

HER YÖNÜYLE HAREKET VE ANTRENMAN ARAŞTIRMALARI-2

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

Doç. Dr. Hakan AKDENİZ



HER YÖNÜYLE HAREKET VE ANTRENMAN ARAŞTIRMALARI-2

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL
Doç. Dr. Hakan AKDENİZ

BÖLÜM YAZARLARI

Prof. Dr. Gıyasettin BAYDAŞ
Doç. Dr. Merve UCA
Doç. Dr. Zeynep İnci KARADENİZLİ
Dr. Öğretim Üyesi Müge SARPER KAHVECİ
Öğr. Gör. Ertay SEYREK
Arş. Gör. Aşkın ŞENTÜRK
Uzm. Gülay KAMIŞ
Serkan DAĞDELEN

Akademik unvan ve harf sırası gözetilerek sıralanmıştır.

Bu kitapta yer alan her bölümün tüm sorumluluğu (görseller, tablolar, çizelgeler, çizimler, grafikler, direkt alıntılar, etik/kurum izni vb.) yazarlara aittir.

Herhangi hukuki bir olumsuzlukta Çizgi Kitabevi Yayınları ve kitap editörü hiçbir konuda bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez, hukuki yükümlülük altına alınamaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk ilgili bölüm yazar(lar)ına aittir.

Çok bölümlü/yazarlı olan bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitapta yer alan bilgiler alıntı yapılmak ve ilgili alıntıya atıf yapılmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir.

ÇİZGİ
K İ T A B E V İ

Çizgi Kitabevi Yayınları (e-kitap)
Eğitim Bilim

Genel Yayın Yönetmeni
Mahmut Arlı

©Çizgi Kitabevi
Aralık 2023

ISBN: 978-625-396-194-7
Yayıncı Sertifika No: 52493

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI
- Cataloging in Publication Data (CIP) -
EDİTÖRLER
MERİÇ BİNGÜL, Bergün | AKDENİZ, Hakan
HER YÖNÜYLE HAREKET VE ANTRENMAN ARAŞTIRMALARI-2

Sayfa Düzeni ve Kapak Tasarımı
Ozsum Academy
Tel: +90 541 191 57 41

Baskıya Hazırlık: Çizgi Kitabevi Yayınları
Tel: 0332 353 62 65- 66

ÇİZGİ KİTABEVİ

Sahibiata Mah. Alemdar Mah.
M. Muzaffer Cad. No:41/1 Çatalçeşme Sk. No:42/2
Meram/**Konya** Çağaloğlu/**İstanbul**
(0332) 353 62 65 - 66 - (0212) 514 82 93
www.cizgikitavevi.com
f t i / cizgikitavevi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iv
ÖNSÖZ	v
BÖLÜM 1: SÜREĞEN (KRONİK) HASTALIKLAR VE ATLETİK PERFORMANS <i>Merve UCA & Gıyasettin BAYDAŞ</i>	1-11
BÖLÜM 2: AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞININ SPORCULARIN PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİSİ <i>Gülay KAMIŞ & Müge SARPER KAHVECİ</i>	12-24
BÖLÜM 3: YÜZMEDE YETENEK SEÇİMİ VE ÖNEMİ <i>Zeynep İnci KARADENİZLİ</i>	25-33
BÖLÜM 4: YÜZME BRANŞINDAKİ İNDİREKT V02MAKS TESTLERİNİN İNCELENMESİ <i>Aşkın ŞENTÜRK</i>	34-46
BÖLÜM 5: FUTBOLDA KUVVET ANTRENMANLARI <i>Serkan DAĞDELEN</i>	47-58
BÖLÜM 6: CORE EGZERSİZLERİNİN MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ ARAŞTIRMALAR İLE İNCELENMESİ <i>Zeynep İnci KARADENİZLİ</i>	59-67
BÖLÜM 7: OBEZ KADINLARDA KARDİYORESPIRATUAR UYGUNLUK DİRENÇLERİ <i>Gıyasettin BAYDAŞ & Merve UCA</i>	68-80
BÖLÜM 8: ORTA VE UZUN MESAFE KOŞULAR <i>Ertay SEYREK</i>	81-94
BÖLÜM 9: ULUSLARARASI ATLETİZM FEDERASYONLARI BİRLİĞİ ÇOCUK ATLETİZMİ UZUN MESAFE KOŞU OYUNLARI <i>Ertay SEYREK</i>	95-103

Bölüme ulaşmak için 

ÖNSÖZ

Hareket, insan yaşamında temel bir rol oynar. Hayatta kalmak, ilişkiler kurmak, sosyalleşmek ve gelişmek için hareketliliğe ihtiyaç duyarız. Doğduğumuz günden öleceğimiz güne kadar, ciğerlerimize giren ve çıkan havanın sürekli hareketi, kanın damarlardaki ve arterlerdeki sürekli hareketi ve sinir sistemimiz aracılığıyla da organizmanın sürekli hareketi vardır. Bu bağlamda, hareketin sadece zindelikten farklı olduğunu görmeye başlayabilirsiniz. Basitçe söylemek gerekirse, zindelik hareketlerden oluşurken, hareket mutlaka zindelik değildir. Bunun yerine zindeliği vücudunuzun fiziksel kapasitesi olarak düşünmemiz gerekir. Kaslarınız hangi hareket aralığında ve ne kadar süreyle ne kadar kuvvet üretebilir? Her hareket (kuvvet/güç üretimi, kardiyovasküler dayanıklılık, vb.) işlevi artırdığımız anlamına gelmez. İşlevi artırmak için işe yarayan şey, sistematik olarak çalışmaktır. Spor, yaşamımız boyunca önemli bir yere sahip olmakla beraber gün geçtikçe önemi hızla artmaktadır.

Tüm bilim dalları gibi spor alanı da gelişmek için belirlediği yöntemleri bilimsel araştırmalara dayandırmaya başlamıştır. Sporun amacı; topluluklara ulaşmak, başarıya ulaşmak ve bunu sürekli arttırmaktır. Buna göre yapılan veya yapılmakta olan bilimsel araştırmaların amacı, insanların potansiyellerini keşfetmek, performanslarını en üst düzeye çıkarmaktır. Antrenman, sporcunun fonksiyonel ve yapısal gelişimini sağlayan ve performansını en üst düzeye çıkaran programlanmış tüm egzersiz biçimlerini içermektedir.

Bu çerçevede “Her Yönüyle Hareket ve Antrenman Araştırmaları-2” adlı eserimizde çok değerli bilim insanlarına ait değerli çalışmalar bulunmaktadır. Bu kitabın yayımlanmasında emeği geçen bölüm yazarlarına ayrıca teşekkür eder, kitabımızın okuyucular için verimli olması ve alana katkı sağlamasını temenni ederiz.

Sevgi ve Saygılarımızla...

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL

Doç. Dr. Hakan AKDENİZ

Aralık 2023

BÖLÜM

1

SÜREĞEN (KRONİK) HASTALIKLAR VE ATLETİK PERFORMANS

Merve UCA

Doç. Dr., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,

merveuca@esenyurt.edu.tr



0000-0003-3325-8828

Gıyasettin BAYDAŞ

Prof. Dr., İstanbul Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi,

giyasettin.baydas@altinbas.edu.tr



0000-0002-9206-3177


BÖLÜM 1

SÜREĞEN (KRONİK) HASTALIKLAR VE ATLETİK PERFORMANS

Merve UCA


Doç. Dr., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,

merveuca@esenyurt.edu.tr

 0000-0003-3325-8828

Gıyasettin BAYDAŞ

Prof. Dr., İstanbul Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi, giyasettin.baydas@altinbas.edu.tr

 0000-0002-9206-3177

GİRİŞ

Kronik hastalık, bulaşıcı olmayan, genellikle uzun süreli, yavaş ilerleyen ve tipik olarak genetik, çevre veya kötü yaşam tarzının bir sonucu olan bir hastalıktır (WHO, 2018). 1990 yılında tüm küresel ölümlerin 28 milyondan fazlası (%57) kronik hastalıklardan kaynaklanmaktadır (Murray & Lopez, 1997). Ancak ne yazık ki kronik hastalıklardan kaynaklanan ölümler 2008 yılında küresel olarak 36 milyonuna (%63) (Alwan vd., 2010) ve 2016 yılında ise 39 milyonuna (%72) ulaşmıştır (Naghavi vd., 2017). Son yıllarda gelişen teknolojik gelişmelere sonucunda yaşam beklentisi tahminleri artmış olmasına rağmen (Olshansky vd., 2005), güncel tahminler, alt solunum yolu hastalıkları, obezite, kanser, kardiyovasküler hastalıklar (KSH), diyabet ve felç gibi çeşitli kronik hastalıklardaki artışa işaret etmektedir. Bu durum gelecek nesillerin yaşam beklentisinde kötümser bir algıya neden olmaktadır (Murphy vd., 2017). Şu anda literatür, günlük fiziksel aktivitenin (FA) ve egzersizin kişinin yaşam tarzına dahil edilmesinin, birincil hastalıkların önlenmesi için önemli bir araç olduğunu, dolayısı ile, FA ve egzersizin kronik hastalıkları ve ölüm riskini azaltığına ilişkin çalışmaları da desteklemektedir (Lear vd., 2017). Diğer yandan, kronik bir hastalık teşhisi konulduğunda, hastalığın tedavisinde FA ve egzersizin tıbbi yönetim planının bir parçası olduğu asla unutulmamalıdır. Kronik hastalıkların önlenmesinde veya tedavisinde, FA ve düzenli egzersizin hastaların yaşam kalitesinin yükseltilmesinde önemli bir anahtar konumunda olabilir (Pedersen & Saltin, 2015).

Hastalık risk faktörlerini değiştirmek genel kronik hastalık riskini azaltsa da, hareketsiz yaşam gibi değiştirilebilir risk faktörleri, kronik hastalık riskinin artmasıyla ilişkilidir (Katzmarzyk & Lear, 2012). Değiştirilemeyen risk faktörleri, yaş, etnik köken ve

genetik gibi değiştirilemeyen özelliklerdir. Ancak, doğrudan değişmese de genler, gen ekspresyonunu etkileyen çevre ve yaşam tarzından güçlü bir şekilde etkilenir (Booth & Lees, 2007). Değiştirilebilir risk faktörleri, günlük FA, düzenli egzersiz, sağlıklı beslenme, sosyal katılım, maneviyat ve stres yönetimi gibi yaşam tarzından olumlu yönde etkilenir (Danaei vd., 2009). Ancak yaşam tarzıyla doğrudan ilişkili olmayan ancak eğitim düzeyi, sosyoekonomik durum ve istihdam gibi kronik hastalık riskini olumsuz yönde etkileyen başka değiştirilebilir risk faktörleri de mevcuttur. FA ve düzenli olarak uygulanan egzersiz, KSH, tip 2 diyabet, obezite ve kanser gibi kronik hastalıklara yönelik risk faktörlerini olumlu yönde etkiler (Fogelholm, 2010; Li vd., 2016; Ades vd., 2001;2006; Warburton vd., Hamman vd., 2006; Anderson vd., 2016).

Yapılan bilimsel araştırmalar düzenli olarak yapılan egzersizin bir çok faydasının olduğunu ortaya koymuştur. Önemli faydalarından birisi genel kas kütesinin oluşturulması ve korunmasında aşırı yağ olarak depolanabilecek kalorilerin rahat bir şekilde yakılmasına yardım etmesidir. Mevcut araştırmalar, insan kas yapısı ile işlevi, diyet ve genel sağlık arasındaki şaşırtıcı bağlantıları ortaya çıkararak diyet, genler ve egzersiz arasındaki büyüleyici ve karmaşık etkileşimi ortaya koyuyor. Oberbach vd. (2006) tip 2 diyabet hastası bireylerin sağlıklı kontrollerden farklı bir kas lifi bileşimi sergilediklerini ve farklı egzersiz türlerinde uzmanlaşmış ve farklı kas lifi oranları gösteren sporcuların da aynı şekilde kas lifi bileşimi gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Yalnızca diyetten türetilen yağ asidi öncülerinden sentezlenirler. n-3 Yağlar, enerji metabolizmasını düzenleyen önemli bir grup ana kontrol geniyle etkileşim yoluyla, yalnızca belirli türdeki fiziksel aktivite kapasitesi üzerinde değil, aynı zamanda genel sağlık üzerinde de derin etkilere sahiptir. Bu bulgular ve diğerleri aşağıda kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmektedir.

FİZİKSEL HAREKETSİZLİK

Fiziksel hareketsizlik, artan kronik hastalık riskiyle ilişkilidir (Riegel vd., 2017; Brawner vd., 2016; Kesaniemi vd., 2010). Ayrıca, literatür incelendiğinde, FA ve fiziksel kondisyonun sürdürülmesinin, fiziksel veya psikolojik hastalıkların ve ölüm oranlarının düşürülmesinde, önemli bir payının olduğu gerçeğidir(Warburton vd., 2006). Destek verileri, daha yüksek kardiyorespiratuar kondisyona sahip olan ve günlük FA'yı içeren yaşam tarzlarına sahip olunmasının ardından hastalık riskinin azaldığını bildiren boylamsal ve epidemiyolojik çalışmalardan gelmektedir (Pate vd., 1995; Guthold vd., 2018; . King & Sallis, 2009).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve birçok ülke ve kuruluş, FA ve egzersiz için bilime dayalı yol göstermek için FA rehberi yayınlamışlardır. Bu rehber, bireyselleştirmeye izin vermek için farklı FA boyutlarını (mod, sıklık, süre ve yoğunluk) ve alanları (boş zaman,

ulaşım, meslek ve ev içi aktivite) dikkate almaktadır (Benjamin vd., 2018; Hales vd., 2015; Lo vd., 2014; de Moraes vd., 2014; Vale vd., 2015; Benjamin vd., 2017). Farklı FA alanları sağlığı etkiler ve ayrı ayrı ele alınmalıdır. Örneğin, bir FA alanının (meslek etkinliği gibi) arttırılması, başka bir alanın (boş zaman etkinliği gibi) azalmasına neden olma eğilimindedir ve hareketsiz geçirilen sürenin genel olarak artmasına neden olabilir (Bouchard vd., 2015; Gonzalez vd., 2017).

Fiziksel hareketsizlik prevalansı, haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta aerobik PA veya yetişkinler için haftada en az 75 dakika yoğun FA içeren FA ve egzersiz kılavuzlarını karşılamak için yeterli günlük FA yapmayan bireylerin yüzdesidir81 ve en az 5 ila 17 yaş arası çocuklar için günde 60 dakika orta ila şiddetli yoğunlukta FA (WHO, 2011). Yapılan çalışmaların sonuçları, dünya genelinde fiziksel hareketsizlikte önemli bir oranda artış olduğunu göstermektedir (Guthold vd., 2018). Fiziksel hareketsizlikteki bu artış, video oyunları, televizyon, bilgisayar, mobil cihaz ve televizyon kullanımının artması dahil olmak üzere teknolojik ilerlemelerle ilişkilidir (Delfino vd., 2018). Ergenlerin yaklaşık %14'ü düzenli olarak fiziksel olarak hareketsiz olduklarını bildirirken, 12 ila 19 yaş arasındakilerin yalnızca %8'i önerilen FA düzeylerini karşılamaktadır (Benjamin vd., 2018; Benjamin vd., 2017). Aynı bağlamda, yetişkinlerin %30'u boş zamanlarında yeterince FA ile meşgul olmamıştır. Yaşla birlikte hareketsizlikte yaygınlaşmaktadır. 18-44 yaş genç yetişkinlerin %25'i, 45-64 yaş orta yetişkinlerin %33'ü, 65-74 yaşlı yetişkinlerin %36'sı ve 75 yaşlıların %53'ü hareketsiz olduğu rapor edilmiştir (Benjamin vd., 2017; Spittaels vd., 2012).

Düşük FA seviyeleri zararlı ve hatta zararlı sonuçlara neden olur (Riegel vd., 2017). Fiziksel olarak hareketsiz bir yaşam tarzıyla birlikte dolaşım bozukluğu, osteoporoz, artrit ve/veya diğer iskelet bozuklukları gibi ek sorunlar ortaya çıkar. benlik kavramının azalması, günlük yaşamda başkalarına daha fazla bağımlılık, normal sosyal etkileşim fırsatları ve yeteneğinin azalması ve genel olarak yaşam kalitesinin azalması (Durstine vd., 2000).

Oberbach vd. (2006) Tip 2 diyabetli bireylerin, sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında farklı bir kas lifi bileşimi sergiledikleri ve bu farkın, glikozu kullanan alternatif yolların metabolik aktivitesindeki değişikliklerle ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Serbest şeker tüketiminden veya karmaşık karbonhidratların parçalanmasından sonra diyet şekerleri, enerji üretimi için hemen kullanılabilir veya hayvanlarda karbonhidratların hızla erişilebilen depo formu olan glikojen veya yağlar olarak depolanabilir (Demmig-Adams, and Carter, 2007).

Farklı egzersiz türleri için uzmanlaşmış insan kası üç farklı kas lifi türünden oluşur. Bu üç kas lifi tipi, yavaş kasılan oksidatif veya tip 1a, hızlı kasılan oksidatif veya tip 2a ve hızlı kasılan glikolitik veya tip 2b liflerdir. Yavaş oksidatif lifler, mitokondrideki aerobik, oksidatif fosforilasyon yoluyla, yani başlangıçta glikojenden ve daha sonra yağ depolarından türetilen glikozun tam oksidasyonu yoluyla enerji üretir. Bu yavaş lifler yorulmaya karşı dayanıklı olduğu için genellikle dayanıklılık gerektiren aktiviteleri için kullanılır. Yüksek mitokondri içeriğine ve özellikle yağların beta oksidasyonunda yüksek aktiviteye sahiptirler. Ancak glikojen depoları düşüktür (Demmig-Adams, and Carter, 2007). Bu özellikler, yavaş oksidatif liflerin uzun süreler boyunca maksimum miktarda ATP enerjisi üretmesine yardımcı olur.

Egzersiz ve Kasların Yağ Asidi Bileşimi

Benzer yağ asidi bileşimine sahip diyetler uygulayan, eğitimsiz veya dayanıklılık eğitimi almış iki grup genç erkeğin karşılaştırılması, kas yağ asidi bileşiminde egzersizin neden olduğu değişiklikleri gösterdi (Andersson ve diğerleri, 2000). N-3 PUFA'ların toplam içeriği arttı ve omega-6 (n-6)'nın n-3 yağ asitlerine göre oranı azaldı. Membran yağ asidi bileşimindeki aynı eğilimler, bacaklarından yalnızca birini dört haftalık diz ekstansör antrenmanına tabi tutan bireylerin çalışan kaslarında da gözlemlendi ve bu değişime ayrıca artmış insülin duyarlılığı eşlik etti (Helge ve diğerleri, 2001). n-3 ve n-6 yağ asitlerinin her ikisi de esansiyel olarak sınıflandırılan PUFA'lardır. Çünkü insan vücudu bunları endojen bileşenlerden sentezleyememektedir.

Diyetteki N-3 Yağ Asitleri Ve Dayanıklılık Egzersizi

Fiziksel egzersiz olumsuz immünomodülatör etkiler yaratabilir ve bulaşıcı ajanların vücuda girip hastalıklara neden olması için bir fırsat sağlayabilir. Artmış pro-inflamatuar sitokin üretimi, azalmış nötrofil fonksiyonu ve NK hücre sitotoksitesi dahil olmak üzere bağışıklık fonksiyonlarında egzersiz sonrası çeşitli değişiklikler gösterilmiştir (Gleeson vd., 2011). Egzersiz sonrası IL-6 üretimi, n-3 PUFA alımının arttırılmasından sonra bir azalmaya neden oldu ve balık yağı takviyeli sporcularda daha yüksek aktive periferik kan mononükleer hücre çoğalması rapor edildi.

Dayanıklılık egzersizi için aşırı adaptasyonlara sahip hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, n-3 PUFA'lar ile dayanıklılık arasındaki ilişkiye daha fazla ışık tutmaktadır (Maillet ve Weber, 2006, 2007). Kuzey Kutbu'ndan seyahat eden yarı palmiyeli çulluklar (*Calidris pusilla*), Güney Amerika'ya gitmeden önce yağ rezervlerini oluşturmak için Fundy Körfezi'nde durur (Maillet and Weber, 2006). Diyetdeki yağ asitleri ve türevleri, enerji metabolizmasını düzenleyen önemli bir ana kontrol gen sınıfının

aktivitesini düzenler (Clarke, 2000; Lapillonne ve diğerleri, 2004). Bu ana kontrol genleri grubu, PPAR (peroksizom proliferatörüyle aktifleştirilen reseptör) transkripsiyon faktörleri ailesidir.

Enerji Metabolizmasının Ve Kas Lifi Kompozisyonunun PPAR'lar Tarafından Düzenlenmesi

Peroksizom proliferatörüyle aktifleştirilen reseptör (PPAR) geni düzenleyici proteinler, depo yağlarının beta-oksidasyon yoluyla glikoza mobilizasyonundan ve glikoz metabolizmasından sorumlu olan bir dizi diğer genleri düzenler (Blaschke vd., 2006). PPAR ailesinin, bazıları antagonistik işlevlere sahip olan birkaç üyesi vardır. Son bulgular, PPAR ailesinin kas lifi tipi kompozisyonunun belirlenmesinde rol oynadığını göstermektedir. Yukarıda sözü edilen çalışma Schuler ve ark. (2006) bir fare modelinde spesifik bir PPAR genini sildi ve böylece kas lifi bileşiminde bir değişikliği tetikleyebildi, bunu obezite ve diyabet gelişimi takip etti.

PPAR'ların Diyetteki N-3 Yağları Tarafından Uyarılması

Mevcut diyetler genellikle n-3 yağ asitleri açısından yetersiz, n-6 açısından ise bol miktarda bulunmaktadır (Yehuda vd.,1998). N-3 yağ asitleri, n-6 yağ asitlerini ve kolesterolü membrandan değiştirerek membran akışkanlığını artırır ve hücre içinde nörotransmitter bağlanması ve sinyal iletimi için zorunlu olan optimal membran akışkanlığını korur (Heron vd., 19980). Nöron zarına dahil edilen n-3 PUFA aynı zamanda sinaptik protein ekspresyonunu da artırarak hipokampal sinaptik plastisiteyi güçlendirir (Su, 2010). Bu, peroksizom proliferatörüyle aktifleştirilen reseptörler (PPAR'ler) gibi transkripsiyon faktörleri tarafından modüle edilir.

PPAR'ların ve n-3 PUFA'ların kas lifi bileşiminin düzenlenmesinde rol oynadığına dair kanıtlar ortaya çıkıyor. n-3 PUFA tüketiminin, bir veya daha fazla PPAR geninin aktivasyonu yoluyla kan trigliseritlerini azalttığı ve yağ asidi beta oksidasyonunun yanı sıra insülin duyarlılığını da arttırdığı gösterilmiştir (Storlien vd., 1996; Clarke, 2000; Rodriguez-Cruz). ve diğerleri, 2005; Clarke vdç, 2002). Bunun gibi yeni bulgular, gen ifadesinin kişiselleştirilmiş diyet modülasyonu yoluyla bireyin genetik geçmişinden kaynaklanan riskleri en aza indirmeyi amaçlayan Nutrigenomik alanının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Roche, 2006; Lapillonne vd., 2004).

Russell vd. (2003), dayanıklılık antrenmanı sırasında iskelet kası mitokondrisi, yavaş oksidatif kas lifleri ve yağ asidi oksidasyonundaki artışın, çeşitli PPAR genlerinin farklı oranlarıyla ilişkili olup olmadığı ile ilgili çalışmalarında, yedi sağlıklı erkek altı hafta boyunca dayanıklılık antrenmanı yaptı. Farklı PPAR genlerinin haberci RNA'sı ve kas tipi

lifler, Vastus Lateralis kasından alınan biyopsiler yoluyla tekrar incelendi (Russell vd., 2003).

SONUÇ

Hastalık insidans oranları artmaya devam ederken, kronik hastalıklar dünya çapında önde gelen ölüm nedenidir. Kronik hastalıklardan kaynaklanan ölümlerin çoğu, gelişmiş ülkelerin yanı sıra orta ve düşük gelirli toplumlarda da meydana geliyor. Yetişkinlerde bu hastalıkların görülme sıklığı arttıkça, gençler ve ergenlerde tip 2 diyabet ve obezite gibi kronik hastalıklar da artıyor. FA ve egzersizin günlük yaşam tarzı aktivitelerine dahil edilmesi, birçok sağlık faydası sağlar, toplumsal büyümeyi destekler ve genel küresel sağlığı iyileştirirken uzun vadeli kronik hastalıkların önlenmesi ve tedavisini sağlar. Burada özetlenen egzersiz ve n-3 yağ asitleri açısından zengin bir diyetin sinerjistik olarak insan gen ekspresyonunu modüle ettiğini ve böylece belirli atletik performans türlerini optimize etmenin yanı sıra kronik hastalık riskini en aza indirebildiğini göstermektedir. Egzersiz, diyet ve genler arasında çok sayıda etkileşim meydana gelirken, tepkilerin anahtar zinciri, PPAR genlerinin diyetteki n-3 yağları ve egzersizle aktivasyonuna dayanmaktadır. Bu da yüksek oranda yavaş oksidatif liflere sahip bir kas lifi bileşimi ile sonuçlanır. Buradan artan insülin duyarlılığından, artan yağ yakımına, obezite, diyabet ve kalp hastalığına karşı korumaya kadar uzanır.

KAYNAKÇA

- Ades P, Balady G, Berra K. Transforming exercise-based cardiac rehabilitation programs into secondary prevention centers: a national imperative. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2001;21(5):263-272.
- Ahmetov, I.I., Mozhayskaya, I.A., Flavell, D.M., Astratenkova, I.V., Komkova, A.I., Lyubaeva, E.V, Tarakin, P.P., Shenkman, B.S., Vdovina, A.B., Netreba, A.I., Popov, D.V., Vinogradova, O.L., Montgomery, H.E. and Rogozkin, V.A. (2006), PPAR alpha gene variation and physical performance in Russian athletes, *European Journal of Applied Physiology*, 97(1), 103-8.
- Alwan A, Armstrong T, Bettcher D, et al. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2010. World Health Organization; 2011.
- Alwan A, MacLean D, Riley L, et al. Monitoring and surveillance of chronic noncommunicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. *The Lancet.* 2010;376(9755):1861-1868. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61853-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61853-3).
- Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: cochrane systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(1):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044>.
- Andersson, A., Sjodin, A., Hedman, A., Olsson, R. And Vessby, B.(2000), Fatty acid profile of skeletal muscle phospholipids in trained and untrained young men, *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism*, 279(4), E744-E751.

- Benjamin, E.J., Blaha, M.J., Chiuve, S.E., et al. (2017). Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American heart association. *Circulation*. 2017;135(10): e146–e603. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000485>.
- Benjamin, E.J., Virani, S.S., Callaway, C.W., et al. (2018). Heart disease and stroke statistics-2018 update: a report from the American heart association. *Circulation*. 137(12), e67–e492. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558>.
- Blaschke, F., Takata, Y., Caglayan, E., Law, R.E. and Hsueh, W.A. (2006), Obesity, peroxisome proliferator-activated receptor, and atherosclerosis in type 2 diabetes, *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology*, 26(1), 28-40.
- Booth FW, Lees SJ. Fundamental questions about genes, inactivity, and chronic diseases. *Physiol Genom*. 2007;28(2):146–157. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00174.2006>.
- Brawner, C.A., Churilla, J.R., Keteyian, S.J. (2016). Prevalence of physical activity is lower among individuals with chronic disease. *Med Sci Sport Exerc*. 48(6), 1062–1067. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000861>.
- Chou, S.W., Lai, C.H., Hsu, T.H., Cho, Y.M., Ho, H.Y., Lai, Y.C., Chen, S.M., Ho, C.F. and Kuo, C.H. (2005), Characteristics of glycemic control in elite power and endurance athletes, *Preventive Medicine*, 40(5), 564-9.
- Clarke, S.D. 2000), Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: a mechanism to improve energy balance and insulin resistance, *British Journal of Nutrition*, 83, S59-S66.
- Clarke, S.D., Gasperikova, D., Nelson, C., Lapillonne, A. And Heird, W.C. (2002). Fatty acid regulation of gene expression – a genomic explanation for the benefits of the Mediterranean diet, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 967, 283-98.
- Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, et al. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS Med*. 2009;6(4), e1000058. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000058>.
- de Moraes, A.C., Lacerda, M.B., Moreno, L.A., et al. (2014). Prevalence of high blood pressure in 122,053 adolescents: a systematic review and meta-regression. *Medicine (Baltim)*. 93(27), e232. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000232>.
- Delfino, L.D., Dos Santos Silva, D.A., Tebar, WçRç, et al. (2018). Screen time by different devices in adolescents: association with physical inactivity domains and eating habits. *J Sports Med Phys Fitness*. 58(3), 318–325. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06980-8>.
- Demmig-Adams, B. and Carter, J. (2007), Interaction among diet, genes, and exercise affects athletic performance and risk for chronic disease", *Nutrition & Food Science*, 37(5), 306-312. <https://doi.org/10.1108/00346650710828325>
- Durstine, J.L., Painter, P., Franklin, B.A., et al. (2000). Physical activity for the chronically ill and disabled. *Sport Med*. 30(3), 207–219. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030030-00005>.
- Fogelholm M. Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obes Rev*. 2010;11(3):202–221. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00653.x>.
- GBD Mortality, Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*.

- 2016;388(10053):1459–1544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1).
- Guthold, R., Stevens, G.A., Riley, L.M., et al. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*. 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7).
- Hales, C.M., Fryar, C.D., Carroll, M.D., et al. (2018). Trends in obesity and severe obesity prevalence in US youth and adults by sex and age, 2007-2008 to 2015-2016. *J Am Med Assoc*. 319(16), 1723–1725. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.3060>.
- Hamman RF, Wing RR, Edelstein SL, et al. Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care*. 2006;29(9):2102–2107. <https://doi.org/10.2337/dc06-0560>.
- Helge, J.W., Wu, B.J., Willer, M., Dagaard, J.R., Storlien, L.H. and Kiens, B. (2001). Training affects muscle phospholipid fatty acid composition in humans, *Journal of Applied Physiology*, 90(2), 670-7.
- Kannisto, K., Chibalin, A., Glinghammar, B., Zierath, J.R., Hamsten, A. and Ehrenborg, E. (2006). Differential expression of peroxisomal proliferator activated receptors alpha and delta in skeletal muscle in response to changes in diet and exercise, *International Journal of Molecular Medicine*, 17(1), 45-52.
- Katzmarzyk PT, Lear SA. Physical activity for obese individuals: a systematic review of effects on chronic disease risk factors. *Obes Rev*. 2012;13(2):95–105. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00933.x>.
- Kesaniemi, A., Riddoch, C.J., Reeder, B., et al. (2010). Advancing the future of physical activity guidelines in Canada: an independent expert panel interpretation of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 7,41. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-41>.
- King, A.C., Sallis, J.F. (2009). Why and how to improve physical activity promotion: lessons from behavioral science and related fields. *Prev Med*. 49(4), 286–288. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.007>.
- Lapillonne, A., Clarke, S.D. and Heird, W.C. (2004). Polyunsaturated fatty acids and gene expression, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 7(2), pp. 151-6.
- Lear SA, Hu W, Rangarajan S, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet*. 2017;390(10113):2643–2654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31634-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31634-3).
- Li T, Wei S, Shi Y, et al. The dose-response effect of physical activity on cancer mortality: findings from 71 prospective cohort studies. *Br J Sports Med*. 2016;50(6): 339–345. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094927>.
- Lo, J.C., Chandra, M., Sinaiko, A., et al. (2014). Severe obesity in children: prevalence, persistence and relation to hypertension. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2014(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1687-9856-2014-3>.
- Lucia, A., Gomez-Gallego, F., Barroso, I., Rabadan, M., Bandres, F., San Juan, A.F., Chicharro, J.L., Ekelund, U., Brage, S., Earnest, C.P., Wareham, N.J. and Franks, P.W. (2005). PPARGC1A genotype (Gly482Ser) predicts exceptional endurance capacity in European men”, *Journal of Applied Physiology*, 99(1), 344-8.

- Maillet, D. And Weber, J.M. (2007). Relationship between n-3 PUFA content and energy metabolism in the flight muscles of a migrating shorebird: evidence for natural doping”, *Journal of Experimental Biology*, 210(3), 413-20.
- Maillet, D. And Weber, J.M.(2006). Performance-enhancing role of dietary fatty acids in a long-distance migrant shorebird: the semipalmated sandpiper, *Journal of Experimental Biology*, 209(14), 2686-95.
- Murphy SL, Xu J, Kochanek KD, et al. Deaths: final data for 2015. *Natl Vital Stat Rep*. 2017;66(6).
- Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: global burden of disease study. *Lancet*. 1997;349(9064):1498-1504. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07492-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07492-2).
- Naghavi M, Abajobir T, Bettcher D, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016. *The Lancet*. 2017;390:1151–1210. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32152-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32152-9).
- Oberbach, A., Bossenz, Y., Lehmann, S., Niebauer, J., Adams, V., Paschke, R., Schon, M.R., Bluhner, M. And Punkt, K. (2006). Altered fiber distribution and fiber-specific glycolytic and oxidative enzyme activity in skeletal muscle of patients with type 2 diabetes, *Diabetes Care*, 29(4), 895-900.
- Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med*. 2005;352(11):1138–1145. <https://doi.org/10.1056/NEJMSr043743>.
- Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American college of Sports medicine. *J Am Med Assoc*. 273(5), 402–407. <https://doi.org/10.1001/jama.273.5.402>.
- Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sport*. 2015;25(Suppl 3): 1–72. <https://doi.org/10.1111/sms.12581>.
- Peter, J.B., Barnard, R.J., Edgerton, V.R., Gillespie, C.A. and Stempel, K.E. 1972). Metabolic profiles of three muscle fiber types of skeletal muscles in Guinea pigs and rabbits, *Biochemistry*, 11(14), 2627-33.
- Phillips, C., Lopez-Miranda, J., Perez-Jimenez, F., McManus, R. and Roche, H.M. (2006). Genetic and nutrient determinants of the metabolic syndrome, *Current Opinion in Cardiology*, 21(3), 185-93.
- Price, P.T., Nelson, C.M. and Clarke, S.D. (2000), Omega-3 polyunsaturated fatty acid regulation of gene expression”, *Current Opinion in Lipidology*, 11(1), 3-7.
- Riegel, B., Moser, D.K., Buck, H.G., et al. (2017). Self-care for the prevention and management of cardiovascular disease and stroke: a scientific statement for healthcare professionals from the American heart association. *J Am Heart Assoc*. 6(9). <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.006997>.
- Roche, H.M. (2006). Nutrigenomics – new approaches for human nutrition research, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(8), 1156-63.
- Rodrigues-Cruz, M., Tovar, A.R., del Prado, M. and Torres, N. (2005). Molecular mechanisms of action and health benefits of polyunsaturated fatty acids, *Revista De Investigacion Clinica*, 57(3), 457-72.

- Russell, A.P., Feilchenfeldt, J., Schreiber, S., Praz, M., Crettenand, A., Gobelet, C., Meier, C.A., Bell, D.R., Kralli, A., Giacobino, J.P. and Deriaz, O. (2003). Endurance training in humans leads to fiber type-specific increases in levels of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator-1 and peroxisome proliferator-activated receptor-alpha in skeletal muscle, *Diabetes*, 52(12), 2874-81.
- Schuler, M., Ali, F., Chambon, C., Duteil, D., Bornert, J.M., Tardivel, A., Desvergne, B., Wahli, W., Chambon, P. And Metzger, D. (2006). PGC1 alpha expression is controlled in skeletal muscles by PPAR beta, whose ablation results in fiber-type switching, obesity, and type 2 diabetes”, *Cell Metabolism*, 4(5), 407-14.
- Simopoulos, A.P. (2004). Omega-6/omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases, *Food Reviews International*, 20(1), 77-90.
- Spittaels, H., Van Cauwenberghe, E., Verbestel, V., et al. (2012). Objectively measured sedentary time and physical activity time across the lifespan: a cross-sectional study in four age groups. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 9, 149. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-149>.
- Storlien, L.H., Pan, D.A., Kriketos, A.D., O’Conner, J., Caterson, I.D., Cooney, G.J., Jenkins, A.B. and Baur, L.A. (1996), Skeletal muscle membrane lipids and insulin resistance, *Lipids*, 31, S261-5.
- Vale, S., Trost, S.G., Rego, C., et al. (2015). Physical activity, obesity status, and blood pressure in preschool children. *J Pediatr.* 167(1), 98–102. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.04.031>.
- Ventura-Clapier, R., Mettauer, B. And Bigard, X. (2007). Beneficial effects of endurance training on cardiac and skeletal muscle energy metabolism in heart failure, *Cardiovascular Research*, (73)1, 10-18.
- Vohl, M.C., Houde, A., Lebel, S., Hould, F.S. and Marceau, P. (2005). Effects of the peroxisome proliferator-activated receptor-gamma co-activator-1 Gly482Ser variant on features of the metabolic syndrome, *Molecular Genetics and Metabolism*, 86(1-2), 300-6.
- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ (Can Med Assoc J)*. 2006;174(6):801–809. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>.
- Wenger NK, Froelicher ES, Smith LK, et al. Cardiac rehabilitation as secondary prevention. Agency for health care policy and research and national heart, lung, and blood institute. *Clin Pract Guidel Quick Ref Guide Clin.* 1995;17:1–23.
- World Health Organization. Global Tuberculosis Report. World Health Organization; 2018. Report: WHO/CDS/TB/2018.25.

BÖLÜM


2

AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞININ SPORCULARIN PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Gülay KAMIŞ

Uzman Diş Hekimi, Elazığ Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Protetik Diş Tedavisi Kliniği


dtgulaykamis@gmail.com

 0000-0003-3376-5184

Müge SARPEN KAHVECİ

Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

muge.sarperkahveci@kocaeli.edu.tr

 0000-0002-9731-9418


BÖLÜM 2

AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞININ SPORCULARIN PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Gülay KAMIŞ


Uzman Diş Hekimi, Elazığ Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Protetik Diş Tedavisi Kliniği

dtgulaykamis@gmail.com

 0000-0003-3376-5184

Müge SARPER KAHVECİ

Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, muge.sarperkahveci@kocaeli.edu.tr

 0000-0002-9731-9418

GİRİŞ

Sporcu sağlığı; “belirli bir disiplin ile antrenmanlar yapan ve müsabakalara hazırlanan sporcuların sadece hastalıklarının ve sakatlıkların olmaması değil, aynı zamanda fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam iyilik hali” olarak tanımlanabilir. Sporcu sağlığı, gelişime açık bir spor bilimidir (Hamamcılar, 2023; Şentürk ve ark., 2022).

Ağız ve diş sağlığı, genel sağlığın bir parçasıdır. Sporcuların ağız ve sağlığı problemlerine sebep olan pek çok etmen vardır. Bunlara örnek olarak yaşam tarzı, fiziksel ve sosyo-ekonomik durum, enerji içeceği kullanımı, oral hijyen eksikliği ve sportif aktivite esnasındaki ağız ve diş yaralanmaları verilebilir. Ağız ve diş sağlığı kötü olduğunda sporcunun genel sağlığı, yaşam kalitesi ve aynı zamanda antrenman ve müsabaka performansları da olumsuz etkilenmektedir. Dental veya periodontal hastalıkların sporcu performansını olumsuz etkilediğine dair çalışmalar mevcuttur. Yüzücülerin performansı ile diş çürüğü arasında az da olsa bir ilişki var olduğu bildirilmiştir. Yüksek çürük skoru ve periodontal hastalıkların sporcunun kas, tendon ve hatta kemik yaralanmalarıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Hamamcılar & Hasanoğlu, 2019).

Büyüme-gelişim dönemindeki sportif faaliyetler esnasında nefes alma (ağız solunumu) ve dil hareketleri gibi alışkanlıkların ve nöromuskuler fonksiyonların, üst çene dental ark ve damak gelişimi, ayrıca dişlerin kapanış ilişkilerine etki edebileceği bildirilmiştir. Ayrıca sportif aktiviteler sırasında strese ve psikolojik faktörlere bağlı oluşan diş sıkma, diş gıcırdatma ve tırnak yeme ve benzeri kötü alışkanlıklar çenelerin karşılıklı ilişkilerini ve çene-yüz gelişimi etkileyebilmektedir (Emek & Ceyhan, 2020). Bruksizm;

çiğneme sisteminin dişlerin okluzal yüzeyleri arasındaki non-fonksiyonel istemsiz hareketidir ve dişleri sıkma-gıcırdatma olarak meydana gelir. Bruksizm genel olarak multifaktöriyel bir etiyojolojiye sahiptir, oluşumunda dental, sistemik ve psikolojik faktörler rol oynar. Bruksizmin koordinasyon gerektiren spor aktivitelerinde sporcunun motor kas performansına olumsuz etkisi olduğu söylenmektedir (Hamamcılar, 2023).

Sporda müsabaka yoğunluğunun artışına paralel olarak fasiyal yaralanmalar da artmaktadır. Tüm sporcu yaralanmalarının % 4- 8'ini fasiyal yaralanmalar ve bu yaralanmaların % 50'sinden daha fazlasını dental yaralanmalar oluşturmaktadır (Jegier et al., 2005).Gerek ağız travmaları, dental ağrı veya inflamasyon gibi fiziksel etmenler gerekse kötü ağız-diş sağlığı kökenli sosyal ilişkilerden kaçınma, özgüven eksikliği gibi psikolojik etmenler sporcu performansını oldukça etkileyebilmektedir (Özgür ve ark., 2016).

1. Sporcularda Görülen Dental ve Periodontal Problemler

1.1. Karbonhidratla Beslenme ve Çürük Oluşumu

Karbonhidratlar sporcuların temel enerji kaynağıdır. Sporda müsabaka veya antrenman esnasında glikojen depolarının optimum düzeyde korunması ve sonrasında toparlanmanın optimum düzeyde sağlanması adına karbonhidrat içeren besinlerin tüketimine önem verilmelidir (Close ve ark., 2016). Karbonhidratlar içeriğindeki şeker molekülü sayısı baz alındığında 2 gruba ayrılırlar.

- a) Basit Karbonhidratlar
 - 1. Monosakkaritler: glukoz, fruktoz, galaktoz
 - 2. Disakkaritler: sükroz, laktoz, maltoz
- b) Kompleks Karbonhidratlar

Basit karbonhidratlar sütte, doğal olarak meyvelerde, gazlı içeceklerin içine eklenmiş şeker olarak, meyveli içeceklerde, tatlılarda ve şekerlemelerde bulunur. Basit şekerler (monosakkaritler) karbon, hidrojen ve oksijenden oluşurlar ve hidroliz ile daha küçük birimlere ayrılmayan moleküllerdir. Sükroz yani çay şekeri, bitkisel nişastada en fazla bulunan disakkarit türüdür. Beslenme, diş çürüğü oluşumuna etki eden faktörler arasında önemli bir yere sahiptir. Basit şeker tüketiminin fazla olması, günlük ortalama enerji alımını arttırırken; diş çürüğü ve periodontal hastalıklara sebep olarak ağız-diş sağlığını etkileyebilir (Hamamcılar ve ark., 2020; Sheiham & James, 2015).

Diş çürüğü; bakterilerin diyetle alınan karbonhidratları fermentasyonu sonucu ortaya çıkardığı asitlerin, diş sert dokularında sebep olduğu yıkım olarak tanımlanır. Diş çürüğünün oluşması için dört ana faktör olması gereklidir: karyojenik bakteri, çürüğe

yatkın bir konak, basit şeker tüketimi, basit şeker tüketim zamanı (Moynihan & Kelly, 2014). Basit şekerler, bakteriler tarafından yakıt olarak kullanılırlar, fermantasyon sonucu asit üretilir ve ağız içi pH düzeyi düşer ($pH < 5,5$). Düşük pH düzeyi yemek alımından 1 saat sonrasına kadar etkisini devam ettirir, diş minesinin demineralizasyonunu destekleyerek çürük oluşumuna zemin hazırlar (Hamamcılar ve ark., 2020).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), diş çürüklerini bireylerin yaşam tarzlarının iyileştirilmesiyle önlenemeyen kronik dejeneratif hastalıklar grubu içinde değerlendirmektedir. DSÖ, diş çürüklerinin önlenmesi için basit şekerlerin tüketim miktarının ve sıklığının azaltılmasını önermektedir. DSÖ, doğal olarak yiyeceklerde bulunan şeker haricinde üretim aşamasında sonradan eklenen şekerlerin ve sükrozun (çay şekeri) günlük toplam alım miktarının, günlük enerji ihtiyacının %10'unu geçmemesine dikkat çekmektedir (Moynihan ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada basit şeker tüketimi yüksek olan sporcuların yağsız vücut kütlesi ve kas kütlelerinin daha fazla olduğu, aynı zamanda bu sporcuların diş çürüğü sayısının da fazla olduğu bildirilmiştir (Hamamcılar ve ark., 2020).

Sportif faaliyetler esnasında sıklıkla tüketilen sporcu içecekleri, şeker ve asit içermelerinden dolayı çürük riskini artırabilmektedir (Buyer, 2009). Oral hijyen yetersizliği sebebiyle oluşabilecek diş çürükleri; ağrı, sistemik inflamasyon, stres, uyku ve beslenmede güçlük oluşturarak sporcuların performanslarını olumsuz etkileyebilmektedir (Dinç & Tosun, 2022). Yapılan bir çalışmada; futbolcuların çürük ya da travma sonucu meydana gelen diş enfeksiyonlarının tedavi edilmesiyle atletik performanslarının arttığı, ayrıca takım içinde daha aktif görev aldıkları belirtilmiştir ve ark., 2014).

1.2. Kronik Dental ve Periapikal Lezyonlar

Ağız-diş sağlığının bozulmasının başlangıç aşaması “mikrobiyal dental plak” oluşumudur. Mikrobiyal dental plak, dişin yüzeyinde yapışkan bir tabaka oluşturur. Bu tabakaya tutunan ve yerleşen bakterilerin salgıladığı toksinler ağız sağlığının bozulmasına neden olur. Ağız-diş sağlığını bozan etiyolojik faktörler sıralandığında mikrobiyal dental plak 1. sırada yer alır (Hamamcılar & Hasanoğlu, 2019). Kötü oral hijyene bağlı olarak gelişen diş çürükleri ve periodontal hastalıklar, ağız boşluğunda en sık rastlanan bakteriyel hastalıklardır. Diş çürükleri tedavi edilmediği takdirde; pulpanın nekrozuna, sonrasında apikal periodontitis başlamasına, enfeksiyonun periapikal kist, granülom veya apseler şeklinde yayılmasına sebep olur. Oluşan bu periodontal fokal enfeksiyon odakları, diyabet respiratuar sistem hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, artrit, alopesi areata gibi sistemik hastalıklar ve erken doğum için risk faktörüdür (Kocahan ve ark., 2021).

Sporcularda yaygın olarak görülen kötü ağız sağlığının sebep olduğu kronik dental ve periapikal lezyonlar, ağız içerisinde fokal enfeksiyon odakları oluşturmakta ve genel sağlığa, antrenman ve müsabaka performansına olumsuz etkiler göstermektedir (Kocahan ve ark., 2021). Bu lezyonlar; kronikleşen tendinitis, pubalji, hamstring lezyonu veya patellofemoral sendrom ve benzeri spor yaralanmaları için risk oluşturan fokal enfeksiyon odaklarıdır. Bazı çalışmalarda yoğun tedavi ve takiplerine karşın, futbolcuların önemli ağız sağlığı sorunları yaşadığı, futbolcuların kas yaralanmaları ile kötü ağız sağlıkları arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir (Gay Escoda ve ark., 2011). Ek olarak stomatognatik sistem ve kas-iskelet sistemi arasında etkileşim olduğu, stomatognatik sistem bozukluklarının spor performansını olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir (Patti ve ark., 2016).

Spor müsabakalarında ve antrenman esnasında yoğun fiziksel egzersiz süresinin uzun olması, IgA (S-IgA) salgılanmasında ve tükürük akış hızında azalmaya neden olur. Bu durum, konakçı savunmasında azalmaya, dolayısıyla da konak duyarlılığında artışa sebep olur. Pek çok hastalık, tükürüğün pH düzeyi, akış hızı, tamponlama kapasitesi, IgA değerleri, tükürükteki toplam bakteri sayısı ve karyojenik bakteri yükü gibi ağız boşluğunun ekolojik faktörleri ile ilişkilidir (Emek & Ceyhan, 2020; Hamamcılar, 2023).

Sporcuların karşılaştıkları bir diğer sorun diş yüzeyinde görülen erozyonlardır. Sporcularda diş erozyonlarına sebep olabilen sporcu içecekleri, gazlı içecekler ve asitli meyve sularının tüketim sıklığı, diş hassasiyeti ve yaş bu lezyonların önlenmesi ve tedavisinde önem arz etmektedir (Coombes, 2005).

1.3. Periodontal Hastalıklar

Periodontal hastalıklar, dişetindeki enfeksiyonun tedavi edilmediği takdirde bağ dokusu, periodontal ligament (PDL) ve alveol kemiğine ilerlemesi ve bu dokularda yıkım oluşturması sonucu diş kaybının dahi görülebildiği kronik enflamatuvar hastalıklardır. Yaygın görülen iki tip periodontal hastalık bulunmaktadır:

1. **Gingivitis:** Dişetinin kızarmış, enfekte ve kanamalı olduğu ancak ataçman kaybının henüz başlamadığı hastalıktır.
2. **Periodontitis:** ilerlemiş dişeti hastalığıdır. Ataçman kaybının görüldüğü ve ileride dişlerin kendiliğinden sallanmasıyla diş kaybının meydana gelebildiği hastalık tipidir.

Patojen mikroorganizmalar, periodontal hastalıkların en temel etiyolojik faktörüdür. Bu mikroorganizmalar, biyofilm yapısında bulunan bir kompleks polisakkarit matriks içerisinde bulunurlar. Periodontal hastalıkların başlangıcında ve gelişiminde rol

oyunayan patojenler ve ürettikleri toksinler konak savunmasını harekete geçirirler. Oluşan konak yanıtı, lokal mikrobiyal saldırılara karşı periodontal dokuları korur ve mikroorganizmaların yayılmasını önler. Fakat oluşan bu konak yanıtı o bölgedeki hücrelere ve ekstraselüler dokuya hasar verir, diş eti, alveolara kemik, periodontal ligament ve sementte hasar ve kayba yol açar (Hamamcılar & Hasanoğlu, 2019; Kinane & Attström, 2005).

Yapılan çalışmalarda, sportif aktivitelere ilgili bireylerin plak ve gingival indeks skorlarının yüksek olduğu, bunun sebebi olarak da bu bireylerin yetersiz oral hijyen alışkanlıkları ve bu konudaki yetersiz bilgi düzeyleri gösterilmiştir. Bunun yanında, sporcuların müsabaka esnasında ve öncesinde yaşadıkları stres ve endişenin de inflamatuvar dişeti hastalıklarına, periodontal hastalıklara ve periodontal cep derinliğinde artışa sebep olabileceği belirtilmiştir (Tolga & Ceyhan, 2020).

1.4. Engelli Sporcularda Ağız ve Diş Sağlığı Sorunları

Engelli sporcular, özel ilgi ve çalışma gerektiren sporculardır. Yapılan çalışmalarda, engelli bireylerin ağız ve diş sağlığının yetersizliği gösterilmiştir. 14-17 yaşları arasındaki bedensel, zihinsel, konuşma, görme, işitme engelli ve sağlıklı toplam 750 birey üzerinde yapılan bir çalışmada, engel türüne bakılmaksızın tüm gruplarda mikrobiyal dental plak, diş çürüğü ve periodontal hastalıkların sağlıklı bireylere kıyasla belirgin bir artış gösterdiği ortaya konmuştur.

Sporcuların karbonhidrattan zengin beslenmeleri, bu bireylerin ağız-diş sağlığının korunması konusunda ilave tedbirlerin alınmasını gerekli kılmaktadır (Ameer ve ark., 2012; Hamamcılar & Hasanoğlu, 2019).

Engelli sporcularda dental ve periodontal tedaviler esnasında hasta-hekim kooperasyon problemleri sebebiyle güçlük çekilmektedir. Bu nedenle yapılan araştırmalar neticesinde, sağlıklı bireylere kıyasla, engelli sporcularda tedavi edilmemiş dental hastalıkların daha yüksek görüldüğü vurgulanmıştır. Ek olarak, engelli sporcularda, engelin türüne göre görülen kas veya eklem problemleri ve görme sorunları oral hijyen eksikliğine sebep olabilir. Bu sebeple engelli sporcularda ağız ve diş sağlığına yönelik koruyucu önlemler ve tedavi programları arttırılmalıdır (Hamamcılar & Hasanoğlu, 2019).

1.5. Dental Travmalar

Dental travmalar ile ilişkili tanımlar şunlardır:

Travma: İnsan vücudunda herhangi bir bölgede meydana gelebilen, fizyolojik olmayan etkidir.

Dental travma: Diş ve diş destek dokularına gelen ani enerji transferidir.

Travmatik dental yaralanma: Diş ve diş destek dokularına ani bir enerji transferi sonucunda dişlerde kırılma veya yer değişikliği görülmesi, dişeti, komşu yumuşak dokular ve kemikte zedelenmelerin meydana gelmesi, diş ve destek dokuları arasındaki bağlantıların zarar görmesidir (Keçeci, 2007).

Direkt dental travma: Dişler veya çenelerin doğrudan etkilenmesi durumudur. Bu durum sıklıkla çenelerde ön bölgede yaralanmaya neden olur.

İndirekt dental travma: Yaralanmaların alt çenenin hızla üst çeneye çarpması sonucunda meydana gelmesi durumudur. Genellikle arka dişlerde ve alveol kemiğinde kırıklara neden olur. Ayrıca çene-yüz bölgesine gelen darbeler sonucu alt ve üst çenede de kırıklar meydana gelebilir (Deniz ve ark., 2015; Ozawa et al., 2014).

Spor aktivitelerinde bulunmak, her yaş grubu birey için orofasiyal yaralanmaların da içinde olduğu birçok spor yaralanmasına sebep olabilmektedir. Özellikle de temaslı sporların orofasiyal ve dental yaralanmalar için risk taşıdığı birçok raporda bildirilmiştir (Sports, 2016). Dental yaralanmaların en sık görüldüğü spor branşları; futbol, basketbol, hokey ve boks olarak rapor edilmiştir (Ercan & Çetin, 2019).

Dental travmalar, orofasiyal yaralanmalar içerisinde en sık karşılaşılan tiptir. Fasiyal fraktür oluşan sporcuların yarısında dental yaralanma da görülmektedir. Fasiyal ve dental travmalar; fonksiyonel, estetik, ekonomik ve psikolojik problemlere neden olmaktadır. Literatürde spor yaralanmalarının %11-40'ının fasiyal bölgeyi de içerdiği bildirilmiştir. Fasiyal bölgede en çok görülen yaralanmalar; yumuşak doku yırtılmaları, abrazyonlar, kontüzyonlar, dişin avülsiyonu (yerinden çıkması) ya da intrüzyonu (dişin içeri gömülmesi), dişlerin kök veya kronlarının kırılması sayılabilir. Mandibula veya alveol kemiği kırıkları, zigoma kırıkları, çeşitli TME hasarları, daha az görülen ancak daha ciddi yaralanmalar olarak sayılabilir. Bu yaralanmalar sonucu hastada kaslarda ve eklemde ağrı, eklemde ses gelmesi, ağız açıklığında kısıtlılık, deviasyon, maloklüzyon, ağzın kapanmaması ve benzeri semptomlar görülebilir. Dental travmalarda ise, çocukların süt dişlerinde kayıplar, daimi dişlerin sürmesinde gecikme, ağrılı apse oluşumu, dişlerde renklenme ve dişin yerinden çıkması sonucunda kaybedilmesi gibi bulgular görülebilmektedir. Üst çene travmalarında, üst santral dişlerin %80 oranında etkilendiği bildirilmiştir (Sports, 2016).

Hem bireyin hayati tehlikesine sebep olabilecek hem de fonksiyonel, estetik, psikolojik ve ekonomik problemler doğurabilecek spor yaralanmaları henüz oluşmadan önlem alınması gerekmektedir. Temaslı sporlara olan ilginin artması ve bireylerin daha

erken yaşlarda spora yönlendirilmesi ile birlikte diş hekimliği uygulamalarının orofasiyal ve dental travmaları önlemedeki rolü artmıştır (Sports, 2016).

1.5.1. Dental Yaralanmalarda Yapılması Gerekenler

Dental yaralanmalar sonrası yapılabilecek bazı önemli müdahaleler dişin prognozunu ciddi biçimde etkileyebilir. Dental yaralanmalar, basit bir kron kırığından dişin avülsiyonuna (yerinden çıkması) kadar farklılık gösterebilir (Sports, 2016).

Dünya Sağlık Örgütü'nün dental travma sınıflaması aşağıda verilmiştir:

1. Kron fraktürü (mine fraktürü, komplike olmayan kron fraktürü, komplike kron fraktürü),
2. Luksasyon (intrüzyon, ekstrüzyon, subluksasyon, avülsiyon, lateral luksasyon, konklüzyon)
3. Kök fraktürleri
4. Alveol fraktürleri (Ercan & Çetin, 2019).

En sık görülen dental yaralanmalar; komplike olmayan kron fraktürü (%56), luksasyon (%4.9), komplike kron fraktürü (%2.4) ve dental avülsiyon (%1.2) dur. Maksilla ve mandibuladaki ön keser dişler travmadan en sık etkilenen dişlerdir (Ercan & Çetin, 2019; Soares et al., 2014).

Mine fraktüründe kırık dişin mine tabakası ile sınırlı kalmıştır ve diş yapısında başka bir kayıp yoktur. Tedavisinde, minenin yapısal bütünlüğünün devamı sağlanmalıdır. Kırık oluşumu komplike olmayan kron fraktüründe pulpaya ulaşmamış; komplike kron fraktüründe ise pulpaya ulaşmıştır. Komplike olmayan kron fraktürünün tedavisinde pulpanın canlılığının korunması ve dişin restorasyonu gereklidir. Komplike kron fraktüründe pulpanın geri dönüşümsüz bir şekilde hasarlandığı durumda kök kanal tedavisi uygulanır ve sonrasında dişin restorasyonu tamamlanır. Kök fraktürü; mine, dentin ve sement dokularının fraktürüdür ve pulpa açılmış ya da açılmamış olabilir. Acil tedavi gerektiren bu durumda, koronal parçalar stabilize edilmelidir. Sonrasında yine dişin restorasyonu sağlanmalıdır (Deniz et al., 2015; Ercan & Çetin, 2019).

Kron kırıklarında eğer bulunabiliyorsa kırık parça saklanmalı ve diş hekimine ulaştırılmalıdır. Kırık diş parçalarının komşu yumuşak dokuların içine gömülmüş olabileceği göz önüne alınarak intraoral ve ekstraoral muayene yapılmalıdır. Dental yaralanmanın görüldüğü tüm vakaların, baş-boyun travması ve beyin sarsıntısı açısından da değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır (Sports, 2016).

Luksasyon, diş destek dokularında gevşeme ve dişin yer değiştirmesi olarak

tanımlanabilir. Subluksasyonda ise dişte mobilite artışı vardır ancak yer değiştirme yoktur. Subluksasyon gelişen bir sporcuya 2 hafta boyunca splint kullanılmalı ve takip edilmelidir. Luksasyon durumunda ise 2-4 hafta boyunca esnek splintleme yapılmalı, ardından gerekiyorsa kök kanal tedavisi uygulanmalıdır (Deniz et al., 2015; Ercan & Çetin, 2019).

Avülsiyon, dişin soketinden ayrılması durumudur. Sporcuda diş avülsiyonu meydana geldiğinde uygun önlemler alınmalı ve diş sağlığının prognozu açısından sporcu hızlıca diş hekimine sevk edilmelidir. Avülse diş bulunmalı, kron kısmından tutularak su ya da salin ile yıkanmalı, böylelikle üstündeki yabancı maddeler uzaklaştırılmalıdır. Avülse diş parçası, diş hekimine transfer edilirken süt, salin, dişin kendi soketi ya da kişinin dil altında kendi tükürüğü içerisinde bekletilmelidir. Hastada kontraendikasyon bulunmadığı takdirde avülse dişin reimplantasyonu sağlanmalıdır. Sonrasında 1 hafta esnek splint uygulanmalıdır. Hastaya tetanoz profilaksisi yapılarak 4-7 gün süre ile antibiyotik tedavisi verilmelidir (Deniz et al., 2015; Ercan & Çetin, 2019).

1.5.2. Dental Travmalardan Korunma

Sporcularda travmatik dental yaralanmalar sıklıkla meydana gelir. Bu travmalar nedeniyle ciddi estetik, fonksiyonel ve psikolojik sonuçlar görülebilir. Travma sonrasında yapılacak doğru teşhis ve tedaviyle iyileşme sağlanabilir. Dental yaralanmalar antrenman esnasında veya yarışma esnasında gelişebilir. Bundan dolayı kısmi temaslı ve temaslı spor branşlarında koruyucu malzemelerin her zaman kullanılması gerekmektedir. Ağız koruyucuları sporcuları dental yaralanmalara, ağız içi yumuşak doku ve temporomandibular eklem yaralanmalarına ve intrakraniyal yaralanmalara karşı koruyucudur (Deniz ve ark., 2015; Ercan & Çetin, 2019). Ağız koruyucuları, ön bölgede oluşan darbelerde ön dişlerde travma meydana gelmesini, alt çenede oluşan darbelerde arka bölgedeki dişlerde yaralanma ve çenede fraktür oluşma ihtimalini, meydana gelebilecek beyin sarsıntısı riskini azaltır (Deniz ve ark., 2015).

1.5.3. İdeal bir ağız koruyucusunda olması gereken özellikler:

- a) Dental yapıların tamamını sarmalı,
- b) Sporcunun ağız yapısına uyumlu olmalı,
- c) Tutuculuğu iyi olmalı,
- d) Esnekliği yüksek materyalden yapılmalı,
- e) Kolay çıkarılıp, takılabilir ve kolay temizlenebilir olmalı,
- f) Sporcular tarafından psikolojik yönden kabul edilebilir olmalı,

- g) Enerji absorpsiyonu en yüksek düzeyde olmalı,
- h) Kuvveti komşu dokulara en düşük düzeyde iletmeli (Deniz ve ark., 2015).

Üç tip ağız koruyucusu bulunmaktadır. Bunlar standart tipte olanlar, ısıt-ısıtır (termoplastik) tipte olan ağız koruyucuları ve sporcuya özel hazırlanan ağız koruyucularıdır. Diş hekimi tarafından ölçü alınarak sporcuya özel yapılan ağız koruyucularının kullanımı konforludur. Sporcuya özel hazırlanan ağız koruyucularında kalınlığın 3 mm olması idealdir. Yapılan çalışmalarda bu tip koruyucuların, sportif performansı, nefes almayı ve konuşmayı etkilemediği tespit edilmiş olup, sporcuların bu koruyucuları kullanması için teşvik edilmesi önerilmiştir (Ercan & Çetin, 2019).

Günümüzde birçok spor dalında amatör veya profesyonel sporcular tarafından ağız koruyucu kullanılması mecburidir. 2000 yılında ABD’de 5 spor branşında (erkekler Amerikan futbolu, buz hokeyi, futbol, boks, ve kadınlar çim hokeyi) ağız koruyucusu kullanımı mecburi hale getirilmiştir. Ülkemizde ise Gençlik Spor Genel Müdürlüğü’nün yayınladığı yönetmeliklerde ağız koruyucuları ‘dişlik’ olarak tanımlanmıştır ve sırasıyla 1995, 1998 ve 2003 yıllarında karate, boks ve amatör kickboks müsabakalarında dişlik kullanımı zorunlu hale getirilmiştir (Deniz ve ark., 2015).

Fakhraddin ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, 12-14 yaş arasındaki çocukların spor esnasındaki ağız koruyucusu kullanım oranını araştırmışlardır. Çocukların sadece %5,5’inin okul sporlarında, %20,2’sinin ise profesyonel müsabakalarda ağız koruyucusu kullandığı görülmüştür. Çocukların %48,2’sinin ısıt-ısıtır tipte ağız koruyucuları, %21,4’ünün standart ağız koruyucuları, %30,4’ünün ise sporcuya özel hazırlanan ağız koruyucularını kullandığı tespit edilmiştir (Fakhraddin et al., 2007).

Yapılan birçok çalışmada sporcuların travmalardan korunma ve travma sonrası acil müdahale konularında farkındalık düzeylerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Sporcular, antrenörler ve bu alanlarda çalışanlar, dental travmalardan korunma ve travma sonrasında ilk ve acil müdahaleler hakkında bilinçlendirilmeli ve kapsamlı eğitim almaları sağlanmalıdır (Deniz ve ark., 2015).

1.6. Spor Diş Hekimliği

Dişlerde erozyon ve çürük, periodontal hastalıklar, oklüzyon kusurları, çene eklemine bozulmalar ve orofasiyal yaralanmalar gibi sağlık sorunlarının görülme sıklığının artması nedeniyle, sporcularda ağız sağlığına uluslararası düzeyde büyük ilgi oluşmaktadır. Bu konularda yapılan bilimsel araştırmalar da son yıllarda artmaktadır.

Sporcu sağlığını ve performansını korumanın en etkili yolu, hekimler ve diş hekimlerinin spor tıbbına dahil olmasıdır. 2008 Pekin’de yapılan olimpiyatlarda “sporcu bilgilendirme ve eğitim broşürlerinde” “spor diş hekimliği” tanımlamasına vurgu yapılmış ve olimpiyatlarda 80 diş hekimi görev almış, diş hekimleri yaklaşık 1600 diş tedavisi gerçekleştirmiştir (Hamamcılar, 2023).

1.6.1. Spor diş hekimliğinin amaçları:

- Sporcuların periyodik ağız ve diş muayenelerinin gerçekleştirilmesi,
- Dişlerde oluşan çürük ve periodontal hastalıkların erken teşhis ve tedavilerinin yapılması,
- Temporomandibular eklem (TME) problemlerinin tespit ve tedavisi,
- Dental/orofasial yaralanmaların önüne geçilmesi,
- Yaralanmalarla ilişkili önleyici tedavi prosedürleri ile ilgili güncel araştırmalar ve yaklaşımlar hakkında gerekli merkezlerin bilgilendirilmesidir (Hamamcılar, 2023).

Spor diş hekimliği ağız içi aparey kullanımını sağlayarak da performansın yükseltilmesine yönelik çalışmaktadır. Ağız koruyucularının standartlarını oluşturmak ve spor biliminin kullanımına sunmak da spor diş hekimlerinin sorumluluklarındandır. Tavsiye edilen özel yapım ağız koruyucularının sporcuların karşıt diş temaslarını artırdığı, diş ve yumuşak doku yaralanmalarında belirgin bir azalma sağladığı görülmüştür (Hamamcılar, 2023).

Takımlarda spor diş hekimi bulunması, sporcuların olası travmalardan korunması ve oluşan yaralanmalara acil müdahalelerin yapılabilmesi açısından gereklidir. Halka açık spor merkezlerinde acil diş kutuları bulundurulmalı, bu kutular ile avülse dişlere travma anında ilk müdahale yapılarak uygun koşullarda transferi sağlanabilmelidir (Deniz ve ark., 2015).

Sonuç olarak, spor diş hekimliği; sporcuların fiziksel performansına etki edebilecek ağız ve diş hastalıklarının tedavisini gerçekleştirebilen, bu hastalıkların önlenmesini sağlayan multidisipliner ve spesifik bir branştır. Günümüzde sporcu sağlığı içerisindeki önemi daha çok anlaşılmakta ve akademik olarak da hızla gelişmektedir (Hamamcılar, 2023).

SONUÇ

Yapılan çalışmalarda, ağız sağlığının kötü olmasının veya dental travmaların spor performansını olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Performans kaybının sebebi diş çürükleri, diş enfeksiyonlarının neden olduğu ağrı ve aktif periodontitis kaynaklı sistemik inflamasyon olabilir. Kötü ağız sağlığı kaynaklı sakatlıklar sporcu performansında %18'lik bir düşüş ile ilişkilendirilmiştir ve ark., 2021). Spor diş hekimliği, kötü ağız sağlığının sporcu performansı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek için koruyucu ve/veya tedavi edici çalışmalar yürüterek sporcu performansını destekler. Bu nedenle sporcuların ağız-diş muayenelerinin periyodik olarak yapılması ve kayıtlarının tutulması ağız ve diş hastalıklarının erken teşhisine ve önlem alınmasına destek olacaktır.

KAYNAKÇA

- Ameer, N., Palaparthi, R., Neerudu, M., Palakuru, S. K., Singam, H.R., & Durvasula, S. (2012). Oral hygiene and periodontal status of teenagers with special needs in the district of Nalgonda, India. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(3), 421.
- Buyer, D.M. (2009). Are you drinking your teeth away? How soda and sports drinks dissolve enamel. *Journal Indiana Dental Association*, 88(2), 11-13.
- Close, G.L., Hamilton, D.L., Philp, A., Burke, L.M., & Morton, J.P. (2016). New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radical Biology And Medicine*, 98, 144-158.
- Coombes, J.S. (2005). Sports drinks and dental. *American Journal of Dentistry*, 18(2), 101-104.
- Deniz, Y., Zengin, A., & Con, M. (2015). Sports related dental trauma, treatment and prevention methods. *OMÜ SPD*, 6(2), 79-89.
- Deniz, Y., Zengin, A., & Musa, Ç. (2015). Spor kaynaklı dental travmalar, travmaların tedavileri ve korunma yöntemleri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 79-89.
- Dinç, B.M., & Tosun, G. (2022). Çocuk sporcuların oral hijyen alışkanlıklarının, beslenme şekillerinin, sporla ilişkili yaşam kalitelerinin ve sosyoekonomik durumlarının değerlendirilmesi. *Selçuk Dental Journal*, 9(1), 223-230.
- Emek, T., & Ceyhan, D. (2020). Spor ve ağız-diş sağlığı ilişkisinin değerlendirilmesi. *Medical Journal of Suleyman Demirel University*, 27(3).
- Ercan, S., & Çetin, C. (2019). Sporda yüz bölgesi yaralanmaları. *Spor Hekimliği Dergisi*, 54(3), 207-214.
- Fakhrudin, K.S., Lawrence, H.P., Kenny, D.J., & Locker, D. (2007). Use of mouthguards among 12-to 14-year-old Ontario schoolchildren. *Journal of the Canadian Dental Association*, 73(6).
- Gay Escoda, C., Pereira, D.M.V.D., Ardèvol, J., Pruna, R., Fernandez, J., & Valmaseda Castellón, E. (2011). Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 16(3), p. 436-439.
- Hamamcılar, O. (2023). Sporcu Sağlığında Yeni Bir Yaklaşım: Spor Diş Hekimliği. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(1), 79-87.

- Hamamcılar, O., & Hasanoğlu, A. (2019). Türkiye Paralimpik Takımlar Ağız-Dış Sağlığı Profili. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 1-13.
- Hamamcılar, O., Nefes, A., Kocahan, T., & Hasanoğlu, A. (2020). Sporcularda Basit Şeker Tüketiminin Ağız ve Dış Sağlığına Etkisinin İncelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 12(1).
- Jegier, M., Smalc, A., & Jegier, A. (2005). Selected dental concerns in sports medicine. *Medicina Sportiva*, 9(2), 53-59.
- Keçeci, A. D. (2007). Sporcularda dental travma. *Egzersiz*, 1(1), 6-15.
- Kinane, D., & Attström, R. (2005). Advances in the pathogenesis of periodontitis. Group B consensus report of the fifth European Workshop in Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 130-131.
- Kocahan, T., Hamamcılar, O., Balcı, A., Akınoğlu, B., Aydoğan, H. N., & Hasanoğlu, A. (2021). Sporcularda Kronik Dental Lezyonların Kas Kuvvetine Etkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi*, 8(2), 109-113.
- Moynihan, P., & Kelly, S. (2014). Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *Journal of Dental Research*, 93(1), 8-18.
- Moynihan, P., Makino, Y., Petersen, P.E., & Ogawa, H. (2018). Implications of WHO Guideline on Sugars for dental health professionals. *Community Dentistry And Oral Epidemiology*, 46(1), 1-7.
- Opazo-García, C., Moya-Salazar, J., Chicoma-Flores, K., & Contreras-Pulache, H. (2021). Oral health problems in high-performance athletes at 2019 Pan American Games in Lima: a descriptive study. *BDJ open*, 7(1), 21.
- Ozawa, T., Takeda, T., Ishigami, K., Narimatsu, K., Hasegawa, K., Nakajima, K., & Noh, K. (2014). Shock absorption ability of mouthguard against forceful, traumatic mandibular closure. *Dental Traumatology*, 30(3), 204-210.
- Özgür, B.O., Aksoy, M., Özgür, T., Başar, A.B., & Öztürk, A. (2016). Evaluation of quality of life and oral health of athletes in combat sports Mücadele sporcularının ağız sağlığı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5434-5442.
- Patti, A., Bianco, A., Messina, G., Paoli, A., Bellafiore, M., Battaglia, G., Iovane, A., Traina, M., & Palma, A. (2016). The influence of the stomatognathic system on explosive strength: a pilot study. *Journal Of Physical Therapy Science*, 28(1), 72-75.
- Sheiham, A., & James, W. (2015). Diet and dental caries: the pivotal role of free sugars reemphasized. *Journal Of Dental Research*, 94(10), 1341-1347.
- Soares, P. V., Tolentino, A. B., Machado, A. C., Dias, R. B., & Coto, N. P. (2014). Sports dentistry: a perspective for the future. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28, 351-358.
- Şenturk, A., Dalkiran, B., Acikgöz, B., Aksu, I., Acikgöz, O., & Kiray, M. (2022). The effects of bee venom on liver and skeletal muscle in exhaustive swimming rats. *Biologia Futura*, 73(2), 237-244.
- Sports, T. D. I. I. (2016). Sporda Travmatik Dental Yaralanmalar.
- Tolga, E., & Ceyhan, D. (2020). Spor ve Ağız-Dış Sağlığı İlişkisinin Değerlendirilmesi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 27(3), 383-391.


BÖLÜM

3

YÜZMEDE YETENEK SEÇİMİ VE ÖNEMİ

Zeynep İnci KARADENİZLİ

Doç. Dr., Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, incikaradenizli@duzce.edu.tr


 0000-0002-9159-999X

BÖLÜM 3

YÜZMEDE YETENEK SEÇİMİ VE ÖNEMİ

Zeynep İnci KARADENİZLİ

Doç. Dr., Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, incikaradenizli@duzce.edu.tr

 0000-0002-9159-999X

GİRİŞ

Yüzme, kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon, çabukluk, teknik beceri, antropometrik yapı, psikolojik faktörler gibi birçok özelliği barındıran bir spor branşdır. Su direncine karşı koyarak hızlı yüzebilmek için kondisyon kadar biyomekanik kurallar, sporcunun beslenme tarzı ve mental sağlığı da sonuç belirlemede önemli yer tutmaktadır (Bozdoğan, 2003; Tüzen ve ark., 2005; Baydemir ve ark., 2019).

Sporda yetenek seçimi, bir ya da birkaç spor branşında başarılı bir performans gösterebilecek sporcuların seçilebilmesi ve belirlenen spor branşlarına çocukların yönlendirilmesi demektir. Bu amaçla seçilen ve branşlara yönlendirilen çocuklar, ilgili branşta spor eğitimi alabilme şansına sahip olurlar. Belirlenen eğitim programlarına göre yetiştirilen çocukların, motivasyonu ve özgüveni artar, böylece performanslarını üst seviyelerde sergileyebilir ve uluslararası düzeyde başarılı sporcular olabilirler. Antrenörler de onların gelişim ve performanslarını takip edebilirler (Müniroğlu, 2017).

Yetenek seçiminin etkili ve başarılı olması için erken yaşta bu seçime başlamak, tarafsız olmak, çok yönlü ölçümler ve sürekliliği olan testlerin belirli programlar ve süreçlerde uzmanlarca yapılması gerekmektedir. Yetenek seçimi, karmaşık ve zorlayıcı bir süreçtir. Bu sürecin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, öncelikle kullanılan test ve yöntemlerin güvenilirliği ve geçerliliğinin olması çok önemlidir. Çocukların, yeteneklerinin doğru bir şekilde tespit edilmesi de ayrıca önemlidir. Çocukların gelişim özellikleri, yaşa göre farklılık göstermektedir. Çocukların ilgi ve yetenekleri, bir ya da birkaç spor branşında başarılı olabilmelerini sağlayabilir (Müniroğlu, 2017).

Yetenek seçimi, fiziksel ve motorik özelliklerin yanısıra psikolojik ve sosyal özellikleri de içermektedir; *Fiziksel özellikler*; sporcunun, boyu, vücut ağırlığı, vücut yapısı, kol uzunluğu, kulaç uzunluğu, oturma yüksekliği, yağ yüzdesi, omuz çevresi gibi antropometrik özellikleri, *Motorik özellikler*; sporcunun kas kuvveti, gücü, dayanıklılığı, sürati, esnekliği, çevikliği, koordinasyon ve denge becerisi gibi özellikleri, *Psikolojik*

özellikler; sporcunun dikkati, motivasyonu, özgüveni, liderlik becerisi gibi özellikleri, *Sosyal özellikler*; sporcunun bireysel ya da takım çalışmasına olan uyumu, arkadaşları ve antrenörleri ile olan iletişimi gibi özellikleri içermektedir (Müniroğlu, 2017).

Sporcunun üst düzeyde başarılı olabilmesi için antropometrik, motorik, fizyolojik ve biyomekanik özelliklerin iyi gelişmiş olması gerekmektedir (Günay ve Yüce, 2008; Baydemir ve ark., 2019). Yüzme branşında da diğer spor dallarında olduğu gibi başarılı olabilmek için teknik, fiziksel ve psikolojik özellikler, beraber değerlendirilmeli, performansı tespit edebilmek için çeşitli ölçüm yöntemleri ve testler kullanılmalıdır. Bu metot ve yöntemler, değişik zamanlarda farklı şekillerde, hız, güç, dayanıklılık ve direnç antrenmanları olarak yaptırılmalıdır (Coulson, 2002; Bozdoğan, 2003).

****Dayanıklılık, kuvvet ve dengenin incelendiği bazı araştırma sonuçları;***

Yüzücü 20 çocuk ile vücut yağ düzeyi ve yüzme performansına, stabil ve stabil olmayan zeminde yapılan kalistenik egzersizlerin etkisi incelenmiştir. Ön test ve son testleri karşılaştırmak için dinlenik ve maksimum kalp atım sayısı ile T-20 yüzme performans testi ölçümleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, 8 hafta süre ile yapılan dayanıklılık antrenmanlarının, erkek ve kadın tüm yüzücülerde T-20 yüzme performansı testinde ve nabız üzerinde olumlu etkileri olduğu rapor edilmiştir (Işıldak ve Suna, 2020).

12-14 yaşlarındaki yüzücü 30 çocuk ile vücut yağ düzeyi ve yüzme performansına, stabil ve stabil olmayan zeminde yapılan 8 haftalık kalistenik egzersizlerin etkisinin incelendiği başka bir çalışmada ise sonuçta; yüzme performansının olumlu yönde geliştiği belirtilmiştir (Bayrakdar ve ark., 2019) .

7-12 yaşlarındaki yüzücü 20 çocuk ile core, threaband ve yüzme egzersizlerinin, statik ve dinamik dengeye etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, core, theraband ve yüzme egzersizleri yapan deney grubunda, statik ve dinamik denge gelişiminde önemli gelişmelerin olduğu tespit edilmiştir (Kılınç ve ark., 2018).

Swiss ball egzersizlerinin, 50 m. kelebek teknik yüzme performansına etkisinin incelendiği çalışma, 30 kadın sporcu ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda, 8 hafta süre ile yapılan Swiss ball çalışmalarının deney grubunda, bahsedilen yüzme tekniğinde yüzme süresini anlamlı derecede geliştirdiği ifade edilmiştir (Gönener ve Akyüzlü, 2019).

Gönener ve arkadaşlarının (2017) yaptığı başka bir çalışmada, en az 3 yıllık yüzücü 20 sporcu ile 8 haftalık theraband egzersizlerinin, 100m serbest teknik yüzme performansına olan etkileri incelenmiştir. Deney grubuna, yüzme antrenmanları haricinde 3 gün 40-45 dk süreli 12 farklı therabant egzersizleri yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda,

deney grubunun kendi içerisinde ön ve son testlerinde anlamlı farkların olduğu fakat deney ve kontrol grubu son testleri karşılaştırılmasında ise anlamlı farkların olmadığı vurgulanmıştır.

13 yaşında 21 lisanslı yüzücü ile yapılan çalışmada, 200m serbest stil yüzme performansına vücut ağırlığı ve fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) ile yapılan direnç antrenmanlarının etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, sadece vücut ağırlığı ile yapılan kuvvet antrenmanlarında performansta olumlu etkiler görülmezken, TRX kullanarak yapılan direnç egzersizleri sonucunda olumlu etkilerin tespit edildiği belirtilmiştir (Şenol ve Gülmez, 2017).

13-16 yaş aralığında 22 sporcu ile yapılan bir çalışmada, 6 haftalık kara ve direnç çalışmalarının, alt ekstremitte izokinetik kuvvet değerlerine ve yüzme performansına olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yapılan bu çalışmaların, kuvvet artışına önemli etkilerinin olabileceği ifade edilmiştir (Yapıcı, ve ark., 2016).

Ardalı ve Gönener (2019), 10-12 yaş aralığındaki 40 erkek yüzücüde 10 hareket ile yaptırılan core antrenmanlarının, motorik özellikler ve yüzme performansına olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda core antrenmanlarının, motorik özellikler ve 50m serbest stil yüzme performansına olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmiştir.

Gönener ve arkadaşları (2017) 13-15 yaş aralığındaki 24 erkek yüzücüde 8 hafta süre ile yapılan core antrenmanlarının, 100m sırtüstü yüzme performansına olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yapılan core antrenmanların, bahsedilen yüzme tekniğinde performansı olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

****Esneklik, sıçrama, kuvvet, denge ve süratin incelendiği bazı araştırma sonuçları;***

17 sporcu ile 3 farklı ısınma egzersizinin (statik germe, dinamik ve statik ısınma) 50m serbest stil yüzme performansına olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yalnızca dinamik ısınma ve statik germenin, yüzme performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Fakazlı ve Eroğlu Kolayış, 2018).

Kaya ve arkadaşları (2017) da yaptıkları çalışmada 3 farklı ısınmanın (a-ısınma hareketleri yapmadan oturarak veya yatarak, b- karada kalistenik egzersizler ile ısınma, c-suda 8x15m lik maksimum hızda 30 sn aralı serbest stil yüzme ile ısınma) 50m serbest stil yüzme hızına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en iyi 50m yüzme performansının, suda yapılan ısınma sonrası ortaya çıktığı ifade edilmiştir.

Genç yüzücülerle yapılan bir çalışmada, kızlarda esneklik ve el uzunluğu değerleri arttıkça, erkeklerde de büst uzunluğu, esneklik ve sol el kavrama kuvveti değerleri arttıkça yüzme performanslarında da gelişmelerin olduğu yapılan çalışmada belirtilmiştir (İnan ve Saygın, 2019).

Kıstak ve arkadaşları (2019) yaptıkları çalışma sonucunda, serbest stil yüzme performansının, flamingo denge testi değerleri ile arasında pozitif yönde, durarak uzun atlama değerleri ile arasında negatif yönde anlamlı ilişkilerin olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, denge ve yatay sıçrama değerlerindeki artışın, yüzme performansını da olumlu yönde geliştirdiğini ifade etmektedir.

Motorik özellikler ve yüzme performansının arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışma, 9-13 yaş aralığındaki 15 sporcu ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda, sürat (karada 30m sprint koşu) değerleri ile 50 m serbest stil yüzme performansı ve bu mesafedeki kulaç sayısı arasında anlamlı ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir (Pehlivan ve Karadenizli, 2019).

Serbest stil yüzme tekniğinde, kol koordinasyonu ve kulaç sıklığının önemi yapılan diğer çalışmalarda da belirtilmektedir (Dekerle ve ark., 2002; Potdevin ve ark., 2003; Seifert ve ark., 2006).

****Antropometri ve fiziksel uygunluğun incelendiği bazı araştırma sonuçları;***

Hlavaty (2010), en iyi 20 erkek serbest stil yüzücünün antropometrik ve kinematik özelliklerini dikkate alarak uzun yıllar boyunca süren çalışması sonucunda, kinematik parametreler ile yüzme tekniği ve antropometrik özelliklerin, yüzme performansını belirleyen en iyi kanıtlar olduğunu ifade etmiştir.

Ferraz ve arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada, 50m ve 400m serbest stil yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kulaç uzunluğu değerleri arasında pozitif ilişkilerin (korelasyonların) tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Elit yüzücü kadın ve erkekler arasında yüzme sürati farklılığının, öncelikli olarak kulaç uzunluğu, kas kütlesi ve vücut tipinden ortaya çıktığı belirtilmektedir (Pelayo ve ark., 1998; Hubb ve ark., 2006).

10-13 yaş aralığındaki çocuklar ile yapılan bir çalışmada fiziksel uygunluk ve antropometrik özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışma sonucunda hem kız hem de erkeklerde, uzunluk, çap, çevre gibi antropometrik ölçümler ile kuvvet, güç ve hız

gibi fiziksel uygunluk değerleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkilerin olduğu belirtilmiştir (Pekel ve ark., 2006).

9-11 yaş grubundaki 40 yüzücüde, kulaç uzunluğu ve sıklığının performansa etkisi incelenmiştir. Sualtı kamerasıyla, 50m. ve 100m. serbest stildeki yüzme dereceleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, hem erkek hem kadınlarda 100 m deki kulaç uzunlukları, sıklıkları ve yüzme hızları arasında anlamlı ilişkilerin olduğu, ayrıca kadınlarda 50m deki kulaç uzunlukları, sıklıkları ve yüzme hızları arasında da anlamlı ilişkilerin olduğu belirtilmiştir. Erkeklerde 50m de ise sadece kulaç sıklıkları ile kulaç uzunlukları arasında anlamlı ilişki olduğu da ifade edilmiştir (Kaya, 2012).

12 yaşındaki 23 kız ve erkek çocuk ile yapılan çalışmada, bazı antropometrik özellikler (vücut ağırlığı, kol, kulaç, el, boy, bacak ayak uzunluğu, bel ölçümleri ve omuz genişliği) ile 50 m serbest stil yüzme dereceleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, kulaç ve kol uzunluğu, ayrıca omuz genişliği değerleri arttıkça 50m. serbest stil yüzme sürelerinin kısaldığı bir başka ifade bu değişkenler arasında negatif yönlü anlamlı ilişkilerin olduğu belirtilmiştir (Ölmez ve ark., 2017).

Antropometrik özellikler ile 50 m serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişkiler, 23 yaşındaki 4 yıllık yüzücü olan 31 üniversite öğrencisi ile yapılan bir çalışmada incelenmiştir. Sporcuların vücut yağ yüzdeleri ve vücut kompozisyonları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, 50m. serbest stildeki kulaç sıklığı ile vücut ağırlığı ve bu mesafedeki yüzme derecesi arasında negatif yönlü orta seviyede anlamlı ilişkilerin olduğu, bu sonucun endo-mezomorf vücut kompozisyonuna sahip olanlarda görüldüğü ifade edilmiştir (Özlu ve Akkuş, 2016).

9-10 yaş aralığındaki 48 kız ve erkek çocuk ile yapılan çalışmada, seçilmiş antropometrik özellikler (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, el uzunluğu, el genişliği, oturma yüksekliği, kulaç ve ayak uzunluğu, ayak genişliği), bazı fiziksel uygunluk özellikleri (kavrama kuvveti, esneklik, durarak uzun atlama, denge) ve 50m serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, antropometrik özellikler ile bazı fiziksel uygunluk özelliklerinin yüzme performansı üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmıştır; kız çocuklarda 50m serbest stil yüzme performansının, antropometrik özelliklerden kulaç uzunluğu, oturma yüksekliği, el uzunluğu, el genişliği ve ayak uzunluğu değerleri ile arasında, fiziksel uygunluk özelliklerinden de sağ ve sol el kavrama kuvveti, esneklik, durarak uzun atlama ve denge değerleri ile arasında negatif yönlü anlamlı ilişkilerin olduğu belirtilmiştir. Erkek çocuklarda 50m serbest stil yüzme performansının, antropometrik özelliklerden kulaç uzunluğu ile arasında, fiziksel uygunluk özelliklerinden de durarak uzun atlama değerleri ile arasında negatif yönlü

anlamli ilişkilerin olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçların yanı sıra, antropometrik ve fiziksel uygunluk özelliklerinin birçoğunda da kendi aralarında anlamli ilişkilerin olduğu çalışma sonucunda vurgulanmıştır (Bozkurt ve Göral, 2021).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, araştırma bulgularından da anlaşılacağı üzere özellikle yaş grubu yüzücülerde, antropometrik özellikler ve bazı fiziksel uygunluk parametreleri, saliselerin bile çok önemli olduğu yüzme branşında sonuç belirleyici faktörlerdendir. Bu nedenle, küçük yaşlarda başlamanın daha iyi olduğu spor dallarından biri olan yüzmede, yetenek seçimi, önemli bir yer tutmaktadır. Bu seçimin kriterleri oluşturulurken bilimsel araştırma sonuçlarındaki antropometrik ve motorik özellikleri içermesine öncelik verilmelidir, tabii ki bu özelliklerin yanı sıra psikolojik ve sosyal faktörler de önemlidir. Uzmanlarca yapılacak yetenek seçimleri sonucunda, antrenman bilimi ile desteklenen planlı ve uzun vadeli eğitimler ile sporcuların üst düzeyde yüzme sporunda başarılı olmaları sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ardalı, E. ve Gönener, U. (2019). 10-12 Yaş Erkek Yüzücülere Uygulanan Core Antrenmanlarının Motorik Özelliklere Ve Yüzme Performansına Etkisi. Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Kitabı. Çizgi Kitabevi.
- Bayrakdar, A., Demirhan, B., & Zorba, E. (2019). Yüzücülerde Stabil ve Stabil Olmayan Zeminde Yapılan Kalistenik Egzersizlerin Vücut Yağ Oranına ve Performansa Etkisi. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(3): 2979-2992.
- Bozdoğan, A. (2003). Yüzme: Fizyoloji, mekanik, metod. İlpress Basım ve Yayın.
- Bozkurt, E. ve Göral, K. (2021). Çocuklarda Antropometrik Özellikler ve Fiziksel Uygunluk Parametreleri Yüzme Performansı ile İlişkili midir? Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 6(1): 137-151.
- Coulson, M. (2002). Strength Training for Swimmers, A Special Report From Peak Performance The Search Newsletter on Stamina, The Search Newsletter on Stamina, Strength and Fitness. Great Britain: Electric World plc.
- Dekerle, J., Sidney, M., Hespel, J.M., and Pelayo, P., (2002). Validity and Reliability of Critical Speed, Critical Stroke Rate and Anaerobic Capacity in Relation to Front Crawl Swimming Performans. Int J Sports Med; 23: 93-98.
- Fakazlı, A.E. ve Eroğlu Kolayış, İ. (2018). Farklı Isınma Aktivitelerinin 50 m Yüzme Performansı Üzerine Etkisi. Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi, 3(3): 125-134.
- Ferraz, R., Branquinho, L., Loupo, R., Neiva, H. & Marinho, D.A. (2020). The relationship between anthropometric characteristics and sports performance in national-level young swimmers. European Journal of Human Movement, 45: 1-14.

- Gönener, A. ve Akyüzlü, M. (2019). Swiss Ball Antrenmanlarının Kelebek Stil Yüzme Performansına Etkisinin İncelenmesi. Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi, (1)2: 63-74.
- Gönener, A., Demirci, D., Gönener, U., Özer, B., Yılmaz, O. (2017). 13-15 Yaş Grubu Erkek Yüzücülerde 8 Haftalık Core Antrenmanının Sırt Üstü Stili 100 M Performansına Etkisi. Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, SI (1): 29-37.
- Gönener, A., Gönener, U., Yılmaz, O., Horoz, T., & Demirci, D. (2017). The Effect Of 8-Week Thera-band Exercises On Male Swimmers' 100 m Freestyle Swimming Performance. International Journal of Human Sciences,(14)4: 3950-3955.
- Hlavaty, R. (2010). The Anthropometric And Kinematic Determinants Of Swimming Performance. Joint International IGIP-SEFI Annual Conference
- Huub, M., Toussaint, A.C., Hilke K., and Martin J.T., (2006). Effects of Fatigue on Stronking Characteristics in an Arms-Only 100-m Front-Crawl Race, American College of Sports Medicine, No: 1635-1642.
- İşıldak, K. ve Suna, G. (2020). 15-17 Yaş Yüzücülerde 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenmanlarının Kalp Atım Sayısı ve T-20 Yüzme Performansı Üzerine Etkisi. Journal of SPORTIVE, (3)1: 26-33.
- İnan, Ş. ve Saygın, Ö. (2019). Genç yüzücülerde antropometrik, fizyolojik ve fiziksel özelliklerin müsabaka performansına etkisinin araştırılması. Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi, 5(4): 183-191.
- Kaya, B. (2012). 9-11 Yaş Grubu Serbest Yüzücülerde Kulaç Uzunluğu Ve Sıklığının Performansa Etkisi. e-Journal of New World Sciences Academy, 7(2): 27-36.
- Kaya, F., Erzeybek, M.S., Biçer, B., & Meral, T. (2017). Effects On In Water And Dryland Warm-Ups On 50-meter Freestyle Performance In Child Swimmer. SHS Web of Conferences 37, 01047
- Kılınç, H., Günay, M., Kaplan, Ş., & Bayrakdar, A. (2018). 7-12 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi ve Thera-band Çalışmalarının Dinamik ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi. International Journal of Human Sciences, 15(3): 1443-1452.
- Kıstak, B., Bulgan, Ç. Bingül Meriç, B., Başar M.A. (2019). 8-10 Yaş Grubu Yüzücülerin 25m Farklı Stil Yüzme Performanslarının Motorik Özellikler İle İlişkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 10(2): 94-103.
- Müniroğlu, S.R., Özen, G. (2017). Sporda Yetenek Seçimi ve Yönlendirme. Akademisyen Kitapevi.
- Ölmez, C., Yüksek, S., Üçüncü, M., & Ayan, V. (2017). 8-12 Yaş Çocuklarda Bazı Antropometrik Özellikler ile 50 Metre Serbest Stil Yüzme Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Türkiye Klinikleri J Sports Sci, 9(3): 95-100.
- Özlü, M. ve Akkuş, H. (2016). Effects Of The Anthropometric and Kinematic Parameters On 50 m Freestyle Swimming Performances. Turkish Journal of Sport and Exercise, 18(1): 114-118.
- Pehlivan, S. ve Karadenizli, Z.İ. (2019). 9-13 Yaş Grubu Yüzücülerde 50 m Serbest Teknik Yüzme Performansı ile Antropometrik ve Motorik özellikler Arasındaki İlişki. Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi, 11(2): 118-129.
- Pekel, H.A., Bağcı, E., Güzel, N., Onay, M., Balcı, Ş.S. & Pepe, H. (2006). Spor yapan çocuklarda performansla ilgili fiziksel uygunluk test sonuçlarıyla antropometrik özellikler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1): 299-308.

- Pelayo, P., Sidney, M., Moretto, P., Wille, F., & Chollete, D. (1999). Stroking parametres in top level swimmers with a disability. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31(12): 1839-1843.
- Potdevin, F., Delignieres, D., Dekerle, J., Alberty, J., Sidney, M., and Pelayo, P., (2003). Does stroke rate determine swimming velocity values and coordination? In J.C.Chatard(Ed), *Biomechanics and medicine in swimming IX* (pp.163-167). Saint Etienne: University of Saint Etienne.
- Seifert, L., Chollet, D., & Rouard, A. (2006). Swimming Constraints and Coordination. *Human Movement Science*, 26: 68-86, November.
- Şenol, M. ve Gülmez, İ. (2017). Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) ve Vücut Ağırlığı Kullanılarak Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Yüzme Performansına Etkisi. *İÜ Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1): 62-75.
- Tüzen, B., Müniroğlu, S., & Tanılhan, K. (2005). Kısa Mesafe Yüzücülerinin 30 Metre Sürat Koşusu Dereceleri İle 50 Metre Serbest Stil Yüzme Derecelerinin Karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 97-99.
- Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 Yaş Grubu Yüzücülerde 6 Haftalık Kara ve Direnç Antrenmanlarının Alt Ekstremitte İzokinetik Kuvvet Performansına ve Yüzme Derecelerine Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3): 5269-5281.


BÖLÜM

4

YÜZME BRANŞINDAKİ İNDİREKT $\dot{V}O_2$ MAKS TESTLERİNİN İNCELENMESİ

Aşkın ŞENTÜRK

Araştırma Görevlisi, Kocaeli Üniversitesi, askin.senturk@kocaeli.edu.tr


 0000-0002-4549-7626

BÖLÜM 4

YÜZME BRANŞINDAKİ İNDİREKT $\dot{V}O_2$ MAKS TESTLERİNİN İNCELENMESİ

Aşkın ŞENTÜRK

Araştırma Görevlisi, Kocaeli Üniversitesi, askin.senturk@kocaeli.edu.tr

 0000-0002-4549-7626

GİRİŞ

Egzersiz esnasında tüketilen maksimum oksijen miktarı elit düzeyde performansa etki eden önemli bir parametredir. Oksijen kullanma kapasitesi sporcunun fizyolojik imkânlar doğrultusunda ulaşabileceği maksimum limitleri belirler. Yüzme branşında yüzücülerin eriştiği maksimum fizyolojik limitler ve dayanıklılık parametrelerinin gelişimi genellikle yüzülen dereceler üzerinden takip edilmektedir. Tüketilen oksijen miktarı ise yüzülen zamandan ziyade uygulanan antrenmanların sadece fizyolojik gelişime olan etkisini sunması sebebiyle yüzücüler, antrenörler ve araştırmacılar için oldukça değerli bir veridir(Shimoyama vd., 2017). Maksimum oksijen tüketimi($\dot{V}O_2$ maks), aerobik dayanıklılık kapasitesini incelemek için kullanılacak en objektif ölçümlerden biri olarak görülmektedir (Jorgić vd., 2011). Yüzücülerin egzersiz esnasında tükettiği maksimum oksijen miktarının saptanması, yüzücülere uygulanan antrenmanların kardiyovasküler fonksiyonlardaki etkinliğini de saptamayı sağladığından, yüzücülerin fizyolojik gelişimlerini de sunacaktır(Espada vd., 2015; Papoti vd., 2013; Price vd., 2023). Yüzücülerin tükettikleri oksijen miktarı direkt veya indirekt olarak farklı yöntemlerle saptanmaktadır. Farklı ortamlarda, farklı yöntemlerle yapılan indirekt ve direkt testlerin yüzücüler üzerindeki etkisi bu bölümde anlatılacaktır.

$\dot{V}O_2$ MAKS

Aerobik kapasite, egzersiz esnasında gerekli oksijenin pulmoner ve kardiyovasküler sistemler aracılığıyla iskelet kaslarına iletilme kapasitesi olarak tanımlanmıştır. Egzersiz esnasında vücudun alabileceği ve kullanabileceği en yüksek oksijen hacmi olarak tanımlanan $\dot{V}O_2$ maks aerobik kapasite için en uygun ve güvenilir ölçütlerden biridir (Ankaralı & Bayramlar, 2019).

Egzersiz esnasında tüketilen oksijen miktarı, egzersiz esnasında alınan oksijen miktarından, ekspirasyon ile verilen oksijen miktarının çıkartılmasıyla saptanmaktadır.

Tüketilen oksijen miktarı her bir dakika için ifade edilmektedir. Örnekle; bir dakikalık süre kapsamında 10 litre oksijen alan ve 6 litre oksijen veren biri 4 litre oksijen tüketimine sahiptir. Ancak bu değeri sadece litre veya mililitre bazında sunmak kütle bakımından daha fazla olan kişilerde daha yüksek oksijen tüketiminin saptanmasına neden olacaktır. Oksijen tüketimi fizyolojik dayanıklılığın önemli bir sınıflaması olduğundan kilogram başına saptanması tüm bireyler için daha adil bir sınıflama olarak kullanılacaktır. Bu sebeple dakikada kilogram başına tüketilen oksijen miktarı *ml/kg/dk* cinsinden ifade edilmektedir. Bir kişinin bir dakikada tüketebileceği maksimum oksijen miktarına $\dot{V}O_2$ maks denir. $\dot{V}O_2$ maks ölçümünde, ölçülen kişiye giderek artan şiddette egzersiz uygulanır ve iş yükünün arttığı ancak tüketilen oksijen miktarının artmadığı son nokta $\dot{V}O_2$ maks olarak belirlenir.

$\dot{V}O_2$ maks değeri sporcunun yüzerken ulaşacağı maksimum hız değeri değildir. Yüzücüler maksimum hızlarına ulaşmadan önce $\dot{V}O_2$ maks değerlerine ulaşmaktadır. $\dot{V}O_2$ maks oksijen kullanım becerisinin en üst noktasıdır. Yüzücüler $\dot{V}O_2$ maks eşiğine geldikten sonra da yüzme hızlarını arttırabilmektedir. Bu hız artışının kaynağı, anaerobik metabolizma yoluyla sağlanmakla birlikte, hız arttıkça üretilen laktatın tahliye mekanizmaları zayıflayacak, biriken hidrojen iyonları kanın asiditesini arttırarak kasılma süreçlerini yavaşlatacak bu da doğal olarak var olan hızın kaybedilmesine sebep olacaktır. $\dot{V}O_2$ maks elit yüzücülerde 66 ila 80 ml O₂/kg/dk arasında değişir(Maglischo, 2003).

YÜZÜCÜLERE YÖNELİK $\dot{V}O_2$ MAKS ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

$\dot{V}O_2$ maks değeri test sırasında kullanılan kas grubunun büyüklüğü ile paraleldir. Örnekle bir bisiklet ergometresinde ölçülen değer, daha az sayıda kas grubunu içerdiği için, koşu bandında yapılan bir ölçüme oranla yaklaşık %10 daha küçük bir değer sunacaktır. Kol ergometresi ile yapılan ölçümler ise hem bisiklet hem koşu bandından gerçekleşen yöntemlere oranla daha düşük $\dot{V}O_2$ maks değerleri sunacaktır. Kullanılan protokolde ne kadar çok kas grubu aktive edilirse ölçülen $\dot{V}O_2$ maks değeri de o denli yüksek çıkacaktır. Aerobik değerlendirmeler için bu durumlar dikkate alınmalıdır(Cooper & Storer, 2003; Hopker vd., 2011; Jones & Poole, 2013; Özyener & Ünal, 2019) Üst düzey sporcular için, icra edilen branşa özgü değerlendirme yapmak, branşlarına yönelik uygun bir saptama ve sınıflama yöntemi olacaktır. Çünkü örnekle üst ekstremitte kas gruplarının yoğun aktivasyonu ile yüzen bir yüzücüyü bisiklet ergometresinde test etmek erken yorgunluk yaratabilir, belki de gerçek aerobik kapasite test edilemeden testin sonlanmasına sebep olacak yorgunluk meydana gelebilir, daha düşük veriler alınabilir. Bilhassa üst düzey performans sporcularında bu durum dikkate alınmalı, spor branşının gerekliliklerini sınavan testler ile değerlendirme yapılmalıdır.

Geçmiş yıllarda yüzücülere yönelik yapılan $\dot{V}O_2$ maks direkt ölçüm testlerinin başında, branşa en uygun formda olan yöntemlerden biri olarak 400 metrelik maksimum yüzme testi üzerinden hesaplanan bir yöntem kullanılmıştır. Bu testte yüzücülerden maksimum yüzmenin son metrelerine girmeden önce derin nefes alıp girmeleri ve testin son aşamasında hipoksik kalmaları istenir. Test bittiği gibi bir saniyelik döngüde, yüzücüye Douglas torbalarına bağlı bir maske verilir ve 20 saniyelik süre boyunca bu şekilde solunum yapması istenir. 20 saniyelik solunumdan elde edilen veriler doğrultusunda geriye dönük O_2 ve CO_2 kullanım seviyeleri belirlenerek maksimal oksijen tüketimi geriye yönelik bu yöntemle saptanır. Pratiklik bakımından uygun görülse de bu yöntemdeki testlerin hata payı oldukça yüksektir(Ankaralı & Bayramlar, 2019). Her nefes alışverişindeki, tüm gazların konsantrasyonunu ölçen, her bir gaz için ayrı bir analizör barındıran bir yöntem olan breath by breath metodu direkt olarak $\dot{V}O_2$ maksı saptama konusunda oldukça başarılıdır. Ancak bu yönteminde yüzme ortamındaki uygulanabilirliği, branşın mekaniklerine uygunluk bakımından kısıtlıdır.

Bir sporcunun aerobik kapasitesinin, yaptığı branşa uygun hareket kalıplarını içeren, o branşın ortamında ve şartlarında gerçekleştirilen testler ile saptanması sportif performans ve branşa yönelik yeterlilikler adına daha doğru çıktılar yaratacaktır. Bu gerekçe ile yüzücülerin yüzme esnasında test edilmesi, aerobik kapasitenin değerlendirilmesi bakımından su dışında gerçekleştirilen diğer testlere oranla daha uygun olacaktır. Ancak su içinde yüzücülerin oksijen tüketimini saptamak oldukça masraflı bir durumdur. Bu ölçümler harcanan zaman ve maliyeti dolayısıyla antrenörler ve kondisyonerlerce sıklıkla tekrar edilebilir bir uygulama değildir(Muthusamy vd., 2021). Ayrıca su içerisinde yüzücülerin bir gaz analizörüne bağlı şnorkel sistemi ile bir yardımcının desteği ile hareketlenmesi ve testler esnasında duvar dönüşlerinde takla dönüş yapamıyor olması da test içerisinde alışılan döngüden farklıdır. Bir diğer su içi değerlendirme yöntemi ise su içinde sonsuz havuz mekanizmalarında sporcunun gaz analizörüne bağlı bir şnorkel ile farklı şiddetlerdeki su direncine maruz kalması ile saptanmaktadır. Bu yöntem kesintisiz bir yüzme formunda ve tüm tekniklerde diğer su içi yöntemlere gerek daha uygun olsa da sonsuz havuz sistemi maliyeti, yeterli sayıda test merkezlerinde var olmaması ve gaz analizörü maliyeti de bunlara eklendiğinde antrenörler ve sporcular için ulaşılması kısıtlı ve zor bir yöntemdir.

Oksijen alımı ve bununla ilişkili ölçümler, özellikle aerobik katkının %90'a kadar ulaşabildiği orta ve uzun mesafe müsabakalarında yüzme başarısında en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Rodríguez & Mader, 2011). $\dot{V}O_2$ maks değerini ölçen birçok çalışma yüzme performansı ile $\dot{V}O_2$ maks değeri arasında anlamlı ilişki

saptamıştır(Chatard vd., 1990; Duche vd., 1993; Espada vd., 2015; Papoti vd., 2013; Pardos-Mainer vd., 2015; Ribeiro vd., 1990; Smith vd., 1988). $\dot{V}O_2$ maks değerinin, 400m serbest performansındaki etkisi %50 olarak bildirilmiştir(Chatard vd., 1990).

Kan hacmi ve hemoglobin konsantrasyonu, solunum gazlarının taşınması ve aerobik kapasitenin açıklanması bakımından önemli birer faktördür(Stepto vd., 2001). Hemoglobin, karbondioksit taşıyarak, hidrojen iyonlarının yarattığı asiditeyi, hidrojen iyonlarına bağlanarak baskılar ve yüksek yoğunlukta egzersizi sürdürme yeteneğinin devamlılığını sağlar (Mairbäurl, 2013; Edg e vd., 2006). Düşük $\dot{V}O_2$ maks değerine sahip yüzücülere göre daha yüksek $\dot{V}O_2$ maks değerine sahip olan yüzücüler, yüksek hacimli antrenmanlara dayanabilme, daha hızlı yüzebilme, daha uzun süre hızını koruyabilme ihtimaline sahip olacaktır. Bu doğrultuda yüksek $\dot{V}O_2$ maks değerine sahip yüzücüler, yüzme ekonomisini koruyabilecek ve yüklenmelerden sonra diğer yüzücülere oranla daha çabuk toparlanma etkilerini gösterecektir (Pyne & Sharp, 2014). Rekreatyoneel yüzücüler için $\dot{V}O_2$ maks bir sağlık parametresi olup(Strasser & Burtscher, 2018) $\dot{V}O_2$ maks değerinin %70'i ve üzerinde yapılan antrenmanlar kan basıncını düzenlemektedir(Karadenizli Taşkın & Sarper Kahveci, 2021).

$\dot{V}O_2$ maks testi sporcularda aerobik gücün bir ölçütü olarak görülmektedir. Yüzücülerde $\dot{V}O_2$ maksı doğrudan ölçmek, solunum hızının ölçülmesini ve su içerisinde dışarı atılan havanın toplanmasını gerektirmesi dolayısıyla oldukça zordur. Yüzücülerin $\dot{V}O_2$ maks ölçümleri genellikle sonsuz bir havuz mekanizmasında ve özel ekipman gerektiren araştırma ortamlarında yapılır. Yüzücüler üzerinde koşu bandı veya bisiklet üzerinde $\dot{V}O_2$ maks testi ile yapılan değerlendirme yöntemleri, branşın temel hareket paternlerinden ayrıştığından ve farklı kas gruplarının da aktivasyonunu içermesi nedeniyle geçerli bir alternatif olarak görülmemektedir. Ancak sonsuz havuz sistemleri veya bağlı yüzme protokolleri yüzücülere farklı seviyelerde dirençler yaratarak belirli bir dirence karşı aşamalı olarak test ederler. Farklı yüzme teknikleri ile gaz analizörü de kullanılarak bu testlerin icra edilmesi bir avantajdır. Ancak tüm bu sistemler yüksek maliyetlidir.

Yüzücülerde $\dot{V}O_2$ maks değerini karada yapılan ölçümler ile saptamak doğru olmayacaktır. Zira yüzme sırasında oluşan maksimum kalp atış hızının; vücut pozisyonunun yatay düzlemde olması, azalan yerçekimi etkisi, minimum kas kütlesi ihtiyacı ve hemodinamik faktörlerin değişkenliği nedeniyle koşuya kıyasla daha düşük olduğunu bildirmiştir(DiCarlo vd., 1991; Hauber vd., 1997; Claes vd., 2017). Daha gerçekçi sonuçlar elde etmek için, maksimal oksijen alımının ölçümü belirli bir sporun özelliklerine göre yapılmalıdır(Jorgić vd., 2011). Koşucular koşu bandında, bisikletçiler bisiklet

ergometresinde ve yüzücüler yüzerken test edilmelidir. Yüzücüler üzerinde yapılan çalışmalarda bisiklet ergometresi veya el ergometresi ile yapılan ölçümlerden elde edilen veriler yüzme esnasında saptanan $\dot{V}O_2$ maks değerlerine oranla daha düşük saptanmıştır (Obert vd., 1992; Roels vd., 2005). Bu sonuçların gerekçesi olarak, yüzme esnasında aerobik olarak kullanılmaya devam edilebilen kas kütlesi miktarının, ergometre testindeki miktara göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. Maksimal oksijen tüketimi değerleri, yüzücünü tekniğine ve fiziksel özelliklerini kullanma düzeyine bağlı olarak da farklılık gösterebilir. Tüm vücut etkinliği ile yüzme, kol ağırlıklı yüzme veya ayak ağırlıklı yüzme formları arasında ölçülen $\dot{V}O_2$ maks değerleri bakımından da farklılıklar saptanacaktır. Ogita ve arkadaşlarının (Ogita vd., 1996) yüzücüler üzerinde tekrarlı ölçümler ile yaptıkları bir çalışmada mutlak olarak değerlendirilen $\dot{V}O_2$ maks değerleri tüm vücut yüzme durumunda 3,23 litre, ayak vuruşlarında 2,93 litre ve son olarak sadece kol çekişi ile yüzme esnasında 2,53 L O_2 /dk olarak saptamışlardır.

YÜZÜCÜLER İÇİN İNDİREKT $\dot{V}O_2$ MAKS TESTLERİ

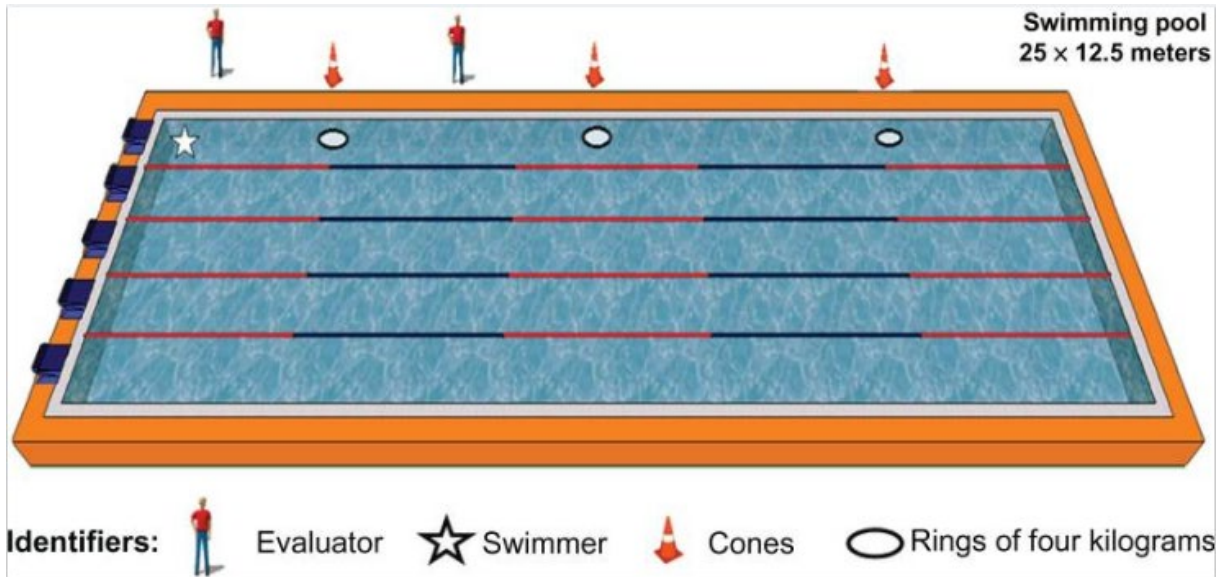
İndirekt $\dot{V}O_2$ maks testlerinin en hızlı ve basit olanı Uth ve arkadaşlarının (Uth vd., 2004) 2004 yılında 48 iyi antrene sağlıklı yetişkin ile yaptıkları maksimum kalp atım hızı ve dinlenme kalp atım hızlarının oranlandığı bir formüle dayanmaktadır. Bu formüle göre;

$$\dot{V}O_2 \text{ maks (ml/kg/dk)} = \left(\frac{\text{Maksimum kalp atım hızı (atım/dk)}}{\text{Dinlenme kalp atım hızı (atım/dk)}} \right) \times 15,3$$

Yüzücülerde maksimum kalp atım sayısına antrenmanlar içinde ulaşmak ortam koşulları nedeniyle her ne kadar zor olsa da antrenmanlar veya testler esnasında ulaşılan en yüksek nabız değeri ile bu formül özelinde tahminler gerçekleştirilebilir.

İndirekt $\dot{V}O_2$ maks ölçüm yöntemlerinden olan, progresif yüzme testi veya yüzme beep testi olarak tanımlanan su içerisinde belirli tempolarda giderek artan hız prensibi ile uygulanan yüzme protokolleri yüzme havuzunda hızlıca gerçekleştirilebilir, skorlamalar belirli döngülerde kolayca takip edilebilir. Bu yöntem mekik koşusu veya Cooper testi olarak bilinen testlerin yüzmeye uyarlanmış halidir. Bu test amatör yüzücülere yönelik tasarlanmıştır. Progresif yüzme testi ilk olarak 400 metre olarak tasarlanmış ancak sonraki çalışmalarda $\dot{V}O_2$ maks düzeyinde uyarımlar için mesafesi ikiye katlanıp 800 metre olarak düzenlenmiştir. Çalışmalar, 400 metrelik progresif yüzme testinde ölçülen $\dot{V}O_2$ maksın, $\dot{V}O_2$ maks doğrulama kriterlerini (45 mL/kg/dk üzerinde; "çok zor" olarak sınıflandırılan algılanan zorluk derecesi; %90 ve üzerindeki maksimal kalp atış hızı) karşılamak için 4 dakikanın üzerinde elde edildiğini göstermiştir. (Castro vd., 2010; Wallace vd., 2009) Veronese da Costa ve arkadaşlarının protokolü, egzersiz süresini uzatmak ve $\dot{V}O_2$ maksa ulaşmak için tüm kriterlerin doğrulanması için

uyarlanmıştır.(Castro vd., 2010; Veronese da Costa vd., 2012; Montpetit vd., 1981; Fernandes & Vilas-Boas, 2012) Bu bağlamda, tamamlanan her iki tur için 1 saniye zaman azaltılarak testin yoğunluğunu artırmak amacıyla yüzülebilir maksimum mesafe 400 metreden 800 metreye çıkarılmıştır. Testler 25 metrelik bir havuza göre ayarlanmış olup, testin maksimum noktası, dönemin erkekler 400 metre serbest kısa kulvar dünya rekoru olan 03'32"57'yi temel almıştır. Güncel dünya rekoru ise 03'32"25'dir. Test içerisinde süresi giderek azalan bir uyarı sesi yüzücüye aktarılır. Bu uyarı sesi, gerçekleştirilen her tur için 1 saniyelik bir azalma ile yüzme ritmini sağlar ve her turda bir bip sesi duyulur. İlk 25 metrelik tur 28"30(yani 0,88 m/s'lik bir hızla) ile başlayıp, her turda 1 saniye daha hızlı gelinerek, 16. tura gelindiğinde son tur için 13"30(yani 1,88 m/s'lik bir hız) ile bitirilmesi istenir. Her turda yüzme için doğru ritmin belirlenmesini kolaylaştırmak amacıyla, yüzücü tarafından havuzun ortasına yakın olması gerektiğini belirten farklı tipte daha uzun bir uyarı sesi duyurulur. Her tur tamamlandıktan sonra, bir sonraki turun başladığını belirtmek için kısa bir uyarı sesi daha verilir. Her kısa uyarı sesi duyulduğunda yüzücüye 5 metrelik başlangıç ve bitiş noktasında olması, ritmi korumaya çalışması söylenmelidir. Hem yüzücülere hem de antrenörlere doğru ölçüm yapmak adına havuza belirli işaretler yerleştirilmelidir. Yüzücü iki tur üst üste önceki 5 metrelik bölgeye ulaşamadığında test sonlandırılır. Bu noktada, yüzücünün kalp atış hızını ölçülür, algılanan zorluk düzeyi sorulur. Ardından, yüzücünün gerçekleştirdiği tur sayısı kaydedilir. Herhangi bir yüzücünün herhangi bir nedenle test sırasında durması halinde, test geçersiz sayılır.



Evaluator: Değerlendirici, Swimmer: Yüzücü, Cones: Koniler, Rings of four kilograms: 4 kg ağırlığındaki halkalar

Şekil 1. Progresif yüzme testi havuz düzeni (Veronese da Costa vd., 2012)

Progresif yüzme testi Veronese da Costa'nın (da Costa vd., 2013) protokolüne göre uygulanmış olup, bu protokolde her iki tur için (yani her 50 metrede bir) yüzme yoğunluğunun bir saniye artırılmasına karşılık gelecek şekilde tasarlanmıştır. Yüzücü, yüzme havuzunun ilk veya son beş metresinde işaretlenen mesafeye arka arkaya iki kez ulaşamadığında test sonlandırılmıştır. Progresif yüzme testinin (da Costa vd., 2013) uygulanmasıyla, amatör düzeydeki yüzücüler için $\dot{V}O_2$ maks değerlerine yönelik tahmin denklemi aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

$$\dot{V}O_2 \text{maks(ml/kg/dk)} = 14,085 + 1,858(\text{Tamamlanan tur sayısı}) - 0,192(\text{Vücut ağırlığı(kg)}) + 0,111(\text{Test sonrası kalp atım hızı(atım/dk)})$$

400 metrelik bir zaman denemesinden direkt olarak gaz analizörü ile ölçülen $\dot{V}O_2$ maks ile progresif yüzme test protokolü sonrasında elde edilen $\dot{V}O_2$ maks değerlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada(Costa vd., 2016) su içi çıkış kullanılmış, testlerin başlangıcı için 90 atım/dk altındaki nabız değerleri başlangıç kriteri olarak alınmış. Ölçümler manuel kronometre ile saptanmış, testin bitiminde kalp atım hızı ve algılanan zorluk derecesi modifiye Borg skalası ile saptanmıştır(Borg vd., 1985; Wallace vd., 2009). Tamamlanan tur sayısı ve geçilen süre dakika cinsinden kayıt altına alınmıştır. 400 metrelik zaman denemesinde yüzücülerden testi mümkün olan en kısa sürede tamamlamaları istenmiştir(Costa vd., 2016). Oksijen tüketimi, diğer solunumsal ve metabolik değişkenler, yüzücünün ağzına sabitlenmiş bir şnorkele bağlı bir metabolik gaz analizörü ile değerlendirilmiştir(Keskinen vd., 2003; Barbosa vd., 2010; Reis, 2011; Robach vd., 2006). Kardiyovasküler yanıtı kontrol etmek için bir kalp atış hızı monitörü kullanılmıştır. Algılanan eforu analiz etmek için protokolün sonunda Borg'un kategori-oran ölçeği kullanılmıştır(Borg vd., 1985; Wallace vd., 2009).

Çalışma sonuçlarına göre amatör yüzücülere yönelik $\dot{V}O_2$ maks düzeyini tanımlamak amacıyla 3 adet regresyon modeli oluşturulmuştur. Bu modeller içerisinde en geniş ölçekli ve kapsayıcı olan 3. modeldir.

$$13.672 + 2.338 (\text{Tamamlanan tur sayısı})$$

$$25.797 + 2.395 (\text{Tamamlanan tur sayısı}) - 0.163 (\text{Vücut ağırlığı})$$

I.

$$14.085 + 1.858 (\text{Tamamlanan tur sayısı}) - 0.192 (\text{Vücut ağırlığı}) + 0.111$$

II. (Test sonrası kalp atım hızı)

Ayrıca Shahidi ve arkadaşlarının(Shahidi vd., 2023) yapmış olduğu 3 kadın ve 3 erkek yüzücü üzerinde 400 metrelik progresif yüzme testi uygulanan bir çalışmada erkek yüzücülerde en yüksek değerler 300 metre yüzme, 178 atım/dk nabız ve 13,6 mmol laktat değeri olarak ölçülmüştür. Aynı testte kadınlar içinse 200 metre yüzme, 189 atım/dk nabız, 14,4 mmol laktat değeri saptanmıştır. Yüzücülerde $\dot{V}O_2$ maks değerini değerlendirmek için uygun fiyatlı, su aktivitelerinde kullanıma uygun, kullanımı bakımından pratik ve geçerliliği kanıtlanmış bir akıllı saat sunulmuştur(Lee vd., 2018). Bu akıllı saat ile Muthusamy ve arkadaşlarının(Muthusamy vd., 2021) yüzme egzersizi yapan 10 yetişkin üzerinde yapmış olduğu bir geçerlilik çalışmasında, 2 ölçümlü (bir saat ara vererek gerçekleştirilen) 200 metrelik serbest zaman denemeleri arasında $\dot{V}O_2$ maks skorları ortalama olarak 42,1 ml/kg/dk ve 42,0 ml/kg/dk olarak ölçülmüş ve ölçüm yapan akıllı saatin ölçümler arasında yüksek geçerliliği saptanmıştır.

SONUÇ

$\dot{V}O_2$ maksa yönelik daha uygun değerleri saptamak için, müsabaka sonucuna mümkün olan maksimum transfer ile, antrenman ve müsabık yüzmeye en çok benzeyen $\dot{V}O_2$ maks ölçüm yöntemleri kullanılmalıdır. Aerobik dayanıklılığının en önemli unsurlarından biri olan maksimum oksijen tüketimi, gelişimdeki hassas dönemlerine uygun olarak yüzme kariyerinin erken dönemlerinde geliştirilmelidir. Özellikle genç yüzücülerde, artan $\dot{V}O_2$ maks seviyeleri, teknik hataların düzeltilmesi, yorulmadan tekniklerin geliştirilmesi için daha uzun egzersiz süresine imkân tanıyacaktır. $\dot{V}O_2$ maks değeri, 400 ve 1500 metre arasındaki müsabakalarda ciddi önem arz etmektedir. Sprint branşlarında ise $\dot{V}O_2$ maks, tekrarlayan antrenman serileri arasındaki molalarda önem kazanmaktadır. $\dot{V}O_2$ maksı geliştirmek ve artırmak için, sporcuya optimal antrenman yüklerini tayin etmek, uygun dayanıklılık antrenman türlerini uygulamak gerekmektedir(Jorgić vd., 2011).

Yüzücülerde aerobik limitleri belirlemek ve değerlendirmek amacıyla havuz tabanlı testlerin kullanılması ve saha içinde pratik olarak antrenörlerce havuz koşullarında tekrar edilebilir testlerin uygulanması hem yüzücüler için branşın temel gereksinimlerine özgü değerlendirme yapması sebebiyle daha uygun olacaktır. Yüzücülerde aerobik kapasiteyi değerlendirmek için su içi gerçekleştirilen indirekt testlerin kullanılması, $\dot{V}O_2$ maks ölçüm yöntemleri içerisinde, yüzme müsabakalarını en iyi şekilde kurgulaması nedeniyle saha koşullarına en uygun olan yöntemdir. Yüzücüler için belirli progresif yüzme testleri ile hızlıca aerobik limitleri değerlendirmek, yüzücülerin fizyolojik durumlarının su içi yansması hakkında pratik bir çıkarım sağlayacaktır. Yüzücülerin yüzdüğü branş ve seviyelerine göre 400 metrelik veya 800 metrelik progresif

yüzme testleri değerlendirme aşamalarında antrenörlerce kullanılabilir. $\dot{V}O_2$ maks düzeyi aerobik dayanıklılığın bir göstergesi olması sebebiyle uzun mesafe serbest müsabakalarını yüzen sporcular için elzem görülse de, farklı mesafe ve teknikte yüzen sporcular için de fizyolojik gelişimin ve adaptasyonun bir göstergesi olması, sporcunun toparlanma becerilerine etki eden bir parametre olması sebebiyle her yüzücü için kritik öneme sahiptir. Yüzme branşında gerçekleştirilen indirekt $\dot{V}O_2$ maks testleri serbest teknik temelli ilerlemekte ve genel olarak amatör veya bölgesel düzeyde rekabet eden yüzücüleri kapsamaktadır. Elit düzeyde ve spesifik olarak farklı branş yüzen sporcularda bu durumun sınanması gelecek çalışmalar için önemli bir veri olacaktır. Bulunan regresyon modelleri tahmini ve hızlı çıkarım sağlaması bakımından oldukça kolay saptanabilir olmasına karşın elit düzey yüzücülerde kanıtlanmamıştır. Gelecek çalışmalar adına elit düzeyde farklı mesafe ve branşlarda yüzen sporcuların $\dot{V}O_2$ maks değerleri için de yeni regresyon modellerinin oluşturulması, var olan modellerin elit düzeyde de sınanması bir ihtiyaçtır.

KAYNAKÇA

- Ankaralı, S., & Bayramlar, Z. (2019). Aerobik Kapasite ve Bilişsel Performans İlişkisi. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*, 24(2), 159-169.
- Barbosa, T., Silva, A. J., Reis, A. M., Costa, M., Garrido, N., Policarpo, F., & Reis, V. M. (2010). Kinematical changes in swimming front Crawl and Breaststroke with the AquaTrainer® snorkel. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 1155-1162.
- Borg, G., Ljunggren, G., & Ceci, R. (1985). The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 54, 343-349.
- Castro, F. de S., Franken, M., Silveira, R. P., & Mota, C. B. (2010). Oxygen consumption in swimming: Different methodologies and application possibilities. *Brazilian J Sci Mov*, 18(3), 88-93.
- Chatard, J. C., Lavoie, J. M., Bourgoïn, B., & Lacour, J. R. (1990). The contribution of passive drag as a determinant of swimming performance. *International journal of sports medicine*, 11(05), 367-372.
- Claes, J., Buys, R., Avila, A., Finlay, D., Kennedy, A., Guldenring, D., Budts, W., & Cornelissen, V. (2017). Validity of heart rate measurements by the Garmin Forerunner 225 at different walking intensities. *Journal of medical engineering & technology*, 41(6), 480-485.
- Cooper, C. B., & Storer, T. W. (2003). Egzersiz testleri ve yorumu. *A Kayserilioğlu ve H Çavuşoğlu, Yüce Yayınları, İstanbul*.
- Costa, A. V. da, Costa, M. da C., Gomes, J. L. de B., Guimarães, F. J. de S. P., & Barbosa, T. M. (2016). Applicability of an indirect $\dot{V}O_2$ max Test: Its association with the 400 meters freestyle performance. *Motriz: Revista de Educação Física*, 22, 0304-0309.
- da Costa, A. V., Costa, M. da C., de Oliveira, S. F. M., de Albuquerque, F. L., de Sa Pereira Guimaraes, F. J., & Barbosa, T. M. (2013). Validation of an equation for estimating maximal oxygen consumption of nonexpert adult swimmers. *Open access journal of sports medicine*, 19-25.

- DiCarlo, L. J., Sparling, P. B., Millard-Stafford, M. L., & Rupp, J. C. (1991). Peak heart rates during maximal running and swimming: Implications for exercise prescription. *International Journal of Sports Medicine*, 12(03), 309-312.
- Duche, P., Falgairette, G., Bedu, M., Lac, G., Robert, A., & Coudert, J. (1993). Analysis of performance of prepubertal swimmers assessed from anthropometric and bio-energetic characteristics. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 66(5), 467-471.
- Edg e, J., Bishop, D., Hill-Haas, S., Dawson, B., & Goodman, C. (2006). Comparison of muscle buffer capacity and repeated-sprint ability of untrained, endurance-trained and team-sport athletes. *European journal of applied physiology*, 96(3), 225-234.
- Espada, M. C., Reis, J. F., Almeida, T. F., Bruno, P. M., Vleck, V. E., & Alves, F. B. (2015). Ventilatory and physiological responses in swimmers below and above their maximal lactate steady state. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2836-2843.
- Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. (2012). Time to Exhaustion at the VO_{max} Velocity in Swimming: A Review. *Journal of Human Kinetics*, 32(2012), 121-134.
- Hauber, C., Sharp, R. L., & Franke, W. D. (1997). Heart rate response to submaximal and maximal workloads during running and swimming. *International journal of sports medicine*, 18(05), 347-353.
- Hopker, J. G., Jobson, S. A., & Pandit, J. J. (2011). Controversies in the physiological basis of the 'anaerobic threshold' and their implications for clinical cardiopulmonary exercise testing. *Anaesthesia*, 66(2), 111-123.
- Jones, A. M., & Poole, D. C. (2013). *Oxygen uptake kinetics in sport, exercise and medicine*. Routledge.
- Jorgić, B., Puletić, M., Okičić, T., & Meškowska, N. (2011). IMPORTANCE OF MAXIMAL OXYGEN CONSUMPTION DURING SWIMMING. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*, 9(2).
- Karadenizli Taşkın, S., & Sarper Kahveci, M. (2021). Egzersizin Kardiyovasküler ve Pulmoner Rahatsızlıklar Üzerine Etkisi. İçinde *Spor Bilimlerinde Güncel Konular ve Araştırmalar-4* (ss. 100-116). Çizgi Kitabevi.
- Keskinen, K. L., Rodríguez, F. A., & Keskinen, O. P. (2003). Respiratory snorkel and valve system for breath-by-breath gas analysis in swimming. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13(5), 322-329.
- Lee, M., Lee, H., & Park, S. (2018). Accuracy of swimming wearable watches for estimating energy expenditure. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 30(1).
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Human kinetics.
- Mairbäurl, H. (2013). Red blood cells in sports: Effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells. *Frontiers in physiology*, 4, 332.
- Montpetit, R. R., Léger, L. A., Lavoie, J.-M., & Cazorla, G. (1981). VO₂ peak during free swimming using the backward extrapolation of the O₂ recovery curve. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 47(4), 385-391.
- Muthusamy, S., Subramaniam, A., Balasubramanian, K., Purushothaman, V. K., & Vasanthi, R. K. (2021). Assessment of Vo₂ Max Reliability with Garmin Smart Watch among Swimmers. (2021). *Int. J. Life Sci. Pharma Res*, 11(4), 42-46.

- Obert, P., Falgairette, G., Bedu, M., & Coudert, J. (1992). Bioenergetic characteristics of swimmers determined during an arm-ergometer test and during swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 13(04), 298-303.
- Ogita, F., Hara, M., & Tabata, I. (1996). Anaerobic capacity and maximal oxygen uptake during arm stroke, leg kicking and whole body swimming. *Acta Physiologica Scandinavica*, 157(4), 435-441.
- Özyener, F., & Ünal, M. (2019). Maksimum VO₂ Alımı ve Anaerobik Eşik Kavramı. İçinde M. Ünal (Ed.), *Sporcu Sağlığı ve Performans* (ss. 177-183). İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Papoti, M., Da Silva, A. S. R., Araujo, G. G., Santiago, V., Martins, L. E. B., Cunha, S. A., & Gobatto, C. A. (2013). Aerobic and anaerobic performances in tethered swimming. *International journal of sports medicine*, 34(08), 712-719.
- Pardos-Mainer, E., Gómez-Bruton, A., González-Agüero, A., Matute-Llorente, A., Julián-Almárcegui, C., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2015). Factors affecting adolescents 50 meter performance in freestyle swimming. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(1), 38-39.
- Price, T. V. C., Legg, H., & Cimadoro, G. (2023). *Physical Performance Determinants in Competitive Youth Swimmers: A Systematic Review*.
- Pyne, D. B., & Sharp, R. L. (2014). Physical and energy requirements of competitive swimming events. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 24(4), 351-359.
- Reis, V. M. (2011). VO₂ underestimation using the Aquatrainer compared with facemask measurements: Is it all in the ventilation? *European journal of applied physiology*, 111(6), 1223-1224.
- Ribeiro, J. P., Cadavid, E., Baena, J., Monsalvete, E., Barna, A., & De Rose, E. H. (1990). Metabolic predictors of middle-distance swimming performance. *British journal of sports medicine*, 24(3), 196-200.
- Robach, P., Schmitt, L., Brugniaux, J. V., Roels, B., Millet, G., Hellard, P., Nicolet, G., Duvallet, A., Fouillot, J.-P., & Moutereau, S. (2006). Living high-training low: Effect on erythropoiesis and aerobic performance in highly-trained swimmers. *European journal of applied physiology*, 96(4), 423-433.
- Rodríguez, F. A., & Mader, A. (2011). Energy systems in swimming. *World Book of Swimming. From Science to Performance*. New York: Nova, 225-240.
- Roels, B., Schmitt, L., Libicz, S., Bentley, D., Richalet, J., & Millet, G. (2005). Specificity of V_{o2max} and the ventilatory threshold in free swimming and cycle ergometry: Comparison between triathletes and swimmers. *British journal of sports medicine*, 39(12), 965-968.
- Shahidi, S. H., Al-Gburı, A. H., Karakas, S., & Taşkıran, M. Y. (2023). Anthropometric and Physical Performance Characteristics of Swimmers. *International Journal of Kinanthropometry*, 3(1), 1-9.
- Shimoyama, Y., Wada, T., & Akaishi, Y. (2017). Effects of endurance training on the relationship between 1500-m swimming performance and physiological responses: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 27-28.
- Smith, H. K., Montpetit, R. R., & Perrault, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 58(1-2), 182-188.

- Stephens, N. K., Martin, D. T., Fallon, K. E., & Hawley, J. A. (2001). Metabolic demands of intense aerobic interval training in competitive cyclists. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 303-310.
- Strasser, B., & Burtscher, M. (2018). Survival of the fittest: VO₂max, a key predictor of longevity? *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 23(8), 1505-1516.
- Uth, N., Sørensen, H., Overgaard, K., & Pedersen, P. K. (2004). Estimation of VO₂max from the ratio between HR max and HR rest—the Heart Rate Ratio Method. *European journal of applied physiology*, 91, 111-115.
- Veronese da Costa, A., Costa, M. da C., Carlos, D. M., Guerra, L. M. de M., Silva, A. J., & Barbosa, T. M. C. dos S. (2012). Reproducibility of an aerobic endurance test for nonexpert swimmers. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 215-221.
- Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 33-38.


BÖLÜM

5

FUTBOLDA KUVVET ANTRENMANLARI

Serkan DAĞDELEN

serkandagdelen0250@gmail.com


 *0000-0002-0139-051X*

BÖLÜM 5

FUTBOLDA KUVVET ANTRENMANLARI

Serkan DAĞDELEN

serkandagdelen0250@gmail.com

 0000-0002-0139-051X

KUVVET

Kuvvet sporcunun temel biyomotorik özelliklerinden olup kasların istemli kasılmasıyla bir kütleli yerinden hareket ettirme, direnci yenme veya kas gücüyle karışı koyma yeteneğidir. Kuvvet sportif performansın en üst seviyede ortaya konulmasında ve meydana gelebilecek yaralanmaların önlenmesinde çok büyük önem arz etmektedir (Hatfield ve ark., 2006).

Kuvvet; kasılma büyüklüğüne, kasılma süresine, egzersizin kalitesine, antrenman metotlarına, eklem açısına, sporcu beslenmesine, çevresel şartlar vb. dış faktörlere bağlıdır (Weineck, 2011). Kuvvet, ihtiyaca bağlı kas veya kas gruplarının maksimum çabasıyla dinamik ya da statik gerilim ortaya koyabilme özelliğidir. Kaslarımız kimyasal enerjiyi mekanik harekete dönüştürerek günlük hayatımızdaki hareketleri oluşturur. Bu sebeple kas sisteminin en temel görevi kasılma gevşeme yoluyla hareketi oluşturan kuvveti ortaya çıkarmaktır (Parpucu, 2009).

Çocuk sporcularda kas kuvveti yaş ilerledikçe artış gösterir. En hızlı gelişme adölesan dönemde gözlenir. 7-8 yaş aralığında kas, vücut ağırlığının yaklaşık %27'sini oluşturmasına rağmen, kasta kasılma kuvveti düşük olarak gözlenmektedir. Kas kasılma kuvvetinde en hızlı artış 12 yaş döneminde başlar ve 15 yaş civarında kas, vücut ağırlığının yaklaşık % 32'sini meydana getirir. Bu durumda kas kütlede %9'luk artış oluşur. Bunu takiben 2-3 yıl gibi bir süre içinde %11 artış olur. Çocuk sporcuların kaldırdıkları ağırlık; 8-9 yaş dönemde, ortalama vücut ağırlığının 1/3' ünü tek el ile kaldırarak birkaç adım ilerleyebilirken, 12 ve 13 yaş döneminde iki katı, 16 yaş genç sporcu olduğunda vücut ağırlığına kadar artış gösterir. Bu sebeptendir ki kuvvet, güç, sürat ve kas kütleyle bağlı spor branşlarında performans yaşa bağlı artış göstermektedir. Bu branşlarda çocuk ve genç sporcuları aşırı zorlayarak erken dönemde başarı sağlama hatası, sporcuların normal gelişimini olumsuz etkileyerek sağlığını tehlikeye sokacaktır (Açıkada ve Ergen 1990). Kuvvetin belirlenmesi yönüne, büyüklüğüne ya da uygulama noktasına bağlıdır. Newton kuramına göre; kütle ve ivmelenmenin çarpımına eşittir (Hamzaoğulları, 2009).

Kuvvetli sporcu her zaman rakiplerine üstünlük sağlamaktadır. Dolayısıyla sakatlanma riski de diğer sporculara göre düşük seviyededir. Kuvvet "içsel veya dışsal herhangi bir

direnci yenebilmeyi sağlayan nöromüsküler kapasite olarak ta ifade edilebilir.” (Faigenbaum, 2000).

KUVVET TÜRLERİ

Kuvvet; karmaşık yapısı gereği bilim insanları tarafından branşa yönelik yönelmemesi, çalışma şekli, kasılma biçimi, niceliği ve karşı koyulan dirence göre farklı şekillerde gruplandırılarak ifade etmeye çalışmışlardır (Muratlı ve ark., 2007).

Genel Kuvvet: Bütün kas gruplarının ayırım yapmadan ürettiği kuvvettir.

Özel Kuvvet: Bir spor branşına özgü kuvvettir.

Maksimal Kuvvet: İstemli kasılmayla kas ve sinir ağının ürettiği en yüksek kuvvettir.

Çabuk Kuvvet: Yüksek hızda kasılma gerçekleştirerek kas sistemimizin merkezi sinir sistemiyle birlikte hareket ederek bir direnci yenmek amacıyla ortaya koyduğu kuvvettir.

Kuvvette Devamlılık: Uzun süre yorgunluğa karşı koyabilmedir.

Statik Kuvvet: Kas boyunda değişiklik meydana gelmeden üretilen kuvvet.

Dinamik Kuvvet: Kas boyunda değişiklik meydana gelen çalışmalar sonucu üretilen kuvvettir (Gündüz, 1995).

Mutlak Kuvvet: Bir sporcunun maksimum kuvveti vücut ağırlığı dikkate alınmadan ürettiği kuvvettir (Muratlı ve ark., 2007).

Relatif Kuvvet: Kişinin kg başına ürettiği en büyük kuvvettir (Sevim, 2002).

Spor açısından başarılı sonuçlara ulaşmak ve performansın devamlılığını sağlamak motorik faktörlerin olabildiğince geliştirilmesine bağlıdır. Motorik unsurların temeli doğuştan gelmektedir ve bu özellikleri ortaya çıkararak performans artışı sağlamak planlı ve doğru antrenmanlarla gerçekleştirilmektedir (Akçakaya, 2009).

Kuvvet antrenmanlarıyla meydana gelen kuvvet gelişiminin kasta hipertrofi ve sinir aktivasyonunda oluşan artışa bağlı olarak ortaya çıktığı rapor edilmektedir (Mc Ardle ve ark., 2010). Düzenli ve planlı uygulanan kuvvet antrenmanlarının kasta kuvvet ve kas hipertrofisinde artış meydana getirdiği bilinmektedir (Bottaro ve ark., 2009; Wakaharu ve ark., 2012).

Kuvvet antrenmanlarının esas amacı kısaca kasları geliştirerek daha büyük kas lifleri elde etmektir (Fox, 1988). Kuvvet antrenmanları sonunda sporcuların kasları geliştirilir. Kasın en yüksek kuvveti ortaya koyabilmesi ise sporcunun ilgili kas veya kas grubunun kasılma büyüklüğü ve biyomekanik özelliğine bağlıdır (Bompa, 1998).

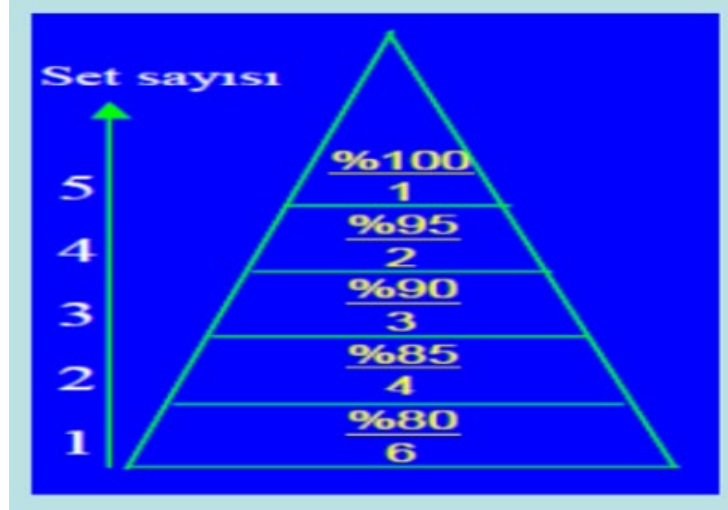
KUVVET ANTRENMAN METOTLARI

Son zamanlarda gelişen teknolojiyle birlikte sporculara çok farklı testler yapılmakta ve bu test sonuçlarına göre bireylerin motorik, fiziksel, psikolojik ve fizyolojik seviyeleri belirlenmektedir. Bu testler sayesinde kişilerin spor branşında en yüksek performansa antrenman yöntemleriyle ulaşmaya çalışılmaktadır. Bireysel sporlar hariç takım sporlarında antropometrik, motorik, fiziksel, teknik-taktik özellikler takım ya da bireylerin başarısı için de önem kazanmış etkenlerdendir. Performansa bağlı spor branşlarında fiziksel uygunlukla beraber motorik seviyede yeterli olunması sporcuların ve takımın başarı elde etmesini sağlamaktadır (Tot, 2009).

Kuvvet kazanmak ve organizmadaki iskelet kaslarımıza etki ederek kuvveti oluşturabilmek yüklenme yoğunluğuna, süresine, sıklığına ve dinlenmeye bağlıdır. Kaslarda kuvvet kazanımı programlı ağırlık antrenmanlarıyla gerçekleşir. Bu antrenman programı branşın gerektirdiği özelliklere uygun enerji sistemi ve hareket modelleriyle çalıştırılan özel kas gruplarını içermektedir. Bu antrenmanlarda kas gruplarına her zaman uygulanan kuvvet ve direnç çalışmalarının daha fazlasının uygulanmasını kapsamaktadır (Şahin, 2008).

Fiziksel ölçümlerin analizinde oyuncuların mevkilerine göre değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. Farklı mevkilerde oynayan oyuncuların değişik oyun sistemlerinde pozisyonlarına özgü fiziksel ve fizyolojik analiz sonuçlarının farklılık gösterdiği araştırmalarda ortaya konmuştur (Bradley ve ark., 2009; Di Salvo ve ark., 2007; Rampinini ve ark., 2007). Orta saha mevkisi oyuncularının katettiği toplam mesafe, yüksek tempo koşu hızı, pas kalitesi açısından önemliyken, forvet oyuncularında ise şut ve koşu hızlarının önemine dikkat çekilmektedir (Bradley ve ark., 2013; Bradley ve Noakes, 2013).

Antrenmanda yüklenme yoğunluğu, tekrar ve set sayısı ile uygulama şeklinin değiştirilmesi yöntemiyle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gelişimine yönelik antrenman modelleri elde edilir (Weineck, 2011). Piramidal Yöntem: Sporcunun maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığı gelişimi için uygulanır. Sporcunun maksimal kuvvetinin tespit edilmesinden sonra yüklenmenin yoğunluğu sporcunun seviyesine göre ayarlanır ve antrene edilir. Bu antrenman metodunun uygulanması: %80 yüklenme ile 6 tekrar, %85 yüklenme ile 4 tekrar, %90 yüklenme ile 3 tekrar, %95 yüklenme ile 2 tekrar, %100 yüklenme ile 1 tekrar şeklindedir. Seriler arası dinlenme süreleri ise üç veya altı dakikadır (Werschoshanskij, 1972).



Şekil 1. Piramidal Antrenman Yöntemi

Süre Metodu: Uygulanacak antrenmanda alıştıırma süresi ve dinlenme aralığı önceden tespit edilir. Sporcu istasyonlarda belirlenen sürede hareketleri mümkün olduğunca süratli tekrarlar. Alıştırma sürelerine uyularak sporcular antrene edilir. Tekrar Yöntemi: Çalışmanın tekrar sayısı öncesinde her istasyon için belirlenmiş olup diğer istasyona geçerken dinlenme verilmemekte ya da çok az dinlenme verilmektedir. İstasyonların bitiminde sporcular için süre tespiti yapılır ve antrenmanların ilerlemesine bağlı sürede %10-20 civarında iyileşme olunca, alıştırmaların tekrar sayıları arttırılır ve buna bağlı olarak yüklenme şiddeti yükselir. Bu antrenman metodu daha çok yeni başlayanların kullanıma uygun bir yöntemdir (Günay ve ark., 2019).

Dalgasal Metot: Yükün artma ve azalma sergilemesine bağlı olarak tekrar sayılarının da dalgasal olarak değişimi üzerine kurulu bir yöntemdir. Örnek; 80 kg yüklenme / 1+2+3+4+5 sayılarında hareket uygulanır ve daha sonra 5+4+3+2+1 şeklinde yapılır (Sevim, 1995).

Seri Metot: Özellikle çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık çalışmalarında kullanılabilir. Yöntem olarak yüklenme ve alıştırmaların uygulama sayısı sabit kalır. Örnek; %50 yüklenme 7 tekrar 4 seri sonra yine %60 ile 7 tekrar ve 4 seri. (Sevim, 1995).

Maksimal Kuvvet Metodu: Bu yöntemin temel ilkesi, yük ne kadar çok ise yorulmalar da o denli çok olur şeklindedir. Bu nedenle bu çalışmaların yüklenme süresi kısa olması gerekmektedir (Muratlı ve ark 2007). Maksimal kuvvet antrenmanlarında düşük tekrar sayılı (2-4), yüksek yüklenme şiddeti (%80-90), istasyonlar arası dinlenmelerin yaklaşık 2 dakika ve setler arası 3-5 dakika şeklinde uygulanabilir (Weineck, 2011). Kas içi maksimal kuvvet antrenmanları ise yeni başlayanlar için tavsiye edilmemektedir. Bu yöntem sporcularda yüksek ve hızlı kuvvet artışı sağlamaktadır. Antrenmanların temel ilkesi ise

yüklenmede yoğunluk yüksek, tekrar az, hareket akıcı ve seri sayısı fazladır. Dinlenmeler 1-2 dakikadır. Düzenli ve sistemli gerçekleştirilen fiziksel antrenmanlar insan vücudunda değişimlere neden olmakta ve bu değişimlerden elde edilen veriler egzersiz programına düzenli katılan sporculardan toplanmaktadır (Sarıkaya ve Gürer, 2015).

FUTBOLDA KUVVET

Futbol; hücum ve müdafaa arasında değişen hücum ve müdafaa prensipleriyle boşa kaçma, boş saha yaratma adam ve saha markajı üzerine kurulan, içerisinde toplu veya topsuz birçok varyasyonun yer aldığı gol atma ve attırmama sanatıdır (Dağdelen ve Kılınç, 2023).

Müsabaka anında futbolcuların yüksek performans ortaya koyabilmesi kondisyon, teknik-taktik ve psikolojik açıdan üst seviyede olmalarına bağlıdır (Hoff ve ark., 2002). Futbol, dünya üzerinde günümüzde en fazla sevilen ve oynanan spor branşlarından biridir. Futbol içerisinde kısa sprint, ivmelenme, yavaşlama, dönüş, durma, sıçrama, pres yapma ve şut atma gibi çeşitli atraksiyonlar vardır. Gerçekleştirilen araştırmalarda günümüz futbolunun gereksinimlerinde fiziksel, fizyolojik, teknik-taktik ve psikolojik kapasitenin gün geçtikçe daha da önem kazandığı gözlenmektedir” (Anderson ve ark., 2008, Carling ve ark., 2008).

Futbol, birbirinden bağımsız birçok hareketin ve bu hareketlerin ardı sıra hızla değişebildiği bir oyun formatındadır. Kırk beş dakikalık iki devreden oluşan oyun, temelde aerobik sistem üzerine düzensiz sürat, süratte devamlılık, kuvvet, kuvvette devamlılık, koordinasyon ve patlayıcı özelliklerin oyun yapısına ve sporcunun beceri özelliğine bağlı bir şekilde teknik-taktik içerisinde gerçekleştirildiği özelliktedir (Deliceoğlu, 2005). Futbolcular maç esnasında toplu ya da topsuz hareketlerden olan sıçrama, yön değiştirme, dripling ve topu kazanmak gibi hareketleri yapabilme becerisine sahip olmak zorundadır. Futbol müsabakasında bu hareketleri uygularken futbolcunun kuvvet parametrelerinin gelişmiş olması gerekir (Aksoy 2012). Futbol fizyolojik olarak aerobik ve anaerobik performansın sırasıyla uygulandığı kuvvet, dayanıklılık, güç, hareketlilik, sürat, beceri ve çeviklik vb. unsurların performansı birincil seviyede etkilediği spor branşıdır. Başarıyı yakalamak amacıyla bu kadar çeşitli performans etkinliğine dayanan bir branş olarak değerlendirilen futbolda fiziksel, fizyolojik, mental, teknik ve taktiğin yanı sıra sporcunun antropometrik ve motorik özellikleride çok fazla önem taşımaktadır. Aynı zamanda son yıllarda futboldaki değişim ve gelişmelere bağlı olarak futbolcuların teknik, taktik, fiziksel, fizyolojik ve mental kapasitelerinde ciddi seviyede artışlar meydana geldiği rapor edilmiştir (Carling ve ark., 2012).

Motorik performans gelişiminde fiziksel antrenmanın rolü yadsınamaz bir gerçektir. Fiziksel açıdan aktif ve pasif bireyler büyüme ve gelişme çağlarında hemen hemen aynı

aşamaları yaşarlar. Küçük bireyler için fiziksel açıdan aktif olma fırsatının sağlanması becerilerini ilerletme ve geliştirmede çok önemlidir. Sistemli ve düzenli uygulanan bir antrenman, büyüme ve gelişim özelliklerinin aşamaları üzerine kurulur ve motorik yetilerinin gelişimini sağlamak için kritik önem taşır (Clark, 2005).

Futbol; aralıklı ve farklı şiddetlerde yapılan hareketlerden oluşan, oyun karakteristiği olarak süresi uzun, ani değişik yönlere koşular bulunan, teknik-taktik yeteneklerin yanında kuvvet, sürat, dayanıklılık vb. fiziksel faktörlerin ön planda olduğu spor branşdır (Orendurff ve ark, 2010; Hazza ve ark., 2001). Modern çağda geçmişe nazaran futbol çok daha farklı ve hızlı oynanmaktadır. Bilhassa topun hızı, futbolcuların hareketleri ve rakiple etkileşimlerinde çok fazla miktarda artış vardır. Modern futbolda sporcular daha fazla çalışıp müsabaka içerisinde daha çok koşmaktadır. Aynı zamanda koşu temposu ve tekrar etme sayısı da artış göstermektedir (Bale ve Jeffreys, 2015). Son dönemlerdeki futbol maçları geçmiş dönemdeki müsabakalara göre çok daha yüksek yoğunlukta ve tempoda oynanmaktadır. Futbolcuların son dönemlerde maç sayıları geçmiş dönemlere göre artış göstermiştir. Maç sayısının artmasıyla birlikte futbolcular kuvvet ve dayanıklılık gibi parametrelere daha fazla gereksinim duymaktadırlar (Bailey ve ark. 2007).

Futbol, %70 oranında aerobik dayanıklılığa bağlı olarak değerlendirilmesine karşın sıçrama, sprint, toplu dripling, rakiple mücadele vb. yüksek şiddette performans isteyen anaerobik metabolizma ile direkt ilişkili bir spor branşdır (Di Prampero ve Osgnach, 2018). Sporcunun somut bir şekilde fiziksel, motorik, psiko-mental, tekniktaktik ve fizyolojik olarak ortaya koyduğu skor "performans" olarak ifade edilmektedir (Kılınç ve ark., 2011). Etkili bir performans ortaya koymak için ilk olarak yapılması gereken branşa uygun fiziksel yapının geliştirilmesi düşüncesidir. Bireyin genetiğinde var olan fiziki yapının, antrenman yapma düzeyi üzerine veya o branşa bireyin yatkın olmasının belirleyici özelliği olduğu bunun yanında devamlı gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler neticesinde fiziksel özelliklerde branşa özgü değişiklikler meydana geldiği literatür çalışmalarla ortaya konmuştur (Akkaya vd., 2020). Bütün spor branşlarında sporculardaki performansın artırılmasında teknolojik ve bilimsel yöntemlerin kullanılması gereklidir. Sporcunun motorik özelliklerinin (kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, çeviklik, koordinasyon vb.) gelişimi ve performansının artırılması spor dalına uygun antrenmanlarla gerçekleştirilebilir (Kızılet ve ark., 2010). Futbolcular açısından önemli görülen kuvvet özelliklerinin "maksimum düzeyde gelişim sağlanması değil ideal düzeyde gelişiminin sağlanması" daha doğru bir yaklaşımdır (Weineck, 2011).

Performans araştırmaları üzerine gerçekleştirilecek analiz ve testler sonucu belirlenen eksikliklere uygun antrenman programı hazırlamak performans artışı sağlamak için

oldukça önemlidir. Günümüzde saha ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen performans testlerine göre, sporcuların fiziksel ihtiyaçları doğru bir şekilde tespit edilebilmektedir. Tespit edilen eksikliklere göre programın fizyologlar, antrenman bilgisi uzmanları ve spor hekimlerince birlikte hazırlanması etkiyi arttırırken amaca ulaşmayı süre açısından kısaltmaktadır. Bu programlamalar yalnızca performansı arttırmakla kalmayarak yaşlanmanın performansa negatif etkilerini, en aza indirmek amacıyla da yapılır (Galloway ve ark., 2002).

Genç yaştaki sporcuların ilerleyen dönemlerde başarılı ve daha güçlü olabilmesi için fiziksel, teknik, tatik, mental gelişimin yanında fizyolojik olarakta müsabaka ortamında karşılaşabilecekleri her duruma hazırlanmalıdır (Pinder ve ark., 2012). Çocuk ve genç sporculardaki sporun temel amacı; kardiyovasküler sistemi geliştirmek, norö-muskular sistemde koordinasyonun ve ileti hızının geliştirilmesi kuvvet, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon vb. motorik özelliklerin gelişimidir. Hedeflenen temel özellikler çocukların okul öncesi ve ilköğretim dönemindeki pedagojik temellere dayanan oyun formundaki egzersizlerle başlamalıdır (Mengütay, 2005).

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki antrenmana duyarlı yaş dönemlerinde gelişim ve fizyolojik özelliklere uygun antrenman yapıldığında az duyarlı dönemlere göre sporcular daha iyi gelişim göstermişlerdir. Erkek çocuk sporcularda biomotorik özelliklerin en fazla artış gösterdiği dönem 4-6 yaş ve 8-13 ile 14 yaş dönemleridir. Bununla beraber 9-11-15 yaş dönemleri daha az 3-5-7 yaş ile 12-16-17 yaş dönemlerinde ise gelişme nispeten çok daha az olmaktadır. Kasta kuvvet artışının en fazla olduğu 6-8-13-14 yaş dönemleri, dayanıklılık açısından ise 4 ve 13 yaş sonrası gelişimin en üst düzeyde olduğu dönemlerdir. (Muratlı, 2013). Futbolcular için kuvvet çok önemlidir, müsabaka ve antrenmanda gerçekleştirdikleri bütün hareketlerde kuvvete ihtiyaçları vardır. Eski dönemlerde oynanan futbola göre günümüz futbolu bir sezon içerisinde daha fazla sayıda müsabaka ve hazırlık maçı oynamaları ve müsabakaların temposunun eskiye göre daha yüksek şiddette efor gerektirdiğinden futbolcular için kuvvetin önemi dahada artmıştır (Genç, 2015). İstenilen motorik özelliklerin geliştirilebilmesi için, futbol antrenmanlarında diğer özellikleri geliştirici ve özel kuvvet antrenmanı planlamaları yapılmalıdır (Sever, 2016).

Bir takım sporu olan futbol, bazı takım sporlarında olduğu gibi taktik-strateji ve takım ruhu gibi makinanın bütün dişlilerinin birlikte koordineli şekilde çalışmasına dayanan spor branşı olsa da futbolcuların taktik-stratejiyi gerçekleştirmesinin sporcuların fiziksel özellikleri ve branşa uygunlukları ile yakından ilişkili olduğu, yani takım sporu olduğu kadar futbolun bireysel özelliklere de bağlı olduğu bir oyundur. Tersine şekilde fiziksel uygunluğu olmayan sporcuların daha, erken yorulma, strese girme ve kassal kontrolünü

yitirme vb. durumlar göstererek takımın taktik-stratejik özelliği bozacağı, dolayısıyla takımın başarısız sonuçlar almasına neden olabileceği düşünülmektedir (İnal, 2013).

Futbolda dayanıklılık kadar güç ve kuvvet de aynı derecede önemlidir. Maksimal kuvvet, bir maksimal istemli kasılma sırasında (1RM) nöromusküler sistem tarafından gerçekleştirilebilen en yüksek kuvveti ifade etmektedir. Güç ise; nöromusküler sistemin belirli bir zaman diliminde mümkün olan en büyük gücü ifade eden kuvvet ve hızın ürünüdür (Stølen ve ark 2005). Futbolda iyi bir teknik, bireysel ve takım taktiği olarak 90 dakika boyunca yüksek dayanıklılık kapasitesi ve kuvvete sahip futbolcular tarafından ortaya konmaktadır (Stølen ve ark 2005).

Kuvvet bütün branşlarda olduğu gibi futbol içinde çok önemlidir. Bu nedenle üst düzey performansa erişmek ve meydana gelebilecek sakatlıkları engelleyebilmek için temel kas kuvvetine ve atletik performans için fonksiyonel kuvvete gereksinim vardır (Bizati, 2017). Futbolcunun verdiği pas, maç içinde koştu mesafesi, attığı gol, toplu dripling, attığı çalım gibi çeşitli faktörler performansın göstergeleridir. Antrenman biliminin amacı performansı arttırmak ve performansı korumaktır (Kılınç ve ark., 2011).

Futbolda çok çeşitli etkileşim, varyasyon ve atraksiyonlar vardır. Futbol kompleks birçok yeteneği ve özelliği içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla özellikle çocuk ve gençlerde antrenmanlar gerçekleştirilirken fiziksel, fizyolojik ve psikomotor gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak çok yönlü gelişim hedeflenmelidir. Çok yönlü gelişim çocuk ve gençlerin ruhsal, duygusal ve aynı zamanda fiziksel gelişimiyle ileride başarılı bir futbolcu olabilmesi için çok büyük önem arz etmektedir (Dağdelen, 2022). Futbolda kuvvet egzersizleri, antrenman plan ve programlarında önemli bir yere sahiptir. Futbolcuların ani çıkışlarda, kısa sprintlerde, toplu topsuz driplinglerde, sıçramalarda, pas ve şut vuruşlarında, yatarak veya ayakta top almada ve ikili mücadelelerde futbolcuların kuvvete gereksinimi vardır. İyi antrene edilmiş kuvvet özelliği performans artışı sağlar ve sakatlanma riskini büyük oranda engeller (Sevim, 2002).

KAYNAKÇA

- Açıkada, C. Ergen, E. (1990). Bilim ve Spor, Bürotek Oset Matbaacılık, Ankara.
- Akçakaya İ. (2009). Trakya üniversitesi futbol, atletizm ve basketbol takımlarındaki sporcuların bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne (Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İlhan Toksöz).
- Akkaya, C.C., Tan, H., & Bingül, B.M. (2020). Denge performansında fiziksel yapının etkisi. *Sports Sciences*, 5(4):48-55.
- Anderson, H., Ekblom, B., Krstrup, P. (2008). Elite Football On Artificial Turf Versus Natural Grass: Movement Pattern, Technical Standard And Player Opinion. *Journal Of Sports Sciences*, 8, 1–10.

- Aksoy, F. (2012). Alt Yapıda Saha İçi Uygulamalar II. İstanbul, Has Matbaacılık.
- Bailey, D.M., Erith, S. J., ve Griffin, P.J. (2007). Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *Journal of Sports Sciences*, 25 (11): 1163-1170.
- Bale R, Jeffreys I. (2015). Soccer speed. *Human Kinetics*.
- Bizati Ö. (2017). Futbolda Alt Ekstremitte Kuvvet Dengesi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 27 (4), 186-192.
- Bompa TO, (1998). Antrenman kuramı ve yöntemi. Ankara, Kültür Ofset.
- Bottaro M., Martins B, Gentil P, Wagner D. (2009). Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. *Journal of Science and Medicine in Sport*. (12), 73-78.
- Bradley, P.S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., Krstrup, P. (2009). High intensity running in English FA Premier League soccer matches, *Journal of Sports Sciences*., 27, 159–168.
- Bradley, P.S., Lago-Peñas, C., Rey, E., Gomez Diaz A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*.31(12); 1261–1270.
- Bradley, P.S., Noakes, T.D. (2013). Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sports Sciences*.31(15); 1627–1638.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports med*. 38(10):839-862.
- Carling C, Bloomfield J, Nelsen L, Reilly T. (2012) The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Med*.38(10), 839-62.
- Clark J E. (2005). From the Beginning: A Developmental Perspective on Movement and Mobility, *Quest*, 57:37–45.
- Dağdelen S., Kılınc, F. (2023). Investigation of The Effects of Combined and Traditional Trainings Applied to Football Players in the Infrastructure on Multiple Performance Developments. *Int J Disabil Sports Health Sci*;2023;Special Issue 1:152-167.<https://doi.org/10.33438/ijdshts.1353800>.
- Dağdelen S. (2022). Futbolda Temel Eğitim Ve Çok Yönlü Gelişimin Önemi, *Spor Bilimlerinde Güncel Konular Ve Yaklaşımlar-3* Editör: Prof. Dr. Betül BAYAZIT, Çizgi Kitabevi Yayınları, ISBN: 978-605-196-854-4, İstanbul.
- Deliceoğlu G, Müniroğlu S. (2005) The Effect Of The Speed Function On Some Technical Elements In Soccer. *The Sports Jurnal*. 8(3): p. 21-26.
- Di Prampero P, Osgnach C. (2018). Metabolic Power in Team Sports - Part 1: An Update. *International Journal of Sports Medicine*.:39(08); 581–587.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F., Bacl, N., & Pigozzi, F. (2007), Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sport Medicine*, 28, 222-227.
- Faigenbaum, A. D. (2000). Strength training for children and adolescents. *Clinics in sports medicine*. Volume 1, issue 4, pages 593-619.

- Fox EL, Bowers RW, Fos MI. (1988). The physiological basis of physical education and athletics, saunders collage publishing. p. 4.
- Galloway MT, Kadoko R, Jokl P. (2002) Effect of aging on male and female master athletes' performance in strength versus endurance activities. *Am J Orthop.*;31(2):93-8.
- Genç H. (2015). Futbolda Farklı Antrenman Metotlarının Çocukların bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Teknik Pas Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara (Danışman: Doç. Dr. Metin KAYA).
- Günay M, Şıktar E, Şıktar E, (2019). Antrenman Bilimi. İkinci Baskı, Gazi Kitapevi, Ankara.
- Gündüz N. (1995). Antrenman Bilgisi, Saray Tıp Kitapevleri; 4(2). 145-156.
- Hamzaoğulları, A. (2009). Çabuk kuvvet ve aerobik çalışmaların amatör futbolcuların kan lipidleri üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Hatfield, DL., Kraemer, WJ., Spiering, BA., Häkkinen, K., Volek, JS., Shimano, T., Gomez, AL. (2006). The impact of velocity of movement on performance factors in resistance exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 760-766.
- Hazza HM, Almuzaini KS, Al-Refaee S A, Sulaiman, M A, Dafterdar, M Y, Al-Ghamedı A, Al-Khurajı K N. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Med. Phys. Fitness*, 41: 54-61.
- Hoff, J., Gran, A. and Helgerud, J. (2002). Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12(5):288-95.
- İnal A N. (2013). Futbolda eğitim ve öğretim. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Kılınc F, Koç H, Erol E, Gelen E. (2011) Kısa kamp döneminde uygulanan yoğun antrenmanların yıldız erkek basketbolcuların biyomotorik ve teknik performansları üzerine etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 8(1): p. 1072-1081.
- Kızılet A, Atılan O, Erdemir I. (2010). The effect of the different strength training on Quickness and jumping abilities of basketball Players between 12 and 14 age group. *atabesbd 2010*; 12 (2) : 44-57.
- Mc Ardle DW, Katch FI, Katch VL. (2010). *Exercise Physiology: nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Mengütay S. (2005). *Çocuklarda Hareket Gelişimi ve Spor*. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul.
- Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. (2007). *Antrenman ve Müsabaka*. Ladin Matbaası. Antalya;, 1-3. Türkiye Kitapevi
- Muratlı S. (2013). *Çocuk ve Spor*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Orendurff M S, Walker J D, Jovanovic M, Tulchin K L, Levy M, Hoffmann D K. (2010). Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10): 2683-2692.
- Parpucu, T.Ğ. (2009). Sağlıklı bireylerde el bileği çevre kas kuvvetinin değerlendirilmesinde dijital el dinamometresinin etkinlik ve güvenilirliğinin araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Pinder, R.A., Davids, K., Renshaw, I. (2012). Metastability and emergent performance of dynamic interceptive actions. *J Sci Med Sport*, 15, 5, 437-43.

- Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri F. (2007a) Variation in top level soccer match performance, *International Journal of Sport Medicine*, 28(12):1018-1024.
- Sarıkaya ve Gürer (2015), Aktif Olarak Spor Yapan Badminton ve Tenisçilerin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması, *ASOS Journal*, Yıl: 3, Sayı: 21, Aralık 2015, s.554-560.
- Sever O. (2016). Statik ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların Sürat Ve Çabukluk Performansına Etkisinin Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Erdal ZORBA).
- Sevim Y. (2002) Antrenman Bilgisi Ankara: Nobel Yayın Dağıtım:p. 197- 205.
- Sevim Y. (1995) Antrenman Bilgisi. 1. Baskı. Ankara, Gazi Büro Kitapevi, 29-42.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35, 6, 501-36.
- Şahin, G. (2008). 17-19 yaş grubu elit erkek çim hokeycilere uygulanan iki farklı kuvvet antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklere etkileri. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tot T. (2009). Elit Düzeydeki Erkek Basketbol Ve Hentbolcuların Antropometrik Ölçümleri Ve Vücut Yağ Oranları İle Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Antrenman Ve Hareket Bilimleri, Ankara.
- Wakaharu T, Miyamoto N, Norihide S, Murata K, Kanehisa H, Kawakami Y, et al. (2012). Association between regional differences in muscle activation in one session of resistance exercise and in muscle hypertrophy after resistance training. *European Journal of Applied Physiology*. (112), 1569-1576.
- Weineck, J. (2011). Futbolda Kondisyon Antrenmanı. (Çev: T. Bağırhan). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitap evi. Spor kuramı, 5, 194-195.
- Werschoshanskij JW, (1972). Grundlagen, des Speziellen Krafttrainings in: *Moderner Krafttraining in Sport Adam*, Berlin, München, Frankfurt.


BÖLÜM

6

CORE EGZERSİZLERİNİN MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ ARAŞTIRMALAR İLE İNCELENMESİ

Zeynep İnci KARADENİZLİ

Doç. Dr., Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, incikaradenizli@duzce.edu.tr


 0000-0002-9159-999X

BÖLÜM 6

CORE EGZERSİZLERİNİN MOTORİK ÖZELLİKLERE ETKİSİNİN ÇEŞİTLİ ARAŞTIRMALAR İLE İNCELENMESİ

Zeynep İnci KARADENİZLİ

Doç. Dr., Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, incikaradenizli@duzce.edu.tr

 0000-0002-9159-999X

GİRİŞ

Core kelimesinin anlamı, çekirdek demektir. Sporda özellikle merkez bölge olarak bilinmektedir. Fakat bu tanım, kavram kargaşasına neden olabilmektedir. Merkez bölge denildiğinde sadece karın bölgesi olduğu sanılmaktadır, oysa ki karın bölgesi vücudun ön kısmında bulunan ve karın boşluğunu dolduran kaslardan meydana gelmektedir. Core bölgesi, gövdedeki merkez kaslar ile bacaklar ve kollar arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. Vücudumuzun merkez bölgesi olarak belirtilen alan; omurga, pelvis, karın boşluğu, üst bölgeleri oluşturan kas, kemik, bağ dokuları ve sinirlerden oluşmaktadır ayrıca kalça kaslarının sabitlenmesinin olduğu bir bölgedir. Sporcu performansı açısından en önemli ve en kritik bir alandır (Resim 1). Fonksiyonel kinetik zincirin merkezini oluşturması, özellikle uzuv hareketlerinde merkez noktanın sabitlenmesi ve güç aktarımının geçiş noktası olması nedeniyle tüm uzuv hareketlerinin motoru ve güç evi olarak kabul edilmektedir (Egesoy ve ark., 2018). Bazı kaynaklarda core için güç bölgesi veya güç evi gibi ifadeler de yer almaktadır. Kuvvetli ve stabil bir core bölge, güç üretiminde artış, gelişmiş stabilite, verimlilik, iyi bir denge, sportif yaralanma riskinde azalma, bu yaralanmalar sonrası rehabilitasyon için oldukça önemlidir (Cankurtaran, 2022).

Core egzersizleri, karın, sırt ve kalça kaslarını geliştirmek için yapılan çalışmalardır. Bu egzersizler, kalça, karın ve bel bölgesindeki hareketleri kontrol eden kas gruplarının çalıştırılmasını içermelidir. Ayrıca bu bölgedeki kas grupları, hareket esnasında gövdeyi dengede tutmak için birlikte çalışmak durumundadır. Bu nedenle, core egzersizleri, omurga ve kalçayı dengede tutmak için o bölgedeki kas gruplarının çalıştırılmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle core egzersizleriyle omurganın sabitlenmesi, vücut ve kalça kemiğinin dengesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Spor branşlarında da core bölge çalışmaları, hem atletik performansı artırmak, sportif

yaralanmaları önlemek hem de bu yaralanmalar sonrasında iyileştirme amacıyla antrenman programları içinde yer almaktadır (Armağan, 2020).



Resim 1: Core Bölge Kasları

Basketbol ve Core Antrenmanları

Yüksel ve ark. (2016), yaptığı çalışmada; erkek basketbolcularda core egzersizlerinin şut isabeti ve denge değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, düzenli ve planlı uygulanan core egzersizlerinin, basketbolcuların şut isabet oranlarında ve denge değerlerinde olumlu yönde artışlara sebep olduğu ifade edilmiştir. Kaçar (2019) 8 hafta boyunca suda uygulatılan core egzersizlerinin kadın basketbolcularda denge ve kuvvet değişkenleri üzerine olan etkisini incelediği çalışmasında, core egzersizlerinin bahsedilen değişkenler üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Kafa ve ark. (2020), adölesan erkek basketbolcularda core kuvvet egzersizlerinin, core kas dayanıklılığı, çeviklik, anaerobik güç ve denge parametreleri üzerine etkisini incelenmiştir. Araştırma sonucunda core egzersizlerinin, core kas dayanıklılığını artırmanın yanında anaerobik güç ve çeviklik gibi parametreleri de geliştirmek amacıyla uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Basketbol branşında yapılan bu çalışmalarda; core egzersizlerinin denge, kuvvet, kas dayanıklılığı, çeviklik ve şut gibi değişkenlere pozitif etkileri olduğu görülmektedir.

Futbol ve Core Antrenmanları

Tan ve Çolak (2021)'ın futbol oynayan 8-10 yaş grubu çocuklarda yaptığı core egzersizlerinin fiziksel beceriler ve denge performansları üzerine olan etkisinin incelendiği çalışmada; uygulanan core egzersiz programının, çocukların denge ve motor becerilerine olumlu yönde etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada, core egzersizleri 10 hafta boyunca 11-13 yaş grubu futbolculara uygulatılmıştır. Bulgulara göre core egzersizleri uygulatılan grubun, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, 20 m sprint koşu, bacak ve sırt kuvveti performanslarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler olduğu görülmüştür (Baş, 2018). Başka bir çalışmada genç futbolcularda 8 hafta boyunca

uygulatılan core ve pliometrik egzersizlerin, bazı motorik özelliklere etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, sürat, denge, kuvvet ve çeviklik parametrelerinde pozitif sonuçların olduğu ve vücut kompozisyonuna ait parametrelerde de olumlu gelişmelerin olduğu belirtilmiştir (Özgül, 2019). Adıgüzel ve ark. (2018), futbolda U16 sporcuları ile oynadıkları bölgelere göre core stabilizasyonu ile kuvvet ve dayanıklılık değerlerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda, sporcuların mevkilerine göre core stabilizasyonu değerlerinde anlamlı bir fark bulamamıştır. Fakat her oyun bölgesinde, core stabilizasyonu ile dayanıklılığın önemli olduğunu vurgulamıştır. İri ve ark. (2021), yaptığı bir çalışmada futbolculara uygulanan core egzersizlerinin bazı motorik özellikler üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, deney grubunun ön ve son testleri karşılaştırıldığında incelenen bazı motorik özelliklerde anlamlı farkların olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarında dikey sıçrama ve anaerobik güç parametrelerinde deney grubu lehine anlamlı farkların fark olduğu da belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada da 8 haftalık core bölgesi eğitim programının, futbolcularda core bölgeyi geliştirdiği, sırt ve bacak kasları kuvvetini arttırdığı ifade edilmiştir (Samson ve ark., 2007). Başka bir çalışmada, 12 haftalık core kuvvet egzersizlerinin, kadın futbolcuların denge, sürat, koordinasyon, çeviklik, anaerobik güç, teknik ve becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak bu süre sonunda; denge, çeviklik ve anaerobik güç özelliklerinde anlamlı farkların olmadığı, fakat sürat, koordinasyon, teknik ve beceri özelliklerinde anlamlı farkların ortaya çıktığı vurgulanmıştır (Uluç, 2022). Sever (2016), izotonik ve izometrik olarak uygulanan core egzersizlerin futbolcularda sürat, çeviklik ve buna bağlı anaerobik güç testleri, core stabilizasyon testleri ve vücut kompozisyonuna etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda yapılan core egzersizlerin, sürat ve çabukluk gibi parametrelerde etkili olmadığı, fakat core stabilizasyonunda olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Futbol branşında yapılan bu çalışmaların çoğunda; core egzersizlerin, araştırılan motorik özelliklerin tümü üzerinde, az sayıdaki çalışmada da bazı özelliklerde olumlu etkileri olduğu anlaşılmaktadır.

Yüzme ve Core Antrenmanları

Yiğit (2021) yılında yaptığı çalışmada 11 -12 yaş grubu erkek yüzücülere 8 hafta boyunca core egzersizleri uygulatarak 50 ve 100 metre kelebek stil yüzme performanslarına olan etkileri incelemiştir. Çalışma sonucunda core egzersizlerin, yüzme performansına olumlu etkileri belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada genç yüzücülere uygulatılan 6 haftalık denge ve core egzersiz programının yüzücülerin Fonksiyonel

Hareket Analizi (FMS) skorları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, sporcuların FMS değerlerinde anlamlı gelişimlerin olduğu rapor edilmiştir (Çembertaş ve ark., 2020). 400 m serbest stil yüzen lisanslı sporculara 8 hafta boyunca karada core egzersizlerinin uygulandığı bir diğer çalışmada ise yapılan istatistiksel analizler sonucunda, verilen eğitimin 400 m yüzme performansına olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Oktay, 2021).

Yüzme branşında incelenen bu çalışmalarda da core egzersizlerinin, performansa olumlu etkileri olduğu görülmektedir.

Tenis ve Core Antrenmanları

Eren (2019), 12-14 yaş grubu tenis sporcularına 8 hafta boyunca core egzersizleri uygulayıp, vuruşlara ve bazı motorik özelliklere olan etkileri incelemiştir. Çalışma sonucunda forehand ve backhand vuruş hızlarında ve statik denge performanslarında anlamlı artışlar sağlanırken, dikey sıçrama ve esneklik özelliklerinde ise anlamlı farkların çıkmadığı belirtilmiştir. Yaşları 13-16 yıl aralığında olan 31 erkek tenis oyuncusu ile yapılan bir çalışmada, 16 kişilik deney grubuna 8 hafta boyunca core egzersizleri yaptırılmıştır. Ön ve son testlerin karşılaştırılması sonucunda, kavrama kuvveti, durarak uzun atlama, flamingo denge, otur-uzan esneklik ve mekik testlerinde, core egzersizlerinin olumlu etkilerinin olduğu görülmüş ve bu nedenle tenis sporcularına core egzersizlerinin yaptırılması önerilmiştir (Arı, Çolakoğlu, 2021).

Tenis branşında incelenen bu çalışmalarda da core egzersizlerinin, performansa olumlu etkileri sebebiyle antrenman programlarına eklenmesi önerilebilir.

Voleybol ve Core Antrenmanları

Yıldırım ve ark. (2021), voleybolcularda yaptıkları çalışmada, 30 voleybolcuya 6 hafta süre ile core stabilizasyon egzersizleri yaptırmışlar ve smaç hızına etkisini incelemişlerdir. Ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında, 15-18 yaş aralığındaki voleybolcularda smaç hızında istatistiksel olarak anlamlı gelişmelerin olduğu çalışma sonucunda belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, kadın voleybolculara core egzersizleri ve düzeltici egzersizler uygulatarak fonksiyonel hareket taraması (FMS) test skorlarına olan etkiler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, voleybolcuların omuz hareketliliği, gövde rotasyon dengesi ve FMS toplam puanlarında anlamlı artışların olduğu tespit edilmiştir. Ölçülen diğer test parametrelerinde ise anlamlı artışlar olmamasına

rağmen gelişmelerin olduğu rapor edilmiştir (Altundağ ve ark., 2021). Voleybolculara 9 hafta süreyle yaptırılan core antrenmanlar sonucunda, sporcuların dikey sıçrama, gövde stabilite ve denge performans değişkenlerinde olumlu gelişmelerin tespit edildiği vurgulanmıştır (Sharma ve ark., 2012). 10 hafta süren core egzersizlerinin, 15-17 yaş aralığındaki voleybolcuların motorik özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmada; karın ve sırt kasları kuvveti, dayanıklılık, çeviklik, anaerobik güç gibi bazı motorik özelliklerde, ayrıca denge becerisi, servis atış hızı ve servis atış isabeti gibi teknik değişkenlerde de olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (Barak, 2019). Core antrenmanların dinamik denge değerlerine etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, voleybolcularda deney grubunda her iki ayakta da denge değerlerinde gelişmelerin olduğu vurgulanmıştır (Sadeghia ve ark., 2013).

Voleybol branşında incelenen bu çalışmalarda da core egzersizlerin, performansa olumlu etkileri olduğu anlaşılmaktadır.

Farklı Spor Branşları ve Core Antrenmanları

Tural ve ark. (2021), güreşçilerle yaptıkları çalışmada 8 haftalık core egzersiz programının, 15-17 yaş arası sporcularda maksimal kuvvet, dikey sıçrama ve esneklik üzerine olan etkileri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda deney grubunda, boy, vücut kütle indeksi (VKİ) ve sırt kuvvetinde anlamlı farkların olduğu, fakat vücut ağırlığı, esneklik, kavrama kuvveti ve bacak kuvveti değerlerinde ise anlamlı gelişmelerin olmadığı belirtilmiştir. Cankurtaran (2022), 15-19 yaş grubu kadın taekwondocularda yaptığı çalışmada, 8 hafta core egzersizleri yaptırmış, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, üç adım atlama, 5m,10m, 20m sprint koşusu, 10x5m shuttle run, otur-uzan-eriş esneklik testi, Y-balance denge testleriyle performansa olan etkileri araştırmıştır. Çalışmanın sonunda, core egzersizlerinin ölçülen tüm değişkenlerde performansa olumlu etkileri olduğu vurgulanmıştır. Herhangi bir spor branşı ayrımı yapılmadan yapılan bir çalışmada, 6 hafta boyunca uygulatılan pliometrik ve core egzersizlerinin denge becerisine olan etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak bu süre zarfında yapılan egzersizlerin, denge değerlerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Hançerlioğulları, 2020). Sedanter 30 erkek ve 30 kadın bireyle yapılan çalışmada da 18-22 yaş aralığındaki genç yetişkinlerde core stabilizasyon egzersizlerinin, fonksiyonel kapasite, statik ve dinamik denge üzerine olan etkileri araştırılmıştır. 8 hafta boyunca core stabilizasyon egzersizleri uygulatılan deney grubunda çalışma sonucunda; statik ve dinamik denge testleri, 3 yönlü plank testi ve 6 dakika yürüme testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler olduğu belirtilmiştir (Armağan, 2020). Yüksek şiddetli interval antrenmanlar sonrası

nöromüsküler elektriksel uyarılar (NMES) ve core egzersiz uygulamalarının, toparlanma sürecinde kas hasarı ve antioksidan düzeylerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, yapılan çalışmaların; kas hasarı parametrelerinde etkisinin olmadığı, bazı oksidan ve antioksidan parametrelerde ise olumlu yönde etkilerin görüldüğü ifade edilmiştir (Aslan, 2022).

SONUÇ VE ÖNERİLER

İncelenen akademik çalışmaların sonuçlarına bakıldığında; core egzersizlerinin bazı motorik özelliklere olumlu yönde etkilerinin olduğu, özellikle denge gelişiminde fayda sağladığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle core egzersizlerinin, hem sporcularda hem de rekreatif amaçlı spor yapan sedanter bireylerde, antrenman programlarına eklenmesi önerilmektedir. Diğer yandan farklı spor branşlarında yeni yapılacak araştırmalar ile core egzersizleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olunabileceği, spor bilimine katkıların sağlanabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, N., Karaçam, S.A., Kırkaltı, T. (2018). Genç (U16) Futbolcuların Mevkilere Göre Core Stabilizasyon Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(3): 163-170.
- Altundağ, E., Aka, H., Aktuğ, Z.B., Akarçeşme, C., Soylu, Ç. (2021). Kadın Voleybolculara Uygulanan Core ve Düzeltici Egzersizlerin Fonksiyonel Hareket Taraması Test Skorlarına Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 26(3): 333-345.
- Arı, Y., Çolakoğlu, F.F. (2021). Tenis Oyuncularında Core Egzersizleri Tenis Performansını Etkiler Mi? *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1): 40-54.
- Armağan, M. (2020). Genç Yetişkin Bireylerde Core Egzersizlerinin Statik ve Dinamik Denge ve Fonksiyonel Kapasite Üzerine Etkisi: 8 Haftalık Boylamsal Bir Araştırma. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Yeditepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, T.V. (2022). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman (HIIT) Sonrası NMES (Nöromüsküler Elektrik Stimülasyonu) ve Core Egzersiz Uygulamalarının Toparlanma Sürecinde Kas Hasarı ve Antioksidan Düzeylerine Etkisi [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Barak, R. (2019). Periyotlanmış kor egzersizlerinin genç voleybolcularda bazı motorik özellikler ile servis hız ve isabet oranına etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Bartın.
- Baş, M. (2018). 11-13 Yaş Grubu Futbolculara Uygulanan 10 Haftalık Core Antrenmanın Seçili Motor Parametrelere Etkisinin Değerlendirmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cankurtaran, N. (2022). Statik ve Dinamik Core Antrenmanlarının Kadın Taekwondo Sporcularının Performans Cevapları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.

- Çembertaş, E., Taşkıran, M.Y., Taşkıran, A., Kurt, A. (2020). Genç Yüzücülere Uygulanan Denge ve Core Antrenman Programının Yüzücülerin FMS Skorları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Spor Eğitimi Dergisi*, 4(2): 157-164.
- Egesoy, H., Alptekin, A., Yapıcı, A., (2018). Sporda Kor Egzersizler. *International Journal of Contemporary Educational Studies (IntJCES)*, 4(1): 10-22.
- Eren, E. (2019). 12-14 Yaş Grubu Tenisçilerde 8 Haftalık Core Antrenmanın Yer Vuruş Hızlarına ve Motorik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Hançerlioğulları, B. (2020). 6 haftalık Pliometrik ve Core Egzersizlerinin Bireysel ve Takım Sporcularında Denge Faktörü Üzerine Etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- İri, R., Öztekin, B., Şengür, E. (2021). Futbolculara Uygulanan Core Egzersizlerinin Bazı Motorik Özellikler Üzerine Etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3): 298-310.
- Kaçar, M.R. (2019). 8 Haftalık Su Üzerinde Uygulanan Core Antrenman Programının Bayan Basketbolcuların Denge ve Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kafa, N., Aksen Cengizhan, P., Eriklioğlu Örer, G., Çobanoğlu, G., Gökdoğan, Ç.M, Zorlular, A., Akara, E., Atalay Güzel, N. (2020). Adölesan Basketbolcularda Core Antrenman Programının Core Kas Endüransı, Denge, Çeviklik ve Anaerobik Güç Üzerine Etkisi. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 12(3): 274-282.
- Oktay, G. (2021). Master Erkek Yüzücülerde 8 Haftalık Core Antrenmanın 400 Metre Performansı Üzerine Etkisinin Araştırılması. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1): 85-93.
- Özgül, A.B. (2019). 17-19 Yaş Grubu Futbolcularda Uygulanan Core ve Pliometrik Antrenmanların Bazı Motorik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sadeghia, H., Shariata, A., Asadmaneshb, E., & Mosavat, M. (2013). The Effects Of Core Stability Exercise On The Dynamic Balance of Volleyball Players. *International Journal Of Applied Exercise Physiology*, 2013, 2(2).
- Samson, K.M., Sandrey, M. A., & Hetrick, A. (2007). A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today*, 12(3): 41-46.
- Sever, O. (2016). Statik ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların Sürat ve Çabukluk Performansına Etkisinin Karşılaştırılması. [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sharma, A., Geovinson, S.G., & Singh, S.J. (2012). Effects of a Nine Week Core Strengthening Exercise Program On Vertical Jump Performances and Static Balance In Volleyball Players With Body Instability. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 2012: 52(6): 606-15.
- Tan, H., Çolak, S., (2021). 8-10 Yaş Çocuklarda Core Egzersizlerin Denge Performanslarına Etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1): 92-97.
- Tural, E., Kahya, S., Tiryaki, A., Çebi, M., Ceylan, L. (2021). Serbest Stil Güreşçilerde 8 Haftalık Core Egzersizlerinin Maksimal Kuvvet, Dikey Sıçrama Ve Esneklik Üzerine Olan Etkisinin İncelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(37): 4563-4586.
- Uluç S. (2022). Kadın Futbolcularda 12 Haftalık Core Kuvvet Antrenmanlarının Seçili Bazı Motor Performans Parametreleri İle Futbol Teknik ve Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. [Doktora Tezi]. Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Yıldırım, K., Beycan, U., Beyzadeođlu, T. (2021). Adölesan Voleybol Oyuncularında Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Smaç Hızına Etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. Üsküdar Üniversitesi Çalışması, İstanbul.
- Yiğit, D. (2021). 11-12 Yaş Grubundaki Erkek Yüzücülerin 8 Haftalık Core Antrenmanlarının 50 ve 100 metre Kelebek Stil Performansına Olan Etkisinin Araştırılması. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yüksel, O., Akkoyunlu, Y., Karaveliođlu, M.B., Harmancı, H., Kayham, M., Koç, H. (2016). Basketbolcularda Core Alt Ekstremitte Kuvveti Antrenmanlarının Dinamik Denge ve Şut İsabeti Üzerine Etkisi. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1 (1):51-61.


BÖLÜM

7

OBEZ KADINLARDA KARDİYORESPIRATUAR UYGUNLUK DİRENÇLERİ


Gıyasettin BAYDAŞ

Prof. Dr., İstanbul Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi
giyasettin.baydas@altinbas.edu.tr

 0000-0002-9206-3177

Merve UCA

Doç. Dr., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
merveuca@esenyurt.edu.tr


 0000-0003-3325-8828

BÖLÜM 7

OBEZ KADINLARDA KARDİYORESPIRATUAR UYGUNLUK DİRENÇLERİ


Gıyasettin BAYDAŞ

*Prof. Dr., İstanbul Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
gıyasettin.baydas@altinbas.edu.tr*

 0000-0002-9206-3177

Merve UCA

*Doç. Dr., İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
merveuca@esenyurt.edu.tr*

 0000-0003-3325-8828

GİRİŞ

Son yıllarda obezite prevalansı dramatik bir şekilde artmakta ve dünya nüfusunun yaklaşık üçte birinin yaygın metabolik hastalığı haline gelerek küresel bir salgına yol açmaktadır (World Health Organization, 2016). Obezitenin nedenleri ile ilgili değişkenlerin karmaşık ve çok faktörlü bir yapıyı oluşturmaktadır. Dikkat çekici bir şekilde teknoloji ile birlikte ekonominin hızla gelişmesi beraberinde yaşam tarzını da değiştirmektedir. Modern yaşam tarzı obezite için önemli bir risk faktörü haline gelmektedir. Fiziksel aktivite düzeyindeki azalmaya ilaveten artan kalori alımı obeziteye katkı sağlayan önemli faktörler haline gelmiştir (Manna & Jain, 2015; Forouzanfar vd., 1990).

Aşırı kilolu ve obez bireylerin sayısının giderek artması, küresel ölçekte toplum ve sağlık sistemleri üzerinde etkileri olan ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir. Sağlık açısından obezite, kardiyovasküler hastalık (KVH), tip 2 diyabet (T2D), sistemik hipertansiyon, obstrüktif uyku apnesi (OUA), kanser ve zihinsel bozukluklar gibi hastalık riskini artırmaktadır. Obezite salgını dünya çapında aynı zamanda önemli bir mali yükü de beraberinde getirmektedir. 2016 verilerine göre, yalnızca ABD'de obezitenin sağlıkla ilgili harcamalarda yıllık 149,4 milyar dolara mal olduğu tahmin edilmektedir (Kim & Basu, 2016). Obezite gibi hastalıkların tedavisinin oldukça maliyetli olup, sağlık kurumlarının bütçeleri üzerine ağır yükler getirmektedir. Diğer yandan, obez bireylerin yaşam kalitesinin azalması, sosyal uyum sorunları, üretkenlik kaybı gibi sosyal maliyetleri de içermektedir (de Oliveira vd., 2015).

Obezitenin neden olduğu birçok sistemik komplikasyon vardır. Bu komplikasyonların bazıları organ ve dokularda ciddi hasara neden olmaktadır (Marseglia vd., 2014). Bunun sonucunda çeşitli akciğer fonksiyonlarında bozulmalar meydana gelir. Vücut yağ dağılımının farklı modelleri, solunum sisteminin fonksiyonunu farklı şekilde olmak üzere olumsuz yönde etkiler (Hodgson vd., 2015).

Obeziteden her iki cinsiyetin de etkilenmesine rağmen, kadınlarda, özellikle aşırı kilolu/obez ve insüline dirençli olduğunda, yüksek KVH riski ortaya çıkmaktadır (Ballotari vd., 2016; Peters vd., 2015).

Kardiyorespiratuar dayanıklılık, fiziksel sağlığın önemli bir kriteri olan sürekli fiziksel aktivite esnasında kalp ve akciğerlerin çalışan kaslara oksijen iletme yeteneğini ifade eder. Kardiyorespiratuar dayanıklılık tipik olarak laboratuvarında maksimum oksijen alımı (VO₂max) ile ölçülür ve bu, gerçek hayatta kullanım için pratik bir yöntem değildir.

Dünyadaki yetişkinlerin yaklaşık %60-85'i statik bir yaşam sürerken, çocukların üçte ikisinin yetersiz fiziksel aktiviteye sahip olması, onların sağlıklarını etkileyerek, gelecekte yaygın halk sağlığı sorunlarına neden olacağı öngörülmektedir (World Health Organization, 2018; Clausen vd., 2028). Sağlık açısından bakıldığında kalp ve akciğer dayanıklılığı iyi olan kişiler daha uzun süre egzersiz yapabilir, çabuk yorulmaz ve her türlü kalp-solunum sistemi hastalıklarından kaçınabilir. Bu nedenle, kardiyorespiratuar dayanıklılığın artırılması sağlığın korunması için önemli unsurlardan kabul edilmektedir (Melissade vd., 2018; Aertssen vd., 2018; Ricardo vd., 2016).

Obezite ve Akciğer Fonksiyonu

Karın ve göğüs boşluklarında ve mediastinal bölgede yağ birikmesi, akciğerin ve göğüs duvarının mekanik özelliklerini doğrudan etkiler. Yağ birikmesi diyaframın yukarı pozisyonda kalmasına neden olur, dolayısıyla aşağı doğru hareketleri kısıtlanır, plevral basınç artar ve fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) azalır. Bu azalma aşırı kilolularda %10, obezlerde %22, ileri derecede obezlerde ise %33 civarındadır (Ferretti vd., 2001; Sin vd., 2002; Schachter vd., 2001).

Obez kişilerde FRK'nin azalmasının en önemli nedeni ekspiratuar rezerv hacminin (ERH) azalmasıdır. Vücut kitle indeksi (VKI) arttıkça ERH azalır. Bir çalışma, bu azalan ilişkinin istatistiksel olarak çok anlamlı olduğunu ve VKI değeri > 25 kg/m² olan kişilerde ERV'nin normal sınırların altına (<%80 beklenen) düştüğünü göstermiştir (Jones & Nzekwu, 2006). Rezidüel hacim (RH) genellikle korunur. ERH ve FRK azalmasına rağmen toplam akciğer kapasitesinde (TAK) genellikle anlamlı bir değişiklik olmaz. Jones ve ark. (2006) VKI'daki bir birimlik artışta TAK'da %0,5'lik bir azalma olduğunu, VKI değeri ≥

40kg/m² olan olgularda ise beklenen değerlere göre ortalama %12'lik bir azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV₁) ve zorlu vital kapasite (FVC) değerlerinde azalma yalnızca masif obezite hastalarında görülmektedir. Dolayısıyla obez kişilerde FEV₁/FVC oranı korunur. Ancak bel-kalça oranının yüksek olduğu olgularda FEV₁ ve FVC değerlerinde azalma saptanmıştır (10, 11). Çalışmalar, morbid obez bireylerde (BMI \geq 40 kg/m²) solunum hızının sağlıklı bireylere göre (10-12/dk'ya karşı 15,3-21/dk) daha yüksek olduğunu bulmuştur. Bu çalışmaların bazılarında obez kişilerde tidal hacmin (TH) önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir. Ancak TV azalmasına rağmen solunum hızının artması nedeniyle dakika solunumunun arttığı saptanmıştır (Burki & Baker, 1984; Pankow vd., 1998; Chlif vd., 2009). Solunum hızındaki artış muhtemelen solunum evrelerinin zamanlamasındaki değişiklikten kaynaklanmaktadır. İspirasyon süresinin mi, ekspirasyon süresinin mi yoksa her ikisinin mi azaldığı konusunda çalışmalarda çelişkiler vardır. Göğüs duvarındaki reseptörlerin aktivitesinin artmasına veya merkezi solunum fazlarının zamanlamasındaki değişikliklere bağlı olarak inspirasyon süresinde azalma meydana gelebilirken, toplam solunum kompliyansının azalması veya diyafragma hareketlerinin kısıtlanması nedeniyle ekspirasyon süresinde azalma meydana gelebilir (Burki & Baker, 1984; Sampson & Grassino, 1983).

Obez hastalarda total akciğer kompliyansının azaldığı gözlenmiştir. Bu durum hem göğüs duvarı hem de akciğerin kompliyansının azalmasından kaynaklanmaktadır. Uyumdaki değişiklikler obez hastaların pozisyonuna (oturma veya yatma) bağlı olarak değişmektedir (Littleton, 2012). Akciğer kompliyansının azalması, mikroatelektaziye bağlı olarak akciğer hacimlerinin azalmasının bir sonucudur. Göğüs duvarı uyumundaki azalma, yağ dokusunun vücuttaki dağılımına bağlı olarak değişmektedir. Bel-kalça oranı yüksek olan obez kişilerde göğüs duvarı uyumu daha fazla etkilenmektedir (Littleton, 2012; Pelosi vd., 2012). Obez hastalarda hava yolu direnci artar. Obez kişilerde normal solunum sırasında küçük hava yolları kapanır ve bunun sonucunda akciğer hacimleri azalır. Bu durum hava yolu direncinin artmasında kısmen rol oynamaktadır (Zerah vd., 1993).

Obezitenin Akciğer Hacmi Üzerindeki Etkisi

Obezite, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRK) ve ekspiratuar rezerv hacmini (ERH) önemli ölçüde azaltsa da, rezidüel hacim (RH) ve toplam akciğer kapasitesi (TAK) üzerinde çok az etkisi vardır (Jones & Nzekwu, 2006; Collet vd., 2007; Ladosky vd., 2001;). Obeziteli kişilerde RH tipik olarak normal aralıktadır (Collins vd., 1995; Watson & Pride, 2005)4, 15, 26] ve gaz tuzağının bir göstergesi olan RH-TAK oranı da normaldir veya hafifçe artmıştır (Jones & Nzekwu, 2006).

Hava Yolu Fonksiyonu

FEV1 ve FVC gibi solunum fonksiyonunun diğer dinamik ölçümleri obezite varlığında hafifçe azalır, ancak FEV1/FVC oranı genellikle etkilenmez (Lazarus vd.,1997; Schachter vd., 2001; Sin vd., 2002). VKI 62 kg/h'den büyük olmadığı sürece m2 (Biring vd., 1999). ERH (ekspiratuar rezerv hacmi) düştüğünde hayati kapasite (HK) normal kalırken inspiratuar kapasite (IK) artacaktır (Salome vd., 2008). Rasslan ve arkadaşları, obez bireylerde inspiratuar kapasitenin obez olmayan bireylere göre daha yüksek olduğunu gösterdi (Salome vd., 2008), ancak diğer araştırmacılar anlamlı bir fark bulamadılar (Costa vd., 2008).

Obezitenin mekanik etkileri hava yollarının daralmasına ve kapanmasına ve solunum sistemi direncinin artmasına neden olur. Sağlıklı kilolu kontrollerle karşılaştırıldığında, obezitede hava yolu daralması, hava yolu kapanması ve hava yolu aşırı duyarlılığı (HAD) ile ilişkilidir (Chapman vd., 20089. Hava yolunun daralması ve kapanması gaz hapsine ve ventilasyonun homojen olmamasına neden olur (Pellegrino vd., 2014). Gaz hapsi ve hava yolu kapanması, yüksek RH/TAK oranından çıkarılabilirken (Naoum vd., 2015), hava yolu kapanmasını değerlendirmek için yakın zamanda geliştirilen bir yöntem, solunum sistemi empedansının osilometrik değerlendirmesidir. Astımlı obez ve obez olmayan kişilerde akciğer mekaniği üzerine karşılaştırmalı bir çalışmada Salome ve arkadaşları, obezitenin spirometri ile ölçülen metakolin yanıtını değiştirmedeğini ancak solunum sistemi reaktansını önemli ölçüde azalttığını ve solunum sistemi direncini (Rrs) artırdığını bulmuşlardır (Salome vd., 2008). Solunum sistemi reaktansında metakolinin neden olduğu azalma, astımlı olmayan obez kişiler arasında obez olmayan meslektaşlarına kıyasla daha fazlaydı; bu, aşırı yağlanmanın periferik hava yolunun kapanmasını destekleyebileceğini düşündürüyor. Diğer çalışmalarda da benzer bulgular gözlenmiştir (Chapman vd., 2014; Al-Alwanvd., 2014).

Solunum Kas Gücü

Obezite hem aerobik egzersize hem de kuvvet antrenmanına olumlu yanıt veren bir hastalıktır. Egzersiz aerobik kapasiteyi artırırken kas gücünü artırır, kan basıncını düşürür, depolardaki yağ ve kolesterol miktarını azaltır ve buna bağlı olarak gelişen kardiyovasküler sistem hastalıklarında olumlu gelişmeler meydana gelir. 1980'li yıllardan önce yapılan çalışmalarda çoğunlukla aerobik egzersizin obez bireylerdeki yararlarından bahsedilirken, son zamanlarda kuvvet egzersizleri üzerine yapılan çalışmalarda artış görülmektedir. Aerobik egzersizlerle daha fazla kalori harcanarak yağ depoları azalırken, kuvvet antrenmanlarıyla dinlenme metabolizma hızı daha da artar ve kuvvet artışına paralel olarak solunum kaslarının gücü de artar. Ayrıca düzenli orta şiddette kuvvet egzersizleri ile

miyokard dokusunun kütlesinin ve kasılma kuvvetinin artmasına bağlı olarak kalp debisinde artış olur (Hurley & Hagberg, 1998). Kilo kaybı ortalama %5'in altında olanlarda bile üç hafta sonra kalple ilgili hastalıklarda iyileşme görülüyor. Diyet ve egzersizin yanı sıra, obezitenin derecesine ve kişinin kendi isteğine bağlı olarak yaşam tarzı değişiklikleri, ilaç tedavisi, psikoterapi ve çok obez hastalarda cerrahi müdahaleler de obezite tedavisinde kullanılan diğer yöntemlerdir (Manuel vd., 2016).

Her ne kadar bazı çalışmalar diyaframın obez bireylerde normal kilolu bireylere göre daha yüksek elektromiyografik aktivite sergilediğini gösterse de, etkisiz kas kasılması ve erken yorgunluk da meydana gelebilir (de Lucas, vd., 2004; Chlif vd., 2009; Arena & Cahalin, 2014), bu da MIB ve MEB'deki azalmanın distansiyondan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, obez bireylerde sırtüstü pozisyondayken karın ağırlığı diyaframın göğse doğru yükselmesine neden olur, bu da akciğer tabanındaki küçük hava yollarının kapanmasına neden olur ve böylece içsel bir pozitif ekspirasyon sonu basıncı oluşur. Solunum işinin artması sonucunda kas hasarında artış görülebileceği yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Chlif vd., 2009; Arena & Cahalin, 2014).

Havalandırma Dağıtımı ve Gaz Değişimi

Obezitede ventilasyonun normal dağılımı bozulur. Bu durum ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna neden olur. Holley ve arkadaşları, ERH'nin ciddi şekilde azaldığı, dik oturan obez hastalarda, ventilasyonun tercihen zayıf perfüzyonlu üst akciğer bölgelerine dağıtıldığını göstermiştir (Holley vd., 1967). Yer çekiminin etkilerinden dolayı akciğerin alt bölgelerinde perfüzyon dağılımı önemli ölçüde daha fazladır; ancak, obezitede yaygın olarak gözlemlendiği gibi, istirahat solunumu (FRC), RH'ye yaklaşan seviyelere kadar baskılanırsa bu bölge genellikle iyi havalandırılmaz (Collet vd., 2007; Ladosky vd., 2001). Diğer açılardan sağlıklı olan ileri derecede obez kişilerde arteriyel PO₂ azalmıştır. Buna karşılık alveolar-arteriyel PO₂ farkı artmıştır (Rivas vd., 20159). Bu durum hafif ila orta şiddette şant ve obez durumun neden olduğu VA/Q dengesizliğine atfedilebilir.

Efor Sırasında Nefes Darlığının Değerlendirilmesinde KPET Yaklaşım

Maksimum artan (veya kademeli) kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), maksimum egzersiz performansını belirlemek için altın standart olsa da, efor sırasında nefes darlığı ESND'yi değerlendirmenin en iyi yolu değildir. Bunun yerine egzersiz ile nefes darlığı arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde değerlendirmek için kararlı durum (veya en azından sabit yük) egzersiz testi yapılmalıdır. Bunun nedeni, solunum duyularının zamansal dinamiklerinin oluşturulmasının, fizyolojik tepkilere göre daha yavaş olmasıdır (Banzett, 1996; Moosavi vd., 2004). Bu nedenle, belirli bir egzersiz yoğunluğunda, solunum

duyusunun/duyumlarının geçici bir sabit duruma ulaşması için yeterli bir süre sağlanmalıdır. Artımlı bir egzersiz testinde, egzersiz yoğunluğu ve solunum talepleri hızlı bir şekilde değiştikçe, deneklerin solunum duyularının yoğunluğu ve kalitesi de değişebilir. Dolayısıyla herhangi bir artan çalışma hızında denekler, sabit durumdaki aynı çalışma hızına kıyasla daha az solunum duyusunu derecelendiriyor olabilir.

Fiziksel aktivite, obezitenin önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir bileşendir (Pavlou vd., 1989), ancak birçok obez birey efor dispnesi nedeniyle düzenli egzersize katılmamaktadır (Scano vd., 2009). Aşağıdaki bölümlerde tartışıldığı gibi, obezite ile ilişkili çeşitli sınırlamalar (hem dinlenme hem de egzersiz sırasında), eşlik eden hastalıkların yokluğunda bile efor dispnesine katkıda bulunabilir.

ESND için herhangi bir KPET gerçekleştirmeden önce, özellikle akciğer fonksiyonunda yalnızca küçük değişiklikler olabilen veya VKI'ye dayalı olarak akciğer fonksiyonunda beklenenden çok daha fazla değişiklik olabilen obez kişide, istirahatte pulmoner fonksiyonun değerlendirilmesinin önemli olduğuna inanıyoruz. Obezitenin, akciğer hacmi, solunum sistemi mekaniği ve ekspiratuar akıştaki değişiklikler de dahil olmak üzere istirahat halindeki solunum fonksiyonu üzerindeki etkileri iyi bilinmektedir ve çeşitli incelemelerde rapor edilmiştir (Salome vd., 2010; Littleton, 2012). Kısaca, inspiratuar kapasite artarken fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve ekspiratuar rezerv hacmi azalır, böylece nispeten normal bir toplam akciğer kapasitesi korunur (Jones & Nzekwu, 2006). FRC'deki azalma ekspiratuar akış sınırlamasının prevalansını ve şiddetini artırır (Ofir vd., 2007; Pankow vd., 1998). Ek olarak toplam solunum sistemi kompliyansı azalır (Pelosi vd., 1996; Naimark & Cherniack, 1960) ve solunumun oksijen maliyeti artar (Sharp vd., 1964; Kress vd., 1999; Chlif vd., 2009). Kilo kaybı, akciğer hacimlerindeki ve solunumun oksijen maliyetindeki değişikliklerin çoğunu tersine çevirir (Babb vd., 2011; Bhammar vd., 2016), bu da göğüs duvarındaki aşırı yağ ağırlığının bu değişiklikler için ana faktör olduğunu gösterir.

Kardiyovasküler Sistem ve Obezite

Kardiyovasküler sistemin düzenlenmesi, değişen kan hacmi, hormonlar, elektrolitler, osmolarite, ilaçlar, adrenal bezler, böbrekler ve çok daha fazlasını içeren sayısız uyaran yoluyla gerçekleşir. Parasempatik ve sempatik sinir sistemleri de kardiyovasküler sistemin düzenlenmesinde anahtar rol oynar (Huang vd., 2019; Tsibulnikov vd., 2019).

Aşırı kilo ve obezite, artan kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkilidir. Bu, bir yandan obezitenin kendisinin, diğer yandan ilişkili tıbbi durumların (hipertansiyon, diyabet, insülin

direnci ve uyku apnesi sendromu) bir sonucudur. Zaten yerleşik kardiyovasküler hastalıklar durumunda, fazla kilolu ve obez hastaların ölüm oranı genellikle normal vücut ağırlığına sahip insanlardan daha düşüktür; bu, "obezite paradoksu" olarak bilinir. İkincisinin kesin mekanizması henüz belli değil. Artmış kardiyovasküler risk dikkate alındığında, halen semptomsuz olan obez hastaların düzenli kardioloji taramaları ve kontrolü, subklinik tıbbi durumların erken tanı ve tedavisi açısından önemlidir (Csige vd., 2018).

Obez Kadınlarda Bağlı Oksijen Maliyeti (%VO₂max)

Kardiyorespiratuar kondisyon, kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) sırasında en yüksek egzersiz sırasında maksimum oksijen tüketiminin (VO₂max) doğrudan ölçülmesiyle doğru bir şekilde değerlendirilebilir. Bununla birlikte, metabolik test kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, VO₂max doğrudan ölçülmek yerine, elde edilen maksimum iş yükünü veya egzersiz süresini dikkate alan denklemler uygulanarak daha yaygın olarak tahmin edilir (Bruce vd., 1973). Ölçülen ve tahmin edilen VO₂max güçlü bir şekilde ilişkili olmasına rağmen, belirli bir denek için tahmin hatası (TH), diğer klinik ve laboratuvar ölçümlerinin normal hatasını çok aşan ortalama %10-20 gibi önemli olma eğilimindedir (Araújo vd., 2014).

Dinlenme kalp atış hızı, uzun bir dinlenme sonrasında insan kalbinin dakikadaki atış sayısıdır ve genellikle sabah uyandıığımızda ve henüz yataktan çıkmadığımızda ölçülür. Normalde dakikada 60-100 arasında değişir (Aladin vd., 2014).

Bir kişinin VO₂max'ı, yoğun bir fiziksel efor sırasında bireyin tipik olarak bir dakika boyunca tüketebileceği maksimum oksijen miktarını ifade eder. İnsan vücudunun oksijen alımı egzersiz yoğunluğuyla doğru orantılıdır (Koutlianos vd., 2013; Cooper, 1968; Scribbans vd., 2016).

SONUÇ

Obezite salgını yayılımı ve buna bağlı olarak birçok hastalın artmasına neden olmuştur. Mediastende ve karın boşluklarında yağ birikmesi, akciğerlerin ve göğüs duvarının mekanik özelliklerini önemli ölçüde değiştirmek suretiyle akciğerlerin normal fizyolojisi ve fonksiyonundaki değişikliklere katkıda bulunur. Yaygın olarak obezite ile ilişkili solunum semptomlarından bazıları hırıltı, nefes darlığı ve ortopneyi içerir. VKI arttıkça hava yolu aşırı duyarlılığı da artar. Obezitede solunum sisteminin çalışma hacminin azalmasıyla ilişkili akciğer fonksiyonu anormalliklerinin değerlendirilmesinde akciğer fonksiyonuna ilişkin geleneksel ölçümler muhtemelen duyarlı veya spesifik değildir.

KAYNAKÇA

- Aertssen, W., Bonney, E., Ferguson, G., Smits-Engelsman, B. (2018). Subtyping children with developmental coordination disorder based on physical fitness outcomes. *Hum. Mov. Sci.* 2018, 60, 87–97.
- Aladin, A.I., Whelton, S.P., Mallah, M.H., Blaha, M.J., Keteyian, S.J., Juraschek, S.P., Rubin, J., Brawner, C.A., Michos, E.D. (2014). Relation of resting heart rate to risk for all-cause mortality by gender after considering exercise capacity (the Henry Ford exercise testing project). *Am. J. Cardiol.* 114, 1701–1706.
- Arena, R., Cahalin, L.P. (2014). Evaluation of cardiorespiratory fitness and respiratory muscle function in the obese population. *Prog Cardiovasc Dis.* 56, 457–64.
- Astrand P-O., Rodahl, K. (1977). *Textbook of work Physiology. Physiological Bases of Exercise.* 2nd ed. McGraw Hill: New York.
- Babb, T.G., Wyrick, B.L., Chase, P.J., et al. (2011). Weight loss via diet and exercise improves exercise breathing mechanics in obese men. *Chest*, 140, 454–460.
- Ballotari, P., Venturelli, F., Greci, M., Giorgi, Rossi, P., Manicardi, V. (2017). Sex Differences in the effect of Type 2 diabetes on major cardiovascular diseases: results from a population-based study in Italy. *Int J Endocrinol.* 6039356.
- Banzett, R.B. (1996). Dynamic response characteristics of CO₂-induced air hunger. *Respir Physiol*, 105, 47–55.
- Bellenger, C.R., Thomson, R.L., Howe, P.R., Karavirta, L., Buckley, J.D. (2016). Monitoring athletic training status using the maximal rate of heart rate increase. *J. Sci. Med.* 19, 590–595.
- Bernhardt, V., Stickford, J.L., Bhammar, D.M., Babb, T.G. (2016). Aerobic exercise training without weight loss reduces dyspnea on exertion in obese women. *Respir Physiol Neurobiol.* 221, 64–70.
- Bhammar, D.M., Stickford, J.L., Bernhardt, V., et al. (2016). Effect of weight loss on operational lung volumes and oxygen cost of breathing in obese women. *Int J Obes (Lond)*, 40, 998–1004.
- Brazzale, D.J., Pretto, J.J., Schachter, L.M. (2015). Optimizing respiratory function assessments to elucidate the impact of obesity on respiratory health. *Respirology.* 20, 715–21.
- Brouha, L.; Fradd, N.W.; Savage, B.M.(1944). Studies in Physical Efficiency of College Students. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ. Recreat.* 15, 211–224.
- Brouha, L.; Graybiel, A.; Heath, C.W. (1943). The Step Test: A Simple Method for Measuring Physical Fitness for Hard Muscular Work in Adult Man. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ. Recreat.* 14, 31–37.
- Carpio, C., Santiago, A., de García Lorenzo, A., Alvarez-Sala, R. (2014). Changes in lung function testing associated with obesity. *Nutr Hosp.* 30, 1054–62.
- Carpio, C., Villasante, C., Galera, R., Romero, D., de Cos, A., Hernanz, A., et al. (2016). Systemic inflammation and higher perception of dyspnea mimicking asthma in obese subjects. *J Allergy Clin Immunol.* 137, 718–26.
- Cheng, T.M.; Savkin, A.V.; Celler, B.G.; Su, S.W.; Wang, L. Nonlinear Modelling and Control of Human Heart Rate Response During Exercise With Various Work Load Intensities. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 2008, 55, 2499–2508.
- Chiu, C.H. Application of Back-propagation Neural Network to Categorization of Physical Fitness Levels of Taiwanese Females. *J. Med. Biol. Eng.* 2010, 31, 31–35. [CrossRef]

- Chlif, M., Keochkerian, D., Choquet, D., et al. (2009). Effects of obesity on breathing pattern, ventilatory neural drive and mechanics. *Respir Physiol Neurobiol*, 168, 198–202.
- Chlif, M., Keochkerian, D., Choquet, D., Vaidie, A., Ahmaidi, S.(2009). Effects of obesity on breathing pattern, ventilatory neural drive and mechanics. *Respir Physiol Neurobiol*. 168, 198–202
- Clausen, J.S., Marott, J.L., Holtermann, A., Gyntelberg, F., Jensen, M.T. (2018). Midlife Cardiorespiratory Fitness and the Long-Term Risk of Mortality 46 Years of Follow-Up. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2018, 72, 987–995.
- Cooper, K.H. A means of assessing maximal oxygen intake. *J. Am. Med. Assoc.* 1968, 203, 135–138.
- Csige, I., Ujvárosy, D., Szabó, Z., Lőrincz, I., Paragh, G., Harangi, M., Somodi, S. (2018). The Impact of Obesity on the Cardiovascular System. *J Diabetes Res.* 4, 2018, 3407306.
- de Lucas, R.P., Rodríguez González-Moro, J.M., Rubio, S.Y. (2004). Obesity and lung function. *Arch Bronconeumol.* 40 Suppl 5, 27–31.
- de Oliveira, M.L., Santos, L.M., da Silva, E.N. (2015). Direct healthcare cost of obesity in Brazil: an application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. *PLoS One.* 10, e0121160.
- Donnelly, J.E., Jacobsen, D.J., Heelan, K.S., Seip, R., Smith, S. (2000). The effects of 18 months of intermittent vs. continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24, 566–572.
- Donnelly, J.E., Jacobsen, D.J., Jakicic, J.M., Whatley, J., Gunderson S., Gillespie, W.J., Blackburn, G.L., Tran, Z.V. (1992). Estimation of peak oxygen consumption from a sub-maximal half mile walk in obese females. *Int J Obes*, 16, 585–589.
- Ferretti, A., Giampiccolo, P., Cavalli, A., et al. (2001). Expiratory flow limitation and orthopnea in massively obese subjects. *Chest*, 119, 1401–1408.
- Geoffrey, D., Isabelle, T., George, A.M. (2018). Resting heart rate: A physiological predictor of lie detection ability. *Physiol. Behav.* 186, 10–15.
- Gibson, N., Johnston, K., Bear, N., Stick, S., Logie, K., Hall, G.L. (2014). Expiratory flow limitation and breathing strategies in overweight adolescents during submaximal exercise. *Int J Obes.* 38,22–6.
- Haff, G.G., Triplett, N.T. (2016). *Essential of Strength Training and Conditioning*, 4th ed.; National Strength and Conditioning Association (U.S.): Colorado Springs, CO, USA; Human Kinetics: Champaign, IL, USA.
- Hodgson, L.E., Murphy, P.B., Hart, N. (2015). Respiratory management of the obese patient undergoing surgery. *J Thorac Dis.* 7, 943–52
- Huang, Y., Hu, D., Huang, C., Nichols, C.G. (2019). Genetic Discovery of ATP-Sensitive K⁺Channels in Cardiovascular Diseases. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 12(5), e007322.
- Hulensi M., Vansant, G., Lysens, R., Claessens, A.L., Muls, E. (2001). Exercise capacity in lean versus obese women. *Scand J Med Sci Sports*, 11, 305–309.
- Jones, R.L., Nzekwu, M.M. (2006). The effects of body mass index on lung volumes. *Chest.* 130, 827–33.
- Katoh, J., Hara, Y., Narutaki, K. (1994). Cardiorespiratory effects of weight reduction by exercise in middle-aged women with obesity. *J Int Med Res*, 22, 160–164.

- Kim, D.D., Basu, A. (2016). Estimating the medical care costs of obesity in the United States: systematic review, meta-analysis, and empirical analysis. *Value Health*. 19, 602–13.
- Koo, P., Gartman, E.J., Sethi, J.M., McCool, F.D. (2015). Physiology in Medicine: physiological basis of diaphragmatic dysfunction with abdominal herniasimplications for therapy. *Appl Physiol*. 118, 142–7.
- Koutlianos, N., Dimitros, E., Metaxas, T., Deligiannis, A.S., Kouidi, E. (2013). Indirect estimation of VO₂max in athletes by ACSM's equation: Valid or not? *Hippokratia*. 17, 136–140.
- Kress, J.P., Pohlman, A.S., Alverdy, J., et al. (1999). The impact of morbid obesity on oxygen cost of breathing (VO₂RESP) at rest. *Am J Respir Crit Care Med*, 160, 883–886.
- Lee, H.T., Roh, H.L., Kim, Y.S. (2016). Cardiorespiratory endurance evaluation using heart rate analysis during ski simulator exercise and the Harvard step test in elementary school students. *J. Phys. Ther. Sci*. 28, 641–645.
- León-Ariza, H.H., Botero-Rosas, D.A., Zea-Robles, A.C. (2017). Heart rate variability and body composition as VO₂max determinants. *Rev. Bras. Med. Esporte*, 23, 317–321.
- Littleton, S.W. (2012). Impact of obesity on respiratory function. *Respirology*, 17, 43–49.
- Lynch, N.A., Nicklas, B.J., Berman, D.M., Dennis, K.E., Goldberg, A.P. (2001). Reductions in visceral fat during weight loss and walking are associated with improvements in VO₂ max. *J Appl Physiol*, 90, 99–104.
- Mafort, T.T., Madeira, E., Madeira, M., Guedes, E.P., Moreira, R.O., de Mendonça, L.M., et al. (2014). Six-month intragastric balloon treatment for obesity improves lung function, body composition, and metabolic syndrome. *Obes Surg*. 24, 232–40.
- Mahadev, S., Salome, C.M., Berend, N., King, G.G. (2013). The effect of low lung volume on airway function in obesity. *Respir Physiol Neurobiol*. 188, 192–9.
- Manna, P., Jain, S.K. (2015). Obesity, oxidative stress, adipose tissue dysfunction, and the associated health risks: causes and therapeutic strategies. *Metab Syndr Relat Disord*. 13, 423–44.
- Manuel, A.R., Hart, N., Stradling, J.R. (2016). Correlates of obesity-related chronic ventilatory failure. *BMJ Open Respir Res*. 3(1), e000110.
- Marseglia, L., Manti, S., D'Angelo, G., Nicotera, A., Parisi, E., Di Rosa, G., et al. (2014). Oxidative stress in obesity: a critical component in human diseases. *Int J Mol Sci*. 16, 378–400.
- Mattsson, E., Evers Larsson, U., Rössner S.(1977). Is walking for exercise too exhausting for obese women? *Int J Obes Relat Metab Disord*, 21, 380–386.
- Melissade, C.S.V., Leonessa, B., Alice, E.L., Guilherme, V., Adriana, C.A.G. (2018). Effect of physical exercise on the cardiorespiratory fitness of men-A systematic review and meta-analysis. *Natl. Libr. Med*. 115, 23–30.
- Melo, L.C., Silva, M.A., Calles, A..CN. (2014). Obesity and lung function: a systematic review. *Einstein*. 12, 120–5.
- Moosavi, S.H., Banzett, R.B., Butler, J.P. (2004). Time course of air hunger mirrors the biphasic ventilatory response to hypoxia. *J Appl Physiol*, 97, 2098–2103.
- Naimark, A., Cherniack, R.M. (1960). Compliance of the respiratory system and its components in health and obesity. *J Appl Physiol*, 15, 377–382.
- Ofir, D., Laveneziana, P., Webb, K.A., et al. (2007). Ventilatory and perceptual responses to cycle exercise in obese women. *J Appl Physiol*, 102, 2217–2226.

- Pankow, W., Podszus, T., Gutheil, T., et al. (1998). Expiratory flow limitation and intrinsic positive end-expiratory pressure in obesity. *J Appl Physiol*, 85, 1236–1243.
- Pavlou, K.N., Krey, S., Steffee, W.P. (1989). Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. *Am J Clin Nutr*, 49, 5 Suppl., 1115–1123.
- Pellegrino, R., Gobbi, A., Antonelli, A., Torchio, R., Gulotta, C., Pellegrino, G.M., et al. (2014). Ventilation heterogeneity in obesity. *J Appl Physiol*. 116, 1175–81.
- Pelosi, P., Croci, M., Ravagnan, I., et al. (1996). Total respiratory system, lung, and chest wall mechanics in sedated-paralyzed postoperative morbidly obese patients. *Chest*, 109, 144–151.
- Peters, S.A., Huxley, R.R., Sattar, N., Woodward, M. (2015). Sex differences in the excess risk of cardiovascular diseases associated with Type 2 diabetes: potential explanations and clinical implications. *Current Cardiovasc Risk Rep.* 9,36.
- Rasslan, Z., Stirbulov, R., Lima, C.A., Saad, J.R. (2009). Lung function and obesity. *Rev Bras Clínica Médica*. 7, 36–9
- Ricardo, B.S., Stephan, G.A.S., João, P.N.F., Amanda, S.M., Vanessa, F.S.P., Lila, M.O., Ronaldo, V.T.S., Danielle, A.C. (2016). Interdisciplinary therapy improves cardiorespiratory fitness and inflammatory markers in obese adult women. *Obes. Med.* 2, 1–7.
- Rivas, E., Arismendi, E., Agustí, A., Sanchez, M., Delgado, S., Gistau, C., et al. (2015). Ventilation/perfusion distribution abnormalities in morbidly obese subjects before and after bariatric surgery. *Chest*. 147, 1127–34.
- Saalasti, S. (2003). Neural Networks for Heart Rate Time Series Analysis. Ph.D Thesis, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
- Salome, C.M., King, G.G., Berend, N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol*. 108, 206–11.
- Salvadeo, D., Sartorio, A., Agosti, F., Tringali, G., Patrizi, A., Mauro, A.L., et al. (2015). Acute respiratory muscle unloading by normoxic helium-O₂ breathing reduces the O₂ cost of cycling and perceived exertion in obese adolescents. *Eur J Appl Physiol*. 115, 99–109.
- Sartorio, A., Naric, M.V., Fumagalli, E., Faglia, G., Lafortuna, C.L. (2001). Aerobic and anaerobic performance before and after a short-term body mass reduction in obese subjects. *Diabetes Nutr Metab*, 14, 51–57.
- Saydain, G., Beck, K.C., Decker, P.A., Cowl, C.T., Scanlon, P.D. (2004). Clinical significance of elevated diffusion capacity. *Chest*. 125, 446–52.
- Scano, G., Stendardi, L., Bruni, G.I. (2009). The respiratory muscles in eucapnic obesity: their role in dyspnea. *Respir Med*, 103, 1276–1285
- Scribbans, T.D., Vecsey, S., Hankinson, P.B., Foster, W.S., Gurd, B.J. (2016). The Effect of Training Intensity on VO₂max in Young Healthy Adults: A Meta-Regression and Meta-Analysis. *Int. J. Exerc. Sci.* 9, 230–247.
- Sharp, J.T., Henry, J.P., Sweany, S.K., et al. (1964). The total work of breathing in normal and obese men. *J Clin Invest*, 43, 728–739.
- Smolander, J., Juuti, T., Kinnunen, M.L., Laine, K., Louhevaara, V., Männikkö, K., Rusko, H. (2008). A new heart rate variability-based method for the estimation of oxygen consumption without individual laboratory calibration: Application example on postal workers. *Appl. Ergon.* 39, 325–331.
- Steier, J., Lunt, A., Hart, N., Polkey, M.I., Moxham, J. (2014). Observational study of the effect of obesity on lung volumes. *Thorax*. 69, 752–9

- Thyagarajan, B., Jacobs, Jr D.R., Apostol, G.G., Smith, L.J., Jensen, R.L., Crapo, R.O., et al. (2008). Longitudinal association of body mass index with lung function: the CARDIA study. *Respir Res.* 9, 31.
- Tryon, W.W., Goldberg, J.L., Morrison, D.F. (1992). Activity decreases as percentage of overweight increases. *Int J Obes*, 16, 591–595.
- Tsibulnikov, S.Y., Maslov, L.N., Gorbunov, A.S., Voronkov, N.S., Boshchenko, A.A., Popov, S.V., Prokudina, E.S., Singh, N., Downey, J.M. (2019). A Review of Humoral Factors in Remote Preconditioning of the Heart. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* 24(5), 403-421.
- Untersborn, J. (2001). Pulmonary function testing in obesity, pregnancy, and extremes of body habitus. *Clin Chest Med.* 22, 759–67.
- World Health Organization. Top Ten Causes of Death. 24 May 2018. Available online: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (accessed on 19 May 2019).

BÖLÜM


8

ORTA VE UZUN MESAFE KOŞULAR

Ertay SEYREK

Öğr. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,

ertayseyrek@hotmail.com

 0000-0002-0077-4458


BÖLÜM 8

ORTA VE UZUN MESAFE KOŞULAR

Ertay SEYREK

Öğr. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,

ertayseyrek@hotmail.com

 0000-0002-0077-4458

GİRİŞ

Orta ve uzun mesafe koşularında sürenin ve hızın değişimine bağlı olarak, atletlerin dala özgü gereksinimleri bulunmaktadır. Mesafe koşularında başarıya etkileyen ortak etmenler ise: koşu ekonomisi, taktik yeteneği ve yarış sonu atağı (finiş) ya da özellikle de orta mesafeciler için önemli olan maksimum hızda koşabilme yetileridir.

Bunların yanında önemli etmen dayanıklılık ya da özel bir yaklaşımla özel dayanıklılıktır. Özel dayanıklılık, hız ve süreye bağlı olarak gerekli olan enerjiyi karşılamak için bir atletin sahip olduğu yetenektir.

Orta ve uzun mesafe koşuları için kısa-sürelili dayanıklılık (uzun sprintler), orta-sürelili dayanıklılık (orta mesafecilere özel) ve uzun süreli dayanıklılık (uzun mesafecilere özel) gibi terimler kullanılmaktadır. Orta ve uzun mesafe koşularında enerji sistemlerinin dikkate alınarak antrenman yapılması önemlidir.

Dayanıklılık sporcularının özel dayanıklılık yüklenmelerinde önemli bir etmen de psikolojik denetimdir. Psikolojik denetiminin iyi düzeyde uygulanması sporcunun kendisini ve rakibini doğru olarak tanımasını ve yarışta kendi sınırlarını aşmasına katkı sağlar (IAAF, 2009).

Mesafe koşularında temel amaç ortalama koşu hızını yarışma süresince en üst düzeyde sürdürebilmektir. Engelli koşularda ise hızla birlikte engeller geçilirken hızın korunması önem kazanmaktadır. Daha uzun mesafelerde de hız kontrollü olarak yarışmanın tümünde uygulanması gerekir. Mesafe arttıkça özel dayanıklılık ve taktik önemini artırmaktadır (TAF, 2008).

Uzun mesafe koşu antrenmanları için en önemli unsurlarından biri bireyselleşme ilkesidir. Antrenmanın bireyselleşme ilkesi antrenmanın en temel gereksinimlerinden biridir ve sporcunun verim düzeyine, yetilerine, kapasitesine, öğrenme tepkisine ve de branşa özgü gerekli uygulamaların bireysel olarak ele alınmasını hedefler (Bompa, 2003).

Son zamanlarda insanların uzun mesafe koşularına katılım sayılarının arttığı, çeşitli mesafeler ve değişik parkurlarda yarışmaların düzenlendiği görülmektedir. Bunun nedenleri arasında insanların sağlıklı ve mutlu olma, hareket etme, eğlenebilme, seyahat etme, kültürel nedenler, ekonomik kazanç, arkadaş edinme, gibi nedenler sayılabilir. Bu bağlamda, bölümde uzun mesafe koşularından pist koşuları, yol koşuları ve arazi koşuları değinilecektir.

1. PİSTTE UYGULANAN UZUN MESAFE KOŞULARI

- ❖ *Orta mesafe koşuları:* 800 m - 1500 m
- ❖ *Uzun mesafe koşuları:* (3000 Olimpik değil) 5000 m - 10000 m
- ❖ *Uzun mesafe engelli koşular:* 3000 m

2. PİST DIŞINDA (KISMEN VEYA TAMAMEN) UYGULANAN UZUN MESAFE KOŞULAR

- ❖ *Kros:* 10 km – Büyük Erkekler ve Kadınlar, 8 km – U20 Erkekler, 6 km – U20 Kadınlar, 4×2 km Karışık Bayrak
- ❖ *Yarı Maraton:* 21.1 km
- ❖ *Maraton:* 42.195 km
- ❖ *Dağ koşuları:*
- ❖ *Yol koşuları:* (TAF, 2003).

3. UZUN MESAFE KOŞULARINDA TEKNİK VE ÇIKIŞ TEKNİĞİ

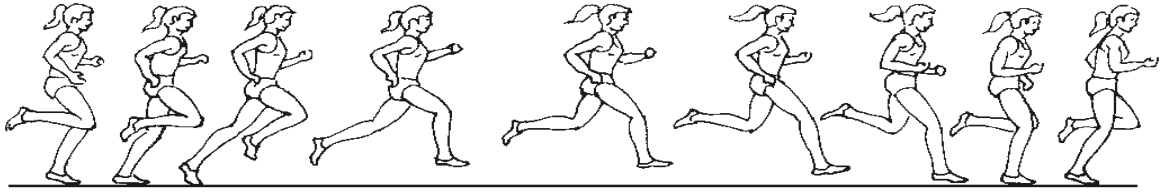
Başarılı mesafecilerin koşu tekniği incelendiğinde, antrenman ve yarışmada sırasında adım sıklığı ve adım uzunluğunun oranının uygun kullanımı görülür. Buda koşucunun yarışma anında karşılaştığı hız değişimlerine ve koşunun değişen koşullarına uyumunu hızlandırır.

Orta ve uzun mesafe koşu tekniği, yarışma hızını korumak, ortaya çıkabilecek erken ve aşırı yorgunluğun önlenmesi için enerjinin etkin ve ekonomik biçimde kullanımını hedefler.

Kısa mesafe (sprint) koşucu tekniği ile orta mesafe koşucu tekniği arasında ilke olarak fazla bir fark yoktur. Orta ve uzun mesafelerin vücudu sprint koşucularına göre daha dik durumdadır. Gövdenin bir bölümü hafif öne eğilidir. Sprint koşu tekniğinde olduğu gibi omuzlar hareketsiz, hafif salınım olabilir ve kollar koşu istikametinde hareket etmelidir. Dirsekler çok yukarı kaldırılmadan, vücudun yanında tutulmalıdır.

Kişisel koşu tekniği adım uzunluğunun belirleyicisidir. Atletin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ile belirlenmektedir. Mesafe koşularında tam olarak uzatılmayan bir dizin, koşunun esnekliğini etkili bir şekilde yok ettiği görülmüştür (TAF, 2008).

Orta ve uzun mesafenin fule yapısı aşağıdaki farklarla birlikte sprint fulesine benzer:



Şekil 1. Uzun mesafe koşu tekniğinin evreleri

Orta ve uzun mesafe fule yapısı aşağıdaki farklarla birlikte sprint adımıyla benzerdir. Ayağın yere teması sırasında ayak pozisyonu koşu hızına göre değişir. Serbest bacak açılan bir diz açısıyla öne doğru savrulur (alt bacak ise neredeyse zemine paralel durumdadır).

Orta mesafeciler için bacağın öne sürüş evresinde kalça, bacak ve ayak tam ekstansiyon pozisyonunda, uzun mesafecilerde ise tam olmayan ekstansiyon pozisyonunda olabilir.

Diz alçak pozisyonda kaldırılır. Kol çok az dirsek ekstansiyonu yaparak ya da hiç yapmayacak pozisyonda görülür (IAAF, 2009).

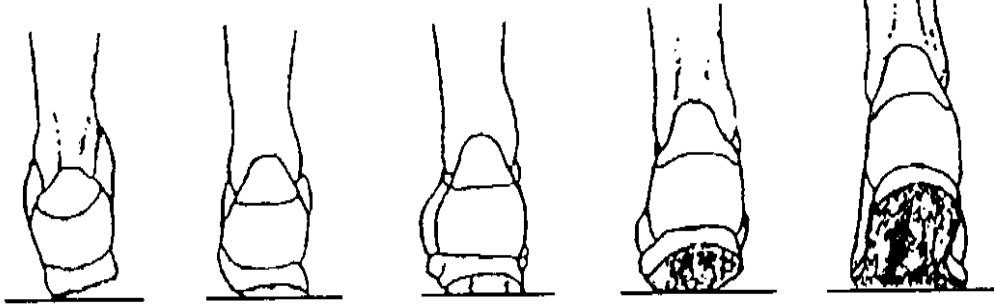


Şekil 2. Uzun mesafe koşu tekniğinin evreleri

Ayağın Zemine Yerleştirilmesi

Hedef:

Etkili ayak hareketinin sağlanması.



Şekil 3. Uzun mesafe koşu tekniğinin adım yapısı

Tekniksel Özellikler:

Uzun ve yavaş tempo gerektiren yarışlarda yere ilk olarak topuk dış bölümü temas eder.

Kısa ve daha hızlı tempo gereken yarışlarda yere ilk olarak ayağın orta kısmı (yada pençe düz biçimde) temas eder.

Ayak havalanış için ayakkabının üstünden ucuna kadar yuvarlanır (IAAF, 2009).

Çıkış Tekniği

Hedef:

Ayaktan çıkış pozisyonundan etkili bir şekilde çıkmak.



Şekil 4. Uzun mesafe koşularında ayaktan başlama tekniğini

Tekniksel Özellikler:

Öndeki ayak çizgiye en yakın durumda, diğer ayak omuz genişliği mesafesinde geriye yerleştirilir.

Vücut ağırlığı öndeki ayağın üstündedir.

Kollar bacaklarla hemen sekronize olacak pozisyonda tutulur.

Çıkış öndeki ayaktan gerçekleşmez (IAAF, 2009).

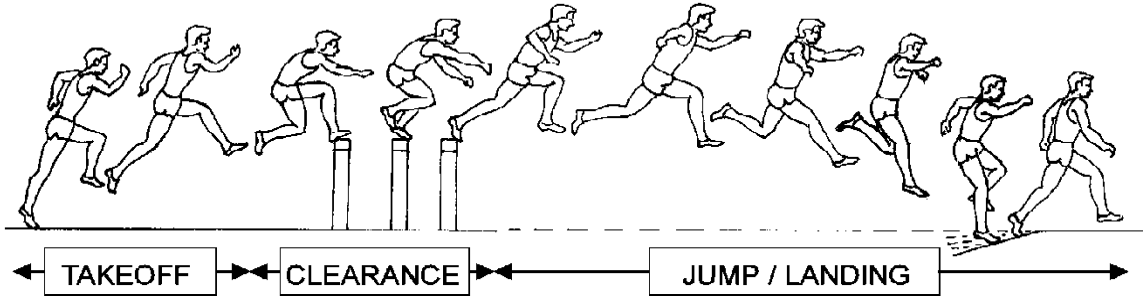
4. 3000 METRE ENGELLİ

3000 metre yarışmasında her turda 4 normal engel ve 1 su engeli geçilir. (TAF, 2003)

Engelli mesafe koşusu üç evreden oluşur:

- ✓ Engellerarası Koşu,
- ✓ Engel Geçişi (havalanış, geçiş, ve iniş evreleri)
- ✓ Sudan atlayarak geçiş (havalanış, geçiş ve atlayış/iniş evreleri).

Engellerarası koşu evrelerinde koşucu orta ve uzun mesafe yarışlarında olduğu gibi teknik ve taktikler kullanarak koşar (IAAF, 2009).



Şekil 5. 3000 metre Su engeli tekniğinin evreleri

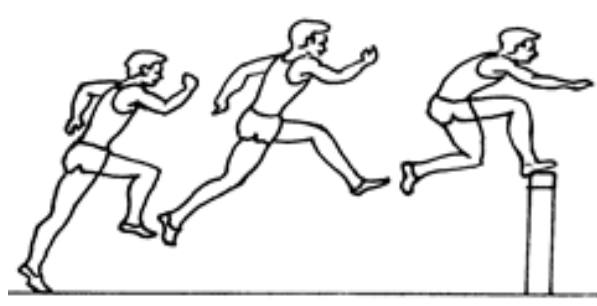
Engel ve su engelinden atlayarak geçiş evrelerinde koşucu havada geçen süreyi ve koşu hareketindeki dağılmayı minimuma indirmeye çalışır (IAAF, 2009).

Yarış başlangıcından sonra ilk engel 270 metre sonra geçilir (TAF, 2003).

Su Engeli Geçme Havalanma Safhası

Hedef:

Koşudan engel geçişine minimum hız kaybıyla, düzgün (sorunsuz) bir geçiş yapma



Şekil 6. Engele sıçrama

Tekniksel Özellikler:

Yarışmada 7 su engeli, 28 normal engel toplam 35 engel geçilir (TAF, 2003).

Havalanış açısı relatif olarak yatay biçimde olmalıdır.

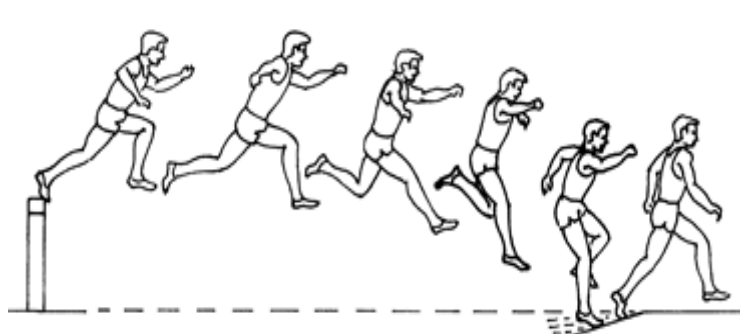
Destek bacağı, diz, ayak, kalça bileği eklemleri tam gergin duruma getirilmelidir.

Savurma bacağı uyluğu hızlıca yatay pozisyona doğru savrulur (IAAF, 2009).

Atlama / İniş Safhası

Hedef:

Uzun ve düz atlayışla koşuya hemen geçiş yapmak.



Şekil 7. Engelden iniş

Tekniksel Özellikler:

Engel yükseklikleri bayanlarda 76,2 cm, erkeklerde 91,4 cm'dir. Su engelinin en derin yeri 50 cm olmalıdır (TAF, 2003).

Engelden itiş öne ve aşağı doğru olmalıdır.

Uçuş sırasında kollarla denge sağlanmalıdır.

Gövde öne doğru eğilmelidir.

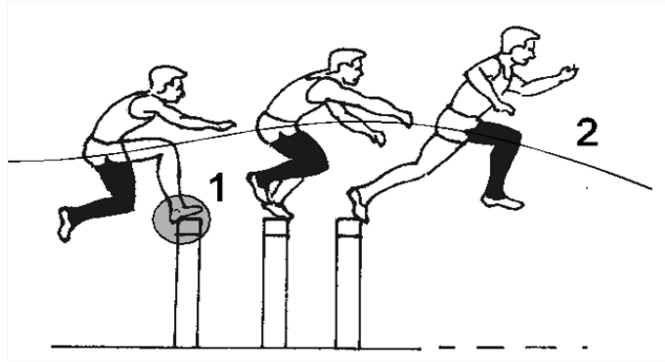
Destek bacağı yere temas için neredeyse tam gergin durumda olmalıdır.

İnişle birlikte serbest bacak hızlı bir şekilde öne doğru atılmalıdır (IAAF, 2009).

Geçiş Safhası

Hedef:

Engel üzerinde geçen süreyi minimuma indirme.



Şekil 8. Engel geçişi

Tekniksel Özellikler:

Destek bacağı uygun şekilde öne doğru savrulur.

Gövde öne doğru uzatılır.

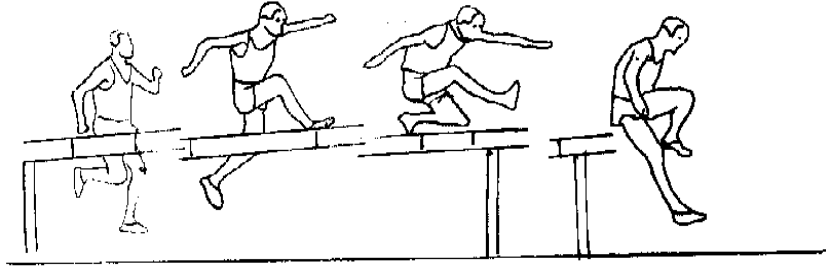
Engеле ayağın ortasıyla temas edilmelidir. (şekil 8 1. hareket)

Ağırlık merkezi alçakta tutulmalıdır. (şekil 8 2. hareket) (IAAF, 2009).

Engel Geçme

Hedef:

Havada kalma süresini ve hız kaybını minimuma indirme



Şekil 9. Engelli engel geçme

Tekniksel Özellikler:

Engelin önünden havalanış mesafesi sürata bağlıdır.

Engelden geçiş alçak olmalıdır.

Geçişten sonra savurma bacağı çabuk bir şekilde aşağı indirilir.

Koşu adımına geçiş çabuk olmalıdır (IAAF, 2009).



Şekil 10. Su engeli geçişi

5. 800-1500 METREYİ KOŞMANIN OLASI YOLLARI VE DERECE HESAPLAMA

800 metreyi koşmanın 3 olası yolu vardır:

❖ Her İki Tur Da Olabildiğince Benzer Bir Zamanda Koşmak

Uzmanlar genellikle bu stratejiyi önerirken, dünyanın en iyi 800 metre koşucuları tarafından yalnızca özel durumlarda kullanılır.

$$53,40+54,40= 1,47,80$$

❖ İkinci Tur Birinci Turdan Daha Hızlıdır

Dünyanın en iyi 800 metre koşucuları tarafından bu strateji genelde çok kullanılmamaktadır.

$$58,20+53,70= 1.51.90$$

❖ Birinci Tur İkinci Turdan Daha Hızlıdır

800 metre koşucularının çoğunluğu tarafından bu strateji uygulanır.

$$51,00+54,00= 1,45,00$$

Bu uygulamaların hepsi rakiplere, yarışmanın türüne ve hedeflere göre önceden belirlenmiş stratejiler olarak tercih edilir.

1500 Metre

Eğer bir atlet 1500 metreyi 4 dk içinde koşmak istiyorsa geçiş zamanı aşağıdaki gibi hesaplanır.

Yapılan hedef zamanlamasının sürekliliğini, tasarlanan hızın korunup korunmadığını, ya da sürenin korunup korunmadığını takip için bir yardımcının olmasında yarar vardır.

100 metre zamanı	240 sn/15=	16 saniye
400 metre zamanı	4x16 sn=	64 saniye
800 metre zamanı	8x16 sn =	2.08 dakika
1200 metre zamanı	12x16 sn=	3.12 dakika
1500 metre zamanı	15x16 sn=	4.00dakika

Çizelge 1. 1500 m. Tempo cetveli (TAF, 2008).

6. MARATON / YARI MARATON/ YOL YARIŞMALARI

Maraton yarışı 42km 195 metrelik mesafedir. Yarışma asfalt zeminde gerçekleşir. Maraton koşucularının antrenman kapsamı yıl içerisinde diğer mesafe koşucularına göre daha fazladır. Maraton koşucularında hedef koşu temposu, koşu ekonomisi, koşu esnasında sıvı tüketimi performansı etkileyen önemli faktörlerdendir. Maraton yarışlarında başarılı olabilmek, tempo belirleme için hazırlanan km geçiş zaman çizelgelerine mümkün olduğunca uyulması gerektirir.

Maraton yarışmalarında daha kaliteli organizasyon için kullanılan sınıflandırmalar Altın, gümüş, bronz etiketler zamanla değişime giderek 2021 için Platinum Etiket, Elite Platinum Etiket olarak, Gold Etiket, Elite Etiket olarak yeniden adlandırıldı ve gümüş ve bronz etiketler, Etiket Yarışmaları ile birleştirildi.

- ✓ Elit Platinum Etiket Yarışmaları
- ✓ Elit Etiket Yarışmaları
- ✓ Etiket yarışmaları
- ✓ Altın Etiketli Yol Yarışları (7).

Maraton ve Yol Yarışları

Erkekler ve bayanlar için standart mesafeler 15 km., 20 km., yarı maraton (21.1 km.), 30 km., maraton (42.195 km.), 100 km (ultra maraton) ve yol bayrak yarışmaları düzenlenen yarışmalardır. Bu mesafelerin dışında değişik mesafelerde de yarışmalar düzenlenmektedir. Parkurlar kalibre edilmiş bisikletlerle ölçülecektir ve bu yöntemle “bisiklet yöntemi” denir. Yarışın başlangıç ve bitiş çizgileri 5cm genişliğinde beyaz çizgilerle belirlenir. Parkur mesafesi atletlerin yarışmada kullanımına izin verilen yol içerisinde izleyebileceği en kısa yola göre ölçülür.

IAAF yarışmalarında ölçüm çizgisi parkur boyunca diğer işaretlerle karışmayacak bir renkte boya ile boyanması gerekir (genellikle mavi çizgilerle belirlenir) (TAF, 2003).

7. KROS (KIR) KOŞULARI

Bu yarışmalarda standartlaşmış parkurlar yoktur. Kros sezonu normalde kış aylarından başlayarak atletizm sezonu sonuna kadar devam etmektedir. Genellikle parkur seçilirken; çim, doğal engelleri olan açık ve ağaçlık alan üzerinde olması tercih edilir. Uluslararası yarışmalar için 1.750 m. ile 2.000 m. arasında olacak şekilde parkurlar hazırlanmalıdır. Parkurun iki tarafı şerit bantlarla işaretlenmelidir (TAF, 2003). WA Dünya Kros Takım Şampiyonalarında mesafeler aşağıdaki gibidir.

Büyük erkekler ve kadınlar 10 km

U 20 Erkekler 8km, U 20 kadınlar 6km

4x2km Karma Bayrak (2 erkek 2 kadın) (8).

8. UZUN MESAFE YARIŞMALARINDA SIVI ALIMI

Su ve Sünger İstasyonları

5000m ve daha uzun mesafeli Pist Yarışlarında eğer hava şartları gerektiriyorsa organizatörler su ve sünger istasyonları sağlayacaktır.

10.000m den daha uzun Pist Yarışlarında, su, sünger ve yiyecek istasyonları sağlanacaktır. Yiyecek/içecek Organizatörler ya da sporcu tarafından temin edilebilir. İstasyona konulan yiyecek ve içeceklere sporcunun kolay erişimi sağlanmalıdır. Yiyecek/içecek sporcunun eline yetkili kişiler tarafından da verilebilir. Sporcular tarafından temin edilen yiyecek/ içecekler sporcu veya temsilcisi tarafından teslim edildikleri andan itibaren Organizatörler tarafından ayarlanmış yerlerde yetkililerin denetimi altında tutulacaktır. Yetkililer teslim alınan yiyecek/içeceğin hiçbir şekilde değiştirilmediğinden ya da karıştırılmadığından emin olacaklardır (TAF, 2020).

Sporcu, yarışın başlangıcından itibaren taşınmış ya da resmi bir istasyondan alınmış olması kaydıyla içecek ve yiyeceğini elinde ya da vücuduna bağlı olarak taşıyabilir.

Tıbbi nedenler ile yarışma görevlileri tarafından ya da talimatları doğrultusunda sağlananlar hariç, resmi istasyonlar dışında bir yerden yiyecek/içecek veya su temin eden ya da başka bir sporcunun yiyecek/içeceğini alan bir sporcu ilk kez yapılan bu hatadan dolayı Başhakem tarafından sarı kart gösterilerek uyarılabilir. İkinci kez yapılması durumunda ise Başhakemin göstereceği kırmızı kart ile sporcu diskalifiye edilecektir. Bu durumda sporcu hemen yarış parkurunu terk edecektir (TAF, 2020). Not: Bir sporcu, başlangıçtan itibaren taşınması veya resmi bir istasyondan alınması şartıyla, başka bir sporcuya, su/ sünger veya yiyecek/içecek verebilir ya da başka bir sporcudan alabilir. Bununla birlikte, bir sporcunun bir veya daha fazla kişiyi bu şekilde sürekli desteklemesi, haksız bir yardım olarak değerlendirilebilir ve yukarıda belirtilen şekilde uyarılabilir ve/ veya diskalifiye edilebilir (TAF, 2020).

9. KULLANIMINA GÖRE AYAKKABI DEĞİŞİM SÜRESİ

Genel olarak kabul gören yol ve düz koşu ayakkabılarının 300-500 km kullanıldıktan sonra değiştirilmesidir. Yarış ayakkabılarının ise 125-250 km kullanıldıktan sonra değiştirilmesi gerekir (TAF, 2008).

10. UZUN MESAFE KOŞULARINDA TAKTİK VE STRATEJİ

Strateji ve taktikler kazanma, kaybetme ya da iyi veya yetersiz derece sonucunu belirler. Bir atletin stratejisi ve taktikleri belirlenirken amaçlar dikkate alınmalıdır. Atletin

güçlü ve zayıf yönleri karşı koyabilme özelliği, direnci, tepkileri ve yarışın doğası göz önünde bulundurulmalıdır. İki temel stratejik yaklaşım vardır;

- ❖ Kazanmak İçin Koşmak
- ❖ Zaman İçin Koşmak

Spor dalındaki en iyi sporcuların taktiksel yetileri, gelecekteki rakiplerin fiziksel ve psikolojik niteliklerinin yanı sıra stratejileri, bu rakiplerin kişisel güçlü ve zayıf yönlerine dayanarak bireysel taktikler geliştirme ayrıca gelecekteki rakipleri göz önünde tutarak geçmiş başarıları inceleyerek, yarışmalarda oluşabilecek koşulları ve çevresel faktörleri düşünerek, çeşitli bireysel taktik modelleri geliştirmek. Antrenmanlarda bu modelleri, alışkanlık (dinamik bir stereotip) oluşana kadar yineleme ve uygulayabilme becerisi kazanma (Bompa, 2003).

❖ **Kazanmak İçin Koşmak**

Kazanmak için koşulduğunda, atletin kondisyon düzeyi, yetenekleri ve rakiplerin farklı özelliklere sahip oluşu gibi etmenler dikkatli biçimde değerlendirilmelidir. Eğer bir atlet iyi kondisyon düzeyine sahipse, yarış sonu için sprint gücü yeterliyse rakipler tarafından uygulanan taktiklere uyumu olanaklıdır (TAF, 2008).

Atletlerin yıl içerisinde bazı yarışları kazanma amacıyla koşmaları gerekebilir. Bu yarışmalarda genellikle düşük bir koşu temposu sergilenir ve yarışmanın son turuna girildiğinde sprint gücü yüksek olan atletlerin mücadeleleri sonucunda kazanan belli olur. Dünya şampiyonaları, olimpiyat şampiyonaları ve son zamanlarda özel yarışmaların sayısının artması, her yarışmada yüksek koşu temposunun zorluğu nedeniyle bu taktik daha fazla kullanılmaktadır. Atletlerin antrenman planlamaları yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Kazanmak için koşan bir atlete karşı (sprint gücü yüksek) yarışan bir atlet yarışmanın bazı bölümlerinde veya yarış mesafesinin tamamında tempo artırımını hedeflemelidir. Bu durumda sprinti iyi olan atletin yükselen koşu temposuna uyum sağlaması zorlanmalıdır. Sprinti iyi olan atlet ise yarışmanın büyük oranını mümkün olduğunca koşu temposunun düşük geçirmeye çaba harcamalıdır.

❖ **Zaman İçin Koşmak**

Atletlerin büyük şampiyonalara katılımlarını sağlamak için geçilmesi gereken baraj derecelerinin hedeflendiği yarışmalarda daha sık karşılaşılan bir yarışma taktiğidir.

Atletlerin yıl içinde hedefledikleri dereceleri koşmayı planladıkları yarışmalarda kullanılır. Bu yarışmalarda önceden belirlenmiş hedef geçiş zamanlarının koşu temposunu yönlendirmesi söz konusudur. Atletlerin temposu ya bir tavşan atlet (tempo sağlayıcı) ya da kendileri tarafından sağlanır.

Zaman için koşulduğunda amaç uygun enerjinin en iyi biçimde kullanımı olmalıdır. 1000 metre ve üstündeki yarışlarda koşu olanaklar ölçüsünde koordinasyon ve ekonomik biçimde gerçekleştirilmelidir (TAF, 2008).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde uzun mesafe koşucularının yarışma sezonunda çok sayıda yarışmaya katıldıkları nedeniyle, sezon boyunca formda kalıp her yarışmayı üst düzeyde koşmaları mümkün olmamaktadır. Antrenman planlamalarında bu durum antrenman içinde yarışmalara dönük olarak değişik strateji ve taktiklerin geliştirilmesini hedeflemelidir.

KAYNAKÇA

1. Atletizm Tarihçesi ve Atletizm, Atletizm Federasyonu 2003, Ankara
2. Orta- Uzun Mesafe ve Yürüyüş Düzey I/II Türkiye Atletizm Federasyonu Eğitim Dizisi 3 2008, Ankara
3. IAAF (2009). IAAF CECS Level I Lecturers Course Ders Notları 2009, Eskişehir
4. TAF (2020). Atletizm Yarışma ve Teknik Kuralları 2020, Ankara
5. Bompa, T. O., (2003) Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 2. Baskı, Ankara, Dumat Ofset, 365-372.
6. TAF (2008). Türkiye Atletizm Federasyonu Eğitim Dizisi: 4, Koşma-Atlama-Atma 2008, Ankara
7. <https://worldathletics.org/competitions/world-athletics-label-road-races/news/2023-label-road-race-calendar-published.11.12.2023>
8. Bid Guide World Athletics Cross Country Championships 2024 & 2026 Editions April 2021. 11.12.2023

BÖLÜM


9

ULUSLARARASI ATLETİZM FEDERASYONLARI BİRLİĞİ ÇOCUK ATLETİZMİ UZUN MESAFE KOŞU OYUNLARI

Ertay SEYREK

Öğr. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,

ertayseyrek@hotmail.com

 0000-0002-0077-4458

BÖLÜM 9

ULUSLARARASI ATLETİZM FEDERASYONLARI BİRLİĞİ


ÇOCUK ATLETİZMİ

UZUN MESAFE KOŞU OYUNLARI

Ertay SEYREK

Öğr.Gör., Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,

ertayseyrek@hotmail.com

 0000-0002-0077-4458

GİRİŞ

İlkçağlardan günümüze kadar çocuklar birbirleriyle yarışmakta ve kendi yaş gruplarıyla kıyaslanmayla ilgilenmektedir. Atletizm, çeşitli yarışma branşları ile bu tarzda ikili etkileşimlere olanak sağlayan mükemmel bir fırsat oluşturur. Atletizmin bu karşılıklı değişim içinde çocukların yaşamında ayrıcalıklı bir an olarak yer alması isteniyorsa bu sporun yönetenleri bütünüyle çocuklar için uyarlanmış yarışmalar oluşturmalarıdır (Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği, 2014).

IAAF Çocuk Atletizmi, IAAF (Uluslararası Atletizm Federasyonu Birliği) tarafından geliştirilen bir atletizm eğitim programıdır (Petros ve ark., 2016). Günümüzde çocuklara yönelik olarak düzenlenen atletizm yarışmaları, büyük oranda yetişkinlere ait yarışmaların birer minyatür hali ya da küçültülmüş bir modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği (IAAF) küçük yaştaki çocukların gelişim gereksinimlerini karşılayacak çocuk odaklı yeni bir atletizm kavramının geliştirilmesi mecburiyeti ortaya çıkmıştır. Tasarlanmış olan yeni atletizm kavramında tüm etkinlikler (yarışmalar, organizasyonlar vb.) çocuklara: çekici, erişilebilir ve eğitici bir atletizm sunma gereksinimleri arasındadır (Gozzoli ve ark., 2006). Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonu (IAAF) 2001 yılında çocuklar için yeni bir atletizm yarışma konseptini geliştirdi. Yeni konseptte, atletizmin bir oyun olarak tanıtımı temsil edilmektedir; tüm oyunlar takım yarışları veya bayrak yarışları olarak uygulanıyor. Tüm teknik oyunlarda (atlama, atma) için puanlama, her takım üyesinin performansı toplanarak hesaplanır (Ababei, 2017).

Bu yeni konseptte her öneri aşağıdaki gereksinimleri sürekli olarak göz önünde bulundurmaktır (yarışmalar, organizasyonlar vb.):

- çocuklara **çekici** bir atletizm sunmak
- çocuklara **erişilebilir** bir atletizm sunmak
- çocuklara eğitici bir atletizm sunmak (Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği, 2014).

1. "IAAF ÇOCUK ATLETİZMİ" Kavramı

Atletizm oynama zevki kazandırma amaçlanır. Yeni yarışmalar ve teknolojik organizasyonlar çocuklara her tür yerde (stadyum, oyun alanı, salon ve elde edilebilir her spor alanı) sprint, dayanıklılık koşusu, atlama, atma/fırlatma temel aktivitelerini keşfetme olanağı sağlar.

Amaçlar

"IAAF ÇOCUK ATLETİZMİ" kavramının ilgili organizasyon amaçları aşağıda verilmiştir:

Çok sayıda çocuk aynı zamanda aktif olabilir.

Hareketlerin çeşitli ve temel sportif formlarının denenebilir olması.

Sadece kuvvetli ve hızlı çocukların iyi sonuçlara katkı sağlamamasıdır.

Beceri talepleri yaşlara göre ve gerekli koordinasyon yetilerine göre çeşitlenir.

Çocuklar için uygun bir Atletizm yaklaşımı teklif eden bu programın macera karakteriyle doldurulmasıdır.

Yarışmanın yapısı ve puanlamanın kolay olması ve takımların bitiriş sırasının temel alınmasıdır.

Çok az yardımcının ve hakemin gerekli olmasıdır.

Atletizmin karma takım yarışması (kız - erkek birlikte) olarak sunulmasıdır.

"IAAF ÇOCUK ATLETİZMİ" yarışmalarının **içerik amaçları** şunlardır:

Sağlığın Öneminin Vurgulanması - Tüm spor aktivitelerinin başlıca, hedefi çocukların uzun süreli sağlıklarını korumak amacıyla oyun oynamalarını ya da enerji harcamalarını cesaretlendirmek zorundadır.

Sosyal Etkileşim - Herkesin oyuna katılım sergilediği takım yarışmalarında karşılaşmak ve farklarını kabul etmek için çocuklara bir fırsattır. Kuralların basitliği ve sunulan yarışmanın zararsız doğası ve aldıkları sorumluluklarla kendilerini tecrübe edebildikleri zaman bu ayrıcalıklı dakikalarda birbirleriyle boy ölçüşürler.

Maceracı Karakter - Uyarılmış olmak için çocukların hissetmeye ihtiyacı vardır. Aslında yer aldıkları yarışmayı kazanabilirler. Seçili formül (takım, yarışma, organizasyon) tahmin edilmez şekilde üstesinden gelerek yarışmak için son yarışmaya kadar elbirliği ile çalışmayı sağlar. Çocuk motivasyonunu harekete geçiren element budur.

Takım Prensipleri

Takım çalışması "IAAF ÇOCUK ATLETİZMİ"nin temel ilkesidir. Takımın tüm üyeleri koşu yarışmaları (bayrak) sırasında ya da takımın tüm sonuçlarına (her yarışmada) bireysel katılım sergileyerek puanlamaya katkı yapar. Bireysel katkı takım puanlarına eklenir ve her çocuğun katkısının değerlendirilmesi amacıyla destekler. Her çocuk erken özelleşmeyi engelleyen tüm bu yarışmalara katılır. Takımlar karmadır (mümkünse 5 kız ve 5 erkekten yapılır) (IAAF, 2014).

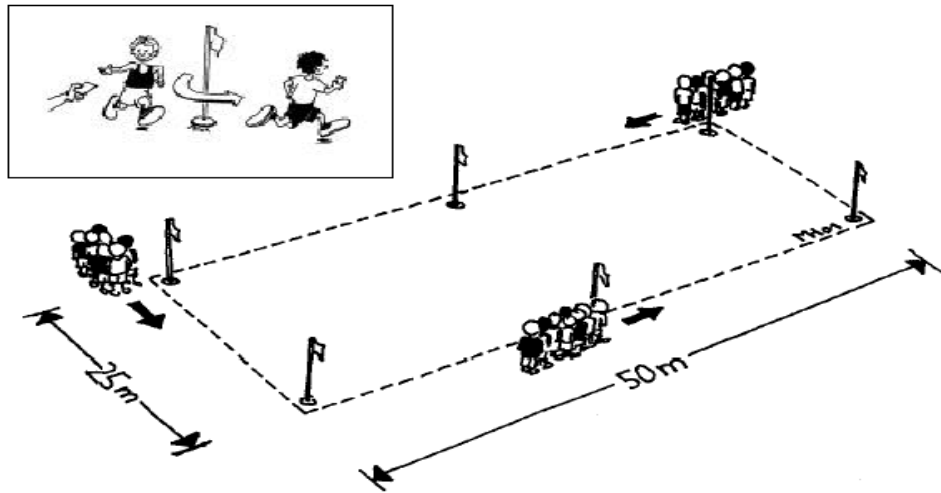
Bu çalışmada IAAF Çocuk Atletizmi oyunlarından 'Mesafe Koşu Oyunlarına' değinilecektir.

2. Oyun Örnekleri

"8"dk Dayanıklılık" Koşusu

Kısa Açıklama: 150m'lik nizami parkuru kullanarak sekiz dakika koşu yarışması

Şekil



Prosedür

Her takım başlangıç noktasında başlayarak, 150m'lik parkur etrafında koşmak zorundadır. Takımın tamamı 8 dakika süresince parkurun etrafında mümkün olduğunca çok tur atmaya çalışır. Tüm takımlara aynı anda başlangıç komutu verilir (düdük çalarak ya da start tabancasıyla).

Takımın her üyesi elinde bir kart (top, kağıt parçası, mantar vb.) ile başlar. Parkurun etrafında bir turu tamamladıktan sonra yeni tura başlarken yeni bir kart vb. alır. Yedi dakika sonra düdük çalarak ya da start tabancasıyla son dakika anonsu yapılır. Sekiz dakika sonra bitiş komutuyla koşunun sona erdiği ilan edilir.

Puanlama

Parkuru bitirdikten sonra tüm katılımcılar puanlama için kartları sayacak olan yardımcıya topladıkları kartları verirler. Sadece tamamlanmış turlar puanlamaya dahil edilir. Tamamlanmamış turlar önemli değildir.

Yardımcılar

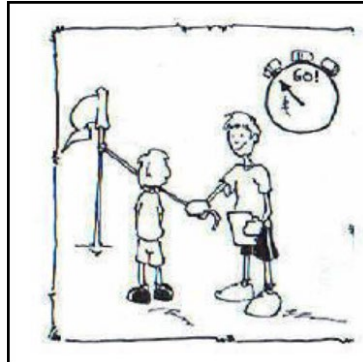
Yarışmanın verimli organizasyonu için her takıma en az iki yardımcı gereklidir. Bu yardımcıları kartların oluşturulmasının, toplanmasının ve sayılmasının yanı sıra başlangıç çizgisinin dizayn edilmesinden sorumludur ve kazanılan puanları kaydetmek zorundadır. Bu yardımcıları ek olarak süreyi tutmak ve diğer işaretleri (son dakika ve bitiriş komutu) vermek için bir starter gereklidir (IAAF, 2014).

9/10 Yaşlar İçin Yarışmalar

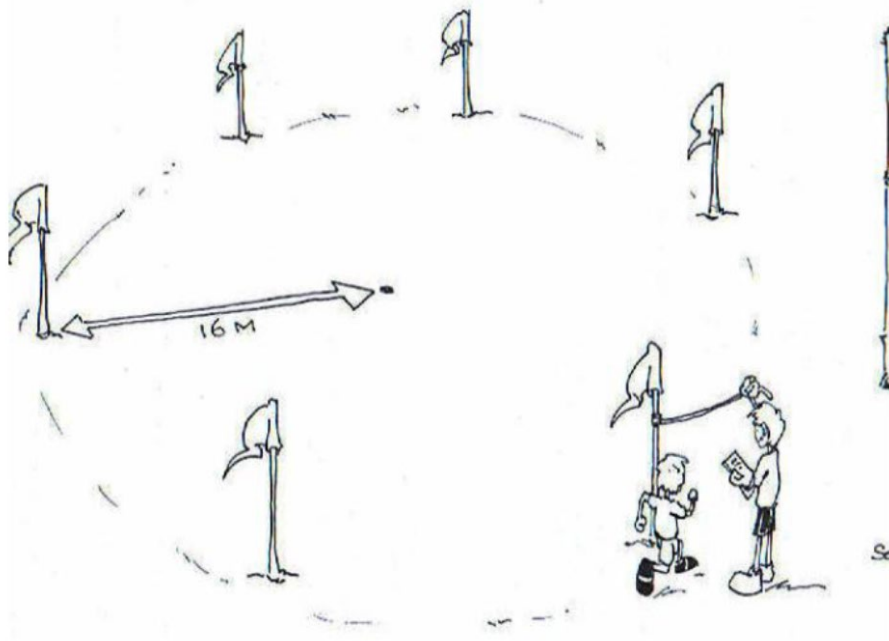
Aşamalı Dayanıklılık Yarışı

Kısa Açıklama: Kısa mesafe aralıklarıyla işaretlenmiş aşamalı süratlerle uzun mesafe yarışı

Şekil



Kapalı kapı: yarışma planına göre 5dk



Prosedür

Takımın her üyesi aşamalı olarak artan yarışmada yaklaşık 100m olan parkurun etrafında mümkün olduğunca fazla koşmak zorundadır (yukarıdaki şekle ve aşağıdaki Sürat/Süre tablosuna bakınız). Parkurdaki katılımcı tamamladığı tur için takımına 1 puan kazandırır. Takımın tüm üyelerinin sergilediği tamamlanmış turlar kayıt edilir.

Puanlama

Takımların elde ettiği sonuçlar takım bireylerinin bitirdiği turların toplamıyla belirlenir.

Yardımcılar

Bu yarışmayı organize etmek için her takım için en az 4 yardımcı gereklidir. Yardımcılardan biri Sürat/Zaman Tablosundan, diğeri "kapı açma /kapama"dan ve diğeri tamamlanan turları kaydetmekten ve yarışma kartlarına sonuçları kaydetmekten sorumludur.

Kullanım Bilgileri

Verilen Yarış Tablosu açılan 5dk kapısından geçiş süresini ayarlamayı sağlar.

Sürat Tablosu

Sürat Km/saat	Süre 100m/sn
8km/saat	45
9km/saat	40
10km/saat	36
11km/saat	33
12km/saat	30
13km/saat	27
14km/saat	25
15km/saat	23
16km/saat	22
17km/saat	21
18km/saat	20
19km/saat	19
20km/saat	18

Koşu Sürati/tur	Kapı Açılışı
12km/saat	30sn
12km/saat	1:00
13km/saat	1:27
13km/saat	1:54
14km/saat	2:19
14km/saat	2:44
15km/saat	3:07
15km/saat	3:30
16km/saat	3:52
16km/saat	4:14
17km/saat	4:35
18km/saat	4:55
19km/saat	5:14

Tablo Örneği

Koşu Sürati/tur	Kapı Açılışı
10km/saat	36sn
10km/saat	1:12
11km/saat	1:45
11km/saat	2:18
12km/saat	2:48
12km/saat	3:18
13km/saat	3:45
13km/saat	4:12
14km/saat	4:37
14km/saat	5:02
15km/saat	5:25
15km/saat	5:48
16km/saat	6:10

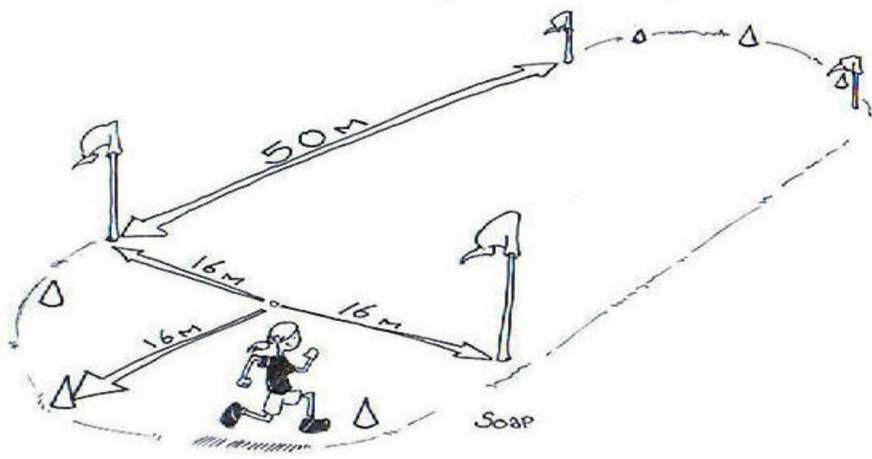
Not: Bu tablolar 10km/saatten 19km/saate kadar örnek bir yol olarak verilmiştir. Verilmiş olan 100m geçiş mesafeleri bunu daha da kolaylaştıracaktır.

Atletler yarışın sonundaki final sprinti hariç her koşu ritminde (zaman cetvelindeki süreleri) 2 tur koşarlar. Yetişkin standartlarına dayalı olarak animatörler uygun yarış formülünü seçeceklerdir. Puanlama tamamlanmış tur sayısına göre yapılacaktır (her tur 1 puan) (IAAF, 2014).

1000m Dayanıklılık Koşusu

Kısa açıklama: 1000m takım yarışı

Şekil



Prosedür

Her takım yaklaşık 200m'lik parkuru belirtilen başlangıç çizgisinden 5 tur koşmak zorundadır (Yukarıdaki şekle bakınız).

Takımda bulunan her kişinin derecesi kaydedilir.

Mesafe parkurda iki zıt başlangıç noktasından gerçekleştirilir, her noktada en fazla iki takım yer alır.

Puanlama

Takım puanı bireysel sonuçların toplamından oluşur.

Yardımcılar

Yarışmanın organizasyonu için her takıma iki yardımcı gerekir.

Bazı yardımcıları diğer istasyonlara yardım ettikleri için aynı zamanda aynı mesafeyi en fazla 4 takım koşabilir ya da takım liderleri kullanılabilir (IAAF, 2014).

Çocuk atletizm oyunlarının aynı zamanda çocukların aerobik dayanıklılıklarına da olumlu katkısı olduğu tespit edilmiştir. 11-12 yaş grubuna uygulanan 8 haftalık IAAF

çocuk atletizm programlarının çocuklarda 1000 m koşu performanslarına olumlu etkisinin olduğunu bulunmuştur. Aaerobik dayanıklılığın fartlek, devamlı yüklenme ve interval türü antrenmanların yanı sıra çocuk atletizmi gibi oyun tarzındaki çalışmalarla da gelişebileceği görülmüştür (Seyrek ve ark., 2017).

Çalık ve ark., (2019), Orta okul öğrencilerine yapmış oldukları çalışmada çocuk atletizmi uygulamalarının denek grubu öğrencilerinin aerobik kapasitelerini değerlendiren dayanıklılık mekik koşusu değerlerinde istatistiksel açıdan önemli gelişim tespit edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Aerobik dayanıklılık devamlı yüklenme yöntemi, İnterval antrenman, fartlek antrenmanı gibi yöntemlerin dışında oyun formatındaki çalışmalarla da geliştirilebildiği ve özellikle çocuklarda sürekli koşular ya da aynı türdeki yüklenmelerin antrenmanlarının sıkıcı hale gelmesine neden olduğu bilinmekte, oyun yöntemiyle antrenmanların ise bu durumu engellemede etkili olabileceği kabul edilebilir.

Sonuç olarak bu tür oyunlarla ilk defa karşılaşan çocukların ayrı sınıflarda olmalarına rağmen kaynaşması, oyun formunda sıkılmadan bir takım ruhu oluşturması, performanslarını rahatça sergilemeleri açısından IAAF çocuk atletizmi oyunlarına 7-12 yaş çocukların ulaşabilmelerinin sağlanması, aynı zamanda atletizm sporu sevdirebilir ve atletizm sporuna kazandırılabilir.

KAYNAKÇA

- Gozzoli C., Simohamed J., El-Hebil A.M. (2006). "Educational Cards Kids' Athletics", Erişim adresi: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/schoolyouth#collapsegeneral-information>
- Çalık, S.U., Kamış O., Pekel H.A., Aydos L. (2019). IAAF Çocuk Atletizm Programının Ortaokul Öğrencilerinin Bazı Fiziksel Uygunluk Testlerine Etkisi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2019, 24(1), 51-61
- Seyrek, E., Ağdeviren, D., & Kale, M. (2017). IAAF çocuk atletizmi oyunlarının 11-12 yaş grubu çocukların 1000m dayanıklılık koşu performansına etkisi. Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi, 9(1), 74-80.
- Petros, B., Ploutarhos, S., Vasılıos, B., Vasılıkı, M., Konstantinos, T. Stamatia, P., Christos H., (2016). The effect of IAAF Kids Athletics on the physical fitness and motivation of elementary school students in track and field. Journal of Physical Education and Sport (JPES), 16(3), 883-896.
- Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği. (2014). IAAF Çocuk Atletizmi. İkinci Baskı. Çev: Kale, M., Kale, E.K., Seyrek, E. Ankara.
- Ababei C. (2017). Study Regarding The Introduction of The Concept "IAAF Kids' Athletics" in The Primary School in Physical Education Lessons. Gymnasiom. 18(1)

HER YÖNÜYLE HAREKET VE ANTRENMAN ARAŞTIRMALARI-2

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bergün MERİÇ BİNGÜL
Doç. Dr. Hakan AKDENİZ