cm, fiziksel olarak aktif olmayan kadınlarda ise $68,26 \pm 7,49$ cm dir. Bu iki değer arasındaki farkın anlamlı ($p= ,363$) olmadığı görüldü. Yapılan bir çalışma (Atlı, 2009), basketbolcularda bel çevresi ortalamasının $77,37 \pm 4,38$ cm, futbolcularda $71,11 \pm 4,60$ cm ve sedanterlerde $70,48 \pm 6,95$ cm olduğunu ortaya koymuştu. Diğer taraftan yaşları ortalaması 18 yıl olan Türk ritmik cimnastikçilerin bel çevre ölçümlerinin 66.2 cm olduğu rapor edilmiştir (Nalçakan ve Seyidoğlu, 2014). Yapılan bir başka çalışmada (Liu ve ark., 2024) ise günlük adım sayısı ile bel çevresi ($r = -0,301$) ve karın yağı ($r = -0,318$) arasında anlamlı farklılığın olduğu ifade edilmiştir. Mevcut çalışmada, literatürdeki bulgulara yakın değerler elde edilmiştir. Çalışmaya dahi edilen tüm katılımcıların bel çevre ölçüm değerleri dünya sağlık örgütünün risk referans aralığı olarak atınımladığı 80-88 cm' nin altındadır. Bunda spor yapmanın etkisi olduğu düşünülse de, sedanterlerin bel çevre değerleri 80 cm' nin altında olması bu düşünceyi desteklememektedir. Bu, katılımcıların yaş dönemleri gereği formda olma istekleri ile açıklanabilir.

Diğer taraftan spor yapanların kalça çevre değeri ortalamasının $93,41 \pm 5,70$ cm, spor yapmayanların ise $96,35 \pm 7,63$ cm olduğu ortaya çıktı. Bunların arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı ($p= ,093$) olmadığı elde edilen bir başka bulguydu. Yapılan bir araştırmada (Er, 2010), spor yapan öğrencilerin kalça çevresinin $97.68 \pm 4,95$ cm, spor yapmayan öğrencilerin $106,34 \pm 8,16$ cm olduğunu ortaya konulmuştur. Kaynak ve arkadaşlarının (2024) yaptıkları çalışmada, spor yapanların $80,33 \pm 5,62$ cm'lik, sedanterlerin ise $81,1 \pm 8,47$ cm'lik kalça çevre değerlerine sahip olduklarını ve bu değerler arasında anlamlı

farklılığın olmadığını ifade etmişlerdir. Koçyiğit ve arkadaşlarının 2018 yılında, 12-14 yaş grubu erkek hentbol ve tenis performans sporcuları üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarda, kalça çevresi ortalamalarını sırasıyla hentbolcularda $82,59 \pm 5,23$ cm ve tenis sporcularında $80,46 \pm 6,73$ cm olarak tespit etmişlerdir. Çalışma bulguları, literatürle örtüşmektedir. Çalışmada, kalça çevresi değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılığın olmaması, uygulanan antrenman şiddeti ve yoğunluğuna göre diyetin planlanmamasından oluşmuş olabilir.

Araştırmada elde edilen diğer bir bulgu ise göğüs çevre değerleri ortalamasının, spor yapanlar da $84,06 \pm 6,95$ cm, spor yapmayanlarda ise $84,41 \pm 7,29$ cm olduğu ile birlikte, bu iki değer arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı ($p = ,850$) olmadığıdır. Er (2010), göğüs çevresinin spor yapan öğrencilerde $93,82 \pm 5,48$ cm, spor yapmayanlarda ise $102,79 \pm 7,90$ cm olduğunu ve bu farkın anlamlı olduğunu ortaya koyan çalışma yapmıştır. Başka bir çalışmada (Kaynak ve ark.,2024) ise spor yapan 12-14 yaş spor yapan kadınlarda göğüs çevresi değerleri ortalamasının $74,37 \pm 5,37$ cm olduğu, spor yapmayanlarda ise $74,17 \pm 8,21$ cm olduğu rapor edilmiştir. Çalışma bulgularının bazı literatürlerle örtüştüğü, bazıları ile farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Farklı olmasında, futbol alt ekstremitelerle oynanan bir oyun olduğu için daha çok bu bölgelere yönelik antrenmanlar yaptırılmakta ve üst ekstremiteler ikinci planda bırakılmasının etkili olabileceği kanısı hasıl olmuştur.

Uyluk çevresi değerleri incelendiğinde, futbol oynayan kadınlarda bu değerler ortalaması $54,72 \pm 4,14$ cm iken, sedanter kadınlarda $53,55 \pm 7,23$ cm dir. Bu ortalama değerler arasındaki matematiksel farkın, istatistiksel olarak futbol oynayan kadınlar lehinde $p = ,033$ düzeyinde olduğu ortaya çıktı. Can ve arkadaşları (2004) profesyonel ve sedanter kadınların fiziksel özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmada, sporcu olanların olmayanlara göre daha yüksek uyluk çevresine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada (Yavuz, 1990), 12-14 yaş arası elit sporcuların uyluk çevre değerlerinin anlamlı şekilde farklı olduğu ifade edilmiştir. Literatür sonuçları çalışma bulgularını destekler mahiyettedir. Daha öncede bahsedildiği üzere futbol daha çok alt ekstremitelerle oynanan bir oyundur. Aynı zamanda temas içermesi nedeni ile en fazla sakatlık yine bu bölgelerde meydana gelir. Uyluk bölgesinde yer alan kuadriceps kasları vücuttaki en güçlü kaslardan olup, vücut ağırlığını en çok taşıyan kas gruplarından. Bu kasların gelişmemesi ya da hasar alması performansı olumsuz etkileyecektir. Bütün bunları aşabilme adına antrenörler programlarında alt ekstremitelere yönelik çalışmalara yer vermektedirler. Dolayısıyla daha fazla gelişmiş kas kütlesine neden olmaktadır.

Öte yandan kadınların baldır çevre kalınlıkları dikkate alındığında, fiziksel olarak aktif olanların $34,27 \pm 3,05$ cm lik bir ortalama sahip olduğu, inaktif yaşam tarzına sahip olanların ise $33,97 \pm 3,92$ cm lik bir ortalama sahip olduğu ve bu ortalama değerlerin aralarında anlamlı ($p= ,735$) bir farklılık içermediği ortaya çıktı. Baldır çevresinde de spor yapanlar lehinde anlamlı farklılığın olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Can ve ark., 2004; Yavuz, 1990) bulunmaktadır. Polat ve arkadaşlarının 2003 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, baldır çevresi ortalaması spor yapan çocuklarda $30,39 \pm 2,7$ cm ve spor yapmayan çocuklarda ise $29,73 \pm 2,67$ cm olduğu ortaya konmuştur. Diğer taraftan Kaynak ve arkadaşları (2024) da bu konuda bir çalışma yapmışlar. Bu çalışmayı 12-14 yaş aralığındaki erkek ve kadın sporcular üzerinde gerçekleştirmişler. Sonuçta kadınlarda sağ alt bacak çevresi ortalama değerlerinin $31,33 \pm 3,56$ cm olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışma bulgularının büyük oranda literatürle örtüştüğü görülür. Rakamlardaki farklılığın çalışma gruplarının yaş farkı, spor geçmişi ve uygulanan antrenmanların içeriği ile açıklanabilir. Futbolda en fazla strese maruz kalan bölgelerden birisi kalf bölgesi olduğu ve antrenman içeriklerinin daha fazla bu bölgeyi çalıştırmaya yönelik yapılmış olması, bu bölgedeki kasların (gastrocnemius, soleus, plantaris) gelişmesine sebep olur.

Katılımcıların dikey sıçrama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, futbolcuların ortalamasının $38,06 \pm 7,20$ cm, sedanter kadınların ortalamasının ise $30,29 \pm 5,03$ cm olduğu saptandı. Aralarında matematiksel olarak var olan farkın istatistiksel olarak $p= ,001$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlendi. Çimen ve Günay (1996), antrenmanlarla birlikte dikey sıçrama değerinde artışı rapor etmişlerdir. Aynı şekilde Brown'da (1986), antrenmanlar sıçrama mesafelerinde anlamlı artışlar elde edildiğini ifade etmiştir. Futbol daha çok alt ekstremiteler tarafından icra edildiğinden, daha çok bu bölgelere yönelik antrenman yaptırılmaktadır. Gruplar arası fark uygulanan antrenmanların etkisiyle açıklanabilir.

Futbol oynayan kadınların dinlenik nabızları ortalamasının $75,45 \pm 12,86$ dk/atım, sedanter kadınların ise $84,41 \pm 16,05$ dk/atım olduğu, aynı zamanda bu değerler arasındaki farkında istatistiksel olarak anlamlı ($p= ,019$) olduğu neticesine varıldı. Konar ve Şanal (2020), hafif zihinsel engelli bireylerde sekiz haftalık egzersiz programının etkilerini araştırdıkları çalışmada, dinlenik nabız açısından ön test – son test değerleri arasında anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda Reimers ve arkadaşlarının 2018 yılında yapmış oldukları çalışmada, dayanıklılık antrenmanlarının dinlenik kalp atıp sayısı azalttığını, fakat kuvvet antrenmanlarının etkilemediğini rapor etmişlerdir. Buda dayanıklılık gerektiren aktivitelerin kalp hacminin artışına neden olması ile açıklanabilir.

Çalışmada elde edilen el kavrama kuvvetleri irdelendiğinde, sporcu kadınların sağ el kavrama kuvvetleri ortalamasının $28,90 \pm 4,80$ kg, spor yapmayanların ise $25,52 \pm 4,00$ kg olduğu ve bu iki değer arasındaki farkın istatistiksel olarak $p=,003$ düzeyinde anlamlı olduğu saptandı. Aynı şekilde sporcu kadınların sol el kavrama kuvvetleri ortalamasının $27,64 \pm 3,62$ kg, spor yapmayanların sol el kavrama kuvvetleri ortalamasının ise $24,75 \pm 3,10$ kg olduğu ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı ($p=,001$) olduğu belirlendi. Çoğalgil ve arkadaşları (2002), elit düzeydeki 20 futbolcunun sağ el kavrama kuvveti ortalamasını $48,95 \pm 7,96$ kg, sol el kavrama kuvveti ortalamasını $48,85 \pm 6,63$ kg olarak tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Ağan (1984), elit hentbol oyuncuları ile sedanterler arasındaki fiziksel ve motorik özelliklerin karşılaştırılmasında el kavrama kuvveti değerleri sağ el $57,05 \pm 94,31$ sol el $53,85 \pm 10,2$ kg iken, sedanterlerin değerleri sağ el $46,6 \pm 8,29$, sol el $44,07 \pm 9,19$ kg olarak bulunurken iki grup aritmetik ortalama değerlerinde anlamlı fark gözlenmiştir. Futbolda asıl rolü alt ekstremiteler oynasa da özellikle ikili mücadelelerde ve koşu performansının artırılmasında kol kuvvetine de büyük iş düşmektedir. Üst ekstremitelere yönelik antrenmanlarla kuvvet gelişimi mümkündür.

Sonuç olarak, fiziksel aktivite ve vücut kompozisyonları arasındaki ilişki üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu varılan genel kanı egzersizin vücut kompozisyonlarını olumlu etkilediğidir. Yapılan çalışmada, uyluk çevresi, dikey sıçrama, dinlenik nabız ve el kavrama kuvveti söz konusu egzersizden olumlu etkilendiği görüldü. Diğer değişkenlerin literatürün aksine bir tablo sergilemesinde, sedanter grubun yaş ortalamasının düşük olmasının yanı sıra belki de daha önemlisi öğrenci olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Öğrenci beslenmesinin istenilen seviyede olamayacağı aşîkârdır. Sedanter grubun BKİ değerleri ortalamasının $18,5-24,9$ kg/m² aralığında olması böyle bir kanın oluşmasına neden oldu. Ayrıca kuvvet özelliğindeki farklılıkta bu kanıyı desteklemiştir. Çalışma bulguları öncelikle diğer konuyla ilgili literatürler gibi bundan sonraki çalışmalara bir basamak olabilir. Ayrıca antrenör ve sporcuların konuyla ilgili bilgi düzeylerine, antrenman yöntemleri ve sporcu sağlığı noktasında katkı sağlayabileceği ümit edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C. and Ergen, E. (1990). Bilim ve spor. Ankara, Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- Agostini, R., (1994) Medical and Orthopedic Issues of Active and Athletic Women, Hanley and Belfus Inc, Philadelphia.
- Ağaoğlu, S.A. (1989), *Analysis of Various Physiological Characteristics of Physical Education and Sport Department Students at Metu*, Master's Thesis, Ankara,
- Ağan, Y. (1984), *Elit hentbol oyuncular (erkek) ve sedanterlerde fiziksel, fizyolojik ve motorsal test ölçümlerinin karşılaştırılması ve motorsal test ölçümlerinin karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bil. Ens. İzmir
- Akgün, N. (1992), *Egzersiz Fizyolojisi*, 1. Cilt, 4. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Arıkan, Ş., Revan, S. (2019), Relationship between physical activity levels and body compositions of university students *Turkish Journal of Sport and Exercise* <http://dergipark.gov.tr/tsed> Year: 2019 - Volume: 21 - Issue: 1 - Pages: 67-73 DOI: 10.15314/tsed.531201 ISSN: 2147-5652
- Astrand, P.D. (1986), Rodahl K., Textbook of Work Physiology, *McGraw-Hill Book Company*, New York
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Brown, M.E., AT, A.L.L. (1986), Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players, the jour of sport medicine and physical fitness, 26(1). (s. 1-3)
- Can, F., Yılmaz, İ., Erden, Z. (2004), Kadın Futbolcuların Morfolojik Özellikleri ve Performans Değişkenleri. *Güç ve Kondisyon Araştırmaları Dergisi* 18(3):s 480-485, Ağustos.
- Çepni, S. (2009), Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin Dağlı S., Tunalı Çokluk S., Ozkan, Z., Pancar, Z. (2023), Comparison of individuals doing sports in indoor and outdoor areas and sedentary individuals in terms of vitamin D, body fat content, and obesity values. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. Aug;27(16):7401-7408. doi: 10.26355/eurrev_202308_33391. PMID: 37667916.
- Colgohoun. D., Chod. K.E. (1986), "Physiological Characteristics of Australian Female Soccer Players Mtera Competitive Season" *Australian Journal of Science And Medicine In Sport* 18, s.9-12

- Çimen, O., Günay, M. (1996), Dairesel çabuk kuvvet antrenmanlarının 16-18 yaş grubu erkek masa tenisçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi, *HÜSBD*. 7(3).(s.3–11)
- Çimen, O., Cicioğlu, İ., Günay, M. (1997), The Physical And Physiological Profiles Of Male And Female Young National Table Tennis Players. *Gazi Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 2(4), 7-12.
- Çoğalgil, Ş., Kishalı, NF., Baş, M. (2002), Üniversite futbol ve basketbol takımlarının fizyolojik ve antropometrik değerlerinin karşılaştırılması, *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, cilt 4, (s. 3). Erzurum.
- Er, F. (2010), *Düzenli Spor Yapan Ve Yapmayan Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Uygunluk Düzeyleriyle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Ankara – 2010
- Eniseler, N., Çamliyer, H., Göde, O. (1996), Çeşitli lig seviyelerinde ve bu liglerde futbol oynayan oyuncuların oynadıkları mevkilere göre 30 m mesafe içindeki sprint derecelerinin karşılaştırılması, *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.(s.2, 5,38–47). Ankara.
- Gençay, Ö.A., Çoksevim, B. (2000), Hazırlık Dönemlerinde Profesyonel Futbolcuların Atletik Performanslarının Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi*. s 87-93, Mayıs.
- Gürses, Ç., Olgun, P. (1984), Relationship Physical Fitness And Somatotyp İn Turkish Nationality Athletes *Turkish Sport Found*, Ankara.
- Günay, M., Tamer, K., ve Cicioğlu, İ. (2013). Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara: *Gazi Kitabevi*.
- Güvel, H., Kayatekin, M., Özgönül, H., Kandemir, F. (1997), Bir basketbol kulübü alt yapı sporcularının fizyolojik ve fiziksel profilleri, *Ege Üniversitesi Performans Dergisi*, 1-3, 17-22
- Güzel, Y, Atakan MM, Turnagol, HH. (2022), Kosar SN. Association of physical activity level with body composition in 12-14 years old children: A pilot study. *Turk J Sports Med*. 2022, 57(2):60-6; <https://doi.org/10.47447/tjism.0616>
- Heymsfield, S., Lohamn, T., Wang, ZM., Going, S. (2005), Human body composition-2nd edition. *Human Kinetics*.
- Hoffman, J.R. (2003), Physiology of basketball. In: Basketball. D.B. McKeag, ed. Oxford: Blackwell Science, pp. 12-24.
- Jaremków, A., Markiewicz-Górka, I., Hajdusianek, W., Czerwińska, K., Gać, P. (2023), The Relationship between Body Composition and Physical

Activity Level in Students of Medical Faculties. *J Clin Med*. Dec 21;13(1):50. doi: 10.3390/jcm13010050. PMID: 38202057; PMCID: PMC10780194.

- Kaçar, M., Yeşilkaya, B. (2020), Profesyonel Kadın Futbolcuların Beslenme Alışkanlıklarının Araştırılması, *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 116-126
- Karadenizli, Z.İ., ve Kambur, B. (2016), Pilates Reformer Egzersizlerinin Sedanter Kadınlarda Uyluk Çevresi ve Hamstring Esnekliğine Etkisi. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 48-62.
- Karasar, N. (2020), Bilimsel irade algı çerçevesi ile araştırma yöntemi kavramlar, ilkeler ve teknikler (36. Baskı). Ankara: Nobel.
- Kayatekin, M., Semin, L, Selamoğlu, Ş., Turan, M.A., Ya, N. L., Acarbey, S. (1993), Bir Genç Futbol Takımının Fizyolojik Profili, *Spor Hekimliği Dergisi*, 23.
- Kim, GS., Im, E. (2017), Rhee JH. Association of physical activity on body composition, cardiometabolic risk factors, and prevalence of cardiovascular disease in the Korean population (from the fifth Korea national health and nutrition examination survey, 2008-2011). *BMC Public Health*, 21;17(1):275.
- Koç, H., Gökdemir, K., Kılınç, F. (2000), *Sezon Arasında Yapılan Antrenmanların Kütahyaspor Futbolcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi*, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi. s.122-128, Ankara.
- Konar, N., Şanal, A. (2020), Examination of the effects of the physical activity, exercise and sports on the anaerobic and coordination parameters of the individuals with mild mental disabilities. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences - IJSETS*, 6(1), 37-44. <https://doi.org/10.18826/useeabd.629717>
- Kuter, M., Öztürk, F. (1992), *Bir Erkek Basketbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Profili*, Spor Bilimleri II. Ulusal Kongre Bildirileri, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayını, s:221-226, Ankara.
- Liu, Y., Mao, S., Xie, W. et al. (2024), Relationship between physical activity and abdominal obesity and metabolic markers in postmenopausal women. *Sci Rep* 14, 26496. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77900-x>
- Müniroğlu, S., Koz, M., Atıl, M., Erongun, D., Bulca, Y.S. (2000), *Türkiye Profesyonel Birinci Liginde Mücadele Eden Bir Futbol Takımının Sezon Öncesi ve Sonrası Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi*", Gazi

- Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi, s.103-106. Ankara.
- Nalçakan, G.R., Seyidoğlu, D. (2014), Ulusal Bayan Ritmik Cimnastikçilerin Beslenme Durumunun ve Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi, *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*: 9(1)
- Ionel, M., Cristian, P. (2019), Science, Movement and Health, Vol. XIX, ISSUE 1, 2019 January, 19 (1): 27 - 31
- Polat, Y., Çınar, V., Şahin, M., Pepe, O. (2003), 14 Yaş Çocukların Fiziksel Uygunluk Düzeyleri İle Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Bilim Dergisi*. 11(3):127 130.
- Reimers, AK., Knapp, G., Reimers, CD. (2018), Effects of Exercise on the Resting Heart Rate: A Systematic Review and Meta-Analysis of Interventional Studies. *J Clin Med*. Dec 1;7(12):503. doi: 10.3390/jcm7120503. PMID: 30513777; PMCID: PMC6306777.
- Sheng, HP., Huggins, RA. (1979), "A review of body composition studies with emphasis on total body water and fat" *Am J Clin Nutr*. 32(3):630-47
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisløff, U. (2005), Physiology of soccer. *Sports Medicine* 35: 501-36.
- Şirin, E. (2009), *Spor yapan ve okul sporlarına katılmayan 14 yaş grubu gençlerin bazı biyomotorik gelişimlerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Tabachnick, L.S., Fidell, B.G. (2013), "Using Multivariate Statistics". Boston: M. A
- Tamer, K. (2000), *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Ankara, Bağırhan Yayınları.
- Tamer, Ö., Kızıltan, G., Göktas, P. (2024), Türk Kadın Hentbol Oyuncularının Besin Tüketimleri ve Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi, *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9(3), 343-362
- Taşucu, E. (2002), *Türk erkek hentbol milli takımının somatotip profilinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Turna B., Kılınç F. (2016). "Examining the Relation Between the Performance Levels of the Footballers and the Data Obtained With the Routine " Combined Performance Analyses ", *Us-China Education Review A*, vol.6, pp.657-668.
- Yavuz, B. (1990), *12-14 Elit Kız ve Erkek Tenis Oyuncularının Morfolojik Özellikleri İle Motor Performansları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

- Yolcu, A. (2012), *14-17 yaş arasındaki erkek basketbolcu, futbolcu, güreşçi ve sedanter bireylerin bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması*, Yüksek lisans tezi. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Zhang, Y. (2010), *An Investigation on the Anthropometry Profile and Its Relationship with Physical Performance of Elite Chinese Women Volleyball Players*. PhD thesis. Australia: Southern Cross University e-Publications SCU.
- Zorba, E., Ziyagil, MA. (1995), *Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları*, Gen Matbaacılık, Trabzon
- Zorba, E. (1999), *Herkes için Spor ve Fiziksel Uygunluk*. Ankara, GSGM Eğitim Dairesi Yayınları.
- Zorba, E. (2005), *Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Wade, A. (1979), *The F.A. Guide To Training And Coaching* Heineman, London.
- Watts, P.B., Joubert, L.M., Lish, A.K., Mats, J.D., Wilkins, B. (2003), Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *Br Journal Sport Medicine*, (p. 37)
- Withers, R.T., Whittingham No, Norton, KJ, La Forgia J, Ellis mv, et al. (1987), Relative Body Fat And Antropometric Predietion Of Body Density Of Female Athletes. *European Journal of Applied Physiology* 56; s.169-180.

4. Bölüm

Kinezyo Bantlama: Spor ve Rehabilitasyonda Kullanım Alanları

Ramazan CEYLAN¹, Seydi KARAKUŞ²

Özet

Bu bölümde, spor ve rehabilitasyon alanında yaygın olarak kullanılan kinezyo bantlamanın tanımı, yapısı, etki mekanizmaları ve uygulama amaçları ele alınmaktadır. Kinezyo bantların kas, eklem ve dolaşım sistemine sağladığı destek; ağrı kontrolü, kas fonksiyonlarının düzenlenmesi, eklem stabilizasyonu, dolaşımın iyileştirilmesi ve hareket paternlerinin düzeltilmesi bağlamında incelenmiştir. Ayrıca farklı bant türleri, kesim şekilleri ve uygulama teknikleri örneklerle açıklanmıştır. Literatürde etkinliği konusunda farklı bulgular rapor edilmiş olmakla birlikte, kinezyo bantlama sporcularda performans artırıcı ve rehabilitasyon süreçlerini destekleyici tamamlayıcı bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kinezyo bantlama, spor, rehabilitasyon, kas fonksiyonu, eklem stabilizasyonu

Abstract

This chapter focuses on kinesio taping, a widely used method in sports and rehabilitation, by addressing its definition, structure, mechanisms of action, and application purposes. The supportive role of kinesio tapes on the muscular, joint, and circulatory systems is discussed in relation to pain reduction, muscle function regulation, joint stabilization, circulation improvement, and correction of movement patterns. Different types of tapes, cutting methods, and application techniques are also described with examples. Although the literature presents conflicting results regarding its effectiveness, kinesio taping stands out as a complementary method that may enhance athletic performance and support rehabilitation processes.

Keywords: Kinesio taping, sports, rehabilitation, muscle function, joint stabilization

¹ Dr. Öğr. Üyesi, rceylan@bayburt.edu.tr. Bayburt Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi. Beden Eğitimi Ve Spor Eğitimi Bölümü. Orcid: 0000-0003-0123-0783

² Prof. Dr., sekarakus@gelisim.edu.tr. İstanbul Gelişim Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Engellilerde Egzersiz ve Spor Bilimleri. Orcid:0000-0003-2566-1764.

Kinezyo Bantlama: Tanım ve Yapısı

Kinezyo bantlamanın Tanımı:

Japon fizyoterapist Dr. Kenzo Kase tarafından 1970’lerde geliştirilen kas, eklem ve lenfatik sistem üzerinde mekanik destek sağlamayı amaçlayan ve elastik bir bantların kullanıldığı bir yöntemdir. Bu yöntem, kan dolaşımını iyileştirmeyi, ağrıyı azaltmayı, kas fonksiyonlarını düzenlemeyi ve yaralanma sonrası iyileşme sürecini desteklemeyi amaçlar (Williams, et al., 2012). Kinezyo bantlama yöntemi spor performansını artırmak, ağrıyı azaltmak ve rehabilitasyon süreçlerini hızlandırmak amacıyla günümüzde yaygın olarak kullanıldığına rastlanılmaktadır (Özgül, et al 2024).

Kinezyo Bantların Yapısı:

Kas ve eklem hareketini engellemeden hareket sistemine destek sağlayan elastik yapıdaki Kinezyo bantlar. Pamuklu kumaş, elastik lifler ve hipoalerjenik yapışkandan oluşmaktadır. Pamuklu kumaş, bantın hafif, nefes alabilir ve ciltle uyumlu olmasını sağlar. Elastik lifler (%5–10 oranında) bantın gerilip geri dönmesini sağlar, böylece kas hareketlerini engellemeden destek sunar. Hipoalerjenik akrilik yapışkan ise bantın deriye zarar vermeden yapışmasını ve suya dayanıklılığını sağlar (Kurt, et al, 2024). Renkli veya desenli kaplama katmanı bazı bantlarda bulunabilir; bu katman bantın estetik görünümünü artırırken bazı özel modellerde anti-bakteriyel veya nano kaplama özellikleri de eklenir (Hanayoğlu, 2021; Williams et al.,2012; <https://www.beta.kinesiotaping;> [https:// www.medicalpark.com.tr](https://www.medicalpark.com.tr)).

Kinezyo Bantlama Kimlere uygulanır

Kinezyo bantlama; Sporcular, aktif bireyler ve kas iskelet sistemi problemi ile karşılaşan herkes için uygulanabilecek bir yöntemdir. Yaralanma riski nedeniyle özellikle Sporcular ve aktif bireyler bantlamadan büyük fayda sağlar. Bunun yanında kas iskelet sistemi sorunları yaşayanlar için de etkili bir çözüm yoludur. Boyun, bel ve sırt ağrıları gibi durumlarda ağrıyı hafifleterek ve duruşu destekler. Doğru teknik ve uzman bir uygulama ile bireylerin günlük yaşam kalitesini artırabilir (<https://www.profdrpınarborman.com> ;<https://www.memorial.com.tr>).

Kinezyo Bantlamanın Etki Mekanizmaları

Kinezyo bantlamanın etkileri, elastik yapısı ve ciltle etkileşimi üzerinden olup ilaca bağlı gerçekleşmemektedir. Biyomekanik ve nörofizyolojik yollar Etki mekanizmasının başlıcalarıdır (Kase et al., 2003).

1. Mekanik Etki

Cilde bant uygulaması yapıldığında deri hafifçe kalkar, bu sayede cilt ve kas/fascia arasında mikro boşluklar oluşur. Bu boşluklar sayesinde, lenf ve kan dolaşımını artır ve ödem atılımı hızlanır (Williams et al., 2012). Ayrıca kas ve eklem hareketi engellemeden destek sağlanmış olur.

2. Nörosensoryel Etki

Bantların cilde teması ile mekanoreseptörlerin uyarımı gerçekleşir. Bu uyarı, ağrı algısını azaltabilir çünkü spinal kord ve beyin seviyesinde gate control mekanizması devreye girer (Williams et al., 2012). Ayrıca kasların kasılma ve gevşeme döngüsünü düzenleyerek, motor kontrol ve propriosepsiyonu desteklenir.

3. Lenfatik ve Ödem Drenajı

Bantlama cildi hafif kaldırarak mikro boşluklar oluşturur, bu durum lenf ve interstisyel sıvının akışını kolaylaştırır. Ödem ve morarmış bölgelerde basıncı azaltarak, şişlik ve ağrının daha hızlı azalmasına katkıda bulunur (Kase et al., 2003).

4. Kas Desteği ve Eklem Stabilizasyonu

Eklem stabilitesini artırmasının yanında herhangi bir hareket kısıtlamasına sebep olmayan kinezyo bantlama kas ve eklemleri destekler. Ayrıca elastik yapısı sayesinde kas kontraksiyonuna uyum sağlayarak sporcularda ani hareketlerde yaralanma riskini azaltmaya yardımcı olur.

Kinezyo Bantlamanın Genel Amaçları

1. Ağrı Azaltma

Ağrı kontrolü Kinezyo bantlamanın en sık kullanılan amaçlarından biridir. Bant, ciltte oluşturduğu mekanik kaldırma etkisi sayesinde, cilt ile fasyal tabaka arasında mikro boşluk oluşturur. Bu boşluk, basıncı azaltarak nosiseptörlerin (ağrı reseptörlerinin) uyarılmasını engeller ve Gate Control Theory mekanizması üzerinden ağrının azaltılmasına katkı sağlar (Kase et al., 2013; Parreira et al., 2014).

2. Kas Fonksiyonlarını Destekleme

Kinezyo bantlamanın diğer bir kullanım amacı ise, kas liflerinin yönü boyunca uygulayarak uygulandığında kas aktivasyonunu arttırmaktır. (Vithoulka et al., 2010)

3. Eklem Stabilizasyonu ve Proprioepsiyon

Eklemlerde mekanik destek sağlamanın yanı sıra deri reseptörlerini uyarak proprioseptif geri bildirimi artırmak kinezyo bant uygulamalarının başka bir amacıdır. Özellikle el- ayak bileği burkulmaları, diz eklemine instabilitesi ve omuz sakatlıklarında eklem kontrolünün desteklenmesi oldukça önemlidir. (Halseth et al., 2004; Williams et al., 2012).

4. Kan Dolaşımı ve Lenfatik Akışın İyileştirilmesi

Kinezyo Bantın, uygulama bölgesi üzerinde oluşturduğu “dalga” benzeri görsel etki ile mikrosirkülasyonu artırır. Bu durum ödem ve hematomların daha hızlı çözülmesine ve uzaklaştırılmasına destek olmaktadır. Bantlamanın bu etkisi, özellikle akut travma ve postoperatif ödemin uzaklaştırılmasında tercih edilmektedir (Çeliker et al., 2011).

5. Hareket Paternlerinin Düzeltilmesi

Fonksiyonel bantlama uygulamaları, yanlış hareket paternlerini düzeltmeye yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanımda bant, kas grupları veya eklem hatları boyunca yönlendirici şekilde uygulanır. Böylece kompensatuar (telafi edici) hareketler azaltılır ve daha fizyolojik bir hareket paternine teşvik edilir (Chang et al., 2010).

Kinezyo bantlamanın amaçlarını genel olarak toplamak gerekirse; kan dolaşımını artırma ve hareket paternlerini düzeltme, ağrı azaltma, kas fonksiyonlarını düzenleme, eklem stabilizasyonu sağlama, olarak özetlenebilir. Literatürde etkinliği konusunda farklı sonuçlar bulunsada, birçok klinik uygulamada tamamlayıcı bir yöntem olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Kinezyo Bant Renkleri ve Anlamları

Kinezyo bantlar farklı renklerde üretilse, bu renklerin bantların biyomekanik ya da fizyolojik özelliklerini değiştirmediği literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, renk seçimi bireylerde motivasyon, estetik uyum ve tedaviye bağlılık gibi psikososyal faktörleri etkileyebilmektedir. Bazı kaynaklar, renk tercihinin bireysel motivasyonu ve tedaviye bağlılığı etkileyebileceğini öne sürmektedir. Bu durum, bantın fiziksel etkilerinden bağımsız olup tamamen psikososyal bir unsurdur. Örneğin, hasta siyah bantla kendini daha güçlü, pembe bantla ise daha enerjik hissedebilir. Bu tür etkiler plasebo ya da algısal yanıt kapsamında değerlendirilmektedir (<https://rocktape.co.uk>; <https://www.hss.edu/>).

Kinezyo bantlar, farklı renkleri ile karşılaşmak mümkündür. Ancak bu renkler genellikle estetik tercihlerin ötesinde herhangi bir tıbbi anlama sahip değildir. Fakat bazı kullanıcılar ve terapistler, renklerin psikolojik etkileri olabileceğini düşünerek

belirli renkleri tercih edebilirler. İşte kinezyo bant renkleri ve bu renklere atfedilen genel anlamlar aşağıdaki gibidir.

Mavi (Blue)

- **Anlamı:** Soğutucu ve yatıştırıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Genellikle ağrı, şişlik ve inflamasyonu azaltmak için kullanılır ve mavi rengin sakinleştirici bir etkisi olduğuna inanılır.

Pembe (Pink)

- **Anlamı:** Enerji verici ve canlandırıcı etkisi olduğu düşünülür. Vücuda enerji kazandırmak ve motivasyonu artırmak için kullanıldığı düşünülür. Özellikle estetik açıdan tercih edilen bir renktir.

Siyah (Black)

- **Anlamı:** Güç ve dayanıklılığı temsil eder. Sporcular tarafından özellikle güçlü ve dayanıklı bir imaj oluşturmak için tercih edilir. Ayrıca, estetik olarak daha nötr bir renktir.

Ten Rengi (Beige/Nude)

- **Anlamı:** Doğallığı temsil eder. Cilt rengine uyum sağlaması nedeniyle genellikle daha az görünür olmasını isteyen kişiler tarafından tercih edilir. Özellikle günlük kullanım için oldukça uygundur.

Kırmızı (Red)

- **Anlamı:** Enerji, güç ve sıcaklığı temsil eder. Vücudu canlandırmak ve enerjiyi artırmak kullanım amacıdır. Ayrıca kırmızı rengin uyarıcı ve enerji verici bir etkisi olduğuna inanılır.

Yeşil (Green)

- **Anlamı:** Denge ve rahatlama sembolüdür. Stresi azaltmak ve vücuda denge kazandırmak amacıyla kullanıldığı düşünülür. Yeşil, doğa ile ilişkilendirildiği için huzur ve sakinlik için kullanılır.

Sarı (Yellow)

- **Anlamı:** Mutluluk ve neşeyi temsil eder. Pozitif enerji yaymak ve ruh halini iyileştirmek için kullanımı yaygındır. Sarı renk genellikle canlılık ve iyimserlikle ilişkilendirilir.

Turuncu (Orange)

- **Anlamı:** Enerji ve yaratıcılığı temsil eder. Yine Vücuda enerji ve sıcaklık kazandırmak amacı ve yaratıcılığı teşvik etmek için kullanıldığı düşünülür.

Mor (Purple)

- **Anlamı:** Maneviyat ve asaleti temsil eder. Zihinsel dengeyi sağlamak ve ruhsal huzur kazandırmak amacıyla kullanılır.

Beyaz (White)

- **Anlamı:** Sağlık ve temizliği temsil eder. Nötr ve sade bir görünüm tercih edenler için idealdir. Beyaz renk, sadeliği ve netliği simgeler (<https://www.akademikterapi.com>).

Kinezyo Bantların Çeşitleri ve Özellikleri

1. Standart Klasik Bant (Kinesio Tex Gold / Classic)

Standart bant, elastik yapısı ve pamuklu yüzeyi ile genel kas desteği, ağrı azaltma ve ödem drenajı amacıyla kullanılır. Hipoalerjenik yapışkan sayesinde uzun süreli kullanıma uygundur (Kase et al., 2013; Çeliker et al., 2011)

2. Mini veya Pre-Cut Bantlar

Özellikle sporcularda hızlı ve pratik uygulama için oldukça uygundur. Bu bantlar önceden belirli uzunluklarda kesilerek tek kullanımlık olarak tasarlanmıştır.).

3. Esnek Bant / Extreme Tape

Diğer bant türlerine göre daha yüksek elastikiyet ve dayanıklılığa sahip olan bu bantlar, genellikle ağır sporlarda kasların güçlendirilmesi ve ekstra destek amacıyla tercih edilir (Williams et al., 2012).

4. Renkli veya Estetik Bantlar

Temel fonksiyonları standart bantlarla aynıdır. Farklı renk ve desen seçenekleri sunmalarından dolayı motivasyon ve estetik amaçlarla kullanılır. (Kase et al., 2013).

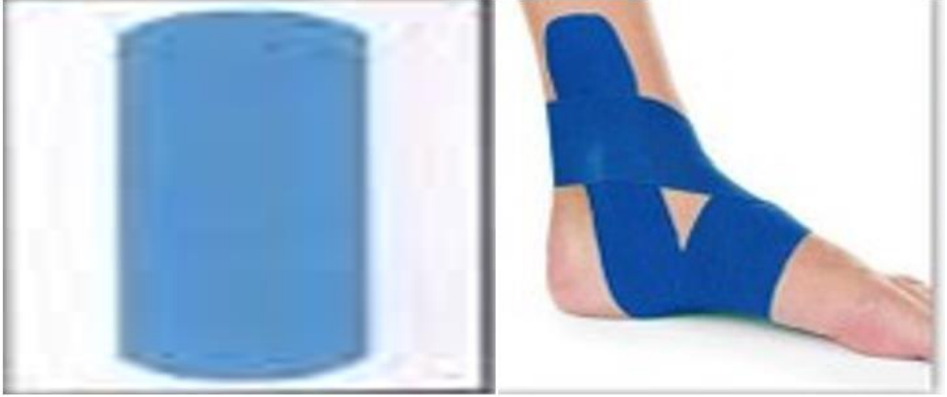
5. Özel Fonksiyonel Bantlar

Anti-bakteriyel, iyonize kaplama veya manyetik özellikler içeren özel bantlardır. Postoperatif destek, hassas ciltler veya özel tedavi gereksinimleri için üretilmiştir (Williams et al., 2012).

Kinezyo Bant Kesim Şekilleri ve Kullanım Alanları

Kinezyo bantlar uygulama öncesinde farklı şekillerde kesilerek, kas ve eklem yapısına veya dolaşım desteğine göre farklılık göstermektedir. Temel kesim teknikleri aşağıdaki gibidir:

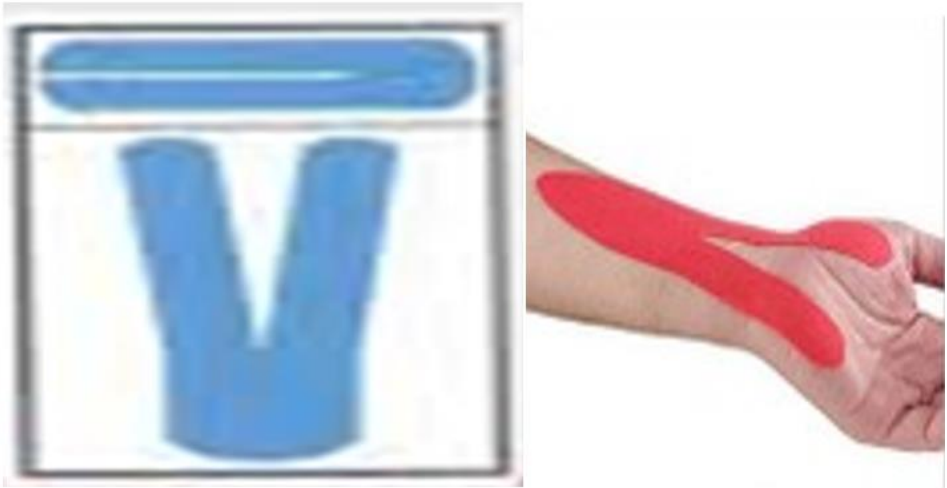
I-Şekli (I-Tape)



Bantın düz biçimde, uzunlamasına şerit şeklindeki kesilmiş halidir. Genelde doğrudan tek kas grubuna uygulanmaktadır. Eklem desteği Kas fasilitasyonu veya inhibisyonu amacıyla kullanılmaktadır.

Örnek: Hamstring, quadriceps veya biceps gibi kasları desteklemede yaygın kullanılır. (Kase et al., 2013)

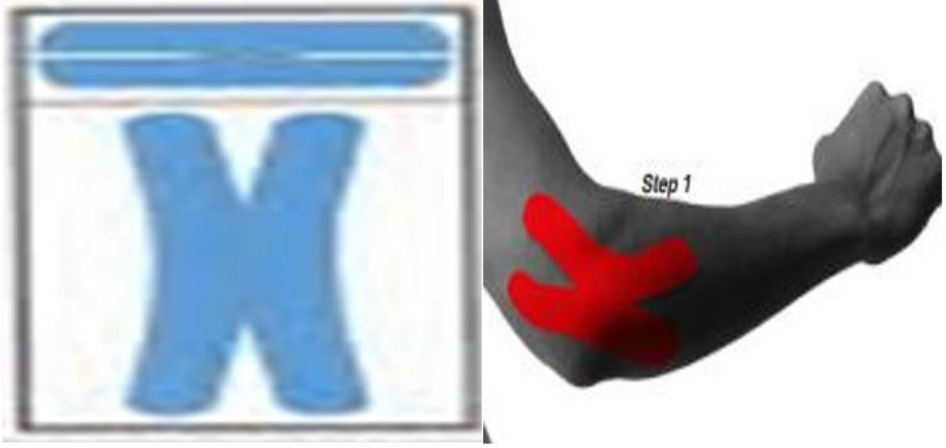
Y-Şekli (Y-Tape)



Bant ortasından yarısına kadar ikiye bölünür. Diğer yarısı sağlam bırakılır. Bu kesim tekniği geniş kas gruplarında kas çevresini sararak gerginliği azaltma amacıyla tercih edilir.

Örnek: Deltoid, quadriceps veya paraspinal kas gruplarında kullanımı yaygındır. (Williams et al., 2012)

X-Şekli (X-Tape)



Bant her iki tarafında ortasına doğru iki X şekli oluşturulur. Çapraz kas gruplarında eklem hareket açıklığını desteklemek bantın bu şekilde kullanımının temel amacıdır.

Örnek: Omuz kuşağı kasları ve Lumbal bölge. (Kase et al., 2013).

Fan Şekli (Fan-Tape)



Bant bir uçtan diğerine doğru çoklu olarak ince şeritler halinde kesildiği şekildedir. Lenf drenajı ve ödem uzaklaştırılmasının yanında kan dolaşımının artırılması amaçlanmaktadır.

Örnek: Ayak, el bileği burkulmaları, lenf ödem tedavisi. (Mostafavifar et al., 2012)

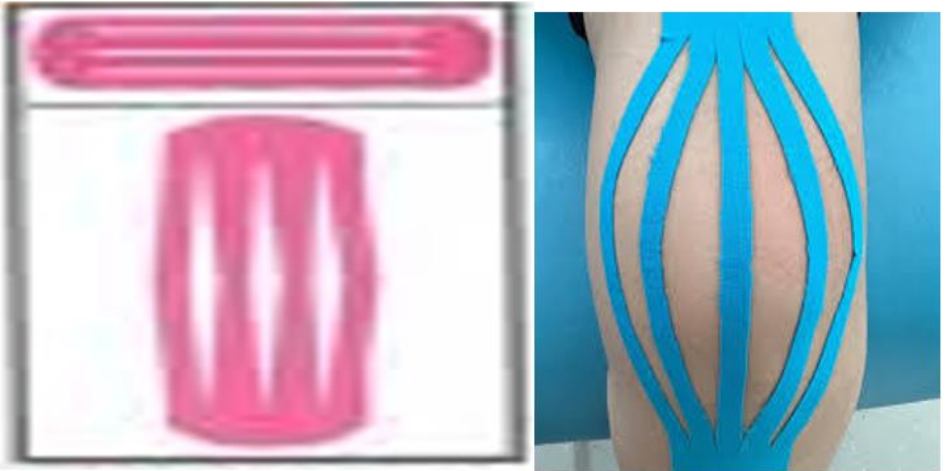
Donut Şekli (Hole/Donut Cut)



Bantın ortası yuvarlak şekilde kesilerek bant ortasında boşluğun bırakıldığı kesim şeklidir. Hematom, ödem veya ağrı noktalarının boşaltılması

Örnek: Diz çevresi, yumuşak doku yaralanmalarında (Kase et al., 2013).

Ağ Şekli (Web/Net-Tape)



Bant üzerindeki kesimlerin paralel olduğu ağ formunda kesim şeklidir. Geniş yüzeyli kas gruplarında dolaşım desteği sağlamak temek amaçtır. Bu bantlama tekniği ile Kası gevşetme ve sıvı hareketliliği artırılmaktadır.

Örnek: Sırt, uyluk, postoperatif ödemli alanlar.

Kinezyo Bantlama Teknikleri ve Kullanım Alanları

1. Kas Tekniği (Muscle Technique):

Bu tekniğin uygulanmasındaki temel amaç kasın aktivasyonunu artırmak veya azaltmaktır.

- **Uygulama:**
 - **Kas orijininden insersiyona doğru (kasın başlangıcından sonuna):**
Kasın zayıf çalıştığı durumlarda kası aktive etmek için uygulanır.
 - **Kas insersiyonundan orijine doğru (kasın sonundan başlangıcına):**
Kasın aşırı tonuslu (spastik veya gergin) olduğu durumlarda kası gevşetmek için.
- **Örnek:**
 - Quadriceps (uyluk ön kasları) → zayıfsa aktivasyonu artırmak için.
 - Trapezius (boyun/omuz kasları) → gerginse gevşetmek için.
 - (eliker, et al 2011).

2. Ligament/Tendon Tekniği (Ligament/Tendon Technique)

Eklem veya tendonları desteklemek ve mekanik yükü azaltmak. Bu tekniğin uygulanmasındaki temel amaçtır

- **Uygulama:** Bant daha fazla gerilimle (%50–75) uygulanır.
- **Örnek:**
 - Diz yan bağlarında instabilite
 - Aşıl tendonu tendinopatisi
 - Dirsekte “tenisçi dirseği” (lateral epikondilit)

3. Fasya Tekniği (Fascial Correction Technique)

Fasyal yapıları yönlendirmek ve dokular arası kaymayı artırmak için kullanılan tekniktir.

- **Uygulama:** Bant, cilde spiral veya dalgalı (wave) şekilde yapıştırılır.
- **Örnek:**
 - Skar dokuları (ameliyat sonrası)
 - Kas fasyasında sertlik (r. omuz çevresi, bel bölgesi)

4. Lenfatik/Drenaj Tekniği (Lymphatic Correction Technique)

- Bu teknikle ödem ve hematoma azaltılması, dolaşımın desteklenmesi amaçlanır.
- **Uygulama:** “Fan” şeklinde kesilmiş bant, şişliğin üzerine çok düşük gerilimle (%0–15) yapıştırılır.
- **Örnek:**
 - Ayak bileği burkulmasında şişlik

- Lenfödem (ör. mastektomi sonrası kolda)

5. Mekanik Düzeltme Tekniği (Mechanical Correction Technique)

Eklem pozisyonunu düzeltmek veya yönlendirmek için kullanılır.

- **Uygulama:** Bant yüksek gerilimle (%50–75) uygulanır, eklem hareketini yönlendirir.
- **Örnek:**
 - Omuz instabilitesi, Diz kapağı (patella) maltracking
 - Ayak tabanında pes planus (düz tabanlık) destekleri (Çeliker., et al 2011).

6. Fonksiyonel/Kinetik Tekniği (Functional Correction)

- Bu tekniğin uygulanmasındaki temel amaç belirli bir hareketi desteklemek veya kısıtlamaktır.
- **Uygulama:** Bant, belirli acılarda uygulanırken eklem hareketine izin verecek şekilde uygulanır.
- **Örnek:**
 - Yön değiştirme hareketlerinde ayak bileğini desteklemek
 - Dizde hiperekstansiyon eğilimini sınırlamak

7. Düzeltici/Uzaysal Teknik (Space Correction Technique)

Bantın kaldırıcı etkisiyle cilt ve kas arasında “boşluk” yaratmak → dolaşımı artırır, basıncı azaltmak için uygulanır.

- **Uygulama:** Bant, tetik noktanın (trigger point) veya ağrılı bölgenin üzerine yerleştirilir.
- **Örnek:**
 - Omuzda subakromiyal sıkışma sendromu
 - Diz çevresinde patellofemoral ağrı (Kase, et al 2003; Williams, et al. 2012; Halseth, et al 2004).

Kinezyolojik Bantlama Öncesi ve Sonrasında Dikkat Edilecekler

Bantlamanın Öncesinde aşağıdaki prosedür uygulanmalıdır

Kinezyo Bant Uygulama Aşamaları (Prosedürü)

Kinezyo bant uygulaması yalnızca bandın yapıştırılmasından ibaret değildir; amaçlanan etkiyi elde edebilmek için **hazırlık, kesim, pozisyonlama, uygulama ve son kontrol** aşamalarını içeren sistematik bir süreç gereklidir (Kase, Wallis & Kase, 2003; Williams et al., 2012).

1.Cilt Hazırlığı

- Cildin kuru, temiz ve yağsız olması gereklidir.
- Uygulama bölgesinde gerekiyorsa kıllar tıraş edilmelidir.
- Alkol bazlı solüsyonlarla yağ ve nemden arındırma önerilir.
- Bu uygulamadaki amaç: Bantın yapışma süresini uzatmak ve cilt tahrişini önlemek.

2. Kas/Eklem Pozisyonlandırması

- Kas uygulama öncesinde **gerdirilmiş pozisyona getirilmelidir.**
- Ekleme yapılacak uygulamalarda stabilizasyon sağlanmalı ve eklem uygun açıda pozisyonlanmalıdır.
- **Örnek:** Hamstring fasilitasyonu için diz ekstansiyonda tutulur.

3. Bant Kesimi

- Bant, uygulanacak bölgeye ve uygulama amacına uygun (**I, Y, X, Fan, Donut veya Ağ**) şekilde kesilir.
- Bantın Kenarları ovalleştirilir böylece kıyafet giyip çıkarılmasından etkilenmemesi sağlanır0 (Mostafavifar et al., 2012).

4. Bantın Yapıştırılması

- Bantın uç kısımları **gerginlik verilmeden** yapıştırılmalıdır.
- Orta kısımlara, amaca göre gerginlik (%15–50) uygulanır.

Kas fasilitasyonu → %25–50 gerginlik, kasın orijinden insersiyona doğru.

Kas inhibisyonu → %15–25 gerginlik, insersiyondan orijine doğru.

Ödem / lenfatik drenaj → minimum gerginlik (%0–15).

5. Bantın Aktivasyonu

- Uygulama sonrası bant yüzeyine el ile hafifçe sürtülerek **ısı ve sürtünme** yoluyla yapışkan aktive edilir (Kase et al., 2003).

6. Son Kontrol

- Bant uygulamasından sonra ciltte dolaşım bozukluğu (renk değişikliği, morarma) olmamalıdır.
- Hastaya bantın birkaç dakika içinde hareketle uyum sağlayacağı açıklanmalıdır. (Halseth et al., 2004; Mostafavifar et al., 2012).

Bant uygulandığı bölgede Birkaç gün kalabilir. Yüzmekle ya da Banyo yapmakla çıkmaz, ıslandığında havluyla fazla suyu alınabilir. İstenildiği zaman bir rahatsızlık yaratmaksızın kolayca çıkarılabilir ve deride yapışkan kalıntı bırakmaz.

Ancak Kinezyo bant uygulanan bölgede nadiren cilt reaksiyonları görülebilir. Bunlar yüzeysel cilt hassasiyeti veya alerjik reaksiyonlar şeklinde olabilir. Alerjik reaksiyon genellikle kinezyo bandın yapışkan özelliğini sağlayan poliakrilat yapıştırıcıya, bazen de bandın rengini veren boyaya karşı olabilir. Bu durumda kinezyo bandın çıkarılması şarttır. Cilt tahrişlerine bağlı kızarıklık olması durumunda bant çıkarılıp, kızarıklık geçtikten bir süre sonra tekrar uygulanabilir. (www.acibadem.com.tr)

Kinezyo Bantların Uygulanması Esnasında Yapılabilecek Yanlışlıklar

Kinezyo bantlama, amacına uygun kesilip doğru teknikle uygulandığında ağrı azaltma, kas gücünü destekleme, dolaşımın artırılması ve eklem stabilizasyonu gibi olumlu etkiler sağlayabilmektedir. Ancak, uygulama esnasında yapılan hatalar hem uygulamanın etkinliğini azaltmakta hem de istenmeyen yan etkilere neden olduğu görülmektedir

1. Yanlış Gerginlik Uygulanması

Bantın aşırı gerdirilmesi, cildin tahriş olmasına, dolaşımın olumsuz etkilenmesine sebep olabilir. Bunun yanında, bantın hiç gerdirilmemesi veya çok gevşek uygulanması ise terapötik etkinin yetersiz kalmasına neden olabilmektedir (Kase et al., 2003).

2. Uygulama Öncesinde Cilt Hazırlığının Uygun Şekilde Yapılmaması

Cildin bantlama öncesinde yerince temizlenmemesi (ter, yağ, krem kalıntılarıyla bırakılması) bantın yapışmasını zorlaştıra bileceğinden beklenen etki görülmeyebilir. Ayrıca uygulama bölgesindeki tüylerin kesilmemesi, yapışma kalitesini düşüreceğinden bantın erken kalkmasına veya cilt tahrişine yol açabilir (Williams et al., 2012).

3. Kas Takibi veya Bant Yönü Yanlışlıkları

Kas lifleri yerine yanlış yönde yapılan uygulamalar, beklenen kas fasilitasyonun aksine inhibisyona sebep olabilir. Eklem çevresinde yanlış yönlendirmeler hareket açıklığı, eklem mobilitesinin kısıtlanmasına sebep olabilir (Mostafavifar et al., 2012).

4. Cilt Üzerinde Bantın Kıvrılması / Katlantı Bırakılması

Bant düzgün şekilde yapıştırılmadığında cilt üzerinde kıvrım ve katlantılar oluşabilir. Bu durum özellikle diz ve dirsek gibi eklem bölgelerinde sürtünme ile su toplamasına ve tahrişe yol açabilir (Halseth et al., 2004).

5. Uygulama Alanının Yanlış Seçilmesi

Bantlamanın yapıldığı kasın başlangıç ve bitiş noktalarının doğru tespit edilmemesi, beklenen etkiyi azaltır. Ayrıca eklem bölgesine uzak uygulamalar, eklem stabilizasyonunda yetersiz kalabilir (Kase et al., 2003).

6. Bant Boyunun Ayarlanmaması, Fazla Uzun/Kısa Kesilmesi

Bantın kısa kesilmesi kasın tüm uzunluğunu desteklemeye engel olurken, fazla uzun kesilmesi eklem hareketini kısıtlayabilir (Williams et al., 2012).

7. Uygulama Sonrası Kontrolün Yapılmaması

Bant uygulandıktan sonra ciltte aşırı gerginlik, renk değişikliği ya da dolaşım sorunları olup olmadığı mutlaka kontrol edilmelidir (Mostafavifar et al., 2012).

Sonuç olarak Kinezyo bant uygulamalarında yapılan en yaygın hatalar; gerginliğin ayarlanamaması, yanlış yön, cilt hazırlığının eksik olması ve bantın uygun boyutta ve şekilde kesilmemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle uygulayıcıların hem anatomi, kinesiyoloji bilgisine sahip olması hem de bantlama tekniklerini iyi bilmesi gereklidir. Bu durum uygulamanın başarısı için oldukça önemlidir.

Kinezyolojik Bantlar Ne Kadar Süreyle Kullanılmalı?

Kinezyolojik bantlar genellikle 3 ila 5 gün boyunca ciltte kalacak şekilde tasarlanmıştır. Bantlar, suya dayanıklıdır ve duş alırken veya günlük aktivitelerinizi yaparken çıkarılmasına gerek yoktur. (<https://www.akademikterapi.com>)

Kinezyolojik Bantlamayı kimler Uygulanabilir?

Kinezyolojik bantlama teknikleri genellikle basit ve uygulaması kolay olsa da doğru sonuçlar almak için doğru teknikle uygulanması oldukça önemlidir. Temel bilgileri öğrenen birçok kişi kendi başına uygulayabilir, ancak özellikle karmaşık vakalar veya spesifik yaralanmalar için bantlama, bir uzman (fizyoterapist veya spor hekimi gibi) tarafından uygulanmalıdır. Yanlış uygulama, beklenen etkinin sağlanamamasına veya rahatsızlıkların artmasına neden olabilir. (<https://www.akademikterapi.com>)

Kinezyo Bantlar Yan Etki Yapar mı?

Kinezyolojik bant nadiren de olsa yan etkileri olabilir. Bu yan etkiler aşağıdaki gibidir.

- Hazımsızlık
- Cilt iritasyonu veya döküntüsü

- Uyuşukluk
- Tat bozukluğu
- Cildin su toplaması
- Baş ağrısı
- Hassas ciltlerde tahriş görülme riski daha yüksektir (<https://www.acibadem.com.tr>).

Sonuç

Kinezyo bantlama, doğru tekniklerle uygulandığında kas, eklem ve tendon sağlığını destekleyen etkili bir tamamlayıcı yöntem olarak öne çıkmaktadır. Sporcularda yaralanma riskini azaltmak, ağrıyı hafifletmek, kas performansını artırmak ve rehabilitasyon sürecini hızlandırmak gibi çeşitli faydaları bulunmaktadır (Özgül 2024). Bununla birlikte etkinliğinin bireysel farklılıklar, uygulama tekniği ve bantlama süresine bağlı olduğu unutulmamalıdır. Güncel araştırmalar, kinezyo bantlamanın özellikle ödem yönetimi, postür düzeltme ve ağrı kontrolünde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Örneğin, bir meta-analiz, kinezyo bantlamanın uygulamadan sonraki ilk beş gün içinde ağrıyı anlamlı şekilde azalttığını ve dört ila altı hafta sonra da bu etkinin devam ettiğini bildirmiştir (Mostafavifar, M., & Shadmehr, A. 2012) Ancak, bazı sistematik incelemeler, kinezyo bantlamanın kas-iskelet yaralanmalarında etkinliğini destekleyecek yeterli kanıt bulunmadığını belirtmektedir (Tran, L., Nguyen, T., & Nguyen, H. 2023). Sonuç olarak, kinezyo bantlama, doğru şekilde ve profesyonel rehberlik eşliğinde kullanıldığında hem sporcu performansını hem de rehabilitasyon süreçlerini destekleyen değerli bir araçtır.

Kaynakça

- Chang, H. Y., Chou, K. Y., Lin, J. J., Lin, C. F., & Wang, C. H. (2010). Immediate effect of kinesio taping on muscle strength and functional performance in healthy athletes: A randomized, placebo-controlled crossover trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 356–360.
- Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, T., Bağış, S., Atalay, A., Çağlar Yağci, H., & Korkmaz, N. (2011). Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. *Journal of physical Medicine & Rehabilitation Sciences*, 14.
- Halseth, T., McChesney, J. W., DeBeliso, M., Vaughn, R., & Lien, J. (2004). The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(1), 1–7.
- Hanayoğlu, T. (2021). *Farklı Bölgelere Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Sürat, Çeviklik ve Esneklik Üzerine Etkisi* (Master's thesis, Hitit University. Çorum
- Kase K., Wallis J., Kase T. (2003). Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method. Tokyo: Ken Ikai.
- Kurt, D., Hoşbaş, B. D., Karamancioğlu, B., & Demirci, D. (2024). Atletlerde Alet Destekli Yumuşak Doku Mobilizasyonu ve Kinezyolojik Bant Uygulamalarının Denge ve Çeviklik Üzerindeki Akut Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 115-129.
- Mostafavifar, M., & Shadmehr, A. (2012). A systematic review of the effectiveness of kinesio taping in the management of musculoskeletal injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 46(7), 493–501.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091298>
- Özgül, F., azizbaev, S., Kaya, E. (2024). Sporcularda Kinezyo Bantlama Uygulamasının Koruyucu Ve Kas Kuvveti Üzerine Etkisi Alanında Yapılan Araştırmaların İncelenmesi. In *The 2nd International Congress Of Exercise And Sport Sciences* (P. 42).
- Parreira, P., Costa, L., Hespanhol, L., Lopes, A., & Costa, L. (2014). Current evidence does not support the use of Kinesio Taping in clinical practice: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 60(1), 31–39.
- Tran, L., Nguyen, T., & Nguyen, H. (2023). Efficacy of Kinesio Taping Compared to Other Treatment Modalities for Pain and Disability: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 53(5), 314–323.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2023.11053>

Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports medicine*, 42(2), 153-164.

Vithoulka, I., Beneka, A., Malliou, P., Aggelousis, N., Karatsolis, K., & Diamantopoulos, K. (2010). The effects of Kinesio-Taping® on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(1), 1-6.

<https://rocktape.co.uk/blogs/rocktape/rocktape-research-review->
<https://www.hss.edu/health-library/move-better/kinesiology-tape>
<https://www.beta.kinesiotaping.co.uk/copy-of-kinesio-taping-method>
<https://www.profdrpinarborman.com> 06.09.2025 saat: 12:20
<https://www.medicalpark.com.tr/> 06.09.2025 saat: 12:30
<https://www.memorial.com.tr/> 07. 09.2025 13:00
<https://www.acibadem.com.tr/hayat/kinezyo-bant-nedir/> 06.09.2025 saat: 12:30
(<https://www.akademikterapi.com> 06.09.2025 saat: 12:30

5. Bölüm

Boksta Enerji Sistemleri ve Motorik Özelliklerle İlişkisi

Furkan ÖGET¹

GİRİŞ

Boks, teknik ve taktik unsurların yanı sıra yüksek düzeyde fizyolojik gereksinimler içeren bir spor dalıdır. Müsabaka yapısı; kısa süreli, patlayıcı eforların tekrarı ile bu eforlar arasında sınırlı toparlanma periyotlarının ardışık biçimde yer almasıyla karakterizedir. Bu ritmik davranış, ring içinde görülen performansın yalnızca motorik becerilere değil, aynı zamanda enerji sistemlerinin verimli ve uyumlu çalışmasına dayandığını göstermektedir (*Arseneau, Mekary & Léger, 2011; Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*). Bir boksörün performansı; doğru zamanlama ile patlayıcı güç üretebilme, aynı zamanda tekrarlayan kombinasyonları sürdürebilme ve raundlar arası toparlanarak yeniden yüksek kaliteyle mücadele edebilme yeteneklerinin birleşiminden doğar. Bu bileşenlerin her biri enerji metabolizmasıyla sıkı bir ilişki içindedir (*Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015*).

Enerji sistemlerinin rolünü kavramak, sadece performansı yükseltme açısından değil, antrenman programlarını akılcı bir biçimde tasarlama, sakatlık riskini azaltma ve müsabaka hazırlığını optimize etme bakımından da zorunludur. Pratikte ATP-PCr (fosfajen) sistemi, anaerobik glikoliz ve aerobik oksidatif yolun her biri farklı zaman-şiddet pencerelerinde öne çıkar; ancak boks gibi dinamik bir ortamda bu sistemler aynı anda ve birbirlerini tamamlayarak görev yapar (*Brooks, Fahey & Baldwin, 2005; McArdle, Katch & Katch, 2015*).

Enerji Sistemlerine Genel Bakış

Kas kasılması için gerekli enerji kaynağı adenozin trifosfat (ATP)'tir. Ancak hücre içindeki ATP depoları son derece sınırlıdır ve yalnızca birkaç saniyelik yoğun bir eforu karşılayabilir. Bu nedenle organizma, ATP'nin sürekli yenilenmesini sağlayan farklı metabolik yollara ihtiyaç duyar (*Kenney, Wilmore & Costill, 2015*).

ATP-PCr sistemi, çok kısa süreli ve yüksek yoğunluklu eforlarda devreye girer. Kreatin fosfat depoları sayesinde ATP çok hızlı yenilenir; ancak bu kaynak

¹ Arş. Gör., Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Erzurum/Türkiye, furkan.oget@erzurum.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5680-9835>

kısa sürede tükenir. Bir boksörde ani bir kontra atak ya da patlayıcı bir kombinasyon, bu sistemin tipik kullanımına örnek gösterilebilir (*Haff & Triplett, 2016*).

Anaerobik glikoliz, 30–120 saniye süren ve yüksek şiddetli eforlarda baskın hale gelir. Bu süreçte glikoz oksijen kullanılmadan parçalanır ve ATP üretilir. Bunun doğal sonucu olarak laktat ve hidrojen iyonları birikir, kas içi pH düşer ve yorgunluk hissi ortaya çıkar (*Beneke & von Duvillard, 1996*). Boks maçlarında uzayan seri kombinasyonlar ve raund sonlarına doğru görülen yoğun tempo bu sistemin etkin olduğu anlardır.

Aerobik sistem, karbonhidrat ve yağları oksijen kullanarak parçalayan, daha yavaş fakat yüksek kapasiteli bir enerji yoludur. Uzun süreli performansın sürdürülmesinde, ayrıca raund aralarında toparlanmanın sağlanmasında kilit rol oynar (*McArdle et al., 2015*). Aerobik kapasitesi gelişmiş bir boksör, yorgunluğa rağmen teknik bütünlüğünü koruyabilir ve raundlar boyunca daha istikrarlı bir performans sergiler.

Bu üç sistem ardışık değil, entegre biçimde çalışır. Örneğin bir boks maçında patlayıcı bir atak sırasında ATP–PCr baskınken, seri devam ettikçe anaerobik glikoliz devreye girer; raund arasındaki toparlanmada ise aerobik mekanizmalar öne çıkar (*Davis et al., 2014*). Dolayısıyla antrenman programları yalnızca tek bir enerji sistemine değil, tümünün uyumlu gelişimine odaklanmalıdır.

Atp–Pcr Sistemi

ATP–PCr (fosfajen) sistemi, kas kasılmaları için gerekli enerjinin en hızlı şekilde sağlandığı metabolik yoldur. Hücre içinde depolanan fosfokreatin (PCr), kreatin kinaz enzimi aracılığıyla adenosin difosfata (ADP) fosfat grubunu aktararak hızlı bir biçimde ATP sentezini mümkün kılar (*Brooks, Fahey & Baldwin, 2005*). Bu süreç oksijen gerektirmez ve kas hücresinin yoğun bir efora saniyeler içinde cevap verebilmesini sağlar. Ancak fosfokreatin depoları sınırlıdır ve genellikle 8–10 saniyelik maksimal eforu destekleyebilir (*Haff & Triplett, 2016*). Boks özelinde ATP–PCr sisteminin önemi oldukça büyüktür. Ani bir kontra atak, rakibin açığını yakalayıp patlayıcı bir kombinasyonla giriş yapmak veya hızlı bir adım değişikliği bu sistemin tipik örnekleridir. Müsabaka analizi çalışmalarında, kısa süreli yüksek şiddetli girişlerde ATP–PCr katkısının baskın olduğu, bu süreyi aşan eforlarda ise anaerobik glikolizin devreye girdiği rapor edilmiştir (*Arseneau, Mekary & Léger, 2011; Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*). Fosfokreatin depolarının tükenmesi, performansta ani düşüşlere yol açabilir. Ancak kısa toparlanma aralarında, özellikle raund aralarında aerobik sistem aracılığıyla PCr resentezi gerçekleşir. Bu nedenle güçlü bir aerobik altyapı, ATP–PCr sisteminin tekrar tekrar devreye girebilmesini kolaylaştırır (*McArdle, Katch*

& Katch, 2015). Raund arasındaki 60 saniyelik molalarda PCr depolarının %70–80 oranında yenilenebildiği, bu sürecin oksijen mevcudiyetiyle doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir (Beneke & von Duvillard, 1996). Antrenman uygulamaları açısından ATP–PCr sisteminin gelişimi için kısa süreli, maksimal yoğunlukta eforların tekrarı önerilmektedir. 5–10 saniyelik sprintler, hızlı pliometrik egzersizler, maksimal ağırlıkla düşük tekrar kuvvet çalışmaları bu sistemin verimliliğini artırır (Haff & Triplett, 2016). Boksörler için özgül antrenman örnekleri arasında 5–6 saniyelik maksimal vuruş serileri, kısa mesafe sprintleri veya yüksek şiddetli interval torba çalışmaları yer alabilir. Ayrıca kreatin monohidrat desteğinin, fosfokreatin depolarını artırarak ATP–PCr sisteminin kapasitesini geliştirebileceği gösterilmiştir (Maughan, Burke & Dvorak, 2018). Ancak bu tür desteklerin kullanımı, kilo sınıfları ve olası su tutulumuna bağlı ağırlık değişimleri dikkate alınarak planlanmalıdır.

Sonuç olarak ATP–PCr sistemi, boksta ani hızlanmaların ve patlayıcı hareketlerin temel enerji kaynağıdır. Bu sistemin etkin kullanımı hem antrenmanlarla desteklenmeli hem de yeterli aerobik kapasite ve doğru toparlanma stratejileriyle korunmalıdır.

Anaerobik Glikoliz

Anaerobik glikoliz, oksijen kullanılmadan glikoz ya da glikojenin hızla parçalanması sonucu ATP üretiminin sağlandığı metabolik yoldur. Bu sistem, 30–120 saniye arasında süren ve yüksek şiddette devam eden eforlarda baskın hale gelir (Brooks, Fahey & Baldwin, 2005; McArdle, Katch & Katch, 2015). Boks özelinde, özellikle raund ortası ve sonlarında görülen uzun kombine ataklar sırasında enerji ihtiyacının büyük bölümü anaerobik glikolizden karşılanır. Bu sistemin en belirgin özelliği, ATP üretim hızının yüksek ancak sürdürülebilirliğinin sınırlı olmasıdır. Anaerobik glikoliz sürecinde ortaya çıkan laktat ve hidrojen iyonları kas içi pH'ı düşürerek yorgunluğun en önemli nedenlerinden birini oluşturur (Beneke & von Duvillard, 1996). Özellikle raund sonunda görülen teknik hatalar, vuruş hızında düşme ve reaksiyon süresinde gecikmeler, büyük ölçüde bu metabolik yan ürünlerin birikimine bağlanmaktadır (Davis, Leithäuser & Beneke, 2014). Elit boksörler üzerinde yapılan çalışmalarda, müsabaka benzeri yüklenmelerin ardından kan laktat düzeylerinin 10–14 mmol·L⁻¹ seviyelerine ulaşabildiği rapor edilmiştir (Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015). Bu bulgu, glikolitik katkının müsabaka performansında kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Antrenman stratejileri açısından bakıldığında, anaerobik glikoliz kapasitesini geliştirmek için **interval antrenmanlar**, **tekrarlı sprintler** ve **ring-özgül istasyon çalışmaları** önerilmektedir (Buchheit & Laursen, 2013). Örneğin 30–45 saniyelik yüksek

şiddetli vuruş serileri, 60–90 saniyelik aktif dinlenmelerle tekrarlandığında hem glikolitik kapasite hem de tamponlama mekanizmaları gelişir. Tamponlama kapasitesinin artırılması amacıyla beta-alanin desteği veya yüksek yoğunluklu interval yöntemleri kullanılabilir (*Maughan, Burke & Dvorak, 2018*). Bununla birlikte bu tür yaklaşımlar bireysel farklılıklar ve olası yan etkiler dikkate alınarak programlanmalıdır.

Sonuç olarak anaerobik glikoliz, boksta yüksek tempolu kombine atakların ve raund sonlarındaki mücadelelerin enerji temelini oluşturur. Bu sistemin etkinliği, hem fizyolojik uyumlarla hem de doğru antrenman ve beslenme stratejileriyle desteklenmelidir.

Aerobik Sistem

Aerobik sistem, kas hücrelerinde oksijen kullanılarak karbonhidrat ve yağlardan ATP üretilmesini sağlayan metabolik yoldur. Hız açısından ATP–PCr ve anaerobik glikolizden daha yavaş olsa da kapasite bakımından çok daha geniştir (*Brooks, Fahey & Baldwin, 2005*). Bu özelliği sayesinde uzun süreli egzersizlerde, dayanıklılık gerektiren branşlarda ve aynı zamanda boks gibi tekrarlayan yüksek şiddetli eforlar arasında toparlanmanın sağlanmasında kritik rol oynar. Boks özelinde aerobik sistemin önemi iki ana noktada öne çıkar. Birincisi, müsabaka boyunca sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Yüksek VO_{2max} değerine sahip boksörlerin raundlar ilerledikçe daha stabil bir tempo korudukları, teknik hatalarının daha az arttığı bildirilmiştir (*Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015*). İkincisi ise toparlanmadır. Aerobik sistem, fosfokreatin depolarının yeniden sentezini ve kas içi laktatın daha hızlı uzaklaştırılmasını sağlar (*McArdle, Katch & Katch, 2015*). Böylece bir boksör raund arasındaki kısa sürede yeniden yüksek tempoya hazır hale gelebilir. Elit düzey boksörlerde yapılan çalışmalarda VO_{2max} değerlerinin genellikle $55\text{--}65\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{dk}^{-1}$ aralığında olduğu rapor edilmiştir (*Arseneau, Mekary & Léger, 2011; Ghosh, 2010*). Bu düzeyler, dayanıklılık sporcuları kadar yüksek olmasa da, yüksek anaerobik kapasite ile birleştiğinde boksa özgü hibrit bir fizyolojik profil ortaya çıkar. Aerobik sistem yalnızca uzun ve düşük yoğunluklu koşullarla geliştirilemez. Modern antrenman yaklaşımları, yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının (HIIT) ve ring-özüml tekrarların aerobik kapasiteyi geliştirmede daha etkili olduğunu göstermektedir (*Buchheit & Laursen, 2013*). Örneğin 3 dakikalık sparring veya torba raundlarının kontrollü tempo ile sürdürülmesi, hem aerobik yüklenme sağlar hem de teknik bütünlüğün korunmasına katkıda bulunur. Ayrıca aerobik kapasitenin gelişimi, bağışıklık sistemi ve sakatlık önleme açısından da önemli görülmektedir (*Kenney, Wilmore & Costill, 2015*). Aerobik

altyapısı güçlü sporcuların antrenman sonrası toparlanmalarının daha hızlı olduğu, aşırı yüklenmeye bağlı sendromların daha az görüldüğü bildirilmiştir.

Sonuç olarak aerobik sistem, boksta yalnızca dayanıklılığın değil, aynı zamanda anaerobik sistemlerin tekrar tekrar devreye girebilmesinin temelini oluşturur. Yüksek yoğunluklu ataklar arasında toparlanabilmek ve raundlar boyunca teknik kaliteyi sürdürebilmek için aerobik kapasitenin geliştirilmesi vazgeçilmezdir.

Enerji Sistemlerinin Entegrasyonu

Enerji sistemleri insan organizmasında hiçbir zaman birbirinden tamamen bağımsız çalışmaz. Tüm egzersiz biçimlerinde, farklı enerji yolları eş zamanlı olarak devrededir; yalnızca katkı oranları süre, yoğunluk ve bireysel fizyolojik özelliklere göre değişir (*Brooks, Fahey & Baldwin, 2005*). Boks gibi ani patlamaların, uzayan kombine atakların ve sınırlı toparlanmaların bir arada bulunduğu sporlarda bu entegrasyon özellikle belirgindir. Örneğin bir boksör ani bir kontra atağa çıktığında ilk 5–8 saniyede ATP–PCr sistemi baskın hale gelir. Ancak bu patlayıcı giriş uzadığında, yani kombine atak 20–30 saniyeye yaklaştığında anaerobik glikolizin katkısı hızla artar. Raund arasındaki 60 saniyelik dinlenmede ise aerobik mekanizmalar devreye girerek hem fosfokreatin depolarının resentezini hızlandırır hem de biriken laktatın kısmen uzaklaştırılmasını sağlar (*Beneke & von Duvillard, 1996; McArdle, Katch & Katch, 2015*). Araştırmalar, elit boksörlerde anaerobik ve aerobik sistemlerin birlikte yüksek düzeyde gelişmiş olduğunu göstermektedir. Örneğin Chaabène ve arkadaşları (2015), uluslararası düzeydeki boksörlerin VO_{2max} değerlerinin 55–65 $ml \cdot kg^{-1} \cdot dk^{-1}$ arasında olduğunu, aynı zamanda laktat düzeylerinin 12–14 $mmol \cdot L^{-1}$ 'ye ulaşabildiğini rapor etmişlerdir. Bu tablo, hem aerobik dayanıklılık hem de glikolitik toleransın birlikte kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Antrenman planlaması açısından bu entegrasyonun doğru yönetilmesi büyük önem taşır. Tek yönlü yüklemeler kısa vadede gelişim sağlasa da uzun vadede performansın diğer bileşenlerinde zayıflamaya neden olabilir (*Seiler, 2010*). Örneğin sadece yüksek hacimli aerobik yüklenmeler boksta patlayıcı gücü zayıflatabilir; yalnızca glikolitik odaklı çalışmalar ise toparlanma kapasitesini düşürüp yorgunluk birikimini hızlandırabilir. Bu nedenle antrenörler, ATP–PCr, anaerobik glikoliz ve aerobik sistemin entegrasyonunu dikkate alan hibrit antrenman modelleri tasarlamalıdır.

Sonuç olarak boksta enerji sistemlerinin entegrasyonu, sporun doğasındaki karmaşık talepleri karşılamanın anahtarıdır. Patlayıcı güç, sürdürülmüş tempo ve hızlı toparlanma gibi farklı fizyolojik gereksinimler, ancak bu üç sistemin uyumlu çalışmasıyla karşılanabilir.

Boksta Enerji Sistemlerinin Kullanımı

Boks müsabakalarının formatı, enerji sistemlerinin kullanımını doğrudan etkiler. Amatör düzeyde müsabakalar genellikle **3 × 3 dakikalık** raundlardan oluşurken, profesyonel seviyede bu süre **12 × 3 dakikaya** kadar uzayabilir. Her iki formatta da raundlar arasında yalnızca 1 dakikalık dinlenme süresi vardır. Bu yapı, kısa sürede yüksek yoğunluklu eforlar ile sınırlı toparlanma periyotlarının sürekli tekrarlandığı bir metabolik ortam yaratır (Davis, Leithäuser & Beneke, 2014). Müsabaka esnasında boksörlerin kalp atım hızlarının genellikle **170–190 atım·dk⁻¹** seviyelerinde olduğu; yoğun kombine ataklarda ise bu değer maksimuma yaklaştığı bildirilmiştir (Arseneau, Mekary & Léger, 2011; Ghosh, 2010). Bu değerler, boksta hem anaerobik hem de aerobik sistemlerin yoğun şekilde çalıştığını gösterir. Raund sonlarında görülen yorgunluk belirtileri ise genellikle anaerobik glikoliz ürünlerinin (laktat ve H⁺) birikimine bağlanır (Beneke & von Duvillard, 1996). Araştırmalar, elit boksörlerin müsabaka boyunca yaklaşık **700–1000 yumruk girişiminde** bulunduğunu göstermektedir (Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015). Bu kadar yüksek tekrar sayısı, enerji sistemlerinin sürekli devrede olduğunu ve kısa toparlanmaların kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Performansın sürdürülebilmesi için aerobik sistem, raund aralarında fosfokreatin resentezi ve laktat temizlenmesinde anahtar rol üstlenir (McArdle, Katch & Katch, 2015). Ancak anaerobik glikoliz kapasitesinin de yüksek olması gerekir; çünkü özellikle raund sonlarında belirleyici olan patlayıcı kombinasyonlar bu sistemin katkısıyla mümkün olur. ATP-PCr sistemi ise ani hızlanmalarda ve kısa süreli patlamalarda devrededir.

Sonuç olarak boks, enerji sistemlerinin klasik ayrımını aşan karmaşık bir spor dalıdır. Ringde başarı, ATP-PCr, anaerobik glikoliz ve aerobik oksidatif yolların **senkronize ve verimli çalışmasına** bağlıdır. Bu nedenle antrenman planlamaları müsabaka formatına özgü olarak tasarlanmalı; her üç sistem de dengeli bir şekilde geliştirilmelidir.

Yorgunluk Mekanizmaları

Boks müsabakalarında performansın sürdürülebilirliğini sınırlayan en önemli faktörlerden biri **yorgunluk** olgusudur. Yorgunluk, yalnızca enerji depolarının azalmasından değil, aynı zamanda metabolik yan ürünlerin birikimi, sinir-kas iletişimindeki bozulmalar ve merkezi sinir sisteminin korunma mekanizmalarından da kaynaklanır (Gandevia, 2001).

Anaerobik glikoliz kaynaklı yorgunluk: Yüksek yoğunluklu kombine ataklar sırasında glikoz oksijensiz ortamda parçalanarak ATP üretir. Ancak bu süreç laktat ve hidrojen iyonlarının birikimine yol açar. Kas içi pH'ın düşmesi,

enzim aktivitelerini ve kasılma-verimliliğini azaltarak kuvvet kaybına neden olur (*Beneke & von Duvillard, 1996; Robergs, Ghiasvand & Parker, 2004*).

Fosfokreatin tükenmesi: ATP-PCr sistemi yalnızca birkaç saniyelik maksimal eforu karşılayabilir. Fosfokreatin depoları tükendiğinde patlayıcı güç üretimi hızla azalır. Raund sonlarına doğru boksörün yumruk hızında düşüş ve reaksiyon süresinde gecikme görülmesi bu mekanizmayla ilişkilidir (*Haff & Triplett, 2016*).

Glikojen depolarının azalması: Uzayan müsabakalarda kas glikojen düzeyleri azalır. Bu durum hem anaerobik glikolizin kapasitesini hem de aerobik sistemin sürdürülebilirliğini sınırlar. Özellikle profesyonel boksta 12 raundun sonlarına doğru görülen genel performans düşüşü bu faktörle ilişkilidir (*McArdle, Katch & Katch, 2015*).

Merkezi yorgunluk: Yalnızca periferik mekanizmalar değil, merkezi sinir sistemi de yorgunlukta önemli rol oynar. Uzayan stres, yüksek nabız ve yoğun zihinsel odaklanma, sinirsel uyarının kaslara iletimini sınırlandırabilir (*Gandevia, 2001*). Bu durum dikkat azalması, reaksiyon süresinde yavaşlama ve taktiksel hatalara yol açabilir.

Yorgunlukla mücadelede aerobik kapasitenin yüksekliği kritik öneme sahiptir. Çünkü aerobik sistem, hem fosfokreatin resentezini hızlandırır hem de laktatın uzaklaştırılmasını kolaylaştırır (*Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*). Ayrıca uygun beslenme (karbonhidrat yüklemesi), hidrasyon, yeterli uyku ve toparlanma stratejileri de yorgunluğu minimize eder.

Sonuç olarak boksta yorgunluk, çok boyutlu bir fenomendir. Sadece tek bir mekanizma değil, enerji sistemlerinin sınırları, metabolik yan ürünler ve sinirsel faktörler bir arada etkilidir. Antrenman planlamaları ve toparlanma stratejileri bu mekanizmaları dikkate alacak şekilde yapılandırılmalıdır.

Motorik Özelliklerle İlişki

Boks performansını belirleyen en önemli unsurlar yalnızca enerji sistemleri değil, aynı zamanda bu sistemlerin motorik özelliklerle olan etkileşimidir. **Kuvvet, sürat, çeviklik, dayanıklılık ve koordinasyon** gibi motorik özellikler, doğrudan enerji üretim yollarının etkinliğiyle ilişkilidir (*Bompa & Buzzichelli, 2018*).

Kuvvet ve Patlayıcı Güç: Boksta her vuruşun etkinliği büyük ölçüde patlayıcı güce dayanır. Patlayıcı güç, ATP-PCr sisteminin hızlı devreye girmesiyle sağlanır. Fosfokreatin depolarının kapasitesi ve kas lif tipleri, patlayıcı güç üretiminde kritik rol oynar (*Haff & Triplett, 2016*). Araştırmalar, üst düzey boksörlerin kısa süreli maksimal güç testlerinde yüksek skorlar elde ettiğini ve

bu performansın müsabaka içindeki etkili yumruklarla ilişkili olduğunu göstermektedir (*Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015*).

Sürat ve Reaksiyon Zamanı: Sürat, enerji sistemleri açısından özellikle ATP-PCr katkısıyla desteklenir. Ancak reaksiyon süresi yalnızca enerji sistemlerine değil, merkezi sinir sistemi verimliliğine de bağlıdır. Yorgunlukla birlikte reaksiyon süresinin uzadığı ve bunun savunma başarısını azalttığı bildirilmiştir (*Gandevia, 2001*).

Dayanıklılık: Aerobik dayanıklılık, müsabaka boyunca tempoyu korumak ve raundlar arasında toparlanmayı hızlandırmak açısından belirleyicidir. Yüksek aerobik kapasiteye sahip boksörlerin teknik becerilerini daha uzun süre koruyabildikleri ve daha az hata yaptıkları bulunmuştur (*Arseneau, Mekary & Léger, 2011; McArdle, Katch & Katch, 2015*).

Çeviklik ve Koordinasyon: Boksta yön değiştirme, adım atma ve rakibe karşı pozisyon alma becerileri yüksek koordinasyon ve çeviklik gerektirir. Bu özellikler, enerji sistemlerinden ziyade nöromüsküler kontrolle ilişkilidir; ancak yorgunlukla birlikte belirgin şekilde azalır (*Seiler, 2010*).

Sonuç olarak enerji sistemleri, motorik özelliklerin etkin kullanımını mümkün kılar. Yeterli enerji olmadan patlayıcı güç açığa çıkamaz, aerobik destek olmadan dayanıklılık sürdürülemez. Dolayısıyla boks antrenmanlarında enerji sistemleri ve motorik özellikler bütüncül bir şekilde ele alınmalıdır.

Antrenman Planlaması ve Dönemleme

Boks performansının sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi, enerji sistemlerinin ve motorik özelliklerin sistematik bir antrenman planlaması çerçevesinde ele alınmasını gerektirir. Bu noktada **dönemleme (periodization)** kavramı temel bir yaklaşım sunar. Dönemleme, antrenman yüklenmelerinin yıl boyunca planlanarak belirli dönemlere ayrılması ve farklı fizyolojik adaptasyonların sıralı biçimde geliştirilmesini içerir (*Bompa & Buzzichelli, 2018*).

Hazırlık Dönemi: Bu evrede aerobik kapasite geliştirilir, temel kuvvet kazanımları sağlanır ve teknik beceriler stabilize edilir. Uzun süreli orta yoğunluklu koşular, dayanıklılığı geliştiren interval antrenmanlar ve genel kuvvet çalışmaları bu dönemde ön plana çıkar (*Kenney, Wilmore & Costill, 2015*). Aerobik altyapı, sonraki dönemlerdeki yüksek yoğunluklu yüklenmelerin tolere edilmesini kolaylaştırır.

Özel Hazırlık Dönemi: Bu dönemde boksa özgü enerji sistemleri hedeflenir. Anaerobik glikoliz ve ATP-PCr sistemine yönelik yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar, kısa süreli maksimal vuruş serileri ve ring içi sparring çalışmaları öne çıkar (*Buchheit & Laursen, 2013*). Bu sayede boksör, müsabaka temposuna uygun bir metabolik profil kazanır.

Müsabaka Dönemi: Antrenman hacmi düşürülür, yoğunluk artırılır ve teknik-taktik odaklı çalışmalar ön plana çıkar. Raund simülasyonları, maç benzeri sparringler ve hız-güç kombinasyonları bu dönemin temel yüklenmeleridir (*Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015*). Bu evrede amaç, enerji sistemlerini müsabaka gerekliliklerine uygun biçimde hazır tutmak ve aşırı yorgunluk riskini minimize etmektir.

Geçiş Dönemi: Müsabaka sonrası toparlanma sürecidir. Antrenman yoğunluğu düşürülür, aktif dinlenme ve düşük şiddetli aerobik egzersizlerle hem fiziksel hem de zihinsel yenilenme sağlanır. Bu evre, sakatlık riskini azaltmak ve bir sonraki hazırlık dönemine sağlıklı geçişi mümkün kılar (*Bompa & Buzzichelli, 2018*). Modern antrenman biliminde **blok dönemleme** ve **dalgalı yüklenme modelleri** de kullanılmaktadır. Özellikle kısa hazırlık sürelerinde blok yaklaşımıyla enerji sistemlerine yönelik yoğun ve hedefe odaklı yüklenmeler yapılabilmektedir (*Issurin, 2016*).

Sonuç olarak, boksta enerji sistemlerinin verimli gelişimi için antrenman planlaması bilinçli yapılmalı; aerobik altyapı, anaerobik kapasite ve patlayıcı güç farklı dönemlerde önceliklendirilerek bütüncül bir performans profili oluşturulmalıdır.

Toparlanma ve Beslenme Stratejileri

Boks müsabakaları ve yüksek yoğunluklu antrenmanlar, metabolik ve nöromüsküler sistem üzerinde ciddi stres oluşturur. Bu nedenle performansın korunması ve gelişimi için doğru toparlanma ve beslenme stratejileri kritik öneme sahiptir (*Barnett, 2006*).

Fizyolojik Toparlanma: Raund aralarındaki 60 saniyelik dinlenme süreleri, fosfokreatin depolarının resentezi ve kısmi laktat uzaklaştırılması için hayati öneme sahiptir. Araştırmalar, aerobik kapasitesi yüksek sporcuların bu süreçte daha hızlı toparlandığını göstermiştir (*Beneke & von Duvillard, 1996; Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*). Uzun vadede toparlanmanın optimize edilmesi için aktif dinlenme, düşük şiddetli aerobik egzersizler ve esneme protokolleri önerilmektedir.

Beslenme Stratejileri: Boksörler için enerji dengesi hem performans hem de kilo sınıfı yönetimi açısından önemlidir. Müsabaka döneminde karbonhidrat alımının, glikojen depolarının yeterli seviyede tutulması için artırılması gereklidir (*Burke, 2010*). Protein tüketimi, kas hasarının onarımı ve adaptasyonların desteklenmesi için kritik rol oynar (*Phillips & Van Loon, 2011*). Ayrıca sıvı-elektrolit dengesinin korunması, özellikle antrenman ve müsabaka sonrası hidrasyon stratejileriyle sağlanmalıdır (*Sawka et al., 2007*).

Ergogenik Destekler: Kreatin monohidrat, fosfokreatin depolarını artırarak ATP-PCr sistemine katkı sağlayabilir (*Maughan, Burke & Dvorak, 2018*). Beta-alanin ise kas içi tamponlama kapasitesini yükselterek anaerobik performansı geliştirebilir. Kafein desteği de reaksiyon süresini kısaltma ve algılanan yorgunluğu azaltma açısından kullanılabilir. Ancak bu desteklerin bireysel farklılıklar, yan etkiler ve doping kuralları dikkate alınarak planlanması gerekir.

Uyku ve Psikolojik Toparlanma: Uyku, hem hormonal denge hem de sinir sistemi yenilenmesi için vazgeçilmezdir. Düzenli 7–9 saatlik uyku, antrenman sonrası toparlanmayı hızlandırır (*Fullagar et al., 2015*). Ayrıca psikolojik gevşeme teknikleri, meditasyon ve nefes egzersizleri, müsabaka stresinin azaltılmasına katkı sağlar.

Sonuç olarak boksta yüksek performans yalnızca antrenman yüklenmeleriyle değil, bu yüklenmelerin ardından uygulanan toparlanma ve beslenme stratejileriyle sürdürülebilir. Bu nedenle antrenörler ve sporcular, antrenman planlamasında toparlanma sürecini eşit derecede önceliklendirmelidir.

Güncel Bulgular ve Uygulama Örnekleri

Son yıllarda boks performansı ve enerji sistemleri üzerine yapılan bilimsel araştırmalar, bu sporun fizyolojik gerekliliklerine dair daha ayrıntılı veriler sunmaktadır. Bu bulgular, antrenörlerin antrenman planlarını modern yaklaşımlarla uyumlu hale getirmelerine yardımcı olmaktadır.

Müsabaka Analizleri: Video ve taşınabilir gaz analiz sistemleriyle yapılan güncel çalışmalar, boksörlerin maç boyunca kalp atım hızlarının %85–95 maksimum seviyede seyrettiğini ortaya koymuştur (*Chaabène, Tabben, Mkaouer, Negra & Hammami, 2018*). Bu veriler, müsabakanın yüksek yoğunluklu interval bir yapıya sahip olduğunu bir kez daha doğrulamaktadır.

Laktat Profili: Modern ölçüm teknikleri, boksta kan laktat seviyelerinin 12–14 mmol·L⁻¹'ye ulaştığını göstermektedir (*Franchini, Takito, Nakamura & Matsushigue, 2003*). Bu değerler, kısa sürede yüksek şiddetli enerji taleplerinin anaerobik glikoliz yoluyla karşılandığını kanıtlamaktadır. Aynı zamanda aerobik kapasitenin yetersiz olması durumunda laktat birikiminin daha erken ve belirgin olduğu gözlenmiştir.

Kuvvet ve Güç Antrenmanları: Güncel araştırmalar, patlayıcı kuvvet odaklı pliometrik ve olimpik kaldırış egzersizlerinin boksörlerde yumruk hızı ve gücünü geliştirdiğini rapor etmektedir (*Loturco et al., 2016*). Bu antrenmanların, ATP-PCr sisteminin etkinliğini artırdığı ve motorik özelliklerle enerji sistemleri arasındaki uyumu güçlendirdiği belirtilmektedir.

Aerobik Kapasite ve HIIT: Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının (HIIT), boksörlerin aerobik dayanıklılığını geliştirmede klasik uzun süreli

koşulara göre daha etkili olduğu ortaya konmuştur (*Buchheit & Laursen, 2013*). Ayrıca ringe özgü HIIT protokollerinin hem teknik-taktik becerilerin korunmasına hem de enerji sistemlerinin senkronize gelişimine katkı sağladığı rapor edilmektedir.

Uygulama Örneği: Örneğin bir antrenman protokolünde, boksörler 3 dakikalık sparring veya torba çalışmasını maksimal yoğunluğa yakın tempoda sürdürmekte; ardından 1 dakikalık aktif toparlanma (hafif adım çalışması, gölge boks) yapılmaktadır. Bu döngünün 6–8 tekrar uygulanması, müsabaka temposunu birebir simüle ederek hem anaerobik kapasiteyi hem de aerobik toparlanmayı geliştirmektedir (*Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*).

Sonuç olarak güncel bilimsel bulgular, boksta klasik antrenman yöntemlerinin yanı sıra modern yüklenme modellerinin kullanılmasının daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir. Uygulama örnekleri, ring gerçekliğine yakın simülasyonların hem enerji sistemlerini hem de motorik özellikleri geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Boks, hem teknik-taktik hem de fizyolojik açıdan karmaşık bir spor dalıdır. Müsabaka yapısı, kısa süreli patlayıcı eforlarla bunları takip eden sınırlı toparlanma periyotlarının ardışık şekilde yineliği yüksek yoğunluklu bir interval özellik taşır. Bu nedenle **ATP–PCr, anaerobik glikoliz ve aerobik sistem** birlikte ve senkronize olarak çalışmak zorundadır.

Araştırmalar, elit boksörlerin hem yüksek anaerobik kapasiteye hem de belirgin aerobik dayanıklılığa sahip olduklarını ortaya koymuştur (*Chaabène, Franchini, Miarka & Chamari, 2015; Davis, Leithäuser & Beneke, 2014*). Bu hibrit fizyolojik profil, müsabaka temposunu sürdürebilmek için zorunludur. Yüksek VO₂max değerleri, raundlar arası toparlanmayı kolaylaştırırken; güçlü glikolitik kapasite, uzun kombine atakların ve raund sonundaki kritik patlamaların başarısını belirler. ATP–PCr sistemi ise ani hızlanmaların ve patlayıcı yumrukların temel enerji kaynağıdır.

Antrenman planlamasında bu gerçeklik dikkate alınmalıdır. Tek taraflı yüklenmeler kısa vadeli gelişim sağlasa da uzun vadede performansın diğer bileşenlerini sınırlayabilir. Bu nedenle antrenman programları, **dönemleme ilkeleri** doğrultusunda bütüncül biçimde tasarlanmalı; hazırlık döneminde aerobik altyapı güçlendirilirken, özel hazırlık ve müsabaka dönemlerinde anaerobik ve ATP–PCr odaklı çalışmalar önceliklendirilmelidir (*Bompa & Buzzichelli, 2018*).

Toparlanma ve beslenme stratejileri, performansın korunması açısından antrenman kadar önemlidir. Doğru hidrasyon, karbonhidrat ve protein dengesi,

kreatin ve beta-alanin gibi bilimsel temelli desteklerin kontrollü kullanımı, hem enerji sistemlerinin etkinliğini hem de toparlanmayı destekler (*Maughan, Burke & Dvorak, 2018*). Uyku düzeni ve psikolojik toparlanma yöntemleri de modern boks antrenmanının ayrılmaz parçalarıdır.

Öneriler:

1. Antrenörler, her üç enerji sistemini dengeli geliştiren hibrit antrenman modelleri uygulamalıdır.
2. Aerobik kapasiteyi geliştirmek için ringe özgü yüksek yoğunluklu interval protokolleri tercih edilmelidir.
3. Anaerobik kapasiteyi artırmak amacıyla laktat toleransına yönelik sparring ve interval torba çalışmaları programlanmalıdır.
4. ATP-PCr sistemini geliştirmek için kısa süreli maksimal güç ve hız egzersizleri düzenli olarak kullanılmalıdır.
5. Beslenme ve toparlanma stratejileri performans planlamasının ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak, boksta başarı yalnızca teknik ve taktik becerilere değil, aynı zamanda enerji sistemlerinin doğru geliştirilmesi ve motorik özelliklerle bütünleştirilmesine bağlıdır. Bu doğrultuda yapılan bilimsel temelli antrenmanlar ve toparlanma uygulamaları, boksörlerin performanslarını uzun vadede üst düzeye çıkarmalarını mümkün kılacaktır.

Kaynaklar

- Arseneau, E., Mekary, S., & Léger, L. A. (2011). VO₂ requirements of boxing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 348–356.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: Does it help? *Sports Medicine*, 36(9), 781–796.
- Beneke, R., & von Duvillard, S. P. (1996). Determination of maximal lactate steady state response in selected sports events. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(2), 241–246.
- Beneke, R., & von Duvillard, S. P. (1996). Determination of maximal lactate steady state response in selected sports events. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(2), 241–246.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338.
- Burke, L. M. (2010). Fueling strategies to optimize performance: Training high or training low? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 48–58.
- Chaabène, H., Franchini, E., Miarka, B., & Chamari, K. (2015). Physiological, morphological and functional profile of combat sports athletes. *Sports Medicine*, 45(10), 1483–1501.
- Chaabène, H., Tabben, M., Mkaouer, B., Negra, Y., & Hammami, M. (2018). Amateur boxing: Physical and physiological profile. *Sports Medicine*, 48(5), 1187–1200.
- Davis, P., Leithäuser, R. M., & Beneke, R. (2014). The energetics of boxing. *Sports Medicine*, 44(3), 337–350.
- Franchini, E., Takito, M. Y., Nakamura, F. Y., & Matsushigue, K. A. (2003). Endurance in combat sports: Physiological and methodological aspects. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(2), 154–162.
- 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.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiological Reviews*, 81(4), 1725–1789.
- Ghosh, A. K. (2010). Heart rate, oxygen consumption and blood lactate responses during execution of some specific punches in boxing. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 22(2), 1–13.

- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.
- Issurin, V. B. (2016). Benefits and limitations of block periodized training approaches to athletes' preparation: A review. *Sports Medicine*, 46(3), 329–338.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (6th ed.). Human Kinetics.
- Loturco, I., Artioli, G. G., Kobal, R., Gil, S., & Franchini, E. (2016). Predicting punching acceleration from selected strength and power variables in elite karate athletes: A multiple regression analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10), 2837–2844.
- Maughan, R. J., Burke, L. M., & Dvorak, J. (2018). IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 52(7), 439–455.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. C. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 29(S1), S29–S38.
- Roberts, R. A., Ghiasvand, F., & Parker, D. (2004). Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 287(3), R502–R516.
- 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.
- Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 276–291.

6. Bölüm

Beden Eğitimi Derslerinin Psikolojik ve Akademik Boyutlar Açısından Etkilerinin Değerlendirilmesi¹

Ramazan CEYLAN², Seydi KARAKUŞ³

Özet

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim okullarında haftalık ders programı içerisinde beden eğitimi dersini takiben işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarılarının etkilenip etkilenmediğini, etkileniyorsa bu etkinin yönünü ve düzeyini ortaya koymaktır.

Araştırmanın evrenini, 2006–2007 eğitim-öğretim yılında Kütahya ilinde bulunan sekiz ilköğretim okulunda, beden eğitimi dersinden hemen sonra Matematik, Fen Bilgisi, Türkçe, Sosyal Bilgiler ve İngilizce derslerinin işlendiği 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise aynı eğitim-öğretim yılında söz konusu okullarda öğrenim gören toplam 444 öğrenciden meydana gelmektedir. Evren ve örneklem seçiminde, Kütahya'daki ilköğretim okullarının öğrenci ve veli profili (sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan) ile İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından uygulanan üç farklı OKS deneme sınavındaki başarı durumları dikkate alınmıştır.

Veriler, öğrencilerin görüş ve düşüncelerini belirlemek amacıyla geliştirilen anket aracılığıyla toplanmıştır. Anket formu, altı soruluk kişisel bilgi bölümünden ve on dokuz soruluk beden eğitimi dersine ilişkin görüşleri içeren ikinci bölümden oluşmaktadır. Böylece toplam 25 maddelik bir ölçek elde edilmiştir. Öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumları, bu dersin ardından yaşadıkları olumlu/olumsuz durumlar ve sonraki derslerdeki başarılarına etkileri incelenmiştir.

Elde edilen veriler MS Excel programında düzenlenmiş ve SPSS 15.0 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Verilerin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış; istatistiksel çözümlemelerde ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

¹ Bu çalışma Dumlupınar Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Bölümü. Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında “İlköğretimde; Beden Eğitimi Dersinin, Takiben Yapılan Diğer Derslerde Öğrencilerin Başarıları Üzerindeki Etkisinin Araştırılması (Kütahya İli Örneği)” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilerek bazı güncel bilgiler eklenerek geliştirilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi rceylan@bayburt.edu.tr Bayburt Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi Ve Spor Eğitimi Bölümü. orcid: 0000-0003-0123-0783/

³ Prof. Dr. sekarakus@gelisim.edu.tr İstanbul Gelişim Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Engellilerde Egzersiz ve Spor Bilimleri. orcid:0000-0003-2566-1764

Araştırma bulgularına göre katılımcılar, beden eğitimi ve spor etkinliklerinin diğer derslerdeki başarılarını kısmen olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Ayrıca, beden eğitimi dersinden sonra kendilerini zihinsel olarak rahatlamış hissettiklerini, dersleri anlamada ise kayda değer bir farklılığın ortaya çıkmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Beden Eğitimi Dersi, Akademik Başarı, İlköğretim Öğrencileri, Öğrenci Görüşleri

Abstract

The purpose of this study is to investigate whether physical education (PE) classes, when followed by academic lessons within the weekly curriculum of primary schools, have an effect on students' academic achievement, and if so, to determine the direction and magnitude of this effect.

The population of the study consisted of seventh-grade students attending eight primary schools in Kütahya during the 2006–2007 academic year, where Mathematics, Science, Turkish, Social Studies, and English lessons were scheduled immediately after PE classes. The sample included a total of 444 students enrolled in these schools during the same academic year. In selecting the population and sample, factors such as the socio-economic and cultural profiles of students and parents, as well as the success rates in three different OKS practice examinations administered by the Provincial Directorate of National Education, were taken into consideration.

Data were collected through a questionnaire designed to determine students' opinions and perceptions. The questionnaire consisted of two sections: a personal information part with six items, and a second part comprising nineteen items related to students' views on PE classes, yielding a total of 25 items. Students' attitudes toward PE, their positive/negative experiences following these classes, and the perceived effects on their performance in subsequent lessons were examined.

The data were organized in MS Excel and analyzed using SPSS 15.0 statistical software. Validity and reliability analyses were conducted, and chi-square tests were employed for statistical evaluations. The significance level was set at $p < 0.05$.

Findings revealed that participants perceived physical education and sports activities as having a partially positive effect on their performance in other academic subjects. Furthermore, students reported feeling mentally relaxed after PE lessons, although no significant differences were found in terms of understanding the subsequent lessons.

Keywords: Physical Education, Academic Achievement, Primary School Students, Student Perceptions

Giriş

Beden eğitimi, bireylerin fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerini destekleyen, kas ve eklemlerin dengeli bir şekilde güçlenmesini sağlayan, fiziksel gücün ekonomik biçimde kullanılmasını öğreten ve organların kontrolünü geliştiren sistematik bir etkinlikler bütünüdür (Özmen, 1999). Aynı zamanda, bireyin sosyal ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik, bulunduğu yaşın ve genetik kapasitesinin gerektirdiği güce ulaşmasını amaçlayan bilimsel bir alan olarak tanımlanabilir.

Beden eğitiminin temel hedefleri arasında bireyin bedensel, ruhsal ve zihinsel gelişimini sağlamak, günlük yaşamın ve iş yaşamının koşullarına hazırlamak, ulusal bilinç ve yurttaşlık duygularını kuvvetlendirmek yer almaktadır (Akıncı, 2007). Düzenli ve metotlu beden eğitimi çalışmaları, bireyin toplum kurallarına uygun olarak yaşaması, birbirleriyle olan ilişkilerinin iyi örneğini verebilmesi, yardımsever, insan haklarına saygılı, dürüst davranması, zeki, ruhsal ve bedensel yapı itibarıyla sağlıklı olmasıyla bağlantılıdır.

Genel eğitimin tamamlayıcısı ve ayrılmaz bir parçası olan beden eğitimi, aynı zamanda organizmanın bütünlüğü ilkesine dayalı olarak kişiliğin de eğitimidir. Öğrencinin gelişim özellikleri göz önünde tutularak; onların fert ve toplum yönünden sağlıklı, mutlu, iyi ahlaklı ve dengeli bir kişilik sahibi, yapıcı, yaratıcı ve üretken, milli kültür değerlerini ve demokratik hayatın gerektirdiği davranışları kazanmış fertler olarak yetiştirilmeleri en önemli amaçtır (Atıcı, 2024).

İnsanın toplum kurallarına uygun olarak yaşaması, birbirleriyle olan ilişkilerinin iyi örneğini verebilmesi, yardımsever, insan haklarına saygılı ve dürüst davranması, zeki, ruhsal ve bedensel yapı itibarıyla sağlıklı olmasına bağlıdır. Bu amaç ve ilkeye bağlı kalındığı sürece, beden eğitimi sadece tek yönlü gelişimi kabul etmemektedir. Beden, ruh ve fikir eğitimi genel eğitimin tamamlayıcısıdır (Demir, 2024).

Fert ve toplum ilişkilerinin geliştirilmesinde sportif olay hem ferdi hem sosyal açıdan etkili olmaktadır. Spor, sadece ferdin fiziki ve psikolojik yönden güçlenmesi için sürdürülen eğitici bir faaliyet değildir. Bunun yanında, fertteki sorumluluk ve iş birliği eğilimi ile düzen sağlama kabiliyetini ortaya çıkararak ferdin sosyalleşmesine de katkıda bulunmaktadır (Tutar & Kayıtken, 2024).

Spor, büyüme çağındaki çocuklar için hem bedensel sağlık ve fiziksel gelişme yönünden; hem de iyi bir kişilik oluşması ve ruh sağlığı bakımından yararlı ve gereklidir. Çocuk açısından spor fiziksel gelişimin yanı sıra sosyal açıdan da önemlidir. Çocuk spor yoluyla, çevresini tanır, iletişim kurar, kendine olan öz güveni artar, toplum içerisindeki sahip olduğu yerini sağlamlaştırır. Psikolojik

açından ise, kendini kontrol etmeyi, bir konuda konsantre olabilmeyi, iradesini kullanabilmeyi, başarıya güdülenebilmeyi öğrenir (Yalçın, 2024).

İnsanoğlunun yaratılışıyla beraber getirdiği birçok güdü ve dürtüleri vardır. Bu dürtü ve güdüler, zaman geçip yaşı ilerledikçe çeşitli zamanlarda insanda birtakım arzu ve isteklerin tezahürüne sebep olur. (Yemek, uyumak, bir işte başarılı olmak, toplum içerisinde iyi bir mevkie sahip olmak, anne, baba olmak, zengin olmak, bir spor dalında şampiyon olmak vs.) gibi işte insanın çevresindeki bu hususlarda başarılı olması veya kendisini ilgilendiren genel konularda hedeflediği yere gelmesi o kişinin genel hayatındaki başarısını ifade eder. Hayatta başarılı olmak ise birlikte çalışmak ve iyi bir eğitim ile mümkündür. Yalnız eğitimin yapıldığı okullarda öğrenciler iş birliğinden çok yarışmayı öğrenmektedir. Bu yarışta yetenekli öğrenciler motive olabilmekte, ama kazanması umutsuz olan öğrencilerin bu yarışın içine çekilmesi okulu kaygı ve güvensizlik yaratan bir çevre haline getirmektedir. Okuldaki bu yarışma ortamında beklenen başarıyı gösteremeyen öğrenciler başarısızlık inancı geliştirip derslerden uzaklaşabilmektedir. Oysa iş birliği ortamında insanlar ortak bir amaca ulaşmak için yeteneklerini daha kolay ortaya koyabilirler (Çimen, Bayıroğlu & Dağlı, 2024).

Beden eğitimi ve sporun insanların gerek sosyal hayatında gerek iş hayatında gerekse okul hayatında yukarıda bahsedilen olumsuzlukları ortadan kaldırmada sporun insanlara kazandırdığı en önemli özellikler olan kendine güven, doğru ve çabuk karar verebilme, ortak amaç için iş birliği yapabilme, bir durum üzerinde uzun süreli dikkatli olma, konsantre olabilme ve sağlıklı bir bünyeye sahip olma gibi özellikler sayesinde önemli katkılar sağlayacağı anlaşılmaktadır (Yalçın, 2024).

Ayrıca herkesce malumdur ki spor katı kurallar içeren bir faaliyettir. İnsanlara kişisel olmayan otoriteyi kurallara uymayı, demokratik hayatın gerektirdiği karşısındakinin düşüncelerine saygı duymayı öğreten, buna en iyi ortamı hazırlayan önemli bir etkinliktir (Demir, 2024).

Beden eğitimi hayatta başarılı olmak için insanların hayatlarının sadece belli bir bölümünde değil ömür boyu ihtiyaç duyacağı bir faaliyettir (Yalçın, 2024).

Yöntem

Bu bölümde araştırma grubu, veri toplama teknikleri, araştırma tekniği ve uygulanan istatistikî yöntem hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırmada, beden eğitimi dersinden sonra öğrencilerin takip eden derslerdeki başarıları ve algıları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu model, var olan durumun betimlenmesine ve

değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya konmasına olanak sağlamaktadır (Karasar, 1991).

Çalışma Evreni

Çalışmanın evreni, Kütahya ilinde İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılan ilköğretim okullarındaki seviye belirleme sınavlarında farklı düzeylerde başarı gösteren, öğrenci ve veli profili (sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan) göz önünde bulundurularak seçilen 8 ilköğretim okulunda 2006–2007 eğitim öğretim yılında okuyan 7. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır (Özçelik, 1989). Okulların başarı bilgileri, İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yayımlanan sınav sonuçlarından elde edilmiştir.

Araştırma Grubu

İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılan denemelerdeki başarı sıralamaları ve veli-öğrenci profili dikkate alınarak sekiz ilköğretim okulu çalışma için seçilmiştir. Daha sonra okullara gidilerek haftalık ders programları alınmıştır. Ders programlarında, beden eğitimi dersinden sonra Türkçe, Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve İngilizce derslerinin arka arkaya yapıldığı sınıflar anket uygulaması için belirlenmiştir. Valilik oluru ile seçilen okullarda yaklaşık 500 öğrenciye anket formu ulaştırılmış ve 444 öğrenciden geri dönüş sağlanmıştır. Anketi cevaplayan bu 444 öğrenci çalışmaya katılmıştır.

Araştırma Tekniği

Bu çalışmada, öğrencilerin beden eğitimi dersinden sonra takip eden derslerdeki başarı ve algılarını belirlemek amacıyla anket tekniği kullanılmıştır. Anket yöntemi, ekonomik oluşu, uygulanabilirliği ve geniş kitlelerden kısa sürede veri toplama imkânı sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir (Karasar, 1991). Ankette, öğrencilerin kişisel özelliklerini belirlemeye yönelik sorular ve beden eğitimi dersi sonrası derslerdeki deneyim ve başarı algılarını ölçmeye yönelik Likert tipi sorular yer almıştır. Tüm deneklere aynı soruların yöneltilmesi, çalışmanın güvenilirliğini artırmıştır (Özçelik, 1989). Araştırmada birincil kaynaklardan elde edilen veriler için anket yöntemi kullanılmıştır. Anket yöntemi, ekonomik oluşu ve dağınık kitlelerden kısa sürede bilgi toplama imkânı sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir. Ayrıca tüm deneklere aynı şekilde iletilmesi için çalışmanın güvenilirliği artırılmıştır (Karasar, 1991). Bu araştırma için düzenlenen ankette, öğrencilere kişisel özellikleri ile ilgili 6 soru ve beden eğitimi dersi hakkındaki görüşlerini ölçen 19 soru olmak üzere toplam 25 soru yöneltilmiştir.

Veri Toplama araçları ve verilerin toplanması

Veri toplama aracı iki bölümden oluşmaktadır: birinci bölüm, katılımcıların demografik özelliklerini belirlerken; ikinci bölüm, öğrencilerin beden eğitimi dersi hakkındaki görüşlerini 5’li Likert ölçeği ile ölçmektedir. Toplanan veriler, MS Excel programında düzenlendikten sonra istatistikî analiz için SPSS paket programına aktarılmıştır. Anketler 8–15 Haziran 2007 tarihlerinde okullara gidilerek araştırmacı gözetiminde uygulanmıştır. Anketin amacı öğrencilere açıklanmış ve doğru cevap alınmasına özen gösterilmiştir. Anketler, dönem boyunca beden eğitimi dersinden sonra yaşanan deneyimlerin daha gerçekçi aktarılması amacıyla dönemin son haftasında uygulanmıştır.

Verilerin analizi

Araştırma modeli, ilişkisel tarama (survey) modeli olarak belirlenmiş olup, var olan durumu tanımlamak ve ekonomik bir şekilde verileri toplamak amacıyla düzenlenmiştir (Karasar, 1991). Veriler nominal (non-parametrik) olarak derlenmiş ve SPSS paket programında çapraz tablo (Cross-Tabulation) ve ki-kare (Chi-Square) bağımsızlık testleri ile analiz edilmiştir.

Tablo 1: Katılımcılara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	Katılımcı sayısı	Yüzde %
Kız	247	% 55,6
Erkek	197	% 44,4
Toplam	444	% 100

Tablo 2: Beden Eğitimi Dersinden Sonra Kendimi Daha İyi Hissediyorum

			Beden Eğitimi dersinden sonra kendimi daha iyi hissediyorum.					
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Total
cins	Kız Öğrenciler	Count	26	46	38	63	52	247
		% within cins	10,5%	18,6%	23,3%	26,3%	21,1%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersinden sonra kendimi daha iyi hissediyorum.	54,2%	53,3%	63,0%	54,2%	53,1%	53,6%
	Erkek Öğrenciler	Count	22	40	34	55	46	197
		% within cins	11,2%	20,3%	17,3%	27,9%	23,4%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersinden sonra kendimi daha iyi hissediyorum.	43,8%	46,3%	37,0%	43,8%	46,9%	44,4%
Total		Count	48	86	92	120	98	444
		% within cins	10,8%	19,4%	20,7%	27,0%	22,1%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersinden sonra kendimi daha iyi hissediyorum.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Anketi cevaplayan öğrencilerin beden eğitimi dersinden sonra kendilerini daha iyi hissedip hissetmedikleri konusundaki düşüncelerini belirlemek için $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde cross-tabulation ve Ki-kare testi uygulandı. Test

sonuçları katılımcıların beden eğitimi dersinden sonra kendilerini daha iyi hissedip hissetmedikleri konusundaki düşüncelerinde anlamlı farklılıklar olduğunu gösterdi ($X^2_{05} (4=31,506; P<0.001)$). Test sonuçları deneklerin %30,2'nin Beden eğitimi dersinden sonra kendimi daha iyi hissetmedikleri, %20,7'nin kararsız olduğu, %49,1'nin ise beden eğitimi dersinden sonra kendilerini daha iyi hissettikleri görüldü.

Tablo 3: Beden Eğitimi Dersi Bedensel ve Zihinsel Olarak Rahatlamamı Sağlıyor

			Beden Eğitimi dersi bedensel ve zihinsel olarak rahatlamamı sağlıyor.					Total
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	
cins	Kız Öğrenciler	Count	12	28	44	87	76	247
		% within cins	4,9%	11,3%	17,8%	35,2%	30,8%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersi bedensel ve zihinsel olarak rahatlamamı sağlıyor.	38,7%	48,3%	58,7%	60,8%	55,5%	55,6%
	Erkek Öğrenciler	Count	19	30	31	56	61	197
		% within cins	9,6%	15,2%	15,7%	28,4%	31,0%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersi bedensel ve zihinsel olarak rahatlamamı sağlıyor.	61,3%	51,7%	41,3%	39,2%	44,5%	44,4%
Total	Count	31	58	75	143	137	444	
	% within cins	7,0%	13,1%	16,9%	32,2%	30,9%	100,0%	
	% within Beden Eğitimi dersi bedensel ve zihinsel olarak rahatlamamı sağlıyor.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Anketi cevaplayan öğrencilerin beden eğitimi dersinden sonra bedensel ve zihinsel olarak ne yönde etkilendikleri konusundaki düşüncelerini belirlemek için $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde cross-tabulation ve Ki-kare testi uygulandı. Test sonuçları katılımcıların beden eğitimi dersinden sonra bedensel ve zihinsel olarak ne yönde etkilendikleri konusundaki düşüncelerinde anlamlı farklılıklar olduğunu gösterdi ($X^2_{05} (4)=110,674; P<0.001$). Test sonuçları deneklerin %20,1'nin beden eğitimi dersinden sonra bedensel ve zihinsel olarak rahatlamadıkları, %16,9'nun kararsız olduğu, %63,1'nin ise beden eğitimi dersinden sonra bedensel ve zihinsel olarak rahatladıkları yönünde cevap verdikleri görüldü.

Tablo 4: Beden Eğitimi Dersinden Sonraki Dersi Anlamakta Güçlük Çekmiyorum

			Beden Eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekmiyorum					Total
			Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	
cins	Kız Öğrenciler	Count	43	36	64	63	41	247
		% within cins	17,4%	14,0%	25,9%	25,5%	16,0%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekmiyorum	59,7%	51,4%	61,0%	55,3%	49,4%	55,0%
	Erkek Öğrenciler	Count	29	34	41	51	42	197
		% within cins	14,7%	17,3%	20,8%	25,9%	21,3%	100,0%
		% within Beden Eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekmiyorum	40,3%	48,0%	39,0%	44,7%	50,0%	44,4%
Total	Count	72	70	105	114	83	444	
	% within cins	16,2%	15,8%	23,0%	25,7%	18,7%	100,0%	
	% within Beden Eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekmiyorum	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Anketi cevaplayan öğrencilerin beden eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekip çekmedikleri konusundaki düşüncelerini belirlemek için $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde cross-tabulation ve Ki-kare testi uygulandı. Test sonuçları katılımcıların beden eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekip çekmedikleri konusundaki düşüncelerinde anlamlı farklılıklar olduğunu gösterdi ($X^2_{05(4)}=18,180$; $P<0.001$). Test sonuçları deneklerin %32' sinin beden eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çektikleri, %23,6'nın kararsız olduğu, %54,4'nün ise beden eğitimi dersinden sonraki dersi anlamakta güçlük çekmedikleri yönünde cevap verdikleri görüldü

Sonuç:

Bu araştırmada beden eğitimi dersinin öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre: Öğrencilerin önemli bir kısmı (%49,1) beden eğitimi dersinden sonra kendilerini daha iyi hissettiklerini ifade etmişlerdir. Bu durum, beden eğitimi derslerinin öğrencilerin psikolojik iyi oluşunu artırıcı bir rol oynadığının bir göstergesi olabilir. Katılımcıların %63,1'i beden eğitimi dersinin bedensel ve zihinsel olarak rahatladığını dile getirmiştir. Bu sonuçtan, beden eğitimi ve spor derslerinin öğrencilerin fiziksel ve ruhsal sağlıklarını desteklediğini çıkarabiliriz. Öğrencilerin %54,4'ü beden eğitimi dersinden sonraki dersleri anlamakta güçlük çekmediklerini belirtmiştir. Bu bulgu, beden eğitimi derslerinin öğrencilerin bilişsel işlevlerini ve akademik performanslarını olumlu yönde etkilediğini sonucunu ortaya koyan bir gösterge olabilir. Genel olarak, beden eğitimi derslerinin yalnızca fiziksel gelişime katkı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda öğrencilerin ruhsal ve bilişsel süreçlerini de desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tartışma:

Araştırmadan elde edilen bulgular, beden eğitimi dersinin öğrenciler için çok boyutlu faydalar sunduğunu göstermektedir. Öncelikle, öğrencilerin yaklaşık yarısının (%49,1) beden eğitimi dersinden sonra kendilerini daha iyi hissettiğini belirtmesi, bu derslerin duygusal iyilik hali üzerindeki pozitif etkisini ortaya koymaktadır. Fiziksel aktivitenin serotonin ve endorfin salgısını artırarak ruhsal iyilik halini desteklediği bilinmektedir (Biddle & Asare, 2011). Benzer şekilde, Yetim (2014) de yaptığı araştırmasında beden eğitimi ve spor derslerinin öğrencilerin psikolojik iyi oluşlarını desteklediğini vurgulamaktadır.

Bunun yanında, öğrencilerin %63,1'i beden eğitimi dersinin bedensel ve zihinsel olarak rahatladıklarını ifade etmişlerdir. Düzenli fiziksel aktivitenin stres ve kaygıyı azalttığı, motivasyonu artırdığı çeşitli çalışmalarla desteklenmektedir (Lubans et al., 2016). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise beden eğitimi dersine katılan öğrencilerin ders sonrası kendilerini daha enerjik ve zihinsel olarak yenilenmiş hissettikleri ortaya konmuştur (Güllü & Güçlü, 2009).

Araştırmada dikkat çeken bir diğer bulgu, öğrencilerin %54,4'ünün beden eğitimi dersinden sonraki dersleri anlamakta güçlük çekmediklerini belirtmiş olmasıdır. Fiziksel aktivitenin bilişsel işlevleri geliştirdiği ve akademik performansı artırdığı literatürde sıkça dile getirilmektedir (Hillman, Erickson & Kramer, 2008). Yine Türkiye'de yapılan araştırma sonuçları bu bulguyu destekler niteliktedir; örneğin Çelik & Pulur (2011), beden eğitimi derslerinin öğrencilerin dikkat ve öğrenme süreçlerini olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Sonuç olarak, beden eğitimi derslerinin öğrenciler için fiziksel, ruhsal ve bilişsel faydaları olduğu sonucuna varılabilir. Bu dersler yalnızca spor becerilerinin gelişimi açısından değil, aynı zamanda öğrencilerin psikolojik iyi oluşunu ve akademik başarılarını artırma potansiyeli açısından önemli bir role sahiptir denilebilir.

Öneriler

- Beden eğitimi ders saatleri artırılması için müfredat düzenlenmesi yapılabilir.
- Beden eğitimi dersleri, öğrencilerin stres ve kaygı düzeylerini azaltıcı bir araç olarak kullanılmalı;
- Ders Çeşitliliği: Ders içerikleri sadece klasik spor aktiviteleri ile sınırlı kalmamalı; nefes egzersizleri, koordinasyon ve odaklanma çalışmaları gibi bilişsel ve zihinsel gelişimi destekleyici etkinlikler de derslere entegre edilmelidir.

- Benzer alışmalar farklı yaş grupları, cinsiyet ve okul türlerinde tekrarlanarak beden eğitimi derslerinin etkileri daha geniş örneklemler üzerinden incelenmelidir.
- Beden eğitimi derslerinin öğrencilerin sonraki derslere olan dikkat ve motivasyonlarını artırdığı göz önünde bulundurularak, ders saatleri öğrencilerin verimliliğini artıracak şekilde planlanmalıdır.

Kaynakça

- Atıcı, A. R. (2024). *Oyun türleri ve çocuk gelişimi*. Efe Akademi Yayınları.
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886–895.
- Çelik, Z., & Pulur, A. (2011). Beden eğitimi dersinin öğrencilerin dikkat düzeyine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 22(3), 15–24.
- Çimen, M., Bayıroğlu, G. B., & Dağlı, S. (2024). *Eğitsel oyunlar ve çocuk gelişimi*. Efe Akademi Yayınları.
- Demir, E. (2024). *Oyun türleri ve çocuk gelişimi*. Efe Akademi Yayınları.
- Güllü, M., & Güçlü, M. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumları. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 59–68.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58–65.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Lubans, D. R., Richards, J., Hillman, C. H., Faulkner, G., Beauchamp, M. R., Nilsson, M., ... & Biddle, S. J. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642.
- Özçelik, A. (1989). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özmen, M. (1999). *Beden eğitimi ve önemi*. İstanbul: Eğitim Yayıncılık.
- Tutar, M., & Kayıtken, B. (2024). *Çocuklarda fiziksel aktivitenin etkileri*. Efe Akademi Yayınları.
- Yalçın, S. (2024). *Çocuklarda motor gelişim ve oyun*. Efe Akademi Yayınları.
- Yetim, A. A. (2014). Sosyal bir değer olarak spor. *Spor Bilimleri Dergisi*, 25(1), 1–12.

7. Bölüm

Motor Becerilerin Kazanımı ve Transferi: Öğrenme Psikolojisi Perspektifinden Spor

Üstün TÜRKER¹

1. GİRİŞ

Bireylerin yeni bir bilgiyi, motor beceriyi ve davranışları nasıl kazandıklarını, geliştirdiklerini, sürdürdüklerini ve farklı alanlara bu kazanımları nasıl transfer ettikleriyle ilgilenen öğrenme psikolojisi, psikolojinin alt disiplinlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Spor ve spor eğitiminde öğrenme, sadece motor becerilerin kazanımı ile ilişkili olmakla sınırlı kalmayıp, bilişsel, duyuşsal, sosyal ve motivasyonel süreçlerin etkileşimiyle oluşmaktadır (Türker, 2020). Bu sebeplerle öğrenme psikolojisinde yer alan ilkeler, hem sporcuların atletik performans gelişiminde hem de eğitimcilerin ve antrenörlerin öğretim stratejilerinde kritik bir role sahiptir (Schmidt ve ark., 2019).

Spor bilimleri literatüründe öğrenme süreçleri üzerine yürütülen araştırmalar güncelliğini korumakta ve belirgin bir artış trendi göstermektedir. Özellikle dikkat odağı, uygulama yapısındaki düzenlemeler, geri bildirim zamanlaması ve sıklığı ile öğrenme stilleri gibi değişkenlerin beceri kazanımı üzerindeki etkileri ve ilişkileri kapsamlı bir biçimde incelenmektedir. Araştırma sonuçları, genel olarak dış faktörlere odaklı dikkat stratejilerinin performans ve kalıcılığı artırdığını (Wulf ve Lewthwaite, 2016; Kim ve ark., 2024), blok uygulamalardansa randomize uygulamanın transfer üzerinde avantaj sağlayabildiğini (Chow ve ark., 2024), ancak bağlamsal girişim etkisinin görev türüne ve ölçüm zamanlarındaki farklılıklara bağlı olarak farklılık gösterebildiğini (Wright ve ark., 2025), öğrenen kontrollü ve gecikmeli geribildirim kalıcılığı artırabileceğini ancak, oransal olarak geribildirimlerin beceri düzeylerine göre farklılaştığını (Sigrist et al., 2023) ve branş farklılıklarına göre çeşitlilikler oluşsa da spor bilimleri alanındaki öğrencilerin baskın olarak kinestetik ve işitsel öğrenmeyi tercih etseler de, çoklu öğrenme modelini benimsedikleri anlaşılmaktadır (Türker ve Bostancı, 2023).

Bu bilgilerin yanında, gözlem yoluyla öğrenme, video modelleme, öz-düzenleme stratejileri ve teknoloji destekli yazılımlar da spor pedagojisi ve

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü
Gümüşhane, Türkiye. ustunturker@gumushane.edu.tr ORCID : 0000-0003-0604-8577

antrenman süreçlerine son dönemlerde daha yoğun olarak entegre edilmektedir (Dowrick, 2019; Ste-Marie ve ark., 2020). Bu yaklaşımlar, sporcuların ve öğrencilerin yalnızca motor beceri performanslarını desteklemekle sınırlı kalmayıp, bununla birlikte motivasyonel ve öz-düzenleme inançları ile psikososyal uyumlarını da destekleyerek spor eğitiminin niteliğini artırmaktadır (Ste-Marie ve ark., 2020; Dowrick, 2019). Dolayısıyla öğrenme psikolojisi, sporda ve spor eğitiminde hem mikro ölçütte (sporcu–antrenör etkileşimi, bireysel beceri kazanımı) hem de makro düzeyde (spor pedagojisi, eğitim programları ve politikaları) alana kritik kazanımlar sunabilmektedir. Öğrenme psikolojisinin kuramsal temel ilkelerini spora ve spor eğitime uyarlamak, güncel literatür bulguları ışığında öğrenme süreçlerini açıklamak ve uygulamaya özgü çıkarımla geliştirmek bu bölümün amaçlarıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Spor ve spor eğitiminde öğrenmeyi anlayabilmek için, bireylerin motor becerileri kazanma ve uygulama süreçlerini etkileyen psikolojik mekanizmaları kavrayabilmek gerekir. Bu bağlamda öğrenme psikolojisi, davranışçı, bilişsel, sosyal öğrenme ve motor öğrenme teorileri olarak dört alt başlıkta incelenecektir. Her bir öğrenme yaklaşımı, spor ortamında farklı öğrenme süreçlerini açıklamada katkılar sunacaktır.

2.1. Davranışçı Yaklaşım

Öğrenmeyi, dışsal çevresel uyarıcı ile tepki ilişkileri ve bu bağlantıların sonuçlarıyla ilişkili değişim olarak (pekiştirme ve ceza) tanımlayan yaklaşımdır. Bu tanımdan hareketle spor bağlamında; antrenörün ve öğretmenin çevresel tasarımları (*güdüler, işaretler, geri bildirim, ödüller*) kullanarak sporcunun veya öğrencinin gözlemlenebilir davranışlarını biçimlendirmesi anlamını taşır. Davranışçı yaklaşımın benimsediği bu uygulamalar, geleneksel öğretimin kuramsal temelini oluşturur ve antrenman programları ile spor eğitimlerinin yapılandırılmasında bir strateji oluşturulmasına yardımcı olur (Staddon ve Cerutti, 2003).

2.1. 1. Temel Mekanizmalar ve Kavramlar

Klasik Koşullanma

Nötr bir uyarının belirli bir tepkiyle ilişkilendirilme durumudur. Spor ile ilişkilendirilerek bir örnekle açıklamak gerekirse; bir atletizm veya yüzme yarışmasından önceki rutinler ve başlangıç sesi gibi sinyallerle oluşan otomatikleşen hazırlık tepkileridir. Diğer bir ifadeyle, özellikle yarışma hazırlığı,

dikkat yönlendirme ve genel hazır bulunuşluk uygulamaları anlamını taşımaktadır (Leeder, 2022).

Edimsel Koşullanma (Pekiştirme – Ceza)

İstenilen bir davranışın veya görevin ardından verilen ödül olarak bilinen pozitif pekiştirmedir. Olumsuz bir uyarının kaldırılması ile davranışın güçlendirilmesi ise negatif pekiştirme anlamına gelmektedir. Cezalar, istenilmeyen davranışı azaltmayı veya sınırlamayı amaçlar ancak ilişkileri zedeleyebilir, öğrenme ikliminde ise olumsuz etkilerin gerçekleşmesine yol açabilir. Sürekli pekiştirmeler yeni davranışı hızla oluştururken, kısmi/sabit programlar davranışların daha dirençli ve kalıcı olmasına imkân tanır. Spor bağlamında düşünüldüğünde; bu ilkeler, yeni teknik öğreniminden antrenmanların sürdürülebilirliğine kadar doğrudan uygulanabilir (Staddon ve Cerutti, 2003; Leeder, 2022).

Şekillendirme ve Zincirleme

Hedeflenen karmaşık bir davranış veya hareketin, daha basit düzeyde ve kademeli olarak pekiştirilmesi yöntemi şekillendirmedir. Uzun motor dizilimlerin yani formların (örn., jimnastik becerileri) temele inilerek alt bileşenlerinin tek tek öğrenilip sonrasında da bağlantılar kurularak birleştirilmesi ise zincirleme olarak tanımlanmaktadır. Bu teknikler özellikle karmaşık hareket becerilerinin öğretiminde kullanılan etkili yöntemlerdir (Leeder, 2022).

Genelleme ve Ayrım

Öğrenilen bir davranışın, hareketin veya tepkinin yeni ama benzer bir beceri öğrenimine aktarımıyla (örn., farklı saha ve hava koşullarında bir okçunun aynı atış tekniğini uygulayabilmesi) belirli uyarıcılara özgü yanıtları ayırt edebilme arasındaki dengedir ve eğitim/antrenman programlarının dizaynında kontrolü sağlanmalıdır (Staddon ve Cerutti, 2003).

Sönme ve Direnç

Öğrenilen davranışın veya hareketin düzeyinde zamanla azalma görülmesindeki faktörlerden biri pekiştirmenin kaldırılmasıdır ancak, kısmi pekiştirme programları sönmeye karşı daha dirençli ve istikrarlı süreçler üretmektedir. Bu durum, uzun süreli eğitim ve antrenman alışkanlıklarını plânlama ve gerçekleştirme de kullanışlıdır (Staddon ve Cerutti, 2003).

2.1. 2. Spor Eğitiminde Uygulamalar ve Pratik Örnekler

Davranışçı ilkeleri, antrenman ve beden eğitimi programlarıyla somutlaştırılmış örnekler üzerinde incelemek gerekirse; *beceri öğretiminde aşamalı uygulamalar* özelinde, yeni bir teknik öğretimi için sürekli pekiştirmeler kullanılır. Davranışın gerçekleşmesi ve otomatikleşmesiyle pekiştireçler kademeli olarak aralıklı hale getirilidir. Bu durum, hem öğrenme hızını hem de uzun vadede sürdürülebilirliği destekler. *Kalıcı öğrenme* hedeflendiğinde; öğretimin gerçekleşmesi esnasında anlık düzeltmeler kısa vade için performansı olumlu yönde etkilese de, kalıcı öğrenme için geri bildirimin dozu ve zamanlanması düzenlenmelidir. Eğitimciler başlangıç evresinde daha sık geri bildirimler sunup, daha sonrasında geri bildirimleri azaltarak öğrenenin öz-düzene geçişini sağlamalı, teşvik etmelidir. Duyusal işaretler ve ritüellerde (klasik koşullanma), yarış-başlangıç düdüğü, antrenman sinyalleri veya ödül ritüelleri, beklentiyi düzenleyerek performansa pozitif yönde etki sağlayabilir, geliştirebilir. Bu sinyallerin istikrarlı ve tutarlı kullanımı sporcunun tepki otomatikleşmesini güçlendirebilir (Leeder, 2022).

2.2. Bilişsel Yaklaşım

Öğrenmeyi gözlemlenebilir uyarıcı-tepki ilişkileri üzerinden davranışçı yaklaşım açıklarken, bilişsel yaklaşım ise öğrenmenin temelinde var olduğunu düşündüğü zihinsel süreçlere odaklıdır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren gelişen bilişsel yaklaşım hareketleri, insan zihnini bir ‘bilgi işleme sistemi’ olarak incelemiş; dikkat, hafıza, problem çözme ve karar verme gibi süreçlerin öğrenmede önemli rol oynadığına vurgu yapmıştır (Anderson, 2010). Spor psikolojisi açısından ise, özellikle stratejik düşünme, motor becerilerin bilişsel temsilleri ve performans içi karar verme mekanizmaları açısından önemlidir.

Bilgiyi İşleme Modeli

Yaşantı ve deneyimle kazanılan bilgilerin duysal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellekte işlenerek davranışa dönüşümü bilgiyi işleme modelidir (Schmidt ve Wrisberg, 2008). Spor eğitimi ve sporda bu süreç, bir öğrenenin uyarıları algılaması, kısa süreli bellekle işleminden geçirmesi ve uyarana uygun motor yanıtı belirleyerek uygulaması şeklinde ortaya çıkar. Araştırmalar, elit düzeydeki sporcuların çevresel bilgiyi daha hızlı belirleyip işleyebildiklerini, bu sebeple oyun veya müsabaka içerisinde daha etkili ve kritik kararlar aldıklarını göstermektedir (Williams & Ford, 2008).

Şema Teorisi

Bilişsel yaklaşımın spor öğrenmesine en önemli katkılarından biri Schmidt'in (1975) ortaya koyduğu şema teorisidir. Motor becerilerin belirli bir hareket için değil, farklı durumlara genellenebilir genelleştirilmiş motor programlar (GMP) üzerinden öğrenilmesi şema teorisidir. Örneğin, basketbolda serbest atış çalışmaları yalnızca o beceriyi geliştirmez; aynı zamanda farklı mesafe ve açılardan atış yapma yetisini de güçlendirir. Araştırmalar, değişken uygulamaların sporcuların daha esnek ve uyarlanabilir motor beceriler geliştirmelerini sağladığını doğrulamaktadır (Barreiros ve ark., 2007).

Bilişsel Yük Kuramı

Bilişsel yük kuramı, Sweller'in (1988) geliştirdiği, öğrenme sürecinde bireyin bilişsel kaynaklarının sınırlı olduğunu ve aşırı bilişsel yükün öğrenmeyi zorlaştırdığını öne süren yaklaşımdır. Spor eğitiminde bu durum, özellikle karmaşık hareketlerin ve becerilerin öğretiminde önemlidir. Örneğin, yeni başlayan bir jimnastikçinin aynı anda çok sayıda teknik ayrıntıyı öğrenmeye çalışması bilişsel yükü artırarak performansı düşürebilir. Bu nedenle antrenörlerin veya eğitimcilerin, bilgiyi basamaklandırarak (tümevarım), modelleme ve geri bildirim stratejileri kullanarak sunmaları önerilmektedir (Paas & van Merriënboer, 1994).

Zihinsel Temsil ve İmgeleme

Bilişsel kuramlar, zihinsel temsillerin ve imgelemenin öğrenme sürecindeki önemini de vurgulamaktadır. Öğrenenlerin hareketleri zihinsel olarak prova etmeleri, motor performans üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Moran, 2012). Özellikle elit sporcuların imgeleme tekniklerini kullanarak hem motor beceri öğrenimini hızlandırdıkları hem de öz güvenlerini artırdıkları bildirilmiştir (Cumming & Williams, 2013).

2.2.1. Spor Eğitime Yansımalar

Spor eğitimi alan bireylerin veya sporcuların oyunu okuma, rakip hareketlerini veya tekniklerini tahmin edebilme ve uygun stratejileri seçme becerileri *stratejik düşünmeyi ve karar vermeyi* destekler. Farklı koşullarda gerçekleştirilen eğitimler/antrenmanların transferi kolaylaştırması ise *değişken uygulamaların* önemine vurgu yapar. Bilgi ve becerilerin basamaklandırılması, imgeleme tekniklerinin kullanılması ve dikkat odağının yönetilmesi *öğretim tasarımı*na işaret etmektedir. Sonuç olarak bilişsel yaklaşım, spor ortamında ve spor eğitiminde sadece davranışın gözlemlenebilir yönlerine değil, bununla birlikte bu davranışın arkasındaki bilişsel süreçlere ışık tutmaktadır.

2.3. Sosyal Öğrenme Yaklaşımı

Bilişsel süreçlere odaklı diğer yaklaşımlara göre, öğrenmenin sosyal boyutunu açıklayan spor ve spor eğitimi açısından sosyal öğrenme yaklaşımının önemi literatürde vurgulanmaktadır. Albert Bandura'nın (1977) sosyal öğrenme kuramı, öğrenmeyi yalnızca doğrudan yaşantılar yoluyla değil, bununla birlikte başkalarının davranışlarını gözlemleyerek ve model alarak da gerçekleşen bir süreç olarak ifade etmektedir. Sosyal öğrenme, özellikle spor ortamında modelleme, gözlemsel öğrenme, öz yeterlik ve sosyal pekiştirme mekanizmalarını anlamada kritik bir teorik çerçeve sunmaktadır (McCullagh & Weiss, 2001).

Gözlemsel Öğrenme ve Modelleme

Bandura'ya (1986) göre gözlemsel öğrenme, bireylerin başkalarının davranışlarını gözlemleyerek yeni bilgi, beceri ve tutumlar kazandıkları bir süreçtir. Spor bağlamında bu durum, genç sporcuların antrenörlerini, takım arkadaşlarını veya elit sporcuları izleyerek teknikleri öğrenmeleriyle somutlaşır. Örneğin, bir tenis oyuncusunun profesyonel bir sporcunun servis hareketini gözlemleyip kendi performansına uyarlaması, gözlemsel öğrenmenin tipik bir örneğidir. Ayrıca modelleme süreci; dikkat, hatırlama, yeniden üretim ve motivasyon olmak üzere dört aşamayla gerçekleşir (McCullagh & Weiss, 2001).

Öz Yeterlik ve Performans

Öz yeterlik kavramı, sosyal öğrenme yaklaşımının en önemli katkılarından biridir. Bandura'ya (1997) göre, bireyin belirli bir görevde başarılı olabileceğine dair inancı öz yeterlik olarak açıklanır. Spor psikolojisinde açısından ise öz yeterlik, performans ve motivasyonun güçlü bir yordayıcısıdır. Araştırmalar, yüksek öz yeterlik düzeyine sahip sporcuların veya spor eğitimi alan bireylerin zorlu antrenmanlarda/eğitimlerde daha ısrarcı olduklarını, baskı altında daha iyi performans sergilediklerini ve başarısızlık karşısında daha dirençli davrandıklarını ortaya koymaktadır (Moritz ve ark., 2000; Feltz ve ark., 2008).

Sosyal Pekiştirme ve Grup Dinamikleri

Sosyal öğrenme yaklaşımı, yalnızca bireysel düzeyde değil, aynı zamanda grup dinamikleri içinde de işlevseldir. Takım sporlarında sporcuların birbirlerini gözlemlemeleri, sosyal pekiştirme yoluyla öğrenmeyi hızlandırabilir. Örneğin, bir basketbol takımında kaptanın veya liderin disiplinli tutumunun diğer oyuncular tarafından model alınması, yalnızca teknik becerilerin değil, aynı zamanda sportif değerlerin ve takım kültürünün de aktarılmasına katkıda bulunur (Carron & Eys, 2012).

2.3.1. Spor Eğitime Yansımalar

Antrenörler ve eğitimciler, beceri öğretiminde *doğru modelin seçilmesiyle* öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Öğrenenlere küçük ama başarılı olabilir görevler verilmesi, gelişimi güçlendirir ve *öz yeterliği* artırır. *Gözlemsel öğrenme süreçleri*; video analizleri, ekran gözlemleri ve elit sporcuların performanslarının incelenmesiyle destekler. Grup içi sosyal öğrenme mekanizmaları hem performansı hem de motivasyonu *grup iklimi* açısından etkiler. Sonuç olarak, sosyal öğrenme kuramı spor eğitiminde öğrenmenin yalnızca bireysel bir bilişsel süreç değil, aynı zamanda sosyal bir etkileşim ve gözlem süreci olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle modelleme ve öz yeterlik mekanizmaları, spor eğitimi alan bireylerin beceri kazanımı, motivasyonu ve performans gelişiminde kritik bir rol üstlenmektedir (Carron & Eys, 2012).

2.4. Motor Öğrenme Teorileri

Motor beceriler, spor performansının temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu becerilerin nasıl öğrenildiğini açıklamak için farklı kuramsal yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Motor öğrenme teorileri, hem davranışçı hem de bilişsel temellere dayanmakla birlikte, özellikle uygulamalı (devinsel) yapısı, geri bildirim süreçleri ve çevresel koşulların etkisini anlamada kritik bir çerçeve sunmaktadır (Schmidt & Lee, 2019).

Adams'ın Kapalı Döngü Teorisi

Adams (1971), motor öğrenmeyi algısal iz ve hafıza izi kavramlarıyla açıklamaktadır. Bu teoriye göre öğrenme, sürekli geri bildirim ve hataların düzeltilmesi yoluyla gerçekleşir. Spor ile ilişkisi özelinde, yeni beceriler öğrenilirken tekrarların önemi ve sürekli geri bildirimin rolü bu teoriyle ilişkilidir. Örneğin, jimnastikte yeni bir hareket öğrenen bireyin, antrenörden aldığı sürekli geribildirimle hatalarını düzeltmesi kapalı döngü mekanizmasına örnek gösterilebilir. Ancak teori, hızlı ve ayrık becerilerin (ör. tenis servisleri, basketbol şutları) öğrenimini açıklamada sınırlı kalmıştır (Adams, 1971; Schmidt & Lee, 2019).

Schmidt'in Şema Teorisi

Schmidt (1975), motor öğrenmede tek tek hareketlerin depolanmasının imkânsız olduğunu savunarak şema teorisini geliştirmiştir. Bu teoriye göre, bireyler *genelleştirilmiş motor programlar* (GMP) oluşturur ve farklı bağlamlara uygun parametreleri bu programlara adapte etmektedirler. Değişken uygulama ilkesi, spor eğitiminde şema teorisinin en önemli katkılarından biridir. Nitekim

araştırmalar, değişken uygulamaların kalıcılık ve transfer üzerinde olumlu etkiler yarattığını bildirmiştir (Barreiros et al., 2007).

Ekolojik Dinamikler ve Kısıtlamalar Temelli Yaklaşım

Geleneksel teorilere alternatif olarak ortaya çıkan çağdaş yaklaşımlar, motor öğrenmeyi birey-çevre etkileşimi içinde dinamik bir süreç olarak görmektedir. Ekolojik dinamikler yaklaşımına göre, öğrenme organizmanın, görevin ve çevrenin karşılıklı etkileşimiyle şekillenir (Davids ve ark., 2008). Bu yaklaşımın merkezinde kısıtlamalar temelli model yer almaktadır.

- Bireysel kısıtlamalar : Sporcunun yaş, yetenek, fiziksel kapasite özellikleri.
- Görev kısıtlamaları : Oyunun kuralları, ekipman özellikleri, becerinin amacı.
- Çevresel kısıtlamalar : Fiziksel ortam (zemin, hava) ve sosyo-kültürel faktörler.

Bu model, antrenörlere öğretim sürecinde beceriyi parçalara ayırmak yerine çevresel düzenlemeler yaparak öğrenmeyi kolaylaştırma önerisi sunmaktadır. Örneğin, küçük yaş gruplarında futbol topunun daha küçük boyutta kullanılması veya saha ölçülerinin azaltılması, çocukların temel motor becerileri daha kolay öğrenmelerini sağlar (Chow ve ark., 2016).

2.4.1. Spor Eğitimine Yansımalar

Kapalı döndü teorisi, spor eğitimi açısından ele alındığında özellikle başlangıç düzeyinde sürekli geri bildirimin önemine işaret eder. *şema teorisi* ise, değişken uygulama ile motor becerilerin farklı durumlara transfer edilebileceğini savunmaktadır. Antrenman tasarımında bireysel farklılıkların ve çevresel düzenlemelerin önemine vurgu yapan ise *ekolojik dinamiklerdir*. Bu nedenle modern spor eğitiminde tek bir kurama bağlı kalmak yerine, farklı teorilerin güçlü yönlerinin birleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Renshaw ve ark., 2019).

Tablo 1. Öğrenme Yaklaşımlarının Spora ve Spor Eğitime Yansımaları

Yaklaşım	Temel İlkeler	Spor Eğitiminde Uygulama	Örnek Senaryo
Davranışçı Yaklaşım	Pekiştirme, tekrar, uyarıcı-tepki bağı	Ödül ve ceza kullanımı, temel motor becerilerin alıştırmaya yoluyla kazandırılması	Basketbolda serbest atışların puanla ödüllendirilmesi
Bilişsel Yaklaşım	Bilgi işleme, zihinsel temsil, problem çözme	Sporcuların oyunu zihinde canlandırması, taktik çözümleme	Futbolcuların oyun öncesi video analiziyle strateji geliştirmesi
Sosyal Öğrenme Kuramı	Modelleme, gözlemsel öğrenme, öz-yeterlik	Rol model sporcuların hareketlerinin taklit edilmesi, grup içi öğrenme	Okçulukta Mete Gazoz'un atış tekniğinin izlenip uygulanması
Motor Öğrenme Teorileri	Pratik yapısı, geri bildirim, bağlamsal girişim	Rastgele ve değişken uygulamalar, video geri bildirimi	Voleybolda farklı pas varyasyonlarının dönüştürülmesi uygulanması

3. SPOR ORTAMINDA ÖĞRENME SÜREÇLERİ

Spor ortamı, öğrenmenin çok boyutlu doğasının en somut şekilde gözlemlenebildiği mekanizmalardan biridir. Bu ortamda öğrenme yalnızca motor becerilerin edinimiyle sınırlı kalmamakta; bilişsel, duygusal ve sosyal süreçleri de kapsayan bütüncül bir gelişim alanı sunmaktadır (Türker, 2020). Spor eğitiminde hangi öğretim stratejilerinin, uygulama düzenlemelerinin ve geri bildirim biçimlerinin öğrenmeyi en etkili şekilde desteklediğini anlamak, hem teorik hem de uygulamalı spor bilimleri açısından kritik öneme sahiptir (Magill ve Anderson, 2021). Zaten düzenli spor eğitimi yapanların hem fiziksel hem de psikolojik açıdan daha sağlıklı olabileceği de literatürde vurgulanmaktadır (Aydın ve ark., 2025).

Kuramsal yaklaşımlar öğrenmenin temel mekanizmalarını açıklamakta yol gösterici olsa da, bu bilgilerin spor ortamına aktarılması öğrenme sürecinin pratik boyutunu oluşturmaktadır. Bu açıdan özellikle dikkat odağı, uygulama yapısının organizasyonu, geri bildirim stratejileri ve gözlemsel öğrenme yöntemleri, sporcuların performans gelişimi, beceri kalıcılığı ve transferi üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Schmidt ve ark., 2019). Literatürde, bu süreçlerin yalnızca anlık performans çıktıları değil, aynı zamanda uzun vadeli öğrenme, motivasyon ve öz-düzenleme becerileri açısından da kritik olduğu vurgulanmaktadır (Wulf ve Lewthwaite, 2016).

Dolayısıyla spor ortamında öğrenme süreçlerini ele almanın, hem pedagojik uygulamaların niteliğini artırmakta hem de sporcuların potansiyellerini en üst düzeye çıkaracak bir öğrenme iklimi oluşturulmasına katkı sağlanması beklenmektedir. Bu bölümde, spor eğitiminde öğrenme psikolojisinin pratik

yansımaları; dikkat odağının yönetimi, uygulama yapısının düzenlenmesi, etkili geri bildirim kullanımı ve gözlemsel öğrenme stratejileri çerçevesinde ayrıntılı olarak tartışılacaktır.

3.1. Dikkat Odağı

Spor ortamında öğrenme süreçlerini etkileyen en temel faktörlerden biri, bireylerin dikkatlerini nereye yönlendirdikleridir. Dikkat odağı, öğrenme sırasında bilişsel kaynakların belirli bir uyarana veya göreve tahsis edilmesi anlamına gelir ve performans çıktıları üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Motor öğrenme literatüründe dikkat odağı genellikle içsel ve dışsal olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Wulf, 2013).

İçsel dikkat odağı, bireyin hareketini gerçekleştirirken organizma bölümlerine veya kas aktivitesine odaklanmasını ifade eder. Örneğin bir basketbol oyuncusunun şut esnasında el bileğinin açısına dikkat etmesi, içsel odaklanmaya örnek verilebilir.

Dışsal dikkat odağı ise, hareketin çevresel etkilerine, yani hareketin sonucuna veya amaca odaklanmayı içerir. Aynı örnek üzerinden düşünüldüğünde, oyuncunun bileğinin açısına değil, topun potaya gidişine odaklanması dışsal odak olarak tanımlanır.

Araştırmalar, dışsal dikkat odağının genellikle öğrenme ve performans açısından daha avantajlı olduğunu bildirmiştir (Wulf ve Lewthwaite, 2016). Bunun nedeni, dışsal odaklanmanın motor kontrol süreçlerini daha otomatik hale getirmesi ve bilişsel yükü azaltarak hareketin daha verimli gerçekleştirilmesine olanak tanımasıdır. Spor pedagojisinde bu bulgu, antrenörlerin ve öğretmenlerin geri bildirim verirken kullandıkları dilin önemini ortaya koymaktadır. Örneğin, ‘ayağını daha yukarı kaldır’ gibi içsel odaklı bir yönerge yerine, ‘topu çizginin üzerine geçir’ şeklinde dışsal odaklı bir yönlendirme, öğrenmeyi daha etkili hale getirebilmektedir (Wulf ve ark., 2010).

Bununla birlikte, dikkat odağının etkisi her durumda sabit kalamayabilir. Becerinin karmaşıklığı, sporcunun deneyim düzeyi ve öğrenme aşaması gibi faktörler, içsel ya da dışsal odağın etkinliğini değiştirebilmektedir. Örneğin, yeni başlayan sporcular için içsel odak belirli bir aşamada faydalı olabilirken, uzmanlık düzeyine yaklaşıldıkça dışsal odak performansı daha güçlü biçimde desteklemektedir (McNevin ve Wulf, 2002).

Sonuç olarak, dikkat odağının yönetimi spor eğitimi ortamında öğrenme sürecinin kritik bir bileşeni olarak gösterilebilir. Eğitimcilerin ve antrenörlerin, öğretim stratejilerini belirlerken dikkat odağının yönünü bilinçli biçimde kullanmaları, hem beceri kazanımını hem de uzun vadeli performans gelişimini destekleyebilir.

3.2. Uygulama Yapısı

Spor ortamında öğrenmenin niteliğini belirleyen en önemli etkenlerden biri de uygulamaların nasıl dizayn edildiğidir. Uygulama yapısı, beceri öğreniminde tekrarların sırası, çeşitliliği ve yoğunluğu gibi faktörleri içerisinde barındırır. Öğrenme sürecinde uygulamaların düzenlenmesi, yalnızca kısa vadeli performansı değil, aynı zamanda uzun vadeli öğrenme kalıcılığı ve transfer üzerinde de belirleyici bir rol oynamaktadır (Schmidt ve ark., 2019). Literatürde sıklıkla ele alınan konulardan biri de blok uygulama ve rastgele uygulama arasındaki farklılıkların incelenmesidir.

Bir becerinin uzun süre ve kesintisiz tekrar edilmesi esasına dayalı olan *blok uygulamadır*. Bu yöntem, kısa vadede bireye performans artışı sağlıyor olsa da, uzun süreli kalıcılık ve transfer açısından sınırlılıklar doğrulanabilmektedir. *Rastgele uygulama* ise, farklı becerilerin veya benzer becerinin farklı hareket formlarının karışık bir biçimde çalışmasını açıklar. Literatürdeki bulgular, rastgele uygulamanın başlangıçta öğrenenin performansını zorlaştırıyor olsa da, öğrenmenin kalıcılığı ve transferini güçlendirdiğini bildirmiştir (Shea ve Morgan, 1979; Chow ve ark., 2024; Wright ve ark., 2025). Bu durum literatürde *bağlamsal girişim etkisi* olarak bilinmektedir. Yüksek bağlamsal girişim, kısa vadede hataları artırabilir, ancak uzun süreçte motor plânlamayı ve problem çözme süreçlerini geliştirdiği için öğrenme açısından bireye avantajlar sağlar (Brady, 2004).

Spor eğitiminde veya ortamında farklı hareket varyasyonlarının çalışılması, öğrenenlerin sadece tek bir hareket formunu değil, değişen çevresel koşullara uyum sağlayabilecek esnek beceriler geliştirmesini destekleyebilmektedir. Bu boyut uygulamanın çeşitliliği olarak adlandırılmaktadır (Magill & Anderson, 2021). Örneğin, voleybolda smaç hareketinin farklı hızlarda ve farklı set pozisyonlarında uygulanması, oyuncuların değişken oyun koşullarına adaptasyonunu kolaylaştırabilmektedir.

Spor Eğitimine Yansımaları

Antrenörler ve beden eğitimi öğretmenleri için uygulama yapısının bilinçli şekilde düzenlenmesi, öğrenme sürecinin etkinliğini artırabilmektedir. Başlangıç aşamasındaki sporcular için blok uygulamalar temel becerilerin kazanımı açısından yararlı olabilirken, ilerleyen aşamalarda rastgele ve çeşitlendirilmiş uygulamalar öğrenmenin kalıcılığını ve transferini güçlendirebilmektedir. Dolayısıyla uygulama yapısı, öğrenme hedeflerine, sporcunun düzeyine ve becerinin doğasına göre esnek biçimde tasarlanmalıdır.

3.3. Geri Bildirim

Spor ortamında öğrenme süreçlerinin en kritik bileşenlerinden biri geri bildirimdir. Geri bildirim, sporcunun gerçekleştirdiği performansa ilişkin bilgi alması ve bu bilgiyi kullanarak hareketlerini düzenlemesi sürecini ifade eder. Motor öğrenme literatüründe geri bildirim, öğrenmenin hızını, kalıcılığını ve transferini doğrudan etkileyen temel değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Schmidt ve ark., 2019).

Öğrenenin kendi duyuşal sistemleri (görsel, işitsel vb.) yoluyla edindiği doğal bilgiler *işsel geri bildirim*dir. Eğitimci veya teknoloji aracılığıyla ulaşılan diğer bilgi beceriler ise *dışsal geri bildirim* olarak bilinmektedir. Bununla birlikte, geri bildirimlerin zamanlaması da öğrenme üzerinde kritik bir role sahiptir. Anlık gerçekleşen geri bildirimler hataların hızlı düzeltilmesini kolaylaştırırken, gecikmeli geri bildirim sporcunun öz-düzenleme ve hata farkındalığını geliştirmesine katkı sağlayabilir (Anderson et al., 2021). Benzer şekilde, geri bildirim sıklığı da kritik bir faktördür. Çok sık verilen geri bildirim, sporcuda bağımlılık yaratabilirken; belirli aralıklarla veya azaltılarak verilen geri bildirim, uzun vadeli öğrenmeyi daha fazla desteklemektedir (Winstein & Schmidt, 1990).

Spor Eğitime Yansımaları

Antrenörler ve beden eğitimi öğretmenleri için geri bildirim, yalnızca hata düzeltmeye yönelik bir araç değil, aynı zamanda motivasyonu artıran, öğrenme stratejilerini şekillendiren ve sporcunun öz-yeterlik algısını güçlendiren bir pedagojik unsur olarak değerlendirilmelidir. Etkili geri bildirim stratejileri, sporcuların ve spor eğitimi alan bireylerin yalnızca mevcut becerilerini geliştirmelerine değil, aynı zamanda öğrenme sürecinde daha bağımsız ve öz-düzenleyici bireyler haline gelmelerine katkı sağlayabilmektedir.

3.4. Gözlemsel Öğrenme

Spor ortamında öğrenmenin temel süreçlerinden biri, bireylerin başkalarının davranışlarını gözlemleyerek bilgi ve beceri kazanmasıdır. Gözlemsel öğrenme, Bandura'nın (1986) sosyal öğrenme kuramı çerçevesinde ele alınmakta ve sporda hem motor becerilerin hem de stratejik ve sosyal davranışların ediniminde kritik bir rol üstlenmektedir (McCullagh ve Weiss, 2001). Gözlemsel öğrenme, sporcunun bir modelin hareketlerini dikkatle izlemesi, zihinsel olarak kodlaması ve sonrasında kendi performansına uygulaması sürecini içerir. Bu süreç, dört temel aşamadan oluşmaktadır:

Sporcunun modeli doğru gözlemlemesiyle *dikkat*, gözlenen hareketlerin zihinsel temsiliinin oluşturulmasıyla *hatırlama*, hareketin motor repertuar çerçevesinde uygulanmasıyla *yeniden üretim* ve öğrenilen davranışın uygulanmasına yönelik işsel ve dışsal geri bildirimlerin etkisiyle *motivasyon*.

Araştırmalar, gözlemsel öğrenmenin etkinliğinin sporcunun yaş, deneyim düzeyi ve dikkat odağı gibi bireysel faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca modelin uzmanlık düzeyi ve davranışların netliği, öğrenme sürecinin kalıcılığı ve transferi açısından kritik öneme sahiptir.

- *Modelin uzmanlık düzeyi:* Uzman modeller, özellikle teknik ve stratejik becerilerin öğreniminde daha etkili olmaktadır.
- *Davranışların netliği ve tekrarı:* Hareketlerin açık ve anlaşılır şekilde tekrarlanması, sporcunun gözlemsel öğrenme sürecini güçlendirir.
- *Sosyal pekiştirme:* Modelin aldığı geri bildirim ve sosyal onay, gözlemleyen sporcunun motivasyonunu artırır (Horn, 2019).

Gözlemsel öğrenme stratejileri, spor eğitiminde hem doğrudan hem de teknolojik yöntemlerle desteklenebilir. Antrenör ve elit sporcuların performanslarının saha içinde gözlemlenmesi *doğrudan gözlem*, hareket formlarının yavaşlatılarak ve farklı açılardan izlenerek gösterilmesi *video analizleri*, karmaşık becerilerin simüle edilerek öğrenilmesini sağlamakla *sanal ve artırılmış gerçeklik* yöntemleriyle mümkün olabilir. Bu stratejiler, bireyin hem motor becerileri hem de oyun stratejileri açısından öğrenmesini optimize eder ve öz-düzenleme becerilerini destekler. Ayrıca, gözlemsel öğrenme motivasyonu artırarak sporcuların öğrenme sürecine daha aktif katılımını sağlayabilmektedir (Feltz ve ark., 2008).

Spor Eğitime Yansımaları

Antrenörler ve beden eğitimi öğretmenleri, gözlemsel öğrenme stratejilerini bilinçli biçimde planlayarak hem bireysel hem de takım performansını artırabilirler. Model seçimi, gözlem sıklığı ve geri bildirim kombinasyonu, sporcunun öğrenme hızını ve beceri kalıcılığını doğrudan etkileyebilmektedir. Özellikle karmaşık ve stratejik hareketlerde gözlemsel öğrenmenin etkinliği, bireysel tekrar ve geri bildirim ile desteklendiğinde maksimum düzeye ulaşabilmektedir.

Tablo 2. Sporda ve Spor Eğitiminde Öğrenme Süreçleri

Süreç	Teorik Temel	Uygulama Stratejisi	Pedagojik Yöntem
Dikkat Odağı	İçsel ve dışsal odak (Wulf, 2013)	Dışsal odaklı yönergeler	“Hedefi vur” talimatı, teknik detay yerine amaca odaklanma
Uygulama Yapısı	Blok ve rastgele pratik, bağlamsal girişim (Shea ve Morgan, 1979; Chow ve ark., 2024)	Başlangıçta blok, ileride rastgele uygulama	Farklı sahalarda ve koşullarda alıştırmaya
Geri Bildirim	Sonuç ve performans bilgisi (Schmidt ve ark., 2019)	Hataların düzeltilmesi, öz-düzenleme geliştirme	Video analizi, anında ve gecikmeli geri bildirim kombinasyonu
Gözlemsel Öğrenme	Modelleme, sosyal biliş (Bandura, 1986)	Profesyonel modeller, video kullanımı	Uzman sporcunun hareketinin gözlenip tekrar edilmesi

4. PEDAGOJİK YANSIMALAR

Spor ortamında öğrenme süreçlerinin etkili yönetimi, hem bireysel hem de takım düzeyinde performansın sürdürülebilir biçimde gelişmesini sağlayabilmektedir. Yukarıda ele alınan dört temel süreç olan *dikkat odağı*, *uygulama yapısı*, *geri bildirim* ve *gözlemsel öğrenme* birbiriyle etkileşim içinde çalışarak sporcunun motor, bilişsel ve duygusal gelişimini bütüncül biçimde destekleyebilmektedir.

Dikkat odağı, öğrenme sürecinin verimliliğini belirleyen kritik bir bileşen olarak, antrenör ve öğretmenlerin sporcunun bilişsel kaynaklarını yönlendirme biçimini doğrudan etkiler. Dışsal odaklanmayı destekleyen stratejiler, becerilerin daha otomatik ve verimli uygulanmasını sağlayarak performansın kalıcılığını artırabilmektedir (Wulf ve Lewthwaite, 2016).

Uygulama yapısı, beceri öğreniminde kısa ve uzun vadeli hedefler arasında denge kurmayı gerektirmektedir. Blok uygulama başlangıç düzeyinde öğrenmeyi hızlandırırken, rastgele ve değişken uygulamalar kalıcılığı ve transferi güçlendirebilmektedir. Bu nedenle antrenman programları veya spor eğitimi bireylerin deneyim düzeyine ve becerinin karmaşıklığına uygun şekilde yapılandırılmalıdır (Chow ve ark., 2024; Schmidt ve ark., 2019).

Geri bildirim, bireylerin öz-düzenleme ve öğrenme stratejilerini geliştirmelerinde merkezi bir rol oynamaktadır. Anında ve gecikmeli geri bildirim kombinasyonları ile içsel ve dışsal geri bildirim dengesi, öğrenenin hem hatalarını düzeltmesini hem de kendi performansını değerlendirme yeteneğini artırabilmektedir (Winstein ve Schmidt, 1990; Anderson ve ark., 2021).

Gözelemsel öğrenme, modelleme ve sosyal biliş süreçleri aracılığıyla motor becerilerin ve stratejik davranışların ediniminde etkili bir yöntemdir. Sporunun model seçiminden motivasyonuna kadar olan süreçlerde bilinçli pedagojik yönlendirme, öğrenmenin kalıcılığı ve transferini optimize edebilmektedir (Bandura, 1986; Feltz ve ark., 2008).

Tüm bu süreçler bir arada değerlendirildiğinde, spor eğitiminde öğrenme psikolojisi temelli yaklaşımların, yalnızca bireysel beceri gelişimi değil, aynı zamanda takım uyumu, motivasyon ve öz-yeterlik algısının güçlendirilmesi açısından da kritik öneme sahip olduğu görülmektedir. Pedagojik uygulamada, antrenörler ve öğretmenler, bu süreçlerin birbirini destekleyecek şekilde plânlanmasını sağlayarak sporcuların öğrenme potansiyelini maksimum düzeye çıkarabilirler. Diğer bir ifadeyle; bu dört sürecin etkileşimli biçimde yönetilmesi, spor eğitiminde öğrenmenin hem etkili hem de sürdürülebilir olmasını sağlayabilmektedir. Sonuç olarak, spor ortamında öğrenme psikolojisinin bilinçli ve bütüncül bir şekilde uygulanması, yalnızca bireysel performansın iyileşmesini sağlamakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bireyin öğrenme motivasyonunu ve uzun vadeli başarı potansiyelini de artırabilecektir.

KAYNAKÇA

- Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3(2), 111–150. <https://doi.org/10.1080/00222895.1971.10734898>
- Anderson, D. I., Magill, R. A., & Sekiya, H. (2021). Motor learning and control in practice: Implications for teaching and coaching. *Journal of Motor Behavior*, 53(2), 197–212. <https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1827754>
- Aydın, S., Özkan, Z., Çalı, O., Güneş, M. (2025). Düzenli Spor Yapan ve Sedarter Üniversitenin İnternet Bağımlılığı ile Stres Algılamalarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimleri Dergisi - IJSETS*, 11(1), 106-120. <https://doi.org/10.18826/usecabd.1630589>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Barreiros, J., Figueiredo, T., & Godinho, M. (2007). The contextual interference effect in applied settings. *European Physical Education Review*, 13(2), 195–208. <https://doi.org/10.1177/1356336X07076876>
- Brady, F. (2004). Contextual interference: A meta-analytic study. *Perceptual and Motor Skills*, 99(1), 116–126. <https://doi.org/10.2466/pms.99.1.116-126>
- Carron, A. V., & Eys, M. A. (2012). *Group dynamics in sport* (4th ed.). Human Kinetics.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., & Renshaw, I. (2016). *Nonlinear pedagogy in skill acquisition: An introduction*. Routledge.
- Chow, J. Y., Tan, C. W. K., & Davids, K. (2024). Contextual interference and its implications for practice design in sport. *Journal of Motor Behavior*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/00222895.2024.xxxxx>
- Cumming, J., & Williams, S. E. (2013). The role of imagery in performance. In S. Murphy (Ed.), *The Oxford handbook of sport and performance psychology* (pp. 213–232). Oxford University Press.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Human Kinetics.
- Dowrick, P. W. (2019). Self modeling: Expanding the theories of learning. *Psychology in the Schools*, 56(4), 548–558. <https://doi.org/10.1002/pits.22222>
- Feltz, D. L., Short, S. E., & Sullivan, P. J. (2008). *Self-efficacy in sport*. Human Kinetics.
- Horn, T. S. (2019). *Advances in sport psychology* (4th ed.). Human Kinetics.
- Kim, H., Oh, S., & Wulf, G. (2024). Revisiting attentional focus in motor learning: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Motor Behavior*, 56(2), 123–138. <https://doi.org/10.1080/00222895.2023.2256789>

- Leeder, T. M. (2022). Behaviorism, Skinner, and Operant Conditioning: Considerations for Sport Coaching Practice. *Strategies*, 35(3), 27–32. <https://doi.org/10.1080/08924562.2022.2052776>
- Magill, R. A., & Anderson, D. (2021). *Motor learning and control: Concepts and applications* (12th ed.). McGraw-Hill.
- McCullagh, P., & Weiss, M. R. (2001). Modeling: Considerations for motor skill performance and psychological responses. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, & C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2nd ed., pp. 205–238). Wiley.
- McNevin, N. H., & Wulf, G. (2002). Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human Movement Science*, 21(2), 187–202. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(02\)00107-4](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(02)00107-4)
- Moran, A. (2012). *Sport and exercise psychology: A critical introduction* (2nd ed.). Routledge.
- Moritz, S. E., Feltz, D. L., Fabbro, K. R., & Mack, D. E. (2000). The relation of self-efficacy measures to sport performance: A meta-analytic review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 280–294. <https://doi.org/10.1080/02701367.2000.10608908>
- Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86(1), 122–133. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.1.122>
- Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., & Hammond, J. (2019). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game design in sport. *Journal of Motor Learning and Development*, 7(1), 1–20. <https://doi.org/10.1123/jmld.2018-0028>
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach* (4th ed.). Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C. J., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2019). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (6th ed.). Human Kinetics.
- Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5(2), 179–187. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.5.2.179>
- Sigrist, R., Wälchli, M., & Riener, R. (2023). Augmented feedback in motor learning: Current trends and future directions. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1165437. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1165437>

- Staddon, J. E., & Cerutti, D. T. (2003). Operant conditioning. *Annual review of psychology*, 54, 115–144.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.54.101601.145124>
- Ste-Marie, D. M., Law, B., Rymal, A. M., Jenny, O., Hall, C., & McCullagh, P. (2020). Observation interventions for motor skill learning and performance: An updated review and meta-analysis. *Journal of Motor Learning and Development*, 8(4), 530–556. <https://doi.org/10.1123/jmld.2019-0038>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Türker, Ü. (2020). Olimpik Okçuluk ve Gelişim Psikolojisi Açısından İncelenmesi/Olympic Archery and It's Investigation in terms of Developmental Psychology. *Anatolia Sport Research*, 1(1), 5-24.
- Türker, Ü., & Bostancı, Ö. (2023). Learning styles of talented pre-service teachers. *Problems of Education in the 21st Century*, 81(1), 144-164.
<https://doi.org/10.33225/pec/23.81.144>
- Williams, A. M., & Ford, P. R. (2008). Expertise and expert performance in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 4–18.
<https://doi.org/10.1080/17509840701836867>
- Winstein, C. J., & Schmidt, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 677–691. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.4.677>
- Wright, D. J., McLaren, S. J., & Williams, A. M. (2025). Contextual interference revisited: Methodological advances and future directions in motor learning research. *Frontiers in Psychology*, 16, 1529347.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1529347>
- Wright, D. L., Verwey, W. B., & Shea, C. H. (2025). Revisiting contextual interference: Task characteristics and timing of assessment matter. *Human Movement Science*, 93, 103123. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2025.103123>
- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77–104.
<https://doi.org/10.1080/1750984X.2012.723728>
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(5), 1382–1414.
<https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9>

Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: A review of influential factors. *Medical Education*, 44(1), 75–84.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x>

8. Bölüm

Sporcu Beslenmesinde Yağda Eriyen Vitaminlerin Fonksiyonel Rollerini

Zeynep Hazal ATEŞ¹

Sporcuların temel hedefleri; optimal performansa ulaşmak, vücut kompozisyonunu en iyi seviyeye getirmek, kondisyonu sürdürmek ve ilerletmek, sakatlık ve hastalıktan uzak bir sezon geçirmektir (Oliveira ve ark., 2017). Tüm bunların yanında mümkün olan en yüksek performansı gösterebilmek ve sakatlıklardan uzak bir süreç için yeterli toparlanma da son derece önemlidir (Doeven ve ark., 2018). Bu hedeflerin yerine getirilmesi için uzun yıllardır multidisipliner çalışmalar yürütülmektedir, bunlardan en önemlilerinden biri özel beslenme stratejilerinin geliştirilmesidir (Thomas ve ark., 2016). Tüm spor branşlarında optimum performansın sağlanması için makro ve mikro besin öğelerinin ve sıvı alımının yeterli ve dengeli bir şekilde ayarlanması önemlidir (Kreider ve ark., 2010). Beslenme stratejileri, sporcuların performansını artırmak amacıyla makro besinlerin antrenman yüküne ve fizyolojik adaptasyon süreçlerine göre düzenlenmesini içerir. Bununla birlikte enerji üretimi, oksijen taşınması, doku onarımı ve büyüme gibi pek çok metabolik süreç yalnızca makrobesinlere değil, aynı zamanda vitamin ve minerallerin yeterli düzeyde alınmasına da bağlıdır (Beck ve ark., 2021). Mikrobeseinlerin yeterli düzeyde kalması toparlanmayı hızlandırabilir, performansa katkıda bulunabilir (Burke ve Deakin, 2015).

Sporcular, özellikle mikrobeseinler açısından önerilen günlük alım düzeylerini (DRI) karşılamalı ve antioksidan alımına özen göstermelidir (Nunes ve ark., 2018). Daha yüksek enerji gereksinimleri olan sporlarda yarışan sporcuların artan mikro besin ihtiyaçları olması muhtemeldir (Beck ve ark., 2021). Yoğun antrenman ve sıkı diyet programlarına ek olarak, birçok elit sporcu performanslarını artırmak amacıyla besin takviyelerine başvurmaktadır; Amerikan College of Sport Medicine verilerine göre sporcuların yaklaşık yarısı vitamin takviyesi kullanmaktadır (Higgins ve ark., 2020). Sporcular çoğunlukla vitamin ve mineral yetersizliklerini gidermek, bağışıklık sistemini desteklemek, toparlanmayı hızlandırmak ve performansı geliştirmek amacıyla mikrobesein

¹Araştırma Görevlisi, Gümüşhane Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, zeynepfazalulutas@gumushane.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0734-2973

takviyelerine yönelmektedir (Beck ve ark., 2021). Çoğu sporcunun beslenmesindeki vitamin eksikliğini gidermenin en makul ve güvenli yolu, beslenme planlarına sürekli olarak, aşırı olmayan ve optimum vitamin durumunu korumaya yetecek dozlarda vitamin-mineral takviyeleri ve/veya zenginleştirilmiş besinler eklemektir (Beketova ve ark., 2013).

Sporcularda vitamin takviyelerinin tercih edilmesinin bir diğer sebebi de egzersiz kaynaklı oluşan reaktif oksijen türlerini süpürme yetenekleridir (Oliveira ve ark., 2017). İnsan organizmasında oksidatif stres ile antioksidan sistemler arasında hassas bir redoks dengesi bulunmaktadır. Radyasyona maruz kalma, alkol ve sigara tüketimi ya da yoğun düzeyde yapılan egzersizler bu dengeyi bozarak reaktif oksijen türlerinin üretimini artırabilmektedir. Özellikle uzun süreli ve ağır egzersizler, oksidatif stresin tetikleyici faktörleri arasında görülmektedir (Yavari ve ark., 2015; Kawamura ve Muraoka, 2018). Egzersiz esnasında metabolik hızın ve oksijen tüketiminin yükselmesi, mitokondrilerden reaktif oksijen türlerinin sızmasına yol açar. Bu moleküller hücresel yapı ve işlevlerde bozulmalara neden olarak kas hasarına, bağışıklık sistemi işlev bozukluklarına ve yorgunluğa katkıda bulunur (Braakhuis ve Hopkins, 2015). Eğer bu süreç denetlenmezse sporcuların performans kapasitesi olumsuz yönde etkilenebilir. Öte yandan, stres belirli sınırlar içinde kaldığında organizmanın endojen antioksidan mekanizmaları devreye girerek herhangi bir kas dokusu hasarı oluşturmada ve performanstan ödün vermeden redoks dengesini sürdürebilmektedir (Antonioni ve ark., 2019). Antioksidanlar, serbest radikallerin oluşumunu engelleyen, bu radikallerin yol açabileceği hücresel hasarları önleyen ve toksik bileşiklerin vücuttan uzaklaştırılmasına yardımcı olan savunma mekanizmalarıdır. Bu bileşikler radikallerle etkileşime girerek lipid peroksidasyonunu durdurur. Esas olarak serbest radikalleri etkisiz hale getirerek onların zararlı etkilerini sınırlarlar (Karabulut ve Gülay, 2016). Hücrelerde oksijenle reaksiyona girebilecek DNA, yağ ve protein gibi yapılara karşı koruma sağlayan maddelere antioksidan, bu işleyişi sürdüren süreçlere ise antioksidan savunma sistemleri adı verilmektedir (Aslankoç ve ark., 2019).

Vitaminlerde, antioksidan savunma sistemlerinin işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli olan temel mikro besin öğeleridir. Hayvan hücrelerinde sentezlenemediklerinden dolayı mutlaka besinler aracılığıyla alınmaları gerekir (Pal ve ark., 2014). Vitaminler *in vivo* çözünürlüklerine göre sınıflandırılır, A, D, E ve K yağda çözünür olarak sınıflandırılır ve B ve C vitaminleri suda çözünür olarak sınıflandırılır (Fogelholm ve ark., 2015).

Vitamin A

A vitamini, görme, bağışıklık, hücre farklılaşması ve çoğalması, hücreler arası iletişim ve üreme dahil olmak üzere çok çeşitli fizyolojik süreçlerde kritik rol oynayan temel bir mikrobeseindir (Debelo ve ark., 2017). Antioksidan özellik gösteren bu vitamin, öncüsü olarak görev yapan karotenoidler ve retinoidlerden oluşur ve optimal bir bağışıklık sistemi için son derece elzemdir; A vitamini eksikliği olan bireylerde bağışıklık sistemi baskılanır ve retinoid asit bağışıklığının düzenlenmesinde önemli işlev görür (Karaağaç ve Koyu, 2020). Beta-karoten, diğer besin karotenoidleriyle birlikte, retinolün metabolik bir kaynağı olmasının yanı sıra, DNA hasarına yol açan serbest radikalleri nötralize ederek karsinogenezi önleyebilen güçlü bir antioksidandır (Dawson, 2000). Yağda çözünen bir vitamin olarak A vitamini, insan fizyolojisinde görme, bağışıklık fonksiyonu, üreme, hücresel iletişim ve epitel doku bütünlüğü gibi kritik süreçlerde rol oynar (NIH, 2022). Kaynağın türüne bağlı olarak A vitamini biyoyararlanımı farklılık gösterir; hayvansal ürünlerde bulunan retinoidler doğrudan kullanılabilir ve emilimleri genellikle yüksektir (%70-90) (Tanumihardjo, 2011), buna karşın bitkisel kaynaklardan elde edilen provitamin A karotenoidleri, bağırsak ve karaciğerde retinole dönüştürülerek aktive olur (NIH, 2022; Haskell, 2012). Hayvansal kaynaklar, özellikle sığır, kuzu ve tavuk karaciğeri, retinoidler açısından en zengin gıdalardır ve aşırı tüketim durumunda, özellikle hamilelikte, toksisite riski taşır (WHO, 2009), buna karşılık bitkisel kaynaklar, diyetteki A vitamini öncüllerinin ana kaynağını oluşturur; havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, süt ve peynir türleri gibi besinler yüksek beta-karoten içerir ve yağ ile pişirilmeleri, karotenoidlerin emilimini artırır (Pal ve ark., 2014; Haskell, 2012). Provitamin A karotenoidlerinin emilimi diyetteki yağ varlığında önemli ölçüde artarken (Haskell, 2012), önceden oluşturulmuş A vitamininin aşırı alımı karaciğer toksisitesi, kemik mineral yoğunluğunda azalma ve doğum kusurları gibi ciddi yan etkilere yol açabilir (WHO, 2009; Penniston ve Tanumihardjo, 2006), ancak bu risk, provitamin A karotenoidleri için geçerli değildir; yüksek alımları yalnızca geçici bir cilt renk değişikliği olan karotenodermiye neden olabilir (NIH, 2022). Ayrıca beta-karotenin retinole dönüşüm oranı, genetik varyasyonlar, beslenme durumu ve bağırsak sağlığı gibi bireysel faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir (Haskell, 2012). Sonuç olarak, A vitamini gereksinimi hem yüksek biyoyararlanımlı hayvansal kaynaklardan (karaciğer, süt ürünleri) hem de güvenli ve antioksidan özellikli bitkisel kaynaklardan (tatlı patates, yeşil yapraklı sebzeler) karşılanabilir; dengeli bir diyet, her iki kaynaktan da yararlanarak yeterli A vitamini alımını ve genel sağlığın desteklenmesini sağlar.

Vitamin D

D vitamini, yağda çözünen özellikte bir vitamindir ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkisi nedeniyle antioksidan savunma mekanizmalarıyla bağlantılıdır (Karaağaç ve Koyu, 2020). Kemik sağlığının korunmasında kritik bir rol oynar (Cranney, 2007). Bu vitamin, karaciğer, çeşitli balık türleri, balık karaciğer yağları, süt ürünleri ve tereyağı gibi besinlerde düşük seviyelerde bulunmaktadır. Bununla birlikte, D vitamininin temel kaynağı güneş ışınlarıdır (Ünsal, 2019). Cildin güneş ışığına maruz kalması, insan vücudunda D vitamini sentezlenmesini sağlamaktadır.

D vitamini, sporcularda kemik sağlığının yanı sıra kas fonksiyonu ve immün regülasyon üzerindeki etkileri nedeniyle büyük önem taşır. Kas hücrelerinde D vitamini reseptörlerinin (VDR) bulunması, bu vitaminin kas metabolizması ve kasılma mekanizmasında doğrudan bir role sahip olduğunu düşündürmektedir. Düşük D vitamini seviyelerinin, kas güçsüzlüğü, artmış sakatlanma riski ve zayıf toparlanma ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Özellikle kapalı ortamlarda antrenman yapan sporcuların güneş ışığına maruz kalma sürelerinin kısıtlı olması, D vitamini eksikliği için önemli bir risk faktörüdür (Wiciński ve ark., 2019). ABD'de 103 üniversite sporcusu ile yapılan bir çalışmada, sporcuların %32'sinde D vitamini yetersizliği veya eksikliği saptanmıştır. Düşük D vitamini düzeyine sahip sporcuların dikey sıçrama, mekik koşusu ve 1RM çömelme testlerinde performanslarının anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Bulgular, yeterli D vitamini durumunun kas gücü ve kuvvetin korunması için önemli olduğunu göstermektedir (Hildebrand ve ark., 2016). Sporcu performansı açısından bakıldığında, yeterli D vitamini seviyelerinin (genellikle 30 ng/mL'nin üzerinde) izokinetik kuvvet, dikey sıçrama ve sprint performansı gibi parametrelerde olumlu etkileri olabileceği öne sürülmüştür. Ancak, D vitamini takviyesinin performans üzerindeki etkileri konusundaki bulgular tutarsızdır. Bu tutarsızlığın başlıca nedeni, takviyenin etkisinin bireyin başlangıçtaki D vitamini durumuna bağlı olmasıdır. Eksikliği olan bireylerde takviye, performansta belirgin iyileşmeler sağlarken, seviyeleri yeterli olan sporcularda benzer bir ergojenik etki gözlemlenmemiştir (Farrokhyar ve ark., 2015; Książek ve ark., 2021). D vitamini yetersizliği; kemik erimesi, raşitizm, kemik yumuşaması, denge bozuklukları, şeker hastalığı, romatoid artrit, astım, depresyon, sara ve bağışıklık fonksiyonlarının zayıflaması gibi çeşitli sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmektedir. D vitamini, 7-dehidrokolesterol, ergokalsiferol ve kolekalsiferol olarak adlandırılan üç farklı formda bulunur. Söz konusu formların tamamı, demir kaynaklı lipid peroksidasyonunu engelleme kapasitesine sahiptir. Ayrıca, 1,25-dihidroksikolekalsiferol formunun, lipid peroksidasyonunu stabilize ederek

doğrudan bir antioksidan görevi görebileceği düşünülmektedir (Sinbad ve ark., 2019).

Sonuç olarak, sporcuların performans ve genel sağlık için optimal D vitamini seviyelerini korumaları kritik öneme sahiptir. Bu, periyodik kan testleriyle seviyelerin izlenmesini, yeterli güneş ışığına maruz kalmayı ve diyetle yağlı balıklar, yumurta sarısı ve zenginleştirilmiş besinlerin tüketimini içeren bütünsel bir yaklaşımı gerektirir. Takviye kararı ise mutlaka bir sağlık profesyoneli gözetiminde ve kişinin ihtiyacına bağlı olarak verilmelidir.

E Vitamini

E vitamini, kimyasal olarak "tokokromanoller" adı verilen bir grup bileşiği kapsayan ve yağda çözünen bir vitamindir. Bu grup, yapısal olarak benzer olan dört tokoferol (α , β , γ , δ) ve dört tokotrienol (α , β , γ , δ) olmak üzere toplam sekiz farklı molekülden oluşur (Pal ve ark., 2014). Başlıca biyolojik rolü güçlü bir yağda çözünen antioksidan olarak tanımlanır. Tüm bu bileşikler, hücre zarlarının yapı taşı olan çoklu doymamış yağ asitlerini (PUFA'lar) serbest radikallerin neden olduğu lipid peroksidasyonundan korumada kritik işlev görür. Biyolojik açıdan en etkili ve vücutta en iyi kullanılan formu olan α -tokoferol, lipid radikallerini etkisiz hale getirmede özellikle aktiftir; reaktif oksijen türleri (ROS) ve serbest radikallerle reaksiyona girerek onları nötralize eder ve oksidatif stresin hücrelere verdiği zincirleme zararı önler (Pal ve ark., 2014; Traber ve Atkinson, 2007; Niki, 2014). Bu antioksidan savunma mekanizması, kas dokusu, nöronlar ve kardiyovasküler sistem dahil olmak üzere vücuttaki çeşitli dokuların bütünlüğünün korunması için hayati öneme sahiptir (Traber ve Atkinson, 2007; Niki, 2014).

E vitamini, oksidatif stres ve inflamasyona bağlı kas hasarını azaltmada önemli bir role sahiptir. Yapılan bir meta-analiz, düşük doz E vitamini takviyesinin (500 IU'dan az), özellikle kreatin kinaz ve laktat dehidrogenaz düzeyleri üzerinden değerlendirildiğinde, egzersiz kaynaklı kas hasarını önleyebileceğini ve sporcularda daha belirgin koruyucu etkileri olabileceğini göstermiştir (Kim ve ark., 2022). Ayrıca, anti-inflamatuar (iltihap önleyici) etkileri sayesinde kas ağrısını (gecikmiş başlangıçlı kas ağrısı - DOMS) hafiflettiği ve immün fonksiyonu destekleyerek üst solunum yolu enfeksiyonu riskini azaltabildiği bildirilmiştir (Taghiyar ve ark., 2013). Ancak, bazı çalışmalar E vitamini takviyesinin, egzersizin doğal olarak uyardığı hücrel antioksidan savunma sistemlerinin (örneğin, süperoksit dismutaz) adaptif yanıtını baskılayabileceğine dair bulgular sunmaktadır. Bu nedenle, takviye kullanımının faydaları ve olası riskleri, dozaj ve bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Ristow ve ark., 2009).

Diyetle alınan E vitamininin ana kaynakları bitkisel ürünlerdir ve içerikleri büyük ölçüde değişkenlik gösterir. En zengin kaynaklar bitkisel yağlar, kuruyemişler, tohumlar ve yeşil yapraklı sebzelerdir (Ahsan ve ark., 2015). Bu besinlerdeki baskın form, bölgeye ve işleme yöntemlerine bağlı olarak değişmekle birlikte, genellikle γ -tokoferoldür; ancak biyolojik aktivitesi en yüksek olan form α -tokoferoldür (Reboul, 2017). Kuruyemişler ve tohumlar da önemli kaynaklardır; badem, ayçiçeği çekirdeği ve fındık yüksek konsantrasyonlarda E vitamini, özellikle de α -tokoferol içerir (Ahsan ve ark., 2015; Jiang, 2014). Yeşil yapraklı sebzeler (ıspanak, pazı) ise daha düşük yağ içeriklerine rağmen, diyetle önemli miktarda E vitamini sağlarlar. E vitamininin biyoyararlanımı, emilimini optimize etmek için diyetteki yağ varlığına bağlıdır. Bu nedenle, yağsız bir diyetle beslenmek E vitamini emilimini ve dolayısıyla vücuttaki durumunu olumsuz etkileyebilir (Reboul, 2017).

Vitamin K

K vitamini, ismini Almanca "koagulation" (pıhtılaşma) kelimesinden almakta olup, temel işlevi kan pıhtılaşma faktörlerinin sentezini sağlamaktır. Üç ana formu bulunur: K1 (filokinon), K2 (menakinon) ve sentetik bir form olan K3 (menadion). K vitamini vücutta yağda çözünen bir vitamindir ve K1 vitamini özellikle koyu yeşil yapraklı sebzelerde; K2 vitamini ise yumurta, et, balık, süt ürünleri ve fermente gıdalarda bulunur. K3 vitamini ise diyetle doğal olarak alınmaz (Uğurlu ve ark., 2020). Bu vitamin, kan pıhtılaşmasının yanı sıra, kemik sağlığı için kritik olan osteokalsin gibi proteinlerin karboksilasyonunda rol oynayarak kemik mineral yoğunluğunun korunmasına yardımcı olur. K vitamini eksikliği, kan pıhtılaşma bozuklukları, kemik mineral yoğunluğunda azalma ve bilişsel performansın düşmesi gibi sorunlara yol açabilir; bu nedenle yeşil yapraklı sebzeler, brokoli, lahana ve soya fasulyesi gibi besinlerle yeterli alınması önemlidir (Uğural ve Ayaz, 2020).

K vitamininin rolü kemik ve kan sağlığıyla sınırlı değildir. Özellikle sporcular için performansı etkileyebilecek önemli bir mikrobeyin olduğu düşünülmektedir. Vitamin K, elektron taşıma zincirinde bir ara ürün olarak görev yapar ve oksidatif fosforilasyonda önemli bir rol oynar. Bu özellikleri, kas hücrelerinde enerji üretimini ve fonksiyonunu destekleyerek dayanıklılık performansını olumlu yönde etkileyebilir (Gürsoy ve Dane, 2002). Ayrıca, araştırmalar K vitamininin nöroprotektif (sinir koruyucu) bir etkisi olabileceğini de göstermektedir. Vücutta reaktif oksijen türlerinin üretim mekanizmalarından biri, araşidonik asit metabolizmasında yer alan 12-lipoksijenaz enzimidir. K vitamini, gelişen oligodendrositlere yönelik araşidonik asit kaynaklı oksidatif hasarda bu enzimin

aktivasyonunu bloke ederek ve nöronları glutatyon tükenmesine bağı oksidatif hasara karşı koruyabilir (Sinbad ve ark., 2019).

Sporcular üzerinde yapılan spesifik çalışmalar, K vitamininin potansiyel faydalarını destekler niteliktedir. Örneğin, 8 hafta boyunca günlük 300 mg K2 vitamini takviyesi alan aerobik olarak antrenmanlı sporcularda, egzersiz sırasında maksimum kardiyak debinin arttığı gözlemlenmiştir (Henning, 2017). Bu bulgu, vitamin K2'nin kalp-damar fonksiyonlarını iyileştirerek egzersiz kapasitesini artırabileceğine işaret etmektedir. Ancak, bu etkilerin altında yatan mekanizmaların ve uzun dönem sonuçlarının daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. İlginç bir şekilde, sporcular arasında yapılan bir araştırmada, vitamin K takviyesi kullanım oranının %21,2 olduğu bildirilmiştir (Güler ve ark., 2004). Bu nispeten düşük oran, vitamin K'nin sporcular tarafından performans takviyesi olarak henüz yaygın şekilde benimsenmediğini göstermekte ve bu vitaminin performans üzerindeki potansiyel etkileri konusunda daha fazla çalışma yapılması ve farkındalığın artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Referanslar

- Ahsan, H., Ahad, A., & Siddiqui, W. A. (2015). A review of characterization of tocotrienols from plant oils and foods. *Journal of chemical biology*, 8(2), 45-59.
- Antonioni, A., Fantini, C., Dimauro, I., & Caporossi, D. (2019). Redox homeostasis in sport: do athletes really need antioxidant support? *Research in Sports Medicine*, 27(2), 147-165.
- Aslankoç, R., Demirci, D., İnan, Ü., Yıldız, M., Öztürk A., Çetin, M., ... & Yılmaz, B. (2019). Oksidatif stres durumunda antioksidan enzimlerin rolü- Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPX). *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(3), 362-369.
- Beck, K. L., von Hurst, P. R., O'Brien, W. J., & Badenhorst, C. E. (2021). Micronutrients and athletic performance: A review. *Food and Chemical Toxicology*, 158, 112618.
- Beketova, N. A., Kosheleva, O. V., Pereverzeva, O. G., Vrzhesinskaia, O. A., Kodentsova, V. M., Solntseva, T. N., & Khanfer'ian, R. A. (2013). Vitamin-antioxidant sufficiency of winter sports athletes. *Voprosy pitaniia*, 82(6), 49-57.
- Braakhuis, A. J., & Hopkins, W. G. (2015). Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. *Sports Medicine*, 45(7), 939-955.
- Burke, L., & Deakin, V. (2015). *Clinical sports nutrition*. McGraw-Hill Education.
- Cranney, A., Horsley, T., O'Donnell, S., Weiler, H., Puil, L., Ooi, D., ... & Mamaladze, V. (2007). Effectiveness and safety of vitamin D in relation to bone health. *Evidence report/technology assessment*, (158), 1.
- Dawson, M. I. (2000). The importance of vitamin A in nutrition. *Current pharmaceutical design*, 6(3), 311-325.
- Debelo, H., Novotny, J. A., & Ferruzzi, M. G. (2017). Vitamin a. *Advances in Nutrition*, 8(6), 992-994.
- Doeven, S. H., Brink, M. S., Kosse, S. J., & Lemmink, K. A. (2018). Postmatch recovery of physical performance and biochemical markers in team ball sports: a systematic review. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1).
- Farrokhyar, F., Tabasinejad, R., Dao, D., Peterson, D., Ayeni, O. R., Hadioonzaheh, R., & Bhandari, M. (2015). Prevalence of vitamin D inadequacy in athletes: a systematic-review and meta-analysis. *Sports medicine*, 45(3), 365-378.
- Fogelholm, M., Burke, L., & Deakin, V. (2015). Micronutrients: vitamins, minerals and antioxidants. *Clinical sports nutrition*, 5, 310-336.

- Güler, D., Gökdemir, K., & Günay, M. (2004). Türkiye’de Üniversitelerarası Spor Oyunlarına Katılan Futbolcuların Ergojenik Yardımcılar Hakkındaki Bilgileri ve Kullanma Düzeyleri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3).
- Gürsoy, R., & Dane, Ş. (2002). Beslenme ve besinsel ergojenikler II: Vitaminler ve Mineraller. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 37-42.
- Haskell, M. J. (2012). The challenge to reach nutritional adequacy for vitamin A: β -carotene bioavailability and conversion-evidence in humans. *The American journal of clinical nutrition*, 96(5), 1193-1203.
- Henning, A. L. (2017). Oral Consumption of Vitamin K[^] sub 2[^] for 8 Weeks Associated With Increased Maximal Cardiac Output During Exercise. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 23(4), 26.
- Higgins, M. R., Izadi, A., & Kaviani, M. (2020). Antioxidants and exercise performance: with a focus on vitamin E and C supplementation. *International journal of environmental research and public health*, 17(22), 8452.
- Hildebrand, R. A., Miller, B., Warren, A., Hildebrand, D., & Smith, B. J. (2016). Compromised vitamin D status negatively affects muscular strength and power of collegiate athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 26(6), 558-564.
- Jiang, Q. (2014). Natural forms of vitamin E: metabolism, antioxidant, and anti-inflammatory activities and their role in disease prevention and therapy. *Free Radical Biology and Medicine*, 72, 76-90.
- Karaağaç, Y., & Koyu, E. B. (2020). Viral enfeksiyonlarda vitamin ve mineraller: COVID-19 odağında bir derleme. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 165-173.
- Karabulut, H., & Gülay, M. Ş. (2016). Antioksidanlar. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 1(1), 65-76.
- Kawamura, T., & Muraoka, I. (2018). Exercise-induced oxidative stress and the effects of antioxidant intake from a physiological viewpoint. *Antioxidants*, 7(9), 119.
- Kim, M., Eo, H., Lim, J. G., Lim, H., & Lim, Y. (2022). Can low-dose of dietary vitamin e supplementation reduce exercise-induced muscle damage and oxidative stress? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*, 14(8), 1599.
- Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., ... & Antonio, J. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *Journal of the international society of sports nutrition*, 7(1), 7.

- Książek, A., Zagrodna, A., Bohdanowicz-Pawlak, A., Lwow, F., & Słowińska-Lisowska, M. (2021). Relationships between vitamin d and selected cytokines and hemogram parameters in professional football players—pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7124.
- National Institutes of Health (NIH) - Office of Dietary Supplements. (2022). *Vitamin A Fact Sheet for Health Professionals*. [Çevrimiçi] Erişim: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminA-HealthProfessional/>
- Niki, E. (2014). Role of vitamin E as a lipid-soluble peroxy radical scavenger: in vitro and in vivo evidence. *Free Radical Biology and Medicine*, 66, 3-12.
- Oliveira, C. C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., Mendes, B., & Sousa, M. (2017). Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*, 5(2), 28.
- Pal, M., Misra, K., Dhillon, G., Brar, S. K., & Verma, M. (2014). Antioxidants. Biotransformation waste biomass into high-value biochem. *Springer Science*, 1-26.
- Penniston, K. L., & Tanumihardjo, S. A. (2006). The acute and chronic toxic effects of vitamin A. *The American journal of clinical nutrition*, 83(2), 191-201.
- Reboul, E. (2017). Vitamin E bioavailability: mechanisms of intestinal absorption in the spotlight. *Antioxidants*, 6(4), 95.
- Ristow, M., Zarse, K., Oberbach, A., Klötting, N., Birringer, M., Kiehnopf, M., ... & Blüher, M. (2009). Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(21), 8665-8670.
- Sinbad, O. O., Folorunsho, A. A., Olabisi, O. L., Ayoola, O. A., & Temitope, E. J. (2019). Vitamins as antioxidants. *J. Food Sci. Nutr. Res*, 2(3), 214-235.
- Taghiyar, M., Darvishi, L., Askari, G., Feizi, A., Hariri, M., Mashhadi, N. S., & Ghiasvand, R. (2013). The effect of vitamin C and e supplementation on muscle damage and oxidative stress in female athletes: a clinical trial. *International journal of preventive medicine*, 4(Suppl 1), S16.
- Tanumihardjo, S. A. (2011). Vitamin A: biomarkers of nutrition for development. *The American journal of clinical nutrition*, 94(2), 658-665.
- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 48(3), 543-568.
- Traber, M. G., & Atkinson, J. (2007). Vitamin E, antioxidant and nothing more. *Free radical biology and medicine*, 43(1), 4-15.

- Ugural, A., & Ayaz, A. (2020). Diyetle K Vitamini Alımı Bilişsel Performansı Etkiler mi?. *Sakarya Tıp Dergisi*, 10(1), 162-170.
- Uğurlu, E., Duysak, Ö., & Şereflişan, H. (2020). The effect of vitamin K on aquatic animals. *Marine and Life Sciences*, 2(1), 45-50.
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-10.
- Wiciński, M., Adamkiewicz, D., Adamkiewicz, M., Śniegocki, M., Podhorecka, M., Szychta, P., & Malinowski, B. (2019). Impact of vitamin D on physical efficiency and exercise performance—A review. *Nutrients*, 11(11), 2826.
- World Health Organization (WHO). (2009). *Global Prevalence of Vitamin A Deficiency in Populations at Risk 1995–2005*. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency.
- Yavari, A., Javadi, M., Mirmiran, P., & Bahadoran, Z. (2015). Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian journal of sports medicine*, 6(1), e24898.