



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI

ANADOLU
ÜNİVERSİTESİ



anadolum
e K a m p ü s
ve
anadolu mobil
dilediğin yerden,
dilediğin zaman,
öğrenme fırsatı!



(ekampus.anadolu.edu.tr)



(mobil.anadolu.edu.tr)

ekampus.anadolu.edu.tr



Takvim



Duyurular



Ders
Kitabı (PDF)



Epub



Html5



Mobi
Kitap



Sesli Kitap



Canlı Ders



Video



Ünite
Özeti



Sesli Özet



Sorularla
Öğrenelim



Alıştırma



Çözümlü
Sorular



Deneme
Sınavı



Tartışma
Forumu



Çıkmış Sınav
Soruları



Sınav Giriş
Bilgisi



Sınav
Sonuçları



Öğrenci
Toplulukları



AOS DESTEK
AÇIKÖĞRETİM DESTEK SİSTEMİ

Açıköğretim Sistemi ile ilgili
merak ettiğiniz her şey AOS Destek Sistemimde...

- Kolay Soru Sorma ve Soru-Yanıt Takibi
- Sıkça Sorulan Sorular ve Yanıtları
- Canlı Destek (Hafta İçi Her Gün)
- Telefonla Destek

aosdestek.anadolu.edu.tr

AOS DESTEK Sistemi İletişim ve Çözüm Masası

0850 200 46 10

www.anadolu.edu.tr



/AOFAnadolum



/Anadolu_Univ



instagram.com/anadoluuniv

Bölüm 1

Temel Kavramlar

öğrenme çıktıları	1. Önemli Kavramlar 1. Bilgi, enformasyon ve veri kavramlarını ayırt edebilme	2. Bilgi İşleme Modeli ve Bilgi İşleme Süreçleri 2. Bilgi işleme süreci ve aşamalarını örneklerle tanımlama
	3. Bilgisayarların Bileşenleri 3. Bilgisayarları oluşturan bileşenleri sıralayabilme	4. Bilgi İşleme ve Teknoloji 4. Bilgi işleme sürecinde teknolojinin oynadığı rolü açıklayabilme
	5. Sosyal Hayatta Teknoloji 5. Teknolojinin sosyal yaşam üzerindeki etkilerini tanımlayabilme	

Öğrenme çıktıları

Bölüm içinde hangi bilgi, beceri ve yeterlikleri kazanacağınızı ifade eder.

Bölüm Özeti

Bölümün kısa özetini gösterir.

Sözlük

Bölüm içinde geçen önemli kavramlardan oluşan sözlük ünite sonunda paylaşılır.

Karekod

Bölüm içinde verilen karekodlar, mobil cihazlarınız aracılığıyla sizi ek kaynaklara, videolara veya web adreslerine ulaştırır.

Tanım

Bölüm içinde geçen önemli kavramların tanımları verilir.

Dikkat

Konuya ilişkin önemli uyarıları gösterir.

Neler Öğrendik ve Yanıt Anahtarı
Bölüm içeriğine ilişkin 10 adet çoktan seçmeli soru ve cevapları paylaşılır.

Öğrenme Çıktısı Tablosu

Araştır/İlişkilendir/Anlat-Paylaş

İlgili konuların altında cevaplayacağınız soruları, okuyabileceğiniz ek kaynakları ve konuyla ilgili yapabileceğiniz ekstra etkinlikleri gösterir.

Yaşamlı İlişkilendir

Bölümün içeriğine uygun paylaşılan yaşama dair gerçek kesitler veya örnekleri gösterir.

Araştırmalarla İlişkilendir

Bölüm içeriği ile ilişkili araştırmaların ve bilimsel çalışmaları gösterir.



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI



ANADOLU
ÜNİVERSİTESİ

Spor ve Sağlık Bilimleri III

Editör

Prof.Dr. Aysel PEHLİVAN

Yazarlar

Prof.Dr. Yaşar TATAR

Doç.Dr. Selda UZUN

Arş.Gör. Göktuğ ŞANLI

BÖLÜM 1

BÖLÜM 2

Doç.Dr. Hatice İlhan ODABAŞ

BÖLÜM 3

Doç.Dr. Hüsrev TURNAGÖL

BÖLÜM 4

Dr.Öğr.Üyesi Nalan SUNA

BÖLÜM 5

Prof.Dr. Rüştü GÜNER



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI



ANADOLU
ÜNİVERSİTESİ

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO: 4060

AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 2842

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
“Uzaktan Öğretim” tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt
veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2020 by Anadolu University

All rights reserved

No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted
in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic tape or otherwise, without
permission in writing from the University.

Öğretim Tasarımcısı

Öğr.Gör.Dr. Seher Gülenç

Grafik Tasarım ve Kapak Düzeni

Prof.Dr. Halit Turgay Ünal

Dil ve Yazım Danışmanı

Öğr.Gör. Serdar Şen

Ölçme Değerlendirme Sorumlusu

Öğr.Gör. Günnur Tuba Türksavaş

Grafikerler

Ayşegül Dibek

Gülşah Karabulut

Dizgi ve Yayına Hazırlama

Kader Abpak Arul

Gülşah Sokum

Beyhan Demircioğlu

Zülfıye Çevir

Gizem Dalmış

SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

E-ISBN

978-975-06-3882-4

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.

ESKİŞEHİR, Eylül 2020

3498-0-0-0-2009-V01

BÖLÜM 1

Spor Anatomisi ve Kinesiyoloji III



Giriş	3
Üst Extremitte, Vertebral Kolon Kinesiyolojisi ve Spor Hareketleri	3
Omuz Kompleksi	3
Dirsek, El Bileği ve El	8
Vertebral Kolon Kinesiyolojisi	10
Alt Extremitte, Yürüme, Koşma Kinesiyolojisi ve Temel Spor Hareketleri	16
Pelvik Kuşak ve Kalça	16
Diz Bölgesi	21
Ayak ve Ayak Bileği	26
Yürüme Analizi	28
Koşma	31
Temel Kuvvet Egzersizlerinde Aktif Olarak Çalışan Kaslar	32

BÖLÜM 2

Spor Fizyolojisi III



Giriş	43
Solunum Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları	43
Valsalva Manevrası	43
İnspirasyon ve Ekspirasyon	44
(Nefes Alma ve Nefes Verme)	44
Dinamik ve Statik Akciğer	44
Hacim ve Kapasiteleri	44
Solunum Gazlarının Kanda Taşınımı ..	45
Solunum Gazlarının Değişmesi	46
Solunumun Düzenlenmesi	47
Solunum Sisteminin Egzersize Uyumu	47
Akut Uyum	48
Kronik Uyum	48
Dolaşım Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları ..	50
Kalp ve Damarların Yapısı ve Fonksiyonları	50
Dolaşım Sisteminin Egzersize Uyumu	56
Akut Egzersizlere Kardiyovasküler Uyum	56
Kronik Egzersize Kardiyovasküler Uyum	57

BÖLÜM 3 Spor Beslenmesi III



Giriş	67
Farklı Spor Branşlarında Beslenmenin Planlanması	67
Dayanıklılık Sporlarında Beslenme Stratejileri	67
Takım Sporlarında Beslenme Stratejileri	71
Güç/Kuvvet Sporlarında Beslenme Stratejileri	73
Estetik Sporlarda Beslenme Stratejileri	75
Sporcu Besinleri ve Spora Özgü Besin Destekleri	76
Sağlığa veya Performansa Etkisi Kanıtlanan Besin Destekleri	77
Besin Desteklerinin Riskleri	78
Özel Gruplarda Spor Beslenmesi	80
Genç Sporcularda Beslenmenin Planlanması	80
Kadın Sporcularda Beslenmenin Planlanması	82
Vejetaryen Sporcularda Beslenmenin Planlanması	83
Yeme Bozukluğu Yaşayan Sporcularda Beslenmenin Planlanması	85
Özel Koşullarda Spor Beslenmesi	87
Farklı Çevresel Koşullarda Sporcu Beslenmesi	87
Seyahat Koşullarında Sporcu Beslenmesi	89

BÖLÜM 4 Sporcu Sağlığı ve İlk Yardım III



Giriş	99
Branşa Özgü Yaralanmalar ve Tedavi İlkeleri	99
Temel Tedavi İlkeleri	100
Sporda Ani Ölüm	103
Yaralanma Sonrası Spora Dönüşte Antrenörün Rolü	104
Spor Yaralanmalarını Önleme Stratejileri ...	105
Sporcu Sağlık Muayeneleri	105
Isınma ve Soğuma	105
Germe Egzersizleri	105
Antrenman Dinamikleri	105
Rehabilitasyon	105
Bandajlama (Taping)	106
Oyun Kuralları	106
Antrenman ve Müsabaka Alanları	106
Kullanılan Sportif Malzemeler	106
Sporcu Psikolojisi	106
Sporcu Eğitimi	106
Sporda Diğer Sağlık Sorunları	107
Sporcu Anemisi	107
Kadın Sporculara Özgü Sağlık Sorunları	108
Seyahat ve Sporcu Enfeksiyonları	109
Deri Enfeksiyonları	110
Çevresel Faktörlerin Sporcu Sağlığına Etkileri	110
Malzeme İle İlgili Riskler	111

BÖLÜM 5 Doping Mücadele III



Giriş	121
Doping ve Doping Mücadele	121
Doping Yasaklanma Nedenleri	121
Doping Mücadeleden Sorumlu Kuruluşlar	121
Dünya Doping Mücadele Kuralları	122
Doping Mücadele Kural İhlalleri	123
Yasaklılar Listesi	124
Herhangi Bir Madde veya Yöntemin Yasaklılar Listesi'ne Alınması	125
Yasaklılar Listesi Sınıflaması	125
Her Zaman Yasaklı Olan Maddeler İle Sadece Müsabaka İçinde Yasaklı Olan Maddeler Arasındaki Farklar	132
Besin Destek Ürünü Kullanımı Güvenli Midir?	132
Bulunabilirlik Bildirimi	133
Bulunabilirlik Bildirimlerinin Temiz Spor Açısından Önemi	134
Bulunabilirlik Bildirimi Yapan Kişiler	134
Bulunabilirlik Bildiriminin Yapılması	134
ADAMS	135
Sporcuların Bulunabilirlik Bildirimlerini Kendilerinin Yapması ve Güncellemesi Zorunluluğu	135
Antrenörlerin Sorumlulukları	135

Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlalleri	135
Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlallerine Uygulanacak Yaptırım	136
Spora Geri Dönüş	136
Doping Kontrol İşlemleri	137
Doping Kontrolü Yapmaya Yetkili Kuruluşlar	137
Doping Kontrol İşleminin 11 Basamağı	137
Kan Örneği Alım İşlemi	139
Örneklerin Saklanma Süreleri	140
Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (Taki)	140
Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnasına (TAKİ) Başvurması Gereken Kişiler	140
Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) Gerekliklikleri	141
Başvuru Zamanı	141
Başvurulacak Kuruluş	141
Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası Başvurusunun Yapılması	141
Sporcuların ve Antrenörlerin Doping Mücadeledeki Görev ve Sorumlulukları	142
Sporcuların Görev ve Sorumlulukları	142
Antrenörlerin Görev ve Sorumlulukları	143
Antrenör ve Diğer Sporcu Destek Personelini İlgilendiren Doping Mücadele Kural İhlalleri	145

Önsöz

Ülkemizde antrenör eğitimi için Üniversiteler (Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri) ve Spor Bakanlığı Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Dairesi birlikte çalışmaktadır. Ben de birçok Beden Eğitimi ve Spor Bilimci gibi federasyonların antrenörlük kurslarında uzun yıllardır eğitmenlik yaptım. Bu önsözde verdiğim örnekler yapılan bu çalışmanın ne kadar önemli olduğunu vurgulamak amacıyla.

Bir Federasyonun antrenörlük kursuna sporcu Beslenmesi dersi için çağırdılar. O gün iki kademe kurs birlikte başlatılmıştı, program biraz sıkıştı. Bana A kursuyla B kursu eğitimini aynı anda yapabilir misin diye sordular, nasıl yani? her kademe de aynı şeyi mi anlatmamı bekliyorsunuz? dedim, kabul etmedim ayrı ders olarak yapıldı. O gün federasyonlarda antrenörlük eğitiminin kontrolünün gerektiğini, kimin ne anlattığının sadece kurs içeriğinde yer aldığını yaşayarak öğrendim. Bu federasyonda benim de içinde yer aldığım bir bilim kurulu kuruldu, bu tecrübemi paylaştım. Bilim kurulu her kademe antrenörlük eğitimi için derslerin planlanması, kitaplarının yazılması, görsellerinin çekilmesi kararını aldı, ama olmadı. Ne yazık ki antrenörlüğe bir bilimdalının mesleği gözüyle bakılmadı.

Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü Spor Eğitimi Dairesi antrenör eğitimi planlamasını yapacaklarını ilettiklerinde biraz düşünerek destek vermeyi kabul ettim. Konunun başka bir tarafından bakınca sanki üniversiteden yetişmiş antrenörlere alternatif gibi duruyor. Ama Spor Eğitim Dairesi de halkın spor eğitimi için bir taraftan bu kursları yapmak istemektedir. Üniversiteler, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri destek vermeyince, doğal olarak yapılan eğitimin kalitesi düşmektedir. Bu tecrübeyi de yaşayarak öğrendik.

Ana düşüncem, antrenörlerin üniversite eğitimi almış ve yüksek deneyimli insanlar olmasıdır. Ama ülkemizde insanların, gönül verdikleri bir alanda kendilerini ileriye doğru taşıyabilme şansı da verilmelidir. Bu düşünceleri paylaştığımız, Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerinde hem eğitimi hem de tecrübesi ile üst düzeyde olan üniversite hocalarımız kitabın bölümlerini hazırladılar. Yapılacak antrenörlük eğitiminin herkese eşit ve aynı kalitede gerçekleşmesi için gönüllü olduklar.

Antrenörlük bir spor dalında sporcuyla eğiten, yetiştiren ve antrenman yaptıran kişidir. Antrenör insana ait olan her özellikten haberdar olmalıdır. Antrenör, antrenman programı yapmanın yanında bazen fizyolog, bazen psikolog, bazen sosyolog, bazen tarihçi, bazen diyetisyen, bazen fizyoterapist, bazen ilk yardım yapan kişinin bilgilerine ihtiyaç duyar. Antrenör, İnsan vücudu ile ilgili temel bilgilere sahip olmanın yanı sıra çevredeki kişileri ve olanakları organize edebilmeli, sakın, kendine güvenli ve pratik, eldeki olanakları değerlendirebilen, insanın can güvenliğini korumayı bilen özelliğe de sahip olmalıdır. Öngörülemeden çalışma veya öğrenme ortamlarında karar verebilmeli, sorumluluk alarak karmaşık teknik ve mesleki faaliyetleri veya projeleri yönetebilmelidir. Bütün bunları gerçekleştirirken toplumsal etik değerler ve sporun etik değerlerinin farkında olmalıdır.

3 kademe antrenörlük, antrenörlüğün zirveye tırmanmaya başladığı basamaktır, tüm yaş kategorilerinde ve milli takımlarda antrenman planlayabilme, uygulayabilme ve değerlendirme görevlerinin verildiği aşamadır. İleri düzeyde kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahip olmayı gerektirir. Bu kapsamda yazılan bu kitapta Spor Anatomisi ve Kinezyoloji, Sporcu Sağlığı ve İlk Yardım, Spor Fizyolojisi, Sporda Beslenme ve Sporda Dopingün önlenmesi konularında ayrıntılı bilgiler verilecektir.

Katkı sağlayan tüm akademisyenlere, Spor Genel Müdürlüğü, Spor Eğitim Dairesi yöneticilerine ve emeği geçen herkese teşekkür ediyorum. Bu kitap ve çalışmaların bilim ışığında gelişerek devam etmesini dilerim.

Editör

Prof.Dr. Aysel PEHLİVAN

Ülkelerin her alanda olduğu gibi spor alanında da uluslararası düzeyde rekabet edebilirliği ve yeniliklere öncülük edebilmesi, yetiştirdiği nitelikli insan gücüyle ilişkilidir. Spor eğitimine ilişkin gerekli bilgi, beceri ve yeterliliğe sahip yetkin antrenörlerin yetiştirilmesinde yenilikçi ve nitelikli eğitim modellerinin önemli rol oynadığı bilinmektedir. Şüphesiz ki sektörde ihtiyaç duyulan nitelik ve nicelikte insan kaynağının yetiştirilmesinde ise nitelikli eğitim modelleri ve yaklaşımlarına atfedilmektedir. Spor alanında da beşerî sermayenin ülkelerin sportif başarıların arttırılmasında, devamlılığın sağlanmasında ve yapısal değişiminde önemli tartışmasıdır. Nitekim, eğitim düzeyinde nitelik arttıkça beşerî sermayenin niteliklerinin de artacağı ve bunun da hayat boyu eğitim ile mümkün olabileceği unutulmamalıdır. Bilindiği gibi, 21. yüzyılda bilişim teknolojileri sayesinde artık yaygın olan hayat boyu eğitim hizmetlerinin yürütülmesinde uzaktan eğitim önemli bir yer tutmaktadır. Spor alanında hayat boyu eğitim ile birlikte uzaktan eğitimin etkin kullanımı, antrenör eğitiminde fırsat eşitliğinin oluşturulması, yaşam kalitesinin arttırılması, sosyal eşitsizliklerin azaltılması gibi sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde de önemli rol oynadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca yakın zamanda yaşamaya başladığımız Covid-19 salgını sürecinde özellikle uzaktan eğitimin önemi bir kez daha anlaşılmıştır.

Ülkelerin sportif başarılarının elde edilmesinde ve devamlılığın sağlanmasında önemli rol oynayan aktörlerden biri de antrenörlerdir. Avrupa Birliği Konseyine göre antrenör; performans, rekreasyon ya da sağlık amacıyla bilgi ve becerilerini ortaya koyarak, spor eğitimini planlayan ve güvenli bir ortamda bireylere eğitim veren, rehberlik eden kişidir. Çağdaş toplumlarda antrenörler, yalnızca antrenmanları planlayan, uygulayan teknik bir eleman değil aynı zamanda sporculara, katılımcı bireylere ve topluma rehberlik eden ve rol model olan bireyler olarak gösterilmektedir. Antrenörlerden beklenen bu toplumsal roller, nitelikli bir antrenörün tüm özellikleriyle tanımlanmasını ve bu çerçevede hazırlanan antrenör yetiştirmeye yönelik eğitim politikalarının hayata geçirilmesini gerektirmektedir. Son yıllarda, başta Avrupa Birliği olmak üzere pek çok ülkede sektördeki antrenör ihtiyacını karşılamak, nitelik ve niceliğini arttırmak amacıyla antrenör yetiştirmeye yönelik çeşitli eğitim modellerinin geliştirilmekte ve uygulanmakta olduğu görülmektedir.

Gençlik ve Spor Bakanlığımız; ülke genelinde spor federasyonları ile iş birliği içerisinde spor

federasyonlarına bağlı antrenör ve eleman yetiştirilmesinde toplumun her kesimine eşit eğitim olanakları sunan bir kurumdur. Bakanlığımız, bu süreç içerisinde dünyada ve Avrupa'da yaşanan gelişmeler doğrultusunda ülke gerçeklerini ve antrenör eğitimindeki gelişmeleri takip ederek, antrenör yetiştirmeye yönelik eğitim politikalarında daha nitelikli eğitim ve öğretim taleplerinin karşılanmasında ve geliştirilmesinde en güçlü kurum olma özelliğini de korumaktadır.

Dünyada spor ve rekreasyon sektöründe yaşanan son gelişmelere bağlı olarak ülkemizde de bu gelişmelere uygun politikaları hayata geçirebilmek amacıyla antrenör eğitimi alanında önemli değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Bu değişikliklerin temel ve öncelikli basamağını ise antrenörlerin yetiştirilmesi ve geliştirilmesine ilişkin çalışmalarımız oluşturmaktadır. Bu çalışmalarımızın başında yürürlüğe giren Antrenör Eğitimi Yönetmeliği kapsamında hayata geçirilen toplumun her kesimine eşit biçimde eğitim olanakları sunabilmek için tercih edilen uzaktan eğitim modeli ve modüler eğitimidir. Bu doğrultuda Bakanlığımız, antrenör eğitimlerinin daha nitelikli bir biçimde sunulması amacıyla antrenör adaylarının kazanım ve yeterliliklerinin üst düzeye çıkarılması, eğitim ortam ve süreçlerinin geliştirilmesini hedefleyerek, Antrenör Eğitimi (Temel Eğitim) Müfredat Programını antrenörlük kademeleri itibarıyla Avrupa Yeterlilik Çerçevesine uygun şekilde güncelleyerek antrenör eğitiminde uygulanacak olan uzaktan eğitim sisteminde kullanılmak üzere modüler eğitime uyumlu kitapların hazırlanması çalışmalarını hayata geçirmiştir.

GSB Spor Eğitimi ve Bilim Kurulumuz iş birliğiyle gerçekleştirilen bu çalışmaların ürünü olarak ortaya çıkan Antrenör eğitimi Müfredat Programı ve modüler eğitime uyumlu kitaplar başta Bakanlığımız olmak üzere, Spor Federasyonları ve Spor Bilimleri Fakülteleri için antrenör yetiştirmeye yönelik eğitim programlarının geliştirilmesinde temel bir referans oluştururken; antrenörlerimiz için de kişisel ve mesleki gelişim konusunda bir rehber niteliği taşıyacaktır.

Kısa süre içerisinde gerçekleştirilen bu çalışmalarda emeği geçen çok değerli GSB Spor Eğitimi ve Bilim Kurulu üyelerine, Bakanlığımız çalışanlarına, akademisyenlere ve eğitim ile ilgili tüm paydaşlarımıza teşekkür eder; bu önemli çalışmanın antrenörlerimize ve ülkemize hayırlı olmasını temenni ederiz.

Gençlik ve Spor Bakanlığı

■ Bölüm 1

Spor Anatomisi ve Kinesiyoloji III

öğrenme çıktıları

Üst Ekstremit, Vertebral Kolon Kinesiyolojisi ve Spor Hareketleri

- 1 Üst ekstremit ve vertebral kolonun kinesiyolojisini ve spor hareketlerinin fonksiyonel anatomisini açıklayabilme

Alt Ekstremit, Yürüme, Koşma Kinesiyolojisi ve Temel Spor Hareketleri

- 2 Alt ekstremit, yürüme, koşma ve temel spor hareketlerinin kinesiyolojisini açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Kinesiyoloji • Üst Ekstremit • Alt Ekstremit • Vertebral Kolon • Yürüme • Koşma • Hareket • Egzersiz



GİRİŞ

İnsan hareketlerinin kinesiyojik olarak incelenmesi, bir harekete katkıda bulunan tüm anatomik yapıların harekete nasıl katkıda bulunduklarının ve insan hareketlerinin mekanik çalışma prensiplerinin incelenmesi esasına dayanır. Kinesiyoloji bilimi, insan hareketinin özelliklerini inceleyerek değerlendirilmesini sağlar. Spor hareketleri kinesiyojisi, basit veya karmaşık hareketler sırasında, kas-iskelet sistemindeki anatomik yapılardan özellikle eklem ve kas hareketlerinin incelenmesi esasına dayanır. Bu bağlamda, herhangi bir spor aktivitesi veya hareketi sırasında, hareketin her bir fazı ve bu fazlarda meydana gelen segmental hareketler ile tanımlanır. Ayrıca, her bir eklem hareketinin yapılmasına katkıda bulunan kasların fonksiyonları incelenerek spor hareketlerinin verimliliğini artırmak ve spor yaralanmalarını önlemek için doğru tekniklerin geliştirilmesi hedeflenir. Bu bölümde, insan vücudunu oluşturan eklemler, bu eklemlerin hareketleri, kinematik olarak eklemlerin hareket genişlikleri ve her bir harekette primer ve sekonder olarak çalışan kaslar ve spor hareketleri sırasında bu anatomik yapıların nasıl fonksiyon gördükleri anlatılmıştır. Ayrıca yürüme ve koşmanın kinematiki ile pek çok spor branşının antrenman programı içinde yer alan temel spor hareketlerinin kinesiyojik analizleri anlatılmıştır.

ÜST EXTREMİTE, VERTEBRAL KOLON KİNESİYOJİSİ VE SPOR HAREKETLERİ

Üst ekstremitte, el, dirsek, omuz eklemi ve omuz kuşağı ile birlikte, uygun el pozisyonu ile daha fonksiyonel hale getirilir. Ayrıca, ön kol hareketleri hem el hem de omuz hareketleriyle uyumludur. Nadiren tek bir kas, omuz kompleksinde izole olarak hareket eder. Üst ekstremitte kasları, çoklu eklemlerin dahil olduğu yüksek derecede koordinasyon içeren hareketler için grup halinde çalışırlar. Kollarımızın ve ellerimizin yoğun kullanımı nedeniyle, omuz bölgesinin yüksek derecede yapısal korumaya ve yüksek derecede fonksiyonel kontrole ihtiyacı vardır.

Omuz Kompleksi

Omuz kompleksi dört eklemden oluşur ve bu eklemlerin birbirleri ile etkileşimleri yoluyla işlev görür: (1) Sternoklavikular, (2) Skapulotorasik, (3) Akromioklavikular ve (4) Glenohumeral.

Sternoklavikular Eklem (SC)

Üst ekstremitenin gövdeye iskelet sistemi ile tek bağlantı noktası sternoklavikular eklemdir. SC eklem, klavikulanın medial ucu, manubrium sterni ve birinci kosta'nın kıkırdağının üst sınırını içeren karmaşık bir eklemdir. SC eklem, üç kardinal düzlemde de harekete izin verir ve kalın bir ligament ağı, bir eklem diski ve bir eklem kapsülü tarafından desteklenir.

Aktif olduklarında eklem stabilitesini artıran kaslar; anteriorda sternocleidomastoid, posteriora sterno-thyroid ve sternohyoid ve inferiora ise subclavius kaslarıdır.

Kinematik Eyer tipi bir eklem olan SC ekleminde, klavikulanın üç düzlemde hareketine izin verilir: frontal düzlem (elevasyon ve depresyon), horizontal düzlem (protraksiyon ve retraksiyon) ve aksiyal rotasyon.

Omuz kuşağının tüm hareketleri SC ekleminden kaynaklanır. SC eklem ile klavikula ve skapulanın hareketleri önemli ölçüde kısıtlanır ve böylece tüm omzun hareketi sınırlanır. SC eklemının yükselmesi (elevasyon) ve alçalması (depresyon); kabaca 45° klaviküler yükselmeye ve 10° depresyona izin veren, anterior-posterior dönme eksenini etrafında bir düzlem hareketidir.

Akromioklavikular (AC) Eklem

Klavikulanın lateral ucu ile skapulanın akromion çıkıntısı arasındaki plana tipte bir eklemdir. Omuz hareketleri sırasında yüksek kuvvetler genellikle AC eklem boyunca aktarıldığından eklem yapısal bütünlüğünü korumak için pek çok stabilizasyon yapısı gereklidir. AC eklem superior ve inferiora AC ligamentlerle kuvvetlendirilmiş bir kapsül ile çevrilidir. AC eklemi stabilize eden diğer yumuşak dokular korakoclavicular ligament, eklem diski, deltoid ve üst trapezius kasıdır.

Kinematik AC eklem üç düzlemde harekete izin verir:

- yukarı ve aşağı rotasyon
- horizontal düzlemde rotasyon (internal ve eksternal rotasyon)
- sagittal düzlemde rotasyon (anterior and posterior tilt).

Omuzun doğal fleksiyon ve abduksiyonu sırasında yapılan yukarı doğru rotasyon 30° kadardır. Aşağı rotasyon, skapulanın anatomik pozisyona geri dönmesi, omzun adduksiyon ve ekstansiyonu sırasında gerçekleşir.

Skapulotorasik (Scapulothoracic) Eklem (ST)

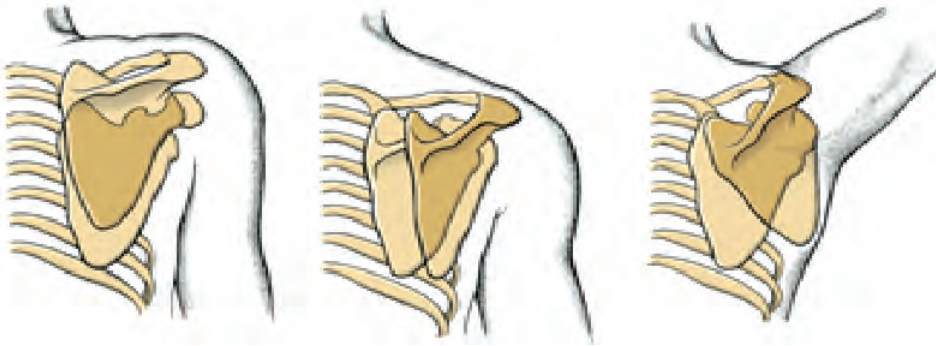
Skapulotorasik (ST) eklem, skapulanın anterior yüzeyi ile toraksın posterior-lateral duvarı arasındadır. İki kemiğin birleşmesiyle oluşan tipik bir eklem değildir, vücudun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemdir. Bu eklem sayesinde skapulanın toraks üzerindeki akıcı hareketleri sağlanabilir.

Kinematik bu eklemden, skapula ve toraks arasında meydana gelen hareketler SC ve AC eklemlerin birlikte çalışması ile gerçekleşir. Skapula hareketleri üç yöndedir (Resim 1.1):

- **Protraksiyon (skapular abduksiyon) - Retraksiyon (skapular adduksiyon):** SC ve AC eklemin birlikte horizontal planda rotasyonu ile ortalama 30-50° skapular protraksiyon oluşur.
- **Yukarı ve aşağı rotasyon:** Frontal düzlemde skapulanın lateral ve medial yönde salınımı ile gerçekleşen bu hareket yaklaşık 60°dir.
- **Elestasyon - Depresyon:** Bu hareketler AC eklemden yapılır ve yaklaşık 30°dir. Omuz silme hareketi elestasyon hareketi için örnek verilebilir.

Elestasyon ve Depresyon

Protraksiyon ve Retraksiyon Yukarı ve Aşağı Doğru Rotasyon



Resim 1.1 Skapulotorasik Eklem Hareketleri.

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Skapulotorasik Eklemde Hareketi Sağlayan Primer Kaslar ve Fonksiyonları

Elestasyon Yaptıran Kaslar: Trapezius üst parçası, Levator scapula, Rhomboidler

Depresyon Yaptıran Kaslar: Alt trapezius, Latissimus dorsi, Pectoralis minör, Subclavius

Protraksiyon Yaptıran Kaslar: Serratus anterior

Retraksiyon Yaptıran Kaslar: Trapezius orta parçası, Rhomboidler, Trapezius alt parçası

Yukarı Doğru Rotasyon: Serratus anterior, Trapezius üst ve alt parçası

Aşağı Doğru Rotasyon Yaptıran Kaslar: Rhomboidler ve Pectoralis minor

Skapula Torasik Eklem Elestasyon Yaptıran Kaslar: Trapezius üst parçası, Levator scapulae, Rhomboid major ve minör.



dikkat

Yuvarlak omuz problemine genellikle skapular protraksiyon ve hafif yukarı doğru rotasyon eşlik eder. Bu, skapulotorasik postür problemine levator scapula kasının gerginliği ve spazmı eşlik eder. Üst trapezius kasının zayıflığı zamanla skapulanın depresyonuna ve aşağı doğru rotasyonuna sebep olur. Bu durum kronik hâle gelirse SC ve GH eklemden subluksasyona sebep olabilir.

Skapula Torasik Eklem Depresyon Yaptıran Kaslar: Trapezin alt parçası, Latissimus dorsi, Pectoralis minör, Subclavius

Skapulanın Protraksiyonu ve Yukarı Doğru Rotasyonu

Yukarı Doğru Rotasyonunu Yaptıran Kaslar: Serratus anterior, Trapezin üst ve alt parçası.

Protraksiyon Yaptıran Kaslar: Serratus anterior.

- Serratus anterior kası skapulotorasik eklemdede, skapular protraksiyon (horizontal planda skapulanın vücudun orta hattından uzaklaşması) hareketinden asıl hatta tek sorumlu olan kastır. Bu nedenle boksör kası olarak da adlandırılır. Bu kas tarafından üretilen kuvvet skapuladan humerusa aktarılır ve sonuçta ileriye doğru uzanma ve itme (şınav) aktiviteleri için kullanılır. Serratus anterior kası zayıflığı olan kişiler, şınav ya da uzanma gerektiren performanslarda zorluk çekerler. Başka hiçbir kas, skapulaya protraksiyon etkisini yeterince sağlayamaz.
- Serratus anterior kasının kuvvetini artırmak için, standart şınav hareketinin son fazı abartılarak yapılır. Bir şınavının erken fazı öncelikle triseps ve pektoral kas sistemi tarafından gerçekleştirilir. Bununla birlikte, dirsekler tamamen ekstansiyona geldikten sonra, göğüs her iki skapulaya normalden daha fazla protraksiyon yaptırarak gövde yerden daha fazla yukarı kaldırılabilir. Şınavın bu son komponenti serratus anterior kasının aktivasyonu ile gerçekleştirilir. Bilateral olarak bu kaslar, göğüs kafesini her iki skapulaya doğru kaldırır. Serratus anteriorun bu fonksiyonuna “push-up (şınav) plus manevrası” adı verilir.
- Serratus anterior, skapulanın çok önemli stabilizatör kasıdır. Bu kasın zayıflığında skapula alata (winged scapula: skapulanın kuş kanadı görünümü alması) meydana gelir.

Skapulanın Retraksiyonu ve Aşağı Doğru Rotasyonu

Skapulaya Aşağı Doğru Rotasyon Yaptıran Kaslar: Rhomboid majör ve minor, Pectoralis minördür. Skapulanın alt açısına yapışması nedeniyle, Latisimus dorsi kası da aşağı doğru rotasyona yardımcı olur.

Skapulaya Retraksiyon Yaptıran Kaslar: Rhomboid majör-minor, Trapezius orta parçası, Trapezius alt parçasıdır. Skapular retraksiyon, her iki skapular kemiğin birbirine yaklaştırıldığı (skapular adduksiyon) tırmanma, kürek çekme veya geriye doğru çekmenin olduğu üst ekstremité hareketleri sırasında yapılır.

Glenohumeral Eklem (GH)

Glenohumeral (GH) eklem, humerus başı ile skapulanın glenoid çukuru (fossa) arasındaki spheroid tipte bir eklemdir. Bu eklem, geniş hareket alanına sahiptir, skapula ile birlikte üç düzlemde pek çok harekete izin veren ancak yüksek düzeyde stabilitesi olmayan bir eklemdir. Bu eklemin birincil olarak aktif stabilize edici kuvveti, çevresini saran kaslardır; özellikle de rotator manşet (rotator cuff) kasları bu görevi üstlenir. GH eklemin pasif olarak stabilitesini sağlayan yapılar ise şunlardır: (1) eklem yüzeyi, eklem kapsülü, ligamentler, glenoid labrum ve tendonlar tarafından sağlanan stabilizasyon (2) skapulotorasik postüre dayalı mekanik destek ve (3) negatif intrakapsüler basınç.

GH Eklemi Destekleyen Yapılar

Rotator Cuff (Manşet) kasları: Supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör dâhil dört kaslı bir gruptan oluşur. *Kapsüller Ligamentler ve Coracohumeral Ligamentler, Glenoid Labrum ve Biceps Brachii Longus tendonu,* GH eklemi destekleyen diğer yapılardır.

Glenoid Labrum: Glenoid kavite kenarını bir halka gibi çevreleyen fibrokartilaj bir yapıdır. Glenoid kavitenin fonksiyonel derinliğini neredeyse 2 katına çıkararak eklemin temas alanını %75 artırarak eklemin stabilize edilmesine yardımcı olur. Böylece humerus ve glenoid fossa arasında bir emme etkisi oluşturarak omuz stabilizasyonuna katkıda bulunur.

Biceps Brachii Longus: Tendonun proksimal kısmı humerus başının üst kısmını sararak glenoid tüberkülün superioruna yapışır. Bu tendon, glenoid labrumun kısmi bir uzantısı olarak hareket ettiği için omzun anterior kısmının stabilitesini sağlamaya yardımcı olur.

Kinematik: GH eklemdede abduksiyon ve adduksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon ile internal ve eksternal rotasyon hareketleri yapılır. Ayrıca, horizontal abduksiyon ve adduksiyon hareketleri de bu eklemdede yapılır.

Abduksiyon-Adduksiyon: GH eklem, 120° abduksiyona izin verir, bu skapulanın 60°lik yukarı rotasyonu ile birleştiğinde omuz ekleminde 180°lik abduksiyon hareketi tamamlanır.

Fleksiyon-Ekstansiyon: GH eklemdede, yaklaşık 120° fleksiyon ve 45° ekstansiyona izin verilir. Abduksiyona benzer şekilde, yaklaşık 60°lik yuka-

rı doğru skapular rotasyon hareketi GH eklemin 120°lik fleksiyonu ile birleşince 180°lik omuz fleksiyonunun tamamı elde edilir.

External ve internal Rotasyon: Kol 90°ye kadar abduksiyon yaparken humerus başındaki büyük çıkıntısı (tuberculum majus) korako-acromial ark'a yaklaşırken buradaki yumuşak doku sıkışması (impingement sendromu) omuz abduksiyonunu engellemeye başlar ve humerus tüberkülü akromion çıkıntısı ile temas eder. Omuz 90° abduksiyona geldiğinde kola external rotasyon yaptırılırsa 3° daha fazla abduksiyona izin verilir.

Horizontal Abduksiyon ve Adduksiyon: Horizontal abduksiyon, kolun vücudun orta çizgisinden uzağa yana doğru götürüldüğü horizontal düzlemde yapılan bir harekettir. Bu hareketler çok çeşitli spor becerilerinde kullanılır. Disk atma sırasında, kol hareketini incelersek hazırlık aşamasında kolda horizontal abduksiyon, kuvvet uygulama ve takip-toparlanma fazında ise horizontal adduksiyon yapılır.

Skapulohumeral Ritm

Toplam 180° omuz abduksiyonu sırasında, GH eklemi ile skapulotorasik eklem arasında doğal olarak 2:1 bir oran veya ritim vardır. Bu, her 2° derece GH abduksiyonunda skapulada eş zamanlı olarak ortalama 1° yukarı doğru rotasyon gerektiği anlamına gelir. Omuz ekleminin 90°ye kadar abduksiyonunda, yalnızca bu hareketin yaklaşık 60°lik kısmı GH eklem abduksiyonu ile meydana gelir; ilave 30° ise skapulanın yukarı doğru rotasyonu ile elde edilir. Omuzda normalde elde edilen 180° abduksiyonun 120°si GH eklem abduksiyon ve 60°si ise skapulanın yukarı doğru rotasyon hareketlerinin toplamıdır.

Skapulohumeral Ritm = 120° GH abduksiyon + 60° skapulotorasik eklem yukarı doğru rotasyonu = 180° omuz abduksiyonu

Scapulohumeral ritmin gerçekleşmesi için skapulotorasik eklemdaki hareket, AC ve SC eklemlerin kombine hareketlerine bağlıdır. Skapulotorasik hareket neredeyse her omuz hareketinin ayrılmaz bir parçasıdır. 60° skapulotorasik yukarı rotasyon, yaklaşık 30° klaviküler elevasyon ile 30°AC eklem yukarı rotasyonunun birleşmesiyle elde edilir.

60° Skapulotorasik eklem yukarı rotasyonu = 30°SC eklem elevasyon + 30°AC eklem yukarı rotasyon

GlenoHumeral Eklemden Hareketi Sağlayan Primer Kaslar ve Fonksiyonları

GH Eklem Primer Abduktör Kasları: Supraspinatus, Anterior deltoid, Medial deltoid

GH Eklem Primer Adduktör Kasları: Teres major, Latissimus dorsi, Pectoralis major

Omuz eklemine tam adduksiyon yaptırabilmek için bu kasların hepsi, skapulaya aşağı doğru rotasyon yaptıran kaslarla birlikte çalışır.

GH Eklem Primer Fleksör Kasları: Anterior deltoid, Pectoralis major (Clavicular baş), Korako brachialis, Biceps brachii

GH Eklem Primer Ekstansör Kasları: Latissimus Dorsi, Teres Major, Pectoralis Major, Posterior Deltoid, Triceps uzun başı

GH Eklem Primer İnternal Rotator Kasları: Teres major, Pectoralis major, Subscapularis, Latissimus dorsi, Anterior deltoid.

GH Eklem Primer External Rotator Kasları: Teres minör, İnfraspinatus ve Posterior deltoid.



dikkat

Bu kasların hepsi fleksiyon pozisyonundaki kolu güçlü bir şekilde ekstansiyona getirir ancak toraksın orta hattından vücudun gerisine doğru olan ekstansiyon hareketinden daha çok posterior deltoid sorumludur. Omuz fleksiyonu yaptıran kaslar horizontal adduksiyon ve omuz ekstansiyonu yaptıran kaslar ise horizontal abduksiyon hareketine yardımcı olurlar.

GH Eklem Primer İnternal Rotatorları (İR): Teres major, Pectoralis major, Subscapularis, Latissimus dorsi, Anterior deltoid olarak sayılabilir. Bu kasların çoğu aynı zamanda kuvvetli omuz ekstansörleri ve adduktörleridir (Örn: yüzmenin itme fazı sırasında). Genellikle, kaldırma faaliyetlerinin hepsi bu hareketleri içerir. Örneğin, büyük bir kutuyu kaldırırken, kutuyu sabitlemek için ilk tutuşta, ilk olarak omuzlar internal rotasyona gelir,

vücut ağırlık merkezine doğru kutuyu sabitlemek için omuzlar adduksiyon ve ekstansiyona getirilir. İnternal rotatorların kas kütlesi ve sayısı external rotatorlara göre daha fazladır. Bu nedenle, IR'ler ER'e göre daha fazla kuvvet üretebilir. İnternal rotator kaslar tarafından büyük kuvvetler gerektiren hareketlerden biri de yüksek hızdaki fırlatma veya atış hareketleridir. Örneğin, beyzbol oyuncularındaki baş üstü atış sırasında, çok yüksek olan eksternal rotator tork kuvvetlerini, internal rotator kaslar güçlü bir şekilde yavaşlatır.

GH Eklem Primer External Rotatorları (ER): Teres minör, infraspinatus ve posterior deltoid kaslarıdır. Bu kaslar, omzun toplam kas kütlesinin nispeten küçük bir yüzdesine katkıda bulunur. Buna rağmen, bu kaslar, bir topu fırlatma hareketinden hemen önce eksternal rotasyon sırasında, yüksek hızlı konsantrik kasılmalar üretebilir. Ayrıca, omuz dış rotator kasları zayıf olan kişiler, yuvarlak omza yatkın hâle gelirler.

✓ Supraspinatus, infraspinatus, teres minor, and subscapularis kaslarını tanımlayan ortak isme **Rotator Manşet (Cuff) kasları** adı verilir.

GH Eklem Hareketleri Sırasında Rotator Manşet Kaslarının Rolü

Bu kas grubu, external ve internal rotasyon hareketlerinin yapılmasında ve glenoid fossa üzerindeki humerus başını aktif olarak stabilize etmede önemli bir işlevi paylaşır. Rotator manşet kasları humerus başını anterior, superior ve posterior yönden çevreler ve her biri humerus başını glenoid fossaya doğru çeken kassal bir kuvvet sağlar. Bu kaslar, ayrıca GH eklem kinematığının kontrolünde önemli bir rol oynar ve omuz eklemine pek çok farklı hareketinde gevşek bir pozisyonda olan GH eklemine stabilitesini artırarak dinamik stabilizatörler olarak fonksiyon görür.

Supraspinatus: Humerus başını glenoid fossaya doğru komprese ederek humerus başının glenoid fossa içinde kalmasını sağlar.

Subscapularis, infraspinatus ve teres minor: Deltoidin superiorundaki translasyonel kuvvetine karşı koymak için humerusta inferiora doğru bir kuvvet üretir.

Infraspinatus ve teres minor: Humerus başına dış (eksternal) rotasyon yaptırarak humerusun büyük tüberkülü ve akromion arasında impingement sendromuna engel olur.

Fırlatma Hareketi Sırasında Rotator Kaslarının Aktivasyonu

Beyzbol vuruşu, voleybolda smaç ve tenis topu servis atışı gibi aktivitelerin tümü benzer bir hareket paterni içerir. Tipik olarak, bu hareketler omuz yaklaşık 90°ye kadar abduksiyonda iken gerçekleşir. Atış sırasında, omuz dış rotator kaslarının hızlı bir konsantrik kontraksiyonunu takiben yüksek miktarda internal rotasyon torku (kuvveti) yaratan internal rotatörler konsantrik olarak kasılır. Kuvvetli bir fırlatma hareketi sırasında üretilen büyük torklar ve yüksek hızlar, kasın elastik doğasının fonksiyonel bir avantaj için nasıl kullanılabileceğinin iyi örnekleridir. Beyzbol oyuncuları örneğine devam edersek atış sırasındaki bu büyük rotasyonel kuvvetlerin hepsi yalnızca internal rotator kas aktivasyonu ile oluşturulamaz. Bunun yerine, bu kuvvetin bir kısmı alt ekstremitelerin ve gövdenin rotasyonları ile dolaylı olarak üretilir ve nihayetinde omuz eklemine internal rotatörleri ile beyzbol topuna iletilir.

Omuz Kaslarının Kuvveti ve Hareketleri

Fleksiyon pozisyonunda omuz kasları, latissimus dorsi, teres major ve pectoralis major kasları harekete katkıda bulunduğu zaman adduksiyonda en büyük kuvvet çıkışı meydana getirir. Abduksiyon hareketi ve kas grubu günlük yaşam ve spor aktivitelerinde daha sık kullanılmasına rağmen, omuz kaslarının abduksiyon kuvveti abduksiyonun iki katıdır. Adduktörlerden sonra, bir sonraki en büyük kuvvet seviyesini oluşturabilen hareket, kol adduksiyonuna katkıda bulunan ve aynı kasların kullanıldığı ekstansiyon hareketidir. Omzun ekstansiyonu, fleksiyona göre bir miktar daha kuvvetlidir. Fleksiyondan sonra, en kuvvetli eklem hareketi abduksiyondur. Omuz eklemi hareketlerinde, fleksörler ve abduktörlerin kullanıldığı yükselme fazına göre, adduktörler ve ekstansörlerin kullanıldığı indirme fazında daha fazla kuvvet çıkışı sağlandığı gösterilmiştir. Omuzdaki en zayıf eklem hareketi rotasyondur ve dış rotasyon da iç rotasyondan daha zayıftır. Rotator kasların ortaya çıkardığı kuvvet kol konumundan etkilenir ve en büyük iç rotasyon kuvveti kol nötral pozisyonda iken sağlanabilir.

En yüksek dış rotasyon kuvveti ise omuz 90° fleksiyonda iken elde edilebilir. Bununla birlikte, kol 45° elevasyona geldiğinde, omuz ekleminde hem iç rotasyon hem de dış rotasyon kuvveti 45° abduksiyonda iken 45° fleksiyondan daha fazladır. Dış rotasyon kuvveti, kolun 90°nin üzerinde elevasyonu (kaldırılması) sırasında eklemin stabilitesinin sağlanması açısından önemlidir. Omuz ekleminde iç rotasyon hareketi, özellikle 90°nin üzerinde elevasyon veya abduksiyon sırasında omuz ekleminde (glenohumeral eklem) yumuşak dokuyu sıkıştırdığı (impingement sendrom) için instabilite oluşturabilir. Sporcularda, kas kuvvet dengesizliği aynı hareketlerin tekrarlı kullanımı sonucu meydana gelir. Örneğin, yüzücülerin su topu ve beyzbol oyuncularının nispeten daha güçlü adduktor ve iç rotatör kaslarına sahip olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, dış rotatör kaslara uygun ilave kuvvet ve esneklik antrenmanları yapılmadığı takdirde omuz bölgesinde yaralanma insidansında artış görülmektedir (Hamil, J., & Knutzen, K. M., 2014).

Dirsek, El Bileği ve El

Humerusun distali, troklea humeri ve capitulum humeri olmak üzere iki kondilden oluşur. Kondiller üzerinde distal humerusun iç tarafında medial epikondil, dış tarafında ise lateral epikondil çıkıntıları bulunur. *Medial epikondil*, ulnar kollateral bağın yapışma yeridir ve ön kolun *fleksor-pronator* kas grubunun başlangıç noktasını oluşturur. *Lateral epikondil*, ise ön kolun *ekstansör-supinator* kas grubunun başlangıç noktasıdır.

Eklemler

Dirsek eklemi (art. cubiti) menteşe tipi bir eklem olup humerusun alt ucu ile radius ve ulnanın üst uçları arasında yer alır ve üç eklemin birleşmesinden oluşur:

Humeroulnar eklem: Ginglymus türü bir eklemdir. Trochlea humerinin incisura trochlearise girmesiyle oluşur. Bu eklem sayesinde fleksiyon-ekstansiyon hareketleri yapılabilir.

Humeroradial eklem: Sferoid türü bir eklemdir. Caput humerinin fovea capitis radiiye girmesiyle oluşur. Bu eklemin hareketleri bağlarla son derece kısıtlanmıştır. Bu yüzden üç eksenli bir eklem olmasına rağmen iki eksenli hareket (flexion-ekstansiyon; pronasyon-supinasyon) izin verir.

Proximal radioulnar eklem: Trokoid tip bir eklemdir. Radius ile ulna arasındadır.

Distal radioulnar eklem: Radius ve ulna arasında bulunan trokoid tip bir eklemdir. Proximal radioulnar eklem ile distal radioulnar eklem ortak eksene sahip olup birlikte çalışır ve ön kola pronasyon ve supinasyon yaptırır.

Midcarpal, İnterkarpal, Karpometakarpal eklemler: El bileğindeki eklemlerdir.

Metacarpophalangeal ve İnterphalangeal eklemler: Parmaklarda bulunan eklemlerdir.

✓ Normal anatomik pozisyonda humerusun uzun ekseni ile ön kol kemiklerinin uzun ekseni arasında 155°-170°lik taşıma açısı vardır. Erkeklerde 165°-170°, kadınlarda 155°-160° olan bu açı normalden fazla ise **cubitus valgus**, az ise **cubitus varus** deformitesi meydana gelir.

Eklem Kapsülü ve Ligamentler

Dirsek eklemine stabilitesi %50 oranında kemikler, %50 oranında da kollateral ligamentler ve anterior eklem kapsülü tarafından sağlanır. Dirsek eklemi fibröz bir kapsülle çevrilidir. Hareket sırasında eklemin değişik bölümleri fonksiyon görür. Kapsülün iç yüzünü synovial bir membran kaplar. Oldukça gevşek olan bu kapsül dirsekteki her üç eklemi de içine alır. Dirsek eklemi fleksiyonda iken eklem kapsülünün posterior kısmı, ekstansiyonda iken anterior kısmı gerilir.

Ligamentler eklem kapsülünün kaba ve kalın uzantıları olup eklemi dıştan kuvvetlendirir. Dirsek eklemine önemli üç tane ligamenti ve interosseöz membranı vardır.

Ulnar (medial) collateral ligament: Dirsek eklemi valgusa zorlandığında gerilir ve ulnanın radial tarafa hareketini engeller.

Radial (lateral) collateral ligament: Dirsek eklemi varusa zorlandığında gerilir ve radiusun ulnar tarafa hareketini engeller.

Annular ligament: Bu ligament, radius başının incisura radialis'den çıkmasını engelleyerek radioulnar eklemine stabilitesini sağlar.

İnterosseöz membran: Radius ile ulnayı birbirine bağlayan ince zar şeklinde bir yapıdır. Radiu-

sun proximalde ulnadan uzaklaşmasını engelleyen bu membran sadece supinasyon-pronasyon arası orta nötral pozisyonda gergindir.

Dirsek ve El Bileği Eklemlerinin Hareketlerini Sağlayan Primer ve Sekonder Kaslar

Primer Dirsek Ekstansörü: Triceps Brachii

Sekonder Dirsek Ekstansörü: Anconeus

Primer Dirsek Fleksörleri: Brachialis, Biceps Brachii (ön kol supinasyonda iken)

Sekonder Dirsek Fleksörleri: Brachioradialis, Pronator Teres

Primer Dirsek Supinatörleri : Biceps Brachii, Supinatorius

Sekonder Dirsek Supinatörleri: Radial Bilek Ekstansörleri, Ekstansör Pollicis Longus, Ekstansör İndicis, Brachioradialis

Primer Dirsek Pronotörleri: Pronator Teres, Pronator Quadratus

Sekonder Dirsek Pronotörleri: Flexor Carpi Radialis, Palmaris Longus, Brachioradialis

Primer El Bileği Ekstansörleri: Ekstansör Carpi Radialis Longus, Ekstansör Carpi Radialis Brevis, Ekstansör Karpi Radialis Ulnaris

Sekonder El Bileği Ekstansörleri: Ekstansör Digitorum Communis, Ekstansör Pollicis Longus, Ekstansör İndicis, Ekstansör Digiti Minimi

Primer El Bileği Fleksörleri: Flexor Carpi Radialis, Flexor Carpi Ulnaris

Sekonder El Bileği Fleksörleri: Digitorum Profundus, Flexor Digitorum Superficialis, Flexor Pollicis Longus, Abductor Pollicis longus, Ekstansör Pollicis Brevis

Kinematik: Günlük aktiviteler esnasında genellikle dirsek eklemi 30°-130° flexion ve 50° pronasyon ile 50° supinasyon eklem hareket aralığında kullanılırken dirsek ekleminde maksimum 140°-150° fleksiyon, 0-10°ekstansiyon, 80°- 90° pronasyon ve 90° supinasyon yapabilir.

El bileği fleksiyonu normal eklem hareket aralığı 70°-90° olsa da günlük yaşamda pek çok aktivitede yalnızca 10°-15° yeterli olabilir. El bileği ekstansiyonunda ise eklem aralığı yaklaşık 70°- 80° iken günlük yaşam aktivitelerinde yaklaşık 35°ekstansiyon hareketi yeterlidir. Radial deviasyon (radial fleksiyon) eklem aralığı yaklaşık 15°-20° iken ulnar deviasyonda (radial fleksiyon) 30°-40°dir. Metakarpofalangeal eklem fleksiyonu (parmak fleksiyonu)

70-90°, ekstansiyonu 25°dir. Kavrama kuvvetini artırmak için el bileği, 20°-30° ekstansiyona getirildiğinde, parmak fleksörlerinin pozisyonel uzunluğu artırılarak el daha fonksiyonel hâle getirilir.

Dirsek eklemi tek başına izole olarak değil, bütün üst ekstremité hareket zincirinin bir parçası olarak hareket eder. İnsan elinin fonksiyonelliği dirsek, ön kol ve omuz eklemlerinin oluşturduğu hareket kabiliyetine bağlıdır. Dirsek eklemi, el ve parmakların uzaydaki yerini doğru olarak belirleme açısından çok önemli bir görev üstlenmiştir:

- Dirsek ekleminde humeroulnar eklem fleksiyon ve ekstansiyon yaptırması ile ekstremitenin boyunun uzayıp kısılması mümkündür. Böylece, el sagittal ve frontal düzlemde hareket ettirilebilir.
- Dirsek ekleminde radioulnar eklem etrafında ön kolun supinasyon-pronasyon hareketlerini yapabilmesi sayesinde transvers düzlemde hareket sağlanır, böylece el ve parmaklar istenilen pozisyona getirilebilir.

Dirsek, Ön Kol ve El Kaslarının Kuvveti ve Egzersizleri

Fleksör kas grubu, dirseğin tüm eklem pozisyonlarındaki ekstansör kasların neredeyse iki katı kadar kuvvetlidir. Bu durum çekiş hareketlerinin, itiş hareketlerinden daha kuvvetli olmasına neden olur. Yarı pronasyon dirsek pozisyonu, fleksiyon hareketi için maksimum kuvvetin üretildiği pozisyonudur. Yarı pronasyon pozisyonu, günlük aktivitelerde sıklıkla kullanılır ve bu pozisyonda maksimum olarak kasılan brachioradialis kası ağır yük fleksör kası olarak adlandırılır. Yarı pronasyon pozisyonunda yapılan fleksiyon egzersizleri, ön kolun daha fazla kuvvet üretebilen bu pozisyonunun avantajından yararlanmak için rutin antrenman programlarına dâhil edilmelidir. Supinasyon pozisyonu, pronasyon pozisyonundan yaklaşık %20-25 daha fazla kuvvet üretir. Dirsek ekstansiyon kuvveti, dirsek eklemi 90° fleksiyon pozisyonunda iken daha büyüktür. Bu, günlük yaşam aktiviteleri ve üst ekstremité spor becerilerindeki kuvvet pozisyonları için ortak bir ön kol pozisyonudur. Bu bölgedeki kaslara esneklik egzersizleri (dirsek fleksör ve ekstansör kasları) sırasında, omuz ekleminde de hiper ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonu gereklidir. Dirsek bölgesindeki spor yaralanmalarının çoğu top atma ve fırlatma gibi tekrarlayan aktivitelerden kaynaklanır.

El kuvveti, genellikle kavrama kuvveti ile ilişkilidir ve daha güçlü bir kavrama kuvveti için ilk üç parmağın parmak kemiklerinin (proksimal, orta ve distal falankslar) fleksiyon pozisyonunda olması gereklidir. Kavramanın çeşidine göre baş parmağın pozisyonu önemlidir çünkü başparmak el fonksiyonlarının %60'ını oluşturur. Kavrama kuvveti, el bileğinin pozisyonu ile artırılabilir; el bileği hafif ekstansiyon ve ulnar deviasyonda (fleksiyon) tutulursa, el parmak fleksiyon kuvveti artar; en az el parmak kuvveti, el bileği fleksiyon ve radial deviasyonda iken elde edilir (Hamill, J., & Knutzen, K. M., 2014).

Üst Ekstremité Kaslarının Spor Becerilerine veya Hareketlerine Katkısı

Serbest stil yüzmede, kolların sudaki hareketi ile itme kuvvetleri üretilir. İç rotasyon ve adduksiyon, yüzmenin itme evresindeki birincil hareketlerdir ve latissimus dorsi, teres major ve pectoralis major kasları kullanır. Ayrıca, kol bir sonraki vuruşa hazırlanmak için sudan çıkarılırken, supraspinatus ve infraspinatus (humerus'un abduksiyon ve eksternal rotatorları), deltoidin orta parçası (abduksiyon) ve serratus anterior (el kaldırmada skapula döndükçe çok aktif) kasları aktiftir. Yüzme, üst ekstremité kas hareketlerinin oldukça yüksek miktarda olduğu bir spor dalıdır.

El bileği bölgesi kaslarına yapılan kuvvet ve esneklik egzersizlerinin önemi birkaç örnekle üç maddede özetlenebilir: İlk olarak parmaklara yapılan kuvvet egzersizleri, raket sporları yapan sporcularda kavrama kuvvetini artırır. İkincisi, el bileği kaslarına kuvvet ve esneklik egzersizlerinin yapılması, raket sporlarında bilek pozisyonunu kolaylaştırırken, voleybolda topa vurma sırasında bilek hareketini arttırarak vuruş kuvvetini, basketbolda ise benzer şekilde dripling performansını arttırır. Üçüncü olarak da el bilek fleksör ve ekstansör kaslarının kuvvetinin iyi olması spor yaralanmalarını azaltmak ve önlemek için gereklidir. En sık görülen yaralanmalardan bir tanesi, el parmak fleksör ya da ekstansör kaslarda oluşan gerginlik, ve ön koldaki bu kasların aşırı kullanımı sonucu meydana gelen tenisçi ya da golfçü dirseği adı verilen kas strain (kas ve tendon problemleri) yaralanmaları sayılabilir (Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2014).

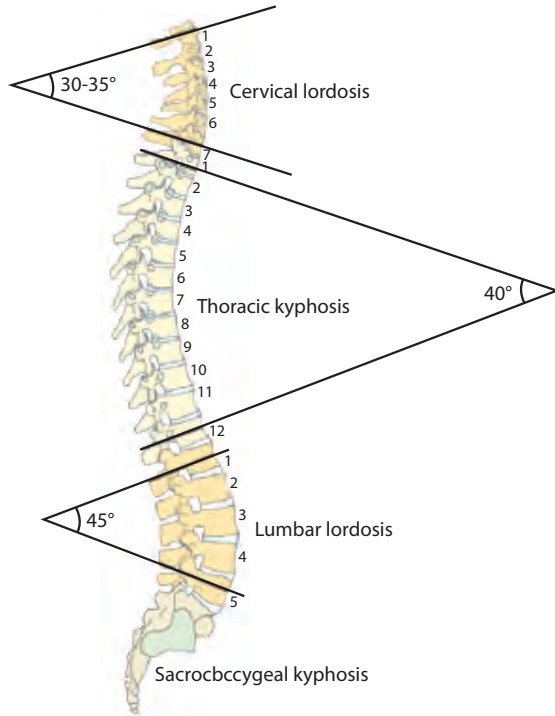
Vertebral Kolon Kinesiyolojisi

Omurga (vertebral kolon), 5 bölgeye ayrılmış 33 vertebral segmentten oluşur: 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber (lumbal), 5 sakral ve 4 koksigeal omurdan oluşan bölgelere ayrılmıştır. Sakral ve koksigeal bölgedeki omurlar, bebeklik çağında ayrı segmentler hâlinde iken, yetişkinlerde bu omurlar kaynaşarak sakral ve koksigeal kemikler hâlini alır. Omurganın servikal torakal ve lumbal vertebralalarının her biri fleksiyon ve ekstansiyon, lateral fleksiyon ve horizontal düzlemde rotasyon hareketlerine izin verir. Herhangi bir bölgede izin verilen hareket miktarı büyük ölçüde bölgesel kemik, kas ve bağ yapılarının şekil ve işlevleri ile belirlenir. İki omur arasında gerçekleşen hareket düşük açılardadır. Ancak, birkaç omurun senkronize hareketi ile daha yüksek açıda bir eklem hareketi oluşur. Omurganın servikal ve lumbal bölgeleri en hareketli olanlardır ve torasik ve pelvik bölgelerin ise hareketleri daha fazla kısıtlanmıştır.

Omurganın Normal Eğrileri

Bu eğriler, omurganın normal postüründen sorumludur. Servikal ve lomber bölgeler sagittal düzlemde doğal bir lordoz veya hafif ekstansiyonda bir duruş sergiler. Aksine, torasik ve sakrokoksigeal bölgeler doğal bir kifoz veya hafifçe fleksiyonda bir duruş sergiler. Vertebral kolonun doğal eğrilikleri sabit değildir; farklı duruş ve hareketlere uyum sağlamak için dinamik ve esnekler. Örneğin, gövde ekstansiyonu lomber ve servikal lordozu arttırırken torakal kifozu azaltır. Gövde fleksiyonu ise tam tersine, torakal kifozu arttırırken lumbal ve servikal lordozu azaltır.

Omurganın normal eğrilikleri tüm aksial iskelette kuvvet ve stabilite sağlar. Bu doğal eğrilere sahip bir vertebral kolonun düz olandan daha büyük bir kompresyon kuvvetini kompanse edebildiği bilinmelidir. Bu doğal eğrilikler muhafaza edildiğinde kompresyon kuvvetleri, her bir eğrinin dışbükey kenarı boyunca yerleşmiş gergin bağ dokuları ve kaslardan üretilen gerilim ile kompanse edilir. Ayrıca, omurga eğriliklerinin esnek doğası, vertebral kolonun statik olarak büyük kuvvetlere maruz kalmak yerine, yük altında hafifçe esnemesine izin verir.



Resim 1.2 Vertebral kolonun normal eğrilikleri. Bu eğrilikler, her gölgenin normal postürünü temsil eder.

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Yer Çekimi Çizgisi

Oldukça değişken olmasına rağmen, ideal duruşa sahip bir kişiye etki eden yer çekimi çizgisi, lateralden bakıldığında temporal kemiğin mastoid çıkıntısının hizasından, ikinci sakral omurların önünden, kalçanın biraz arka tarafında ve diz ve ayak bileğinin biraz önünden geçer. Yer çekimi çizgisi, her vertebral bölgenin eğriliğinin iç bükey tarafına doğru ilerler. Sonuç olarak ideal postürde yer çekimi, her bir omurga eğriliğinin optimal şeklini korumaya yardımcı olan ve minimal kas aktivasyonu ve çevresindeki bağ dokular üzerinde minimum stres ile rahat bir pozisyonda durmasına izin veren bir tork üretir. Bu ideal biyomekanik, ayakta durma ve oturma gibi duruşları korumak için harcanan enerjiyi önemli ölçüde azaltır. Vücut ağırlık merkezi (VAM), yaklaşık olarak sakral 2. vertebra-nın ön tarafına tekabül eder ve VAM koşmada yürümeye oranla daha fazla yer değiştirdiği için enerji tüketimi koşmada daha fazladır.

Vertebral Kolonun Bütünlüğüne Yardım Eden Yapılar

Vücuttaki diğer eklemlerde olduğu gibi, omurganın eklemleri, istenmeyen veya aşırı hareketleri önleyen ve bu yapıyı koruyan bağlarla desteklenir. Omurganın birincil destekleyici yapıları vücutta bulunan diğer ligamentlere benzerdir. Vertebral kolon ligamentleri, uzun bir süre kısalmış bir aralıkta tutulursa büyük açılı hareketlerde ligament yaralanmaları oluşabilir. Ayrıca, aktive olan kasların ürettiği kuvvet, vertebral kolonun stabilizasyonu ve aşırı yüklerle karşı korunmasında önemli rol oynamaktadır. Kranio - Servikal bölgede derin anterior kaslar fleksiyon ve lateral fleksiyonu kontrol ederek dinamik stabilizasyon sağlar. Yüzeysel ekstansör ve suboksipital kaslar servikal ekstansiyonu kontrol ederek posterior stabilizasyonu sağlar. Sternokleidomastoid kası ise üç düzlemde dinamik stabilizasyonu sağlayarak boyun omurlarının bütünlüğüne yardımcı olur. Torakolomber bölgede, rectus abdominis kası fleksiyon hareketini ve erektör spina ise ekstansiyonu kontrol ederek sagittal düzlemde dinamik stabilite sağlar. Eksternal ve internal oblik abdominal kaslar ise rotasyonu kontrol ederek transvers düzlemde dinamik stabiliteyi sağlar.

Vertebral Kolon Kinematikleri

Geleneksel olarak herhangi bir omurga bölgesindeki hareket, omurların ön tarafındaki bir noktanın hareket yönü ile tanımlanır. Örneğin, sağa dönme, omurların ön tarafının (gövdesi) sağa döndüğünü gösterir. Ancak dışarıdan görülebilen ve elle hissedilen spina iliaca anterior superior (SİAS) sola - ters yöne doğru döner.

Kranioservikal (Boyun) Bölgesi (C2-C7):

Kranioservikal bölge, tüm vertebral kolonun en hareketli bölgesidir. Bu bölgedeki bireysel eklemler, görme, işitme, el-göz koordinasyonu ve dengede büyük rol oynayan başın konumlandırılmasını kolaylaştırmak için son derece koordineli bir şekilde işlev görür. Kranioservikal bölgedeki katkıda bulunduğu ortalama hareket alanı Tablo 1.1'de verilmiştir.

Torakolumbar Bölge: Anatomik olarak farklı olmasına rağmen, torasik ve lomber vertebralar tipik olarak pelvis ve alt ekstremitelere göre geniş

gövde hareket aralıklarına izin vermek için birlikte çalışır. Torasik ve lomber bölgelerin kinematığı birlikte tarif edilir. Torasik ve lomber bölgeler için ortalama hareket aralıkları Tablo 1.1'de verilmiştir.

Lumbosakral ve Sakroiliyak Eklemler

Lumbosakral Eklem: L5 ve S1 omurları arasındaki eklemdir. Tüm gövde ve üst ekstremitenin ağırlığı bu bölgeden pelvise iletilir. Horizontal planda iç bükey açı 40°dir.

Sakroiliak Eklem: Sakrum ile crista iliaca arasında sağ ve sol olmak üzere iki adet sakroiliak eklem bulunur. En önemli fonksiyonu, kama şeklindeki yapısı sayesinde tüm vücudun ağırlığını pelvis ve alt ekstremiteye iletmesidir. Eklem göreceli stabilitesi, yürüme ve koşma gibi hareketlerde, sakrum ve ilium arasında stabilizasyonu sağlar. Sakroiliak eklem, kalın ligamentler ile kaplıdır ve dinamik stabilizasyon, eklem ile doğrudan veya dolaylı bağlantılı hamstring priformis ve abdominal kaslar ile sağlanır.

Tablo 1.1 Gövde Eklemlerinin (Vertebral Kolon) Normal Eklem Hareket Açıklıkları.

Gövde Eklemlerinin Üç Plandaki Yaklaşık Eklem Hareket Açıklıkları			
Eklem	Fleksiyon ve Ekstansiyon	Aksiyal Rotasyon	Lateral Fleksiyon
Kranio-Servikal Bölge	Fleks:45-50° Eks:75-80° Toplam: 120-130°	65°-75°	35°-40°
Torasik Bölge	Fleks:30-40° Eks:20-25° Toplam: 50-65°	30°-35°	25°-30°
Lumbar Bölge	Fleks:40-50° Eks:15-20° Toplam: 55-70°	5°-7°	20°
Toplam Gövde Hareketi	Fleks:85° Eks: 35-40° Toplam:120-125°	120°	45°

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Lumbopelvik Ritim (Bakınız Pelvis bölgesi): İpsilateral ve kontralateral olarak iki şekilde gerçekleşir. İpsilateral lumbopelvik ritim de pelvis ve lumbar vertebralarla aynı anda fleksiyon yapar. Kontralateral lumbopelvik ritimde ise pelviste fleksiyon olurken lumbar vertebralarda ekstansiyon gerçekleşir. Lumbar aktivite ilk 50° ile 60° fleksiyon boyunca maksimumdur, bundan sonra anterior pelvik rotasyon gövde fleksiyonunu artıran baskın faktör hâline gelir. Ekstansiyon sırasında ise posterior pelvik tilt ekstansiyonun ilk derecelerinde dominanttır ancak lomber aktivite daha sonra devreye girer.

Gövde Kasları ve Fonksiyonları

Ekstansör Kaslar: Ekstansör kas grubunu çok sayıda küçük kas oluşturur. Erector spinae (*iliocostalis*, *longissimus* ve *spinalis*) ve derin posterior kaslar (*intertransversarii*, *interspinales*, *rotatorlar* ve *multifidus*) olmak üzere iki gruba ayrılır. Bu kaslar çift taraflı kasılırsa omurgaya ekstansiyon, tek taraflı kasılırsa rotasyon ve lateral fleksiyon yaptırır. Ayrıca, toraksın yüzeyindeki kas grupları olan trapezius ve latissimus dorsi kasları gövde hareketini etkiler. Bu derin kaslar, gövde ekstansiyonuna ve diğer gövde hareketlerine katkıda bulunur ve vertebral kolonunu destekler. Ayrıca, vertebral kolonun sertliğini korur ve hareket segmentindeki bazı ince hareketleri üretir.

Fleksör Kaslar: Lumbar vertebraların fleksiyonu abdominal kaslar tarafından gerçekleştirilirken psoas majör ve minör kasları bu sırada yardımcı kaslar olarak görev alır. Abdominal kaslar ayrıca torasik omurlarda az miktarda fleksiyon oluşturur. Abdominal kaslar, *rektus abdominis*, *internal oblik*, *eksternal oblik* ve *transversus abdominis* olmak üzere dört kastan oluşur. İnternal and external oblik kaslar ve transversus abdominis kasları gövdenin arka bölgesini kaplayan torakolomber fasyaya bağlanır. Bu kaslar, kasıldıklarında fasyanın gerginliğini artırarak, bel bölgesini destekler ve posteriorda erector spinae kaslarının gerilerek (strain) zorlanmasını azaltır. Oblik kaslar dik duruş ve oturma pozisyonunda aktiftir ve omurganın tabanının stabilizasyonunu sağlar.

Lateral Fleksör Kaslar: Omurganın lateral fleksiyonu çift taraflı bulunan kasların tek taraflı kasılmasıyla oluşur. Gövdenin lateral fleksiyonunda en fazla aktivite, lomber erektor spina kaslarında ve kontralateral taraftaki derin intertransversarii ve interspinal kaslarında görülür. Multifidus kası, lateral fleksiyon sırasında inaktiftir. Quadratus lumborum ve abdominal kaslar da lateral fleksiyon sırasında aktiftir. Transversus

abdominis kası solunuma yardımcı olurken gövdeyi kemer gibi sararak destekler. Lumbal bölgenin lateral duvarını oluşturan quadratus lumborum kası, gövdenin lateral fleksiyon hareketinden sorumlu olmakla birlikte gövde fleksiyonuna yardım eder. Ayrıca, yürüyüşte salınım tarafındaki pelvisin pozisyonunun korunmasından sorumludur. Servikal omurgada ise sternokleidomastoid, scalenes ve derin anterior kasların tek taraflı kasılmaları ile servikal bölgede lateral fleksiyon gerçekleşir.

Rotator Kaslar: Gövdenin rotasyonu, kas hareketleri açısından daha karmaşıktır çünkü vertebral kolonun her iki tarafındaki kas hareketleri ile üretilir. Lumbal bölgede, rotasyonun meydana geldiği taraftaki multifidus kasları aktifken diğer taraftaki longissimus ve iliocostalis kasları aktiftir. Abdominal kaslar da benzer bir patern sergiler; rotasyonun tarafındaki internal oblik aktifken rotasyonun karşı tarafındaki eksternal oblik kası aktiftir.

Gövde Kaslarının Fonksiyonel Bağlantıları

Bu kaslar birbirleriyle doğrudan bağlantılı kaslar olmasa da gövdenin hareket ve stabilizasyonunda fonksiyonel olarak beraber çalıştıkları için birbirleriyle ilişkilidir.

Quadratus lumborum ve iliopsoas: İliopsoas ve quadratus lumborum aslında gövdenin kasları olarak kabul edilmese de lomber bölgenin hareketleri ve stabilitesi ile kuvvetli bir şekilde ilişkilidir. İliopsoas kası, iliakus ve psoas major kaslarının birleşiminden oluşur. Primer kalça fleksörü olan iliopsoas, aynı zamanda mekik egzersizi sırasında aktive olur. Rectus abdominis pasif iken kasılarak, güçlü bir anterior pelvik tilt kası olarak görev yapar. Quadratus lumborum, rektus abdominis tersine, quadratus lumborum'un bilateral aktivasyonu lomber omurganın ekstansiyonunu sağlar. Quadratus lumborum ve psoas majör kasları, bel omurlarının her iki tarafında dik uzanmıştır. Bu kasların koaktivasyonu ile L5-S1 kavşağı da dâhil olmak üzere omurganın tüm tabanı boyunca dikey stabilite sağlanır.

Gövde Kaslarının Kuvveti

Erkeklerde ortalama gövde ekstansiyon kuvveti 210 Nm'dir. Fleksiyon kuvveti ise 150 Nm ya da ekstansiyon kuvvetinin %70'i civarındadır. Lateral fleksiyon 145 Nm ya da ekstansiyon kuvvetinin

%69'u, rotasyon kuvveti ise 90 Nm, ya da ekstansiyonun kuvvetinin %43'üdür. Kadınlardaki gövde kaslarının kuvveti erkeklerin %60'ı olarak rapor edilmiştir (Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2014). Abdominal kaslar gövde fleksiyonunun üçte birini karşılarken erektor spina gövde ekstansiyonunun yarısını karşılar. Gövde rotasyonunda ise küçük posterior kaslarının yardımı ile abdominal kaslar baskın görev alır.

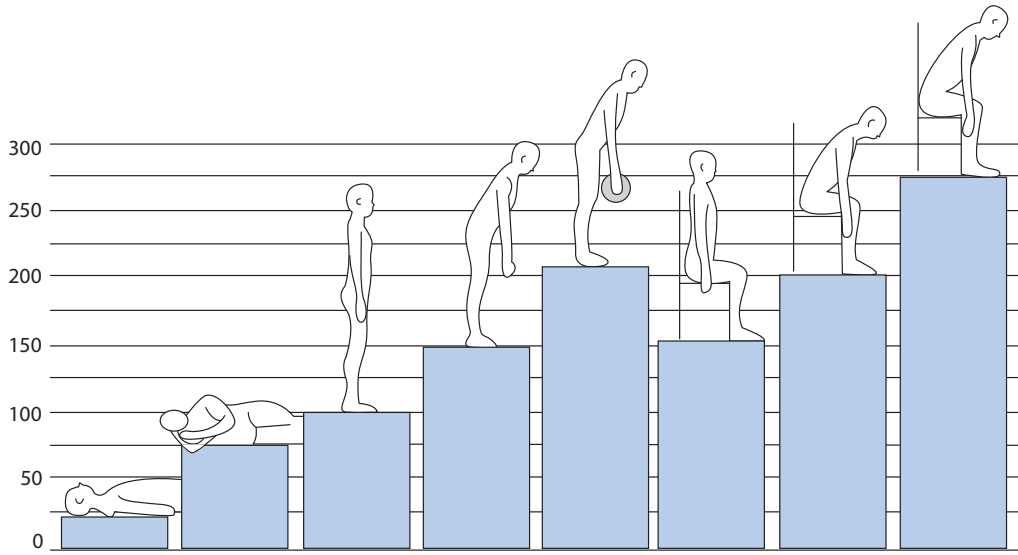
Dinamik hareketlerde gövde kuvveti değişiklik gösterir. Antagonist ve agonist kas aktivitesindeki artış, karın içi basıncın ve omurgaya etki eden yükün artmasına sebep olur. Kasların kapasitesinde azalma ile birlikte dinamik yüklenmeler sırasında gövde momentlerinde %15 ila %70 oranında artış görülmüştür.

Omurganın Stabilizasyonu

Spinal stabilizasyonda önemli bir rol oynayan kaslar arasında transversus abdominis, multifidus, erector spina ve oblik abdominal kasları sayılabilir. Transversus abdominis, gövdeyi bir kemer gibi sarar ve intraabdominal basıncı artırır. Multifidus kası, her omur seviyesinde hareket edecek şekildedir ve dik duruş pozisyonunda aktiftir. Erektor spina kası, gövdenin fleksiyona zorlandığı durumlarda eksantrik kasılarak omurga kontrolünü sağlar. Son olarak, internal ve eksternal oblik, transversus abdominis kasları intraabdominal basıncı artırarak omurganın stabilizasyonuna yardımcı olur.

Omurlardaki yükler ağırlık kaldırma ve farklı vücut postürleri sırasında önemlidir. Bel omurları üzerindeki yükler, yürüme ve ağırlık kaldırma gibi aktivitelerde vücut ağırlığının 2 ile 10 katı arasında değişebilir. Vertebral kolonda intervertebral disklere binen yükler, postür değişikliklerine göre değişir. Örneğin, diskteki basınçlar otururken ayakta durma sırasındakine göre yaklaşık %40 daha fazladır (Resim 1.3). Bu nedenle, bel ağrısı olan kişilerde, intervertebral disklere binen yüklerin fazla olması sebebiyle bel ağrısı olan kişilerin uzun süreli oturmaları önerilmez.

Güvenli Ağırlık Kaldırış: Doğru kaldırış tekniği bel omurlarına en az yük binecek şekilde ağırlığın gövdeye en yakın olduğu pozisyonudur. Ağırlık kaldırış hatalı pozisyonunda ise yükün büyük kısmı doğrudan bel bölgesindeki yapılara aktarılır.



Resim 1.3 Farklı duruş pozisyonlarına göre intervertebral disklere binen yüklerin karşılaştırılması.

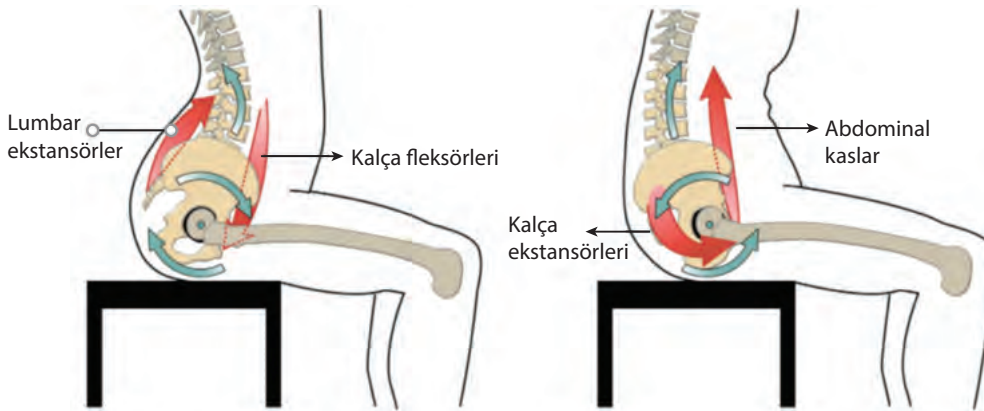
Kaynak: Hamill, J. ve Knutzen, K. M., 2015.

Omurganın Postüral Bozuklukları

Servikal Bölge: Servikal bölgede, vertebraların eğriliği anterior tarafa doğru içbükeydir. Bu servikal eğri, küçük olmalı ve omuz kemerinin üzerinde doğru uzanmalıdır. Baş omuz hizasında olmalıdır. Ancak eğride artış olursa baş pozisyonu değişir ve servikal lordoz artmış olur.

Torasik Bölge: Torasik bölgede, vertebraların eğriliği posterior yönde konkavdır. Yuvarlak omuz duruşu, bu bölgede yaygın postüral bozukluk olan torasik *kifoza* neden olabilir.

Lumbar Bölge: Bel bölgesi, lomber lordoz sebebiyle yüksek kuvvetlere maruz kalır. Lumbal vertebraların normal fizyolojik eğriliği olan lordozun normalden fazla olması (artmış bel çukuru postürü), genellikle pelvisin anterior tilti veya zayıf abdominal kaslar ve kalça fleksör kaslarının gergin (kısa) olması sebebiyle oluşur (Resim 1.4). Bel bölgesinde, normal lordoz açısının düzleşmesi de posterior pelvik tilt veya zayıf (uzamış) lumbal ekstansör ve kalça ekstansör kaslarının gergin (kısa) olması sebebiyle oluşabilir (Resim 1.4). *Anterior pelvik tilt*, pelvisin kalça eklemleri üzerinde anteriora doğru rotasyonudur; bu pelvik eğim doğal olarak lomber vertebralara doğru uzanır ve lumbal bölgedeki lordozu artırır. *Posterior pelvik tilt* ise anterior pelvik tiltin tersine, pelvisin posteriora doğru rotasyonudur. Posterior pelvik tilt, lomber vertebraların fleksiyona gelmesine sebep olur ve bu nedenle lomber lordoz azalır.



Resim 1.4 Anterior pelvik tilt (lomber lordozun artması) ve posterior pelvik tilt (lomber lordozun düzleşmesi).

Kaynak: Muscolino, J. E., 2014.

Skolyoz Omuriliği etkileyen postüral bozuklukların en ciddi olanı, omurganın lateral deviasyonu olan skolyozdur. Eğriliğin yönü ile başlangıç ve bitiş segmentlerine bağlı olarak C şeklinde veya S şeklinde olabilir. C şeklinde skolyoz, deviasyon sadece bir bölgede meydana geldiğinde oluşur. S şeklindeki skolyoz, lateral sapma sağ torasik, sol lomber konveksitede ya da zıt yönlerde oluşur. Omurganın eğrildiği yöndeki kas gruplarına esneklik ile birlikte ters taraftaki kas gruplarına izole kuvvet egzersizleriyle fonksiyonel skolyoz azaltılabilir. Skolyoz, tam olarak sebebi bilinmemekle beraber kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülür (Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2015).

Vertebral Kolon Egzersizleri

Core (Merkez Bölge) Antrenmanları: Merkez bölge sternum ve dizler arasındaki alan olarak kabul edilir ancak bazı antrenörler merkez bölgeye tüm gövdeyi, dolayısıyla üst taraftaki omuz bölgesini de dâhil etmektedirler. Bu bölgenin kuvvetini artırmak için yapılan egzersizler abdominal kasları, bel ve kalça kaslarını çalıştıracak şekilde dizayn edilmelidir. Merkez bölge kasları, üst ve alt ekstremitelerde arasında kuvvet iletiminden sorumlu olmakla birlikte, ağırlık kaldırma ve günlük aktiviteler sırasında vertebral kolonun stabilizasyonunu sağlar. Merkez bölge kasların kuvvetlendirilmesi, omurga yaralanmalarının önlenmesinde önemli rol oynar.

Mekik Analizi: Mekik hareketinde iliopsoas ile birlikte diğer kalça fleksörleri ve abdominal kaslar aktiftir. Mekiği iki ayrı fazda incelersek, birincisi gövde fleksiyonu, ikincisi ise kalça fleksiyonu fazıdır. Gövde fleksiyon fazı sırasında abdominal kaslar (özellikle Rektus abdominis) aktiftir. Bu fazda, lomber lordoz kaybolur ve lomber vertebralarda fleksiyona doğru bir gidiş gözlenir. Bu faz, her iki skapula yerden kalkana kadar devam eder. İkinci faz olan kalça fleksiyonu fazında, scapulalar yerden kalktığında başlar ve bu sırada gövde fleksiyonu artarak devam eder ve bu sırada göğüs dizlere doğru yaklaşır. Böylece, bu ikinci fazda abdominal kasların aktivasyonu azalırken kalça fleksörleri (iliopsoas ve rectus femoris) daha aktif hâle gelir.



dikkat

Tam mekik hareketi sırasında eğer abdominal kaslar zayıfsa kalça fleksör kasları daha aktif hâle gelir ve böylece bu hareket sırasında abdominal kaslar yerine daha çok kalça fleksör kasları çalıştırılmış olur. Sonuç olarak tam mekik, zayıf abdominal kaslara rağmen yapılmaya devam edilirse anterior pelvik tiltin artmasına sebep olur ve lomber lordoz artar. Bu nedenle, abdominal bölge kasları zayıf olan bireylerde mekik egzersizinde, skapulalar yerden kalkana kadar olan gövde fleksiyon hareketi yapılmalıdır.

Sportif Hareketlerde Gövde Kaslarının Görevi

Gövde kasları koşma, yürüme gibi hareketlerde mekik ve kalçada köprü kurma gibi egzersizlerdeki kadar aktif olmasa da gövdenin dik pozisyonunda stabilizasyonunu sağlar. Gövde kasları, yürümenin ilk basma fazında gövde fleksiyonu ile alt ekstremitelerine yardımcı olur. Tek destek fazında ise gövde kasları, bilateral kasılarak sallanma fazındaki bacağın pelvisinin aşağı çekilmesini engelleyerek pelvisin stabilizasyonunu sağlar. Koşuda ise eğer hız yüksekse ilk basma fazında gövdede fleksiyon, hız düşüksen gövde de ekstansiyon gerçekleşir. Koşu ve yürüme arasındaki bir diğer fark ise destek fazında lateral fleksiyonun süresi ve miktarıdır. Koşuda lateral fleksiyonun miktarı fazlayken yürümede süresi fazladır.

Teniste, servis vuruşunda erektor spina ve abdominal kasların önemli işlevi vardır. En büyük kasal aktivite raketin en arkada olduğu topa vurmaya hazırlık fazı ile raketin topa yaklaştığı ivmelenme fazlarındadır. Ayrıca, teniste servis sırasında erektor spina ve abdominal kasların, bel çukurunun arttığı, raketin gövde arkasında en aşağıda olduğu fazda, gövdeyi stabilize etmek için önemli ölçüde koaktivasyonu (hem erektor spinae hem de abdominal kasların birlikte aktive olması) gerçekleşir. Topa vurma sırasında, hem internal hem de eksternal oblik kaslar diğer gövde kaslarına göre daha aktiftir. Bu sırada, yapılan unilaterale (tek taraflı) lateral fleksiyon ve rotasyon sırasında, gövdenin eğildiği taraftaki erektor spinae ve abdominal kasların aktivasyonu ile yine aynı taraftaki gövde lateral fleksör kasları aktiftir.

Öğrenme Çıktısı



1 Üst ekstremit ve vertebral kolonun kinesiyolojisini ve spor hareketlerinin fonksiyonel anatomisini açıklayabilme

Araştır 1

Şınav egzersizini yaparken skapulasının kanatlaştığı gözlenen bir bireyin omuz kavşağındaki olası kas denge-sizliklerini araştırın.

İlişkilendir

Skapula humeral ritmin bozulmasının skapulanın kanat görünümü alması ile nasıl bir ilişkisi vardır, öğrenin.

Anlat/Paylaş

Seretus anterior kasının fonksiyonlarını öğrenerek, bu kasın zayıflığının skapulanın pozisyonunun değişmesi ile bağlantısını araştırın.

ALT EXTREMİTE, YÜRÜME, KOŞMA KİNESİYOLOJİSİ VE TEMEL SPOR HAREKETLERİ

Alt ekstremiteler, ayak ve yer arasındaki temas sırasında tekrarlanan yer reaksiyon kuvvetlerine maruz kalır. Aynı zamanda, alt ekstremiteler gövdenin ve üst ekstremitelerin kütlelerini desteklemekle sorumludur. Alt ekstremiteler, birbirine ve gövdeye pelvik kuşak tarafından bağlanır. Alt ekstremitede, pelviste veya gövdenin herhangi bir yerinde yapılan hareket, alt ekstremitelerin bağlantılı olduğu başka bir segmentindeki hareketlerini etkiler. Bu nedenle, bir ayak pozisyonu veya hareketi, herhangi bir ekstremitenin diz veya kalça pozisyonunu veya hareketini etkileyebilir ve aynı şekilde pelvisin pozisyonu, alt ekstremit e hareketlerini etkileyebilir. Spor performansı ve egzersiz reçetesi oluşturmak amacıyla alt ekstremit e fonksiyonları değerlendirilmek istendiğinde tek bir eklem fonksiyonlarına odaklanmak yerine her iki alt ekstremit e, pelvis ve gövdedeki hareketleri değerlendirmek gereklidir. Örneğin, basit bir tekme hareketinde, becerinin başarısı için kritik olan sadece tekme atan uzvun hareket kabiliyeti değildir. Kontra-lateral (karşı taraftaki) kol, vücut ağırlığının stabilizasyonu ve desteklenmesi de hayati öneme sahiptir. Pelvis, alt ekstremit e ve gövde için doğru pozisyonu belirler ve alt ekstremit e kaslarının daha etkin kullanılmasını sağlar.

Pelvik Kuşak ve Kalça

Kalça eklemi de dâhil olmak üzere pelvik kuşak, alt ekstremitedeki hareket aralığını artırarak mobilit eyi artırır ve vücudun ağırlığını desteklemede önemli bir rol üstlenir. Pelvik kuşak, 28 gövde ve uyluk kasının bağlantı noktasıdır ancak bu kasların hiçbirinin sadece pelviste fonksiyonu yoktur. Pelvik kuşak, üç kemiğin birleşmesinden oluşur: superior da ilium, posteroinferior da ischium ve antero-inferior da pubis. Bunlar doğumda hyalin kıkırdak ile bağlanan ancak 20-25 yaşlarına kadar tamamen kaynaşmış veya kemikleşmiş ayrı kemiklerdir.

Pelvisi oluşturan sağ ve sol coxa kemikleri, bir fibrokartilaj diski olan kartilaginöz (hyalin kıkırdak) bir eklem olan *symphysis pubise* anterior da bağlanmıştır. Bu eklem, eklem ön, arka ve üst tarafları boyunca uzanan bir pubofemoral (pubic lig.) ligament ile sıkıca desteklenerek hareketleri kısıtlanmış tır. Pelvis, fibrokartilaj ve güçlü ligament desteğine sahip, güçlü bir sinovyal eklem olan *sakroiliak eklem* ile gövdeye bağlanmıştır. Bu eklem, sakrumun posterior ve lateral eklem yüzeyi ile iliumun anterior ve medial yüzeyi arasındadır. Sakroiliak eklem, vücudun ağırlığını kalçaya iletir ve lumbal bölge ve yerden yüklere maruz kalır. Yürüyüş sırasında oluşan makaslama (shear) kuvvetlerine karşı enerjiyi absorbe eder. Sakroiliak eklemi destekleyen üç ligament vücuttaki en güçlü ligamentlerdir. Ligament yapısına bağlı olarak erkeklerde bu eklem mobil değil iken

kadınlarda adet döngüsü ve gebelik sırasında aşırı gevşek ve hareketlidir. Sakroiliak eklemin erkeklerde daha stabil olması ligament yapılarının daha güçlü olması ile birlikte *vücut ağırlık merkezi* konumlarının farklı olmasındandır. Kadınlarda, ağırlık merkezi sakrum ile aynı düzlemedir ancak erkeklerde ağırlık merkezi daha öndedir. Bu nedenle, erkeklerde sakroiliak eklem üzerine daha fazla yük biner, bu da daha gergin ve daha stabil bir eklem oluşturur.

Kalça Eklem

Kalça eklemi, asetabulum içinde geniş bir bağ dokusu ve kas sistemi ile sabitlenmiş, vücudun klasik top ve soket (spheroid) tipte bir eklemdir. Kalça eklemi yürüme ve diğer kaba aktiviteler sırasında, olası dislokasyon kuvvetlerine karşı koyabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Kuvvetli ligament yapısı, femur başını asetabulum içinde güvenli bir şekilde tutar. Proksimal femurda kalın bir eklem kartilajı, kaslar, sağlam bir labrum ve proksimal femurun süngerimsi yapısı, kalça eklemine etki eden yer reaksiyon kuvvetlerini hafifletmeye yardımcı olur. Çoğu kişi minimal enerji ile ayakta uzun süre durabilir. Bu, gravitenin pasif ekstansiyon torku yaratması ile kalçadaki kalın ve güçlü ligamentlerin pasif stabilitesi ile sağlanır. Bu mekanizma o kadar güçlüdür ki felç olan kişiler, çok az kas aktivitesi ile bu şekilde ayağa kaldırılabilir.

Kalça Eklemine Destekleyen Yapılar

Transverse acetabular ligament, ligamentum teres, acetabular labrum, articular cartilage (eklem kıkırdağı), kalça eklemine destekleyen yapılardır.

Acetabular labrum: Asetabulumun dış kenarını çevreleyen keskin bir halka veya fibrokartilajdan yapılmış bir dudak gibidir. Labrum, soketi derinleştirerek ve femur başını sıkıca kavrayarak kalça eklemine daha fazla stabilite sağlar. Ayrıca labrumun oluşturduğu vakum etkisi eklem stabilizasyonunu artırır.

Articular cartilage (Eklem kıkırdağı): Asetabulumun iç yüzeyini kaplar ve eklem içinde amortisör görevi görür. Yürümenin basma fazı aşamasında eklem basınçlarının en yüksek olduğu femur başının temas ettiği en üst noktayı kalınlaştırır.

Kalça eklemine destekleyen ligamentler: Kalça eklem kapsülünün dış yüzeyi bir dizi kalın ve önemli ligament ile güçlendirilir: İliofemoral, isc-

hiofemoral ve pubofemoral. Her ligament, asetabulumun kenarından proksimal olarak başlar ve femurun proksimalinin anterioruna distal olarak bağlanır ve kalça eklemi stabilizasyonunda önemli rol oynar.

İliofemoral ligament veya "Y" ligament: Ters Y'ye benzeyen kalın, güçlü bir bağdır. Vücuttaki en kalın bağlardan biridir, femurun intertrokanterik hattına distal olarak bağlanır. Kalçanın aşırı ekstansiyonuna engel olur.

İschiofemoral ligament: Femur boynunun etrafına spiral şeklinde ve trokanter majörün yakınına yapışır. Kalçanın aşırı ekstansiyon ve iç rotasyonuna engel olur.

Pubofemoral ligament: Femurun intertrokanterik çizgisinin alt yarısına distal olarak bağlanır. Kalçanın aşırı abduksiyon ve ekstansiyonuna engel olur.

Kinematik

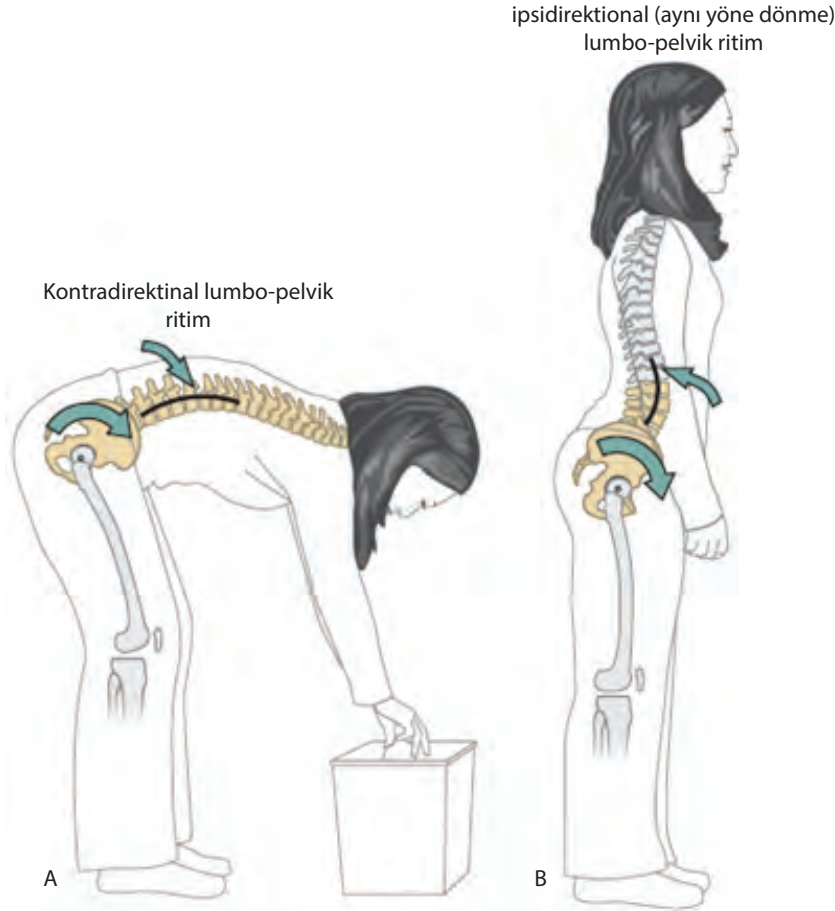
Kalça eklemi altı temel harekete izin verir: (1) Fleksiyon (0-120°), (2) Ekstansiyon (0-20°), (3) abduksiyon (0-45°), (4) adduksiyon (45°-0°); hiperadduksiyon (0-30°), (5) iç rotasyon (0-30°) ve (6) dış rotasyon (0-45°). Kalçanın tüm vücuda göre merkezî ve pivot yerleşimi nedeniyle, femur ve pelvis arasındaki hareket aşağıdaki gibi üç farklı kinematik strateji kullanılarak gerçekleştirilebilir:

Femurun Pelvis üzerindeki Hareketleri

Femur nispeten sabit bir pelvis etrafında hareket eder. Bu hareket açık veya kapalı kinetik zincir hareketi olabilir. Yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonda iken femurun hareketleri, kapalı kinetik zincir hareketine örnek verilebilir. Açık kinetik zincir hareketleri ise femurun sagittal, frontal ve transvers düzlemlerdeki rotasyon hareketleridir. Örneğin, ayakta dik dururken, diz tam fleksiyonda iken kalçanın fleksiyonda göğse çekilmesi sırasında eklem açısı 120°'dir. Diz ekstansiyonda iken kalça fleksiyon derecesi hamstring kaslarının kısalığına bağlı olarak 80-90° ile sınırlıdır. Ancak hamstring esnekliği iyi olan tekvando ve cimnastik sporcularında, diz ekstansiyonda iken kalça fleksiyon derecesi 140°-150°'ye ulaşabilir. Sıfır (0°) derece nötral pozisyon kabul edildiğinde, diz eklemi ekstansiyonda iken kalçanın 20° ekstansiyonu, kalçanın 45°'lik abduksiyonu ve 25°'lik adduksiyonu

(karşı taraf ekstremitenin abduktör kasları, iliotibial band veya eklem kapsülü tarafından kısıtlanmıştır), Kalçanın 45°lik eksternal rotasyonu ve 35°lik internal rotasyon hareketleri femurun pelvis üzerindeki açık kinetik zincir hareketleridir.

Pelvisin Femur Üzerindeki Hareketleri



Resim 1.5 Lumbopelvik ritim.

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Lumbopelvik Ritim: Femur başı sabit iken lumbal vertebralar fleksiyona geldiğinde (örn: bir kutuyu yerden alırken veya öne doğru uzanıp ayaklarımızı tuttuğumuzda) pelvis, anteriora doğru rotasyon yapar ve tüm gövdenin öne bükülmesi uzun bir ark oluşturarak sağlanır. Bu kapalı zincirli kalça hareketi genellikle gövdenin sabit femura göre hareket aralığını en üst düzeye çıkarmak için yapılır. Öne doğru eğilip yerden bir şey almak istendiğinde, pelvis ve lomber omurganın aynı yönde döndüğü zaman oluşan lumbo pelvik ritim *ipsidirektional (aynı yöne dönme) lumbo-pelvik ritim* olarak adlandırılır (Resim 1.5).

Bu hareketin etkisi, tüm gövdenin alt ekstremitelere göre açısal yer değiştirmesini artırarak üst ekstremitelerin uzanma stratejilerini en üst düzeye çıkarmaktır ve bu açı ortalama 80°-90°dir. Bunun tersi olan durum ise pelvis bir yöne rotasyon yaparken aynı anda lumbal vertebraların tam zıt yönde rotasyon yapmasıdır ve *kontradirektional pelvik ritim* olarak adlandırılır. Bu ritmin amacı, örneğin yürüyüş sırasında femur üzerinde pelvis, anteriora doğru rotasyon yaparken, lumbal vertebralar üzerindeki gövdenin sabit kalmasını sağlayarak baş ve gözlerin karşıya bakmasını sağlamaktır. Pelvisin normal *Anterior pelvik tilti* bu duruma örnektir. Oturma pozisyonunda pelvisin anteriora tiltinin normal eklem aralığı ortalama 30°dir.

Femoral İnklinasyon (Eğim) Açısı: Bu açı, kişi ayakta dik durduğunda frontal düzlemde femur boynu ile femur shaftı arasındaki açıdır ve normalde 125°'dir. Doğumda bu açı yaklaşık 140°-150° arasındadır, kişi olgunlaştıkça ve ağırlık taşıma pozisyonlarını aldıkça küçülür. Kalça inklinasyon açısındaki sapmalar, erken çocukluk döneminde anormal gelişimden veya travmalardan kaynaklanabilir. Bu açıdaki sapmalar eklem dejenerasyonu, ağrı ve yürüyüş problemlerine sebep olur. İnklinasyon açısı 125°'den büyük ise (örn: 140°) *Coxa Valga* olarak tanımlanır. İnklinasyon açısı 125°'den küçük ise (örn: 105°) *Coxa Vara* olarak tanımlanır. Kadın sporcularda, coxa vara prevalansı erkeklere göre daha yüksektir.

Femoral Torsiyon: Transvers düzlemde, femur boynu ve shaftı arasında bir torsiyon açısı vardır. Normalde, yukarıdan bakıldığında femur boynu femura shaftına göre anteriora doğru ortalama 15° (bazı kaynaklar: 12°-14°) rotasyondadır. Bu rotasyon açısına *normal anteversiyon açısı* denir. Kalçadaki anteversiyon, gluteus maximusun mekanik avantajını artırır ve bu kası bir eksternal rotator olarak daha etkili hâle getirir. Genelde, sağlıklı bir bebek yaklaşık 40° femoral anteversiyon ile doğar. Sürekli kemik büyümesi, artan ağırlık artışı ve kas aktivitesi ile bu açı genellikle 16 yaşına kadar yaklaşık 15°'ye düşer.

Femur boynu ile shaftı arasındaki anteversiyon açısı anteriora doğru 15°'den fazla ise femur başı açıkta kalır ve kişi femur başını eklem soketinde tutmak için kalça eklemi daha fazla internal rotasyona getirecek bir postür ve yürüyüş gösterir. *Aşırı anteversiyona* eşlik eden alt ekstremité problemleri olarak Q açısında artış, patella problemleri, subtalar eklemde pronasyonda artış ve lumbal lordozda artış sayılabilir. Anteversiyon açısından, 15°'den belirgin olarak daha az (0°'ye yaklaşıyorsa) yani posteriora doğru rotasyon varsa bu, *retroversiyon* olarak isimlendirilir. Retroversiyon varlığında ise kişide kalça eklemde eksternal rotasyonda yürüme, Q açısında azalma ve subtalar eklemde supinasyonda artış görülür.

Kalçanın Kapalı Paket Pozisyonu: Kalça eklemi tam ekstansiyonda iken (ortalama 20°) hafif iç rotasyon ve abduksiyon pozisyonunda iken kapsüller ligamentlerin çoğu en gergin pozisyonundadır. Kalçada tam ekstansiyondaki bu kapalı paket pozisyonunu ile oluşturulan pasif gerilim eklem stabilitesini artırır.

Kalça Eklemi (Art Coxa) Kaslarının Fonksiyonel Anatomi ve Kinesiyolojisi

Primer Kalça Fleksörleri: İliopsoas, Rectus femoris, Sartorius, Tensor fasciae latae

Sekonder Kalça Fleksörleri: Adductor brevis, Gracilis, Gluteus minimus (ön fibrilleri)

Pelvik Tilti Oluşturan Kuvvet Çifti: Pelvisin aktif olarak anteriora tilti, kalça fleksör ve erector spina kaslarının dâhil olduğu bir kuvvet çifti tarafından oluşturulur. Erektor spina kasları, pelvisi yukarı çekerken aynı zamanda kalça fleksörleri de aşağı çeker. Eğer bir kişide kalça fleksör kasları kısa veya gergin ise muhtemelen bel bölgesindeki yaklaşık 17 tane erektor spina kası da gergindir. Bu durum genelde ayakta dik duruş postüründe kişiye bakıldığında lumbal lordozda artışla birlikte aşırı torasik kifozla sonuçlanır. Bu durumda, kalça fleksör (lunch pozisyonunda esneklik gibi) ve lumbal ekstansör kaslarına esneklik ve abdominal kaslara kuvvet içeren (mekik gibi) egzersizler önerilebilir.



dikkat

Kalça fleksörleri aktif iken abdominal kaslar kalça eklemde proksimal stabilizatör olarak fonksiyon görür. Kalça fleksör kasları, yürüyüş sırasında alt ekstremitéyi ilerletme, koşma veya merdiven çıkarken (tırmanırken) kaldırma gibi çeşitli günlük fonksiyonel aktiviteler için kullanılır. Bu kalça fleksiyon aktivitelerinin etkili bir şekilde uygulanması, büyük ölçüde karın kasları tarafından sağlanan stabilize edici kuvvetlere bağlıdır. Eğer abdominal kaslar zayıf ise lumbal lordozda artışla birlikte istenmeyen anterior pelvik tilt meydana gelir. Bu durumda, abdominal kasların kuvvetlendirilmesi (posterior pelvik tilt egzersizleri gibi) gereklidir.

Primer Kalça Ekstansörleri: Gluteus maximus, Biceps femoris longus, Semitendinosus, Semimembranosus, Adductor magnus (posterior lifleri)

Sekonder Kalça Ekstansörleri: Gluteus medius (posterior fibriller), Adductor magnus (anterior kısmı)

Posterior Pelvik Tilti Oluşturan Kuvvet Çifti:

Posterior pelvik tilt hareketi, abdominal ve kalça ekstansör kasları tarafından oluşturulan bir kuvvet çifti tarafından üretilir. Bu iki kas grubunun etkileşimi, farklı postürlerde kalça ve pelvisin kontrolünü sağlar. Posterior pelvik tilt, lumbal vertebralardaki lordozu azaltmasından dolayı bel problemlerinde egzersiz olarak önerilir.

Maksimum Kalça Ekstansiyonu: Koşma veya zıplama gibi aktiviteler genellikle çok hızlı bir şekilde üretilen maksimuma yakın kalça ekstansiyon torkları gerektirebilir. Bu büyük kalça ekstansiyon torkları, genellikle kalça tam fleksiyondan ekstansiyona doğru geçerken gereklidir. Tam kalça fleksiyonu (90°-120°) pozisyonunda, kalça ekstansör kasları gerilip uzatılarak büyük kuvvetler üretmek için istenen pozisyona getirilir. Ayakta dik pozisyonundan oturma pozisyonuna geçildiğinde veya squat pozisyonunda kalça ve dizler fleksiyondadır. Bu sırada, hamstringler, kalçada uzamış ve gergin iken dizde ise gevşek pozisyonundadır. Ayakta dik pozisyona gelindiğinde ise hamstringler, diz ekleminde uzamış ve gergin kalçada ise nispeten gevşektir. Hamstring kaslarının bu fonksiyonu alt ekstremitelerin tüm normal eklem hareketi boyunca kas kuvvetinin devam ettirilmesine olanak verir.

Primer Kalça Abduktörleri: Gluteus medius, Gluteus minimus, Tensor fascia lata

Sekonder Kalça Abduktörleri: Piriformis, Sartorius, Gluteus maximusun üst lifleri

Kalça abduktör kaslarının en etkin olduğu hareketler, tek ayak üzerinde durma gibi kapalı kinetik zincir aktiviteleridir. Bir kişi tek ayak üzerinde durduğunda kalça abduktörleri vücut ağırlığının en az iki- üç katı bir kuvvet üretmelidir. Bu kalça reaksiyon kuvveti (1) kalça abduktör kaslarının kasılma kuvveti ve (2) vücut ağırlığının kendisi tarafından oluşturulur. Bu kuvvetler aslında kalçayı stabilize etmeye ve eklem kıkırdağının beslenmesine yardımcı olur. Kalça abduktör kaslarının (gluteus medius) zayıflığının klasik göstergesi, pozitif Trendelenburg işaretidir. Gluteus medius kasının zayıf olduğu tarafta, tek ayak üstünde durulması istendiğinde posteriordan bakıldığında karşı taraftaki kalça aşağı düşer ve ördekvari bir yürüyüş ortaya çıkar.

✓ İnsan vücudunda birçok eklem birliktelik içinde hareket etmesi 'Kinetik Zincir' olarak tanımlanır. **Açık kinetik zincir egzersizlerinde**, kinetik zincirin distal segmenti uzayda serbest şekilde hareket ederken **kapalı kinetik zincir egzersizlerinde**, distal segment sabittir ve ekstremitenin proksimal kısımları hareket eder. Örneğin, bir nesneye uzanırken kolda veya bir topa vururken bacak da açık kinetik zincir egzersizleri yapılıdır. Kapalı zincir hareketlerine ise örnek olarak barfiks, şınav ve squat egzersizleri verilebilir.

Primer Kalça Adduktörleri: Pectineus, Adductor longus, Gracilis, Adductor brevis, Adductor magnus

Sekonder Kalça Adduktörleri: Biceps femorisin uzun başı, Gluteus maximusun alt lifleri, Quadratus femoris

Adduktor Kasların Frontal Düzlem Fonksiyonu: Femuru adduksiyona getiren adduktor kaslar, futbolda topa vuruş sırasında alt ekstremitayı orta hata doğru hızlandırır (akselerasyon). Bu tip aktivitelerde adduktor kaslar bilateral (çift taraflı) olarak fonksiyon görür. Topa vuran ekstremitayı sağ bacak olarak düşünürsek, sağ bacadaki adduktor kasların çoğu alt ekstremitayı topa doğru hızlandırırken, sol taraftaki (yerde sabit olan ekstremitte) kalça adduktor kasları (sol adduktor magnus) pelvisin sağ tarafını aktif olarak aşağıya çekerek hareketin kuvvetini artırır.

Adduktor Kaslarının Sagittal Düzlem Fonksiyonu: Kalça eklemine konumundan bağımsız olarak, adduktor magnus kasının ekstansör başı güçlü bir kalça ekstansörü olarak da görev yapar. Bununla birlikte, diğer kalça adduktor kasları, kalça eklemine pozisyonuna bağlı olarak kalça fleksörleri veya kalça ekstansörleri olarak fonksiyon görebilir. Adduktor kasların sagittal düzlemdeki fonksiyonları rotasyon eksenine göre konumlarını değiştirdikçe farklılık gösterir. Bu nedenle, adduktörler, sprint ve bisiklete binme veya deep squata inme ve yükselme gibi aktiviteler sırasında kalça ekleminde fleksiyon veya ekstansiyon hareketlerine yardım ederek katkıda bulunur. Adduktor kasların koşu sırasında

fleksör ve ekstansör kaslar olarak, hızlı olarak görev değişimi yapmalarının gerekli olması, sporcuların adduktör kaslarında sıklıkla meydana gelen kas yaralanmalarının sebebini açıklamaktadır.

Primer Kalça Eksternal Rotasyon Kasları: Gluteus maximus, Piriformis, Obturator internus, Gemellus superior, Gemellus inferior, Quadratus femoris

Sekonder Kalça Eksternal Rotasyon Kasları: Gluteus medius (posterior fibriller), Gluteus minimus (posterior fibriller), Obturator externus, Sartorius, Biceps femoris (uzun başı)

Eksternal rotator kasların primer görevi ayakta iken yer ile temas hâlinde olan ekstremité için stabilizatör olarak fonksiyon görmesidir. Örneğin, sağ bacak yere sıkıca sabitlendiğinde sağ eksternal, rotator kasların kasılması ile pelvisi sola döndürür (femur üzerinde kontralateral pelvis). Kontralateral pelvik rotasyon genellikle koşu sırasında kesme hareketleri sırasında ortaya çıkar (örneğin, bir futbol oyuncusu sprint sırasında sağ ekstremitesi ile stabilize sağlarken sol ekstremité ile hızlı bir şekilde yön değiştirebilir (cutting: kesme hareketleri). Oldukça kuvvetli olan gluteus maximus kası, bu harekette diğer eksternal rotator kaslara yardımcı olmak için mükemmel bir şekilde tasarlanmıştır. Pelvik rotasyon üzerinde ince bir kontrol oluşturmanın yanı sıra, kısa eksternal rotatör kaslar da kalçanın dinamik stabilizasyonunda önemli bir role sahiptir. Omuzun rotator manşet kaslarına benzer şekilde, kısa dış rotatorlar kaslar ve femur başının asetabulum içinde fiksasyonundan sorumludur.

Primer Kalça İnternal Rotasyon Kasları: (Yok)

Sekonder Kalça İnternal Rotasyon Kasları: Gluteus minimus (anterior fibrilleri), Gluteus medius (anterior fibers), Tensor fasciae latae, Adductor longus, Adductor brevis, Pectineus

Hiçbir kas çok kuvvetli bir iç rotasyon torku üretemez. Üretilen iç rotasyon torku, üç kastan gelen kuvvetlerin bir toplamı olarak gerçekleşir: Gluteus mediusun ön lifleri, gluteus minimus ve tensör fasya lata. İnternal rotasyon torku, kalça ekstansiyondan fleksiyona doğru gelirken %50 artar.

Kalça Kaslarının Kuvveti

Kalça eklemindeki kaslar, yürüme, sandalyeye oturup kalkma ve merdiven çıkma gibi günlük aktiviteler sırasında aktif olarak çalışır. Kalça bölgesinin kas kuvvet dengesini sağlamak için, ekstansör

kasların kuvveti, fleksörler kas kuvvetinden daha fazla olmamalıdır ve abduktör - adduktör kas kuvvet oranı birbirine eşit veya yakın olması gereklidir. Bu, pelvis üzerinde yeterli kontrolü sağlar. Kalça kasları tüm destek aktivitelerinde kullanıldığından kapalı kinetik zincir egzersizlerinin (ayakların bir zeminle temas hâlinde olduğu leg press gibi) kullanılması genelde önerilir. Spor branşına göre açık kinetik zincir egzersizleri de her üç düzlemdeki (sagittal, frontal ve transvers) hareketler için planlanmalıdır. Gövde pozisyonu, hamstring kaslarının aktivitesini arttırmak için önemlidir, gövde fleksiyonu ile bu kasların aktivitesi artar çünkü gövde fleksiyonu hem hamstringlerin hem de gluteus maximus kasının uzunluğunu artırır. Ekstansörler ise en çok ayakta iken destek ve stabilize sağlamak için kullanılır ve alt ekstremitédeki itici (propulsive) kuvvetleri sağlayan kas gruplarını oluşturur.

Diz Bölgesi

Diz eklemi, eklem boşluğu ve eklem kıkırdak yüzeyi açısından insan vücudundaki en büyük eklemdir ve vücut ağırlığını taşır. Femur ve tibia arasındaki harekete izin verirken yer reaksiyon (tepki) kuvvetlerini de iletir. Diz ekstansiyonda iken diz ekleminin vertikal (dikey) hizalanması, eklem yüzeylerinin uyumu ve yer çekimi etkisi nedeniyle iyi bir stabilizeye sahiptir. Fleksiyon pozisyonunda ise diz eklemi hareketlidir ve eklemi çevreleyen güçlü eklem kapsülü, ligamentler ve kaslar tarafından stabilizasyon sağlanır. Diz ekleminin dinamik stabilizatörleri kaslar, statik stabilizatörleri ise ligamentlerdir. Eklemin fonksiyonel stabilitesi, bağların pasif baskısından, eklem geometrisinden, aktif kaslardan ve kemikleri bir araya getiren kompresyon kuvvetlerinden elde edilir.

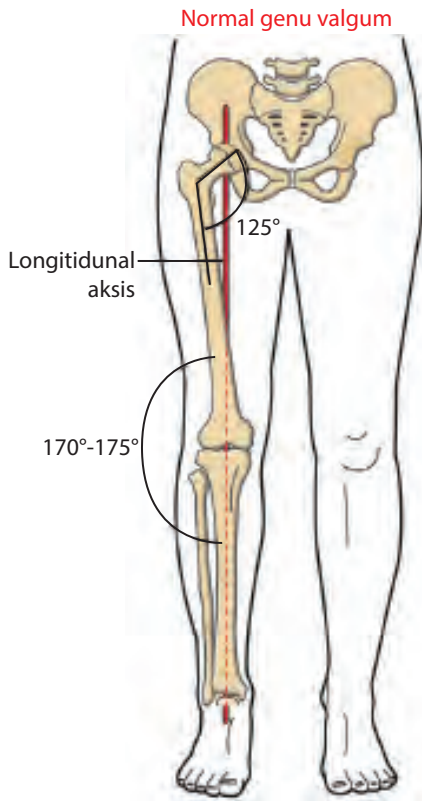
Diz ekleminde üç adet eklem vardır: Tibiofemoral eklem, Patellofemoral eklem ve Tibiofibular eklem.

Alt Ekstremitelerin Biyomekanik Dizilimi (Alignment)

Femur shaftı diz eklemi boyunca aşağı inerken femurun proksimalindeki doğal 125°lik inklinasyon açısı, lateralde diz ekleminde femur ve tibianın arasındaki eklemin düz bir hatta olmasına izin vermez. Diz ekleminin lateral tarafında yaklaşık 170-175°lik bir açı oluşturur (Resim 1.6). Dizin frontal

düzlemde bu dizilimi normal *genu valgum* olarak adlandırılır. Diz ekleminin lateralindeki bu açının 170° 'den az olmasına *aşırı genu valgum* veya X bacak (kilitli diz) denir. Buna karşılık, yaklaşık lateralden bakıldığında 180° 'yi aşan (örn: 185°) açı da *genu varum* veya parantez bacak olarak adlandırılır.

Kalçadaki longitudinal veya vertikal dönme aksı femur başını diz ekleminin merkezine bağlayan bir çizgi olarak tanımlanır. Bu eksen, tüm alt ekstremitenin ana eklemlerinin horizontal düzlem hareketlerini mekanik olarak birbirine bağlar. Örneğin, kalçada meydana gelen horizontal düzlemdeki aşırı rotasyonlar, alt ekstremitte boyunca tüm eklemlerin duruşunu etkiler. Örneğin, koşucularda güçlü bir kalça abduktörü olan Gluteus Medius kasının zayıf olması diz ekleminde valgusa doğru gidişin bir sebebi olabilir.



Resim 1.6 Dizin lateraldeki normal genu valgumu ve alt ekstremitenin biyomekanik olarak dizilimi.

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Diz Eklemi

Diz ekleminde üç adet eklem vardır: Tibiofemoral eklem, Patellofemoral eklem ve Tibiofibular eklem.

Tibiofemoral Eklem

Genelde, asıl diz eklemi olarak adlandırılan *tibiofemoral eklem*, vücuttaki en uzun ve en güçlü iki kemik olan femur ve tibia arasında bulunur ve bikondiler tipte bir eklemdir. Tibiofemoral eklem, iki kollateral ve iki çapraz olmak üzere dört ana ligament tarafından desteklenir. Bu ligamentler, tibia ve femurun pozisyonunun korunmasına yardımcı olur. Ayrıca bu yapılar, eklemin pasif yük taşıyıcı yapılarıdır ve kaslara da destek görevi sağlar.

Diz Eklemini Destekleyen Yapılar: Diz eklemi eksternal ve internal kuvvetlere maruz kaldığında stabilitesi iyi olmalıdır. Kaslara ilave olarak diz stabilitesi anterior ve posterior krusiat (çapraz) ligamentler, medial ve lateral kollateral ligamentler, posterior kapsül ve menisküsler tarafından desteklenir.

Diz Ekleminde Primer Fonksiyon Gören Ligamentler

Anterior ve Posterior Cruciate Ligamentler (çapraz bağlar), interkondiler boşlukta eklemin içinde yer alır ve eklemdaki hem antero-posterior hem de rotasyonel hareketleri kontrol eder.

Anterior Cruciate Ligamentler (PCL): Açık kinetik zincir fonksiyonlarında, femur sabit iken tibianın anteriora (öne) kaymasını, kapalı kinetik zincir fonksiyonlarında femur sabit iken tibianın posteriora (arkaya) kaymasını engeller.

Posterior Cruciate Ligament (PCL): Açık kinetik zincir fonksiyonlarında femur sabitken tibianın posteriora kaymasını, kapalı kinetik zincir fonksiyonlarında femur sabitken tibianın anteriora kaymasını engeller. PCL, maksimum diz fleksiyonunda gergindir.

Medial Collateral Ligament (MCL): MCL, diz ekleminin medial tarafının büyük bir bölümünü kaplayan yassı, üçgen şeklinde bir ligamanttır. MCL, herhangi bir valgus kuvvetine karşı dizin medial kısmını destekler ve hem iç hem de dış rotasyona karşı bir direnç gösterir. MCL, 25° diz fleksiyonu sırasında toplam valgus kısıtlamasının %78'ini sağlar, yani diz ekleminin aşırı valgus hareketlerine engel olur.

Lateral Collateral Ligament (LCL): MCL'den daha ince ve yuvarlaktır. Dizde varus kuvvetine karşı direnç sağlayan ana unsurdur. LCL ekstansiyon sırasında gerilir. 25° diz fleksiyonu sırasında varus streslerini % 69 oranında azaltır ve lateral rotasyona da az miktarda destek olur.

Tibiofemoral Eklemın Kinematik Özellikleri

Tibiofemoral eklemdede, 2 düzlemde hareket yapılır. Sagittal düzlemde, fleksiyon ve ekstansiyon, transvers düzlemde ise eksternal ve internal rotasyon hareketleri yapılır. Hareket aralığı yaş ve cinsiyete göre değişir ancak genel olarak sağlıklı bir kişide tibiofemoral eklem (diz) fleksiyonu 130-150°; ekstansiyonu ise $0 \pm 5-10^\circ$ dir.

Diz ekstansiyonu sırasında aynı yönde yuvarlanma ve kayma paterni gösteren bu açık zincir eklem kinematığı, femurun konveks kondilleri üzerinde, tibianın konkav kandillerinin rotasyonundan kaynaklanır. Ancak, kapalı kinetik zincir ekstansiyonunda (squattan yukarı kalkma) zıt yönlerde meydana gelen bir yuvarlanma ve kayma kinematığı vardır. Tibianın uyluk kemiğine göre konumu ile tanımlanan bu otomatik rotasyon, vida-ev mekanizması olarak adlandırılan dizin kilitlenmesine yardımcı olur. Bu kilitleme mekanizması, tibianın femur üzerinde dönmesi veya femurun sabit bir tibia üzerinde dönmesi ile meydana gelebilir. Her iki durumda da bu rotasyon diz eklemi ekstansiyonda kilitlemeye yardımcı olur.

Anahtar-kilit mekanizması: Diz ekstansiyonun son 30°sinde meydana gelen 10-15°lik eksternal rotasyona gidiş, dizin ekstansiyonda kilitlenmesine yardımcı olur. Bu durum diz ekleminde anahtar-kilit (vida-ev: screw-home) mekanizması olarak adlandırılır. Bu kilitleme mekanizması, tibianın femur üzerinde dönmesi veya femurun sabit bir tibia üzerinde dönmesi ile meydana gelebilir. Her iki durumda da bu rotasyon dizin ekstansiyonda kilitlenmesine yardımcı olur. Diz eklemindeki anahtar kilit mekanizması ACL'nin yaralanmasıyla bozulur çünkü tibia femur üzerinde daha fazla öne hareket eder. PCL yaralanması ile önemli ölçüde bozulmaz; bu da ACL'nin diz ekleminde ana kontrol mekanizması olduğunu gösterir.

Dizin internal ve eksternal rotasyonu, vertikal (longitudinal) bir rotasyon eksenı etrafında gerçekleşir. Bu harekete axial rotasyon denir. Genel olarak diz fleksiyon açısının artması ile axial dönme açısı da artar. 90° diz fleksiyonunda, toplam 40-45° aksial rotasyon (eksternal rotasyon: 0-30°; internal rotasyon: 0-15°) gözlenir. Eksternal rotasyonun internal rotasyona oranı yaklaşık 2:1 oranındadır. Diz tam ekstansiyonda iken aksial rotasyon maksimal düzeyde kısıtlanmıştır, uzamış ligamentlerin ve eklem kapsülünün pasif gerilimi ve artmış kemik uyumunun rotasyonu diz tam ekstansiyonda iken engellenmiştir.

Menisküsler: Tibia ve femur arasında fibrokartilaj yapıda iki ayrı menisküs bulunur. Lateral menisküsün şekli ovaldir ve kuadriseps femorisin anterioruna ve popliteus kası ve PCL ile bağlantısı vardır. Medial menisküs, daha büyük ve hilal şeklindedir. Medial menisküsün quadriceps femoris, ACL, LCL ve semimembranosus kası ile bağlantıları vardır. Lateral menisküs, antero-posterior yönde medial menisküsün iki katından daha fazla hareket edebilir. Menisküslerin anterior ve posterior boynuzlarının kanlanması mümkün iken fibrokartilajın iç kısımlarında kan damarları yoktur. Bu nedenle menisküs yırtıklarında iç kısmın aksine periferide olan yaralanmaların iyileşmesi mümkündür.

Menisküs diz eklemi için oldukça önemlidir. Tibia üzerindeki temas yüzeyini derinleştirerek eklemdede stabiliteyi artırır. Tam ekstansiyonda dize binen yüklerin yarısını, fleksiyonda ise yükün önemli bir kısmını ileterek şok absorpsiyon (emmek) görevi yapar. Yükün bir kısmını absorbe eden menisküsler, altta bulunan eklem kıkırdığını ve subkondral kemiği korur. Menisküs, yükü eklem yüzeyine iletir, böylece tibiofemoral eklemın temas bölgelerinde alan başına düşen yükünü azaltır. Menisküs olmadığı veya cerrahi ile çıkarıldığı zaman eklemdede temas alanı üçte iki oranında azalır ve bu durum temas eden yüzeyler üzerindeki basıncı artırır ve diz yaralanmalarına sebep olur. Menisküsün cerrahi ile çıkarılması ile eklem içindeki sürtünmede %20'lik bir artışın olduğu gösterilmiştir. Düşük yük durumlarında, temas esas olarak menisküs üzerindedir ancak yüksek yük durumlarında temas alanı artar, yükün %70'i hâlâ menisküs üzerindedir. Diz fleksiyonu sırasında, lateral menisküs yükün büyük bölümünü taşır. Menisküsler, ayrıca eklemın kayganlığını artırır. Bir boşluk doldurma mekanizması olarak hareket ederek sinoviyal sıvının tibia ve femur yüzeyine dağılmasına izin verir. Fleksiyon sırasında, menisküsler femurun yuvarlanma hareketi ile popliteus ve semimembranosus kaslarının hareketi nedeniyle posteriora doğru hareket eder. Fleksiyon hareketinin sonunda menisküs, eklemın arka kısmını doldurur ve tampon görevi görür. Bu durumun tersi ise ekstansiyonda meydana gelir. Kuadriseps femoris ve patella menisküsün eklem yüzeyinde öne doğru ilerlemesine yardımcı olur. Ayrıca, menisküsler rotasyon sırasında tibiyı takip eder.

Patellofemoral Eklem

Diz eklemiindeki ikinci eklem, patellanın femur üzerindeki troklear oluk ile eklemleşmesinden oluşan patellofemoral eklemdir. Patella, quadriceps femoris tendonları tarafından çevrelenen triangular bir sesamoid kemiktir. Patellanın birincil rolü quadriceps femorisin mekanik avantajını artırmaktır. Patella quadriceps kaslarının tork üretme kabiliyetini yaklaşık % 25 artırır. Patellanın arka eklem yüzeyi, vücutta bulunan en kalın kıkırdak (kartilaj) yapısı ile kaplıdır. Patella, kuvvetli patellar tendon ile tuberositas tibiaya bağlanır.

Q Açısı

Patella pozisyonu ve alt ekstremitenin frontal düzlemde hizalanması Q açısı (Quadriceps açısı) ölçülerek belirlenir. Q açısı, Spina iliaca anterior superior (SİAS) patella ortasına doğru çizilen çizgi ile patella ortasından tuberositas tibiaya çizilen çizgi arasındaki açıdır. Q açısı erkeklerde 10-14°, kadınlarda ise 15-17° arasındadır. Kadınlarda, Q açısının daha fazla olması pelvis genişliklerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Çok küçük Q açıları *genu varum* (O bacak veya parentez bacak) sebep olurken büyük Q açıları, *genu valgum* (X bacak) problemine sebep olur.

Femurun normal anatomik hizalanmasında diz eklemine 10°lik valgus olsa bile kalça eklemi yine de diz eklemi üzerinde vertikal olarak hizalanır. Q açısı diz üzerinde etkili olan valgus stresinin derecesini gösterir ve eğer bu stres çok fazla ise birçok patellofemoral problem ortaya çıkabilir. Mediolateral olarak patella troklear çentikte (femurun kondilleri arasında) bulunmalıdır ve patella medial veya laterale kayarsa, altta anormal stresler gelişebilir. Örneğin; patellanın laterale deviasyonu, kondromalazi patella ve patellofemoral ağrıya sebep olur. Bu durum, çocukluk yaşlarından itibaren düzenli koşu antrenmanı yapan sporcularda diz yaralanmalarını arttırarak sıklıkla sporu bırakma sebeplerinden biri olduğu için altta ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Patellanın Aşırı Lateral Kaymasına Sebep olan Faktörler

Intrinsik (Kasların Oluşturduğu) Faktörler

- Vastus medialis obliquus (VMO) ve vastus lateralis (VL) arasındaki kuvvet dengesizliği: VMO'nun zayıf olması veya VL'nin hipertrofisi sonucu özellikle koşu sırasında sporcularda kuvvetli vastus lateralis kasının

nın patellayı laterale çekerek patellanın dışı doğru kaymasına sebep olmasından kaynaklanabilir. Bu durum sporcularda çok sık rastlanan patella-femoral sendrom ve kıkırdak deformitesine sebep olabilir.

- Gergin iliotibial bant veya lateral pateller, retinakulum patellayı laterale çekebilir.
- Femurun interkondiler oluğu üzerindeki lateral faset eğiminin azalması.

Ekstrinsik Faktörler

- Q açısında artış olması
- Kalça abduktör ve eksternal rotatör kaslarının zayıf olması durumunda, ayak yerle temas ettiğinde femurun aşırı iç rotasyona ve adduksiyona gitmesine sebep olur. Bu durum, dizde genu valgum derecesini artırarak patellayı laterale çeker.
- Ayağın aşırı pronasyonu da dizde valgus açısını artırarak patellayı laterale çeker.

Bu sebepler, sporcuların diz eklem yapısını korumak ve kuvvetini artırmak için sadece diz odaklı egzersizleri yapmasının yeterli olmadığını açıklar. Bu nedenle, kalça ve ayak biyomekaniği ile birlikte alt ekstremitte kaslarının kuvveti bir bütün olarak değerlendirilmeli, egzersiz ve antrenman programlarının tüm alt ekstremitteye göre dizayn edilmesi gereklidir.

Tibiofibular Eklem

Bu eklem, fibula başı ile tibial kondilin posterolateral ve inferior yönü arasındaki eklemdir. Tibiofibular eklem tibia ve ayağın rotasyonuna yanıt olarak antero-posterior, inferior ve superiora doğru hareket eden bir eklemdir. Tibiofibular eklem temelde işlevleri, ayağın hareketleri sonucu ortaya çıkan stresleri dağıtarak tibial torsiyonu hafifletmektir. Hem tibiofibular eklem hem de fibula, alt ekstremitteye uygulanan sıkıştırma yüklerinden kaynaklı gerilmeyi absorbe ederek kontrol eder. Fibulanın orta kısmı, iskeletin diğer kısımlarından daha fazla gerilme kuvvetlerine dayanma kabiliyetine sahiptir.

Diz Eklemine Etki eden Kaslar

Primer Diz Fleksörleri: Semitendinosus, Semimembranosus, Biceps femoris (hamstringler)

Yardımcı Diz Fleksörleri: Popliteus, Sartorius, Gracilis, Gastrocnemius

Primer Diz Ekstansörleri: Rectus femoris, Vastus intermedius, Vastus lateralis, Vastus medialis

Dizin İnternal Rotasyonu: Sartorius, Gracilis, Popliteus, Semitendinosus, Semimembranosus

Dizin Eksternal Rotasyonu: Biceps femoris

Diz ve Kalça Eklemine Birlikte Hareketleri

Birçok alt ekstremite hareketi kalça ve diz eklemi- nin koordineli hareketlerini gerektirir ve bu durum her iki eklemi de kapsayan kasların sayısı ile karmaşık hâle gelir. Uygun yönde ve yeterli kuvvet ile hareket üretmek için hem monoartiküler (tek eklemdede fonksiyonu olan) hem de biartiküler (çift eklemdede fonksiyonu olan) agonist ve antagonist kasların birlikte aktif olarak kasılması gereklidir. Bu koordinasyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri arasındaki kesintisiz geçişler için gereklidir. Örneğin, yürürken, gluteus maksimus ve rektus femorisin birlikte aktivasyonu, hem kalçanın hem de dizin eş zamanlı ekstansiyonunda, kuvvet oluşturmak için gereklidir. Ayrıca, iliopsoas ve hamstringlerin birlikte aktive olması, kalça eklemine hareketin etkisini azaltarak diz fleksiyonunu kolaylaştırır.

Kalça eklemine pozisyonu diz eklemine hareket ettiren kasların etkinliğini değiştirir. Örneğin, kalça eklem açısının değiştirilmesi, biceps femorisin moment kolunun uzaması gibi büyük bir etkiye sahiptir. Bu durumun tam tersi ise diz açısındaki değişiklikten daha fazla etkilenen rektus femoris için geçerlidir. Diz eklemine hareket aralığı da kalçanın pozisyonundaki değişikliklerle değişir. Örneğin, kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145°, kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu 120°'dir. Aradaki bu fark hamstring kas grubundaki uzunluk-gerilim ilişkisine atfedilmektedir.

Diz Eklemi Kas Kuvveti

Eklem hareket aralığı boyunca diz eklemineki ekstansör kaslar, genellikle fleksör kaslardan daha kuvvetlidir. Diz eklemine, 50°-70° fleksiyondan ekstansiyona doğru giderken maksimum ekstansiyon kuvveti elde edilir. İzometrik cihazda, maksimum kuvvet pozisyonu hareketin hızına göre değişir. Hız arttıkça kasın ürettiği kuvvet azalır veya hız yavaşladıkça kas daha fazla kuvvet üretebilir. Örneğin, hareket yavaşsa, diz 90° fleksiyondan ekstansiyona giderken ilk 20°'de maksimum ekstansi-

yon kuvveti meydana gelir. Maksimum fleksiyon kuvveti ise ekstansiyondan fleksiyona getirilirken ilk 20-30°'de meydana gelir.

Spor hekimliğinde, quadriceps femorisin ve hamstring kaslarının izometrik kuvvet oranları, değerlendirilerek ve sporcunun diz eklem kuvveti (agonist ve antagonist oranlarını) tespit edilerek rehabilitasyon veya sporcu performansının değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Genel olarak sporcularda kabul edilebilir hamstring/quadriceps oranı 0,65'tir. Örneğin, H/Q oranı olarak da ifade edilen bu oran 0,45 ise hamstring kasları quadricepse göre oldukça zayıftır ve sporcunun diz fleksör kaslarına yönelik kuvvet egzersizlerinin planlanması gereklidir. Bir eklemdede, agonist/antagonist kasların kuvvet dengesizliği, bu eklemi yaralanmalara daha yatkın hâle getirir. Son çalışmalarda, spor yaralanmalarını önlemek için H/Q oranları diz eklemi için, 1'e ne kadar yakınsa diz eklemine yaralanma oranının o kadar azaldığı bildirilmektedir.

Diz Eklemi Egzersiz ve Antrenmanları

Diz ekstansörleri, günlük yaşamda yürüme, merdiven çıkma, çömelme- kalkma (squat gibi) gibi vücut hareketlerinde yaygın olarak kullanılır. Örneğin, squat hareketi, quadriceps femoris kuvvetlendirmek için sıklıkla kullanılır. Squat sırasında, alçalırken vertikal pozisyonda eklem gelen kuvvet kısmen eklem boyunca yönlendirilir ve bir makaslama kuvveti oluşturulur. Diz fleksiyonu arttıkça bu makaslama kuvveti de artar. Böylece, deep squat (tam çömelme) pozisyonunda, asıl kompresyon kuvvetinin çoğu posteriora yönlendirilir ve burada bir makaslama kuvveti yaratılır. Kaslar ve ligamentler tam squat pozisyonunda posterior yönde fazla koruma sağlayamadığından, bu savunmasız bir pozisyon olarak kabul edilir. Maksimum diz fleksiyonunun bu pozisyonu, ağırlık antrenmanlarına yeni başlayanlar ve rekreasyonel düzeyde olimpiik kaldırışlar yapan kişiler için önerilmez. Genel vücut kondisyonu iyi olan ve ağırlık altında iyi teknik kullanan deneyimli bir halterci, büyük olasılıkla bu pozisyonda herhangi bir yaralanmaya maruz kalmayacaktır. İyi teknik, iniş hızı (alçalma hızı) ve uygun segmental konumlandırma üzerinde kontrolü içerir. Örneğin, gövde çok fazla fleksiyona giderse, bele aşırı yük biner ve hamstringler posteriordaki stabiliteye odaklanarak quadriceps femoristen daha fazla iş yapar.

Quadriceps femoris kasları, leg extension (diz ekstansiyon) makinesinde olduğu gibi açık kinetik zincir egzersizleri (serbest ağırlıklar) ile de kuvvetlendirilebilir. Quadriceps femoris kasları, 90° fleksiyondan başlayarak, ekstansiyona doğru giderken, hareketin başlangıç safhasında daha aktif olarak kasılır. Tam ekstansiyona yakın, quadriceps femoris kası etkisiz hâle gelir ve aynı yükü hareket ettirmek için daha fazla kuvvet uygulaması gerekir. Bu nedenle, açık zincir hareketindeki bir diz ekstansiyonunda quadriceps aktivitesi, squat sırasında tama yakın ekstansiyondan daha yüksektir, bu durumun tam tersinde ise squattaki tama yakın fleksiyonda daha fazla quadriceps aktivitesi gözlemlenir. Diz tam ekstansiyona ulaştığında hamstringlerin koaktivasyonu artar ve bu da anteriora doğru yer değiştirmeyi önleyerek ACL üzerindeki stresi en aza indirir.

Quadriceps femoris kasları, eksantrik kas aktivitesi yoluyla fleksiyon hareketini kontrol ettiği için, diz fleksörleri bu sırada yer çekiminin etkisi sebebiyle fleksiyon performansında daha az aktiftir. Hamstring kasları, diz fleksörü olmalarının yanında, kalça ekstansörü olarak da fonksiyon görür. Bu nedenle, squat egzersizi sırasında daha çok kalça ekstansörü olarak görev yaparlar çünkü squatta aşağı inerken kalça fleksiyon hareketi kalça ekstansörleri tarafından eksantrik (kasın uzayarak kasılması) olarak kontrol edilir. Squat egzersizleri, hamstring kasları için leg press cihazına oranla iki kat daha fazla aktivite/kasılma üretir. Eğer, hamstringlerin kalça ekstansörleri olarak rolü olmasaydı, hamstring grubu kaslar quadriceps femoristen önemli ölçüde zayıf olurdu.

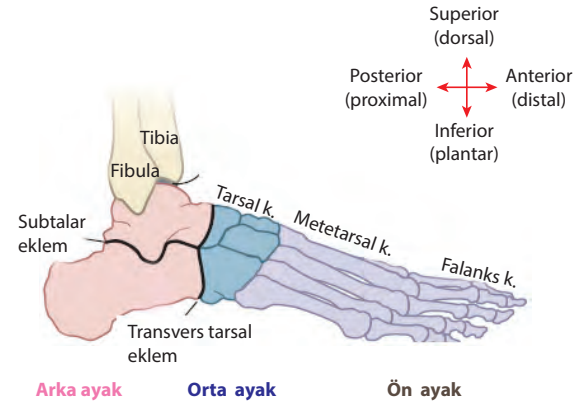
Açık kinetik zincir egzersizleri sırasında, patellofemoral ağrısı olan kişilerde, oturma pozisyonunda diz eklemi 90°den 25°e fleksiyona giderken, patellofemoral kuvvet artar ve diz eklemine daha fazla yük bindirerek dizi zorlar. Kapalı zincir egzersizi olan squat sırasında ise bu durum tam tersidir; diz eklemi tam ekstansiyonda ve patellofemoral eklem kuvveti sıfır iken, diz fleksiyona doğru gittikçe binen yükler ile birlikte artar. Antrenörler, egzersiz sırasında bu durumu göz önünde bulundurmalıdırlar.

Ayak ve Ayak Bileği

Ayaktaki hareketlerin çoğu synovial eklemlerin üçünün birleşmesi ile meydana gelir: talokrural, subtalar ve midtarsal eklemler. Ayak, üç düzlemde hareket eder ve hareketin çoğu arka ayakta gerçekleşir.

Ayak, tüm alt ekstremitenin işlevine önemli ölçüde katkıda bulunur. Hem ayakta dik dururken hem de hareket hâlinde iken vücudun ağırlığını destekler. Ayrıca, ayak zemine temas ettiğinde zemin temasından kaynaklanan büyük kuvvetleri zayıflatan bir amortisör görevi görür. Ayağın bu fonksiyonu, yerden veya başka bir yüzeyden sürünme ve reaksiyon kuvvetlerini alırken bu sırada bir kapalı kinetik zincir hareketi ile meydana gelir.

Ayak bileği kemikleri distal tibia ve fibula ile talustur. Ayakta kemikleri üç set hâlinde sıralanmıştır. Tarsal kemikler; *talus*, *calcaneus*, *navicular*, *cuboid* ve *I*, *II*, ve *III*. *cuneiform* kemiklerinden oluşur.



Resim 1.7 Ayağın kemik ve eklemleri.

Kaynak: Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A., 2018.

Ayağın Anatomik Bölümleri

Arka ayak: Talus, calcaneus (bu kemikler arasındaki eklem subtalar eklem denir).

Orta Ayak: Diğer tarsal kemikler, transverstar-sal eklem and distal intertarsal eklemler.

Ön Ayak: Metatarsal kemikler ve phalanges, tarsometatarsal eklemler.

Ayak Eklemleri ve Hareketleri

Ayaktaki proksimal eklemler talokrural, subtalar ve transvers-tarsal eklemler; distal eklemlerin en önemlileri ise tarsometatarsal, metatarsophalangeal, interphalangeal eklemlerdir.

Ayağın proksimal eklemine talocrural eklem adı verilir. Tibia ve fibula (tibiofibular eklem) ve tibia ve talus (tibiotalar eklem) tarafından oluşturulan tek eksenli bir menteşe eklemdir. Bu eklem, hareketlilik yerine denge için tasarlanmıştır. Ayak bileği, yer reaksiyon kuvvetleri ile maruz kaldığı büyük kuvvetler ekstremiteden emildiğinde, ayakta dik dururken, dönerken ve günlük olarak yapılan alt ekstremite hareketlerinin çoğunda stabildir. Bununla birlikte, ayak bileği eklemi çevresindeki anatomik destek yapılarından herhangi biri yaralanırsa, bu eklemnin stabilitesi azalır ve durumda tüm yürüme siklusu bozulur.

Talokrural Eklem: Tibia ve fibulanın distali ile talus arasındaki tek eksenli menteşe tipi eklemdir. Bu eklemden, ayak bileği *dorsi fleksiyon* (25°) ve *plantar fleksiyon* (50-60°) hareketleri yapılır. Normal yürüme paterninde ortalama 20° plantar fleksiyon ve 10° dorsi fleksiyon yapılır. Talokrural eklem hareketli kısmı tibia ve talus arasında olduğu için bu eklem, tibio-talar eklem olarak da adlandırılmaktadır. Bu eklemden, koşmada dorsi fleksiyon eklem hareket alanı 30°ye kadar çıktığı için sporcunun eğer dorsi fleksiyon hareketi kısıtlı (gastrocnemius-soleus kas kompleksi kısalmış ise) ise bu, alt ekstremitedeki tüm eklemlerde problemlere sebep olacağı için sporcunun performansı olumsuz yönde etkilenecektir.

Subtalar Eklem: Calcaneus (kalkaneus) and talus arasındaki eklemdir. Pronasyon ve supinasyon hareketleri bu eklemden yapılır. Bu iki hareket aşağıdaki 3 farklı düzlemdeki hareketlerin birleşmesi ile oluşur.

- Supination (75°): plantar fleksiyon, adduksiyon ve inversion
- Pronation (31°): abduksiyon, dorsiflexion and eversion

Subtalar eklemden *inversiyon* hareketi ortalama 25° iken *eversiyon* ise ortalama 12,5°dir.

Ayak ve Ayak Bileğinin Temel Hareketlerinde Aktif Olan Kaslar

Dorsi Fleksiyon Yaptıran Kaslar: Tibialis anterior, Extensor digitorum longus, Extensor hallucis longus, Fibularis tertius.

Eversiyon Yaptıran Kaslar: Peroneus longus ve Brevis.

Yüzeyel Plantar Fleksör Kaslar: Gastrocnemius, Soleus, Plantaris.

Inversiyon Yaptıran Kaslar: Tibialis posterior, Flexor digitorum longus, Flexor hallucis longusdur. Bu kaslar aynı zamanda plantar fleksiyon yaptırır.

Medial Longitudinal Ark ve Şok Absorbsiyon (Windless etkisi)

Medial longitudinal arkın korunması ile yük altında şok absorbsiyon ve kuvvet iletimi sağlanır. Medial longitudinal arkın yüksekliği; plantar fasya, intrinsik ve ekstrinsik kaslar ve plantar kalkaneo-navicular ligament ve orta ayak eklemlerinin stabilitesi ile sağlanır.

Parmak ucuna kalkma sırasındaki biyomekanik stresleri karşılamak için orta ve ön ayak sert ve gergin bir yapıda olmalıdır. İntrinsik ve ekstrinsik kasların aktivasyonu ile medial longitudinal arkın gerilimi artar ve ayağın stabilizasyonu sağlanır. Metatarsal-phalangeal eklem ekstansiyonu plantar fasciayı gerginleştirir ve bu sertlik medial longitudinal arkın stabilizasyonunu artırır. *Windlass etkisi* olarak bilinen bu mekanizma yoluyla, artan gerilim, aynı zamanda kuvvet iletiminin etkin bir şekilde gerçekleşmesine yol açar. Bu mekanizma, itme fazı sırasında kuvvetleri etkili bir şekilde iletterek ayak tabanında gergin veya sert bir platform oluşmasına izin verir.

Ayak Bilekliği ve Ayak Kaslarının Kuvveti

Ayak bileği veya ayaktaki en güçlü hareket plantar fleksiyondur. Bunun nedeni, harekete katkıda bulunan kas kütlelerinin büyük olmasıdır. Bu durum, aynı zamanda, ayak plantar fleksörlerinin yer çekimine karşı çalışması ve dik duruşu korumak, çömelme hareketlerini kontrol etmek ve öne doğru itiş kuvvetini sağlamak için plantar fleksör kaslarının daha fazla kullanılması ile bağlantılıdır. Hatta, ayakta dik duruş pozisyonunda dahi plantar fleksörler aktiftir. Özellikle de soleus kasları, bu ayakta dik durma postürü sırasında dorsi fleksiyonu kontrol etmek için kasılır. Plantar fleksiyon kaslarının kuvveti, harekete hafif dorsi fleksiyon pozisyonunda başlanırsa daha büyüktür. 105°lik bir başlangıç dorsi fleksiyon açısı, plantar fleksiyon kuvvetini nötr 90°ye göre %16 artırır. Nötral

pozisyonda (Örn: ayakta dik dururken ayak bileği 90°nötral açıdadır) yerde ölçülen plantar fleksiyon kuvvetinin, 75° ve 60°'de ölçülen plantar fleksiyon kuvvetiyle karşılaştırıldığında sırasıyla %27 ve %42 azaldığı gösterilmiştir. İlave olarak, diz ekstansiyon pozisyonda tutulursa gastrocnemius daha avantajlı bir kas uzunluğuna ulaşarak plantar fleksiyon kuvveti artırılabilir. Dorsi fleksiyon yapan kas kütesinin az olması ve günlük aktivitelerde minimal düzeyde kullanılması nedeniyle dorsi fleksör kaslar, büyük bir kuvvet üretemez. Dorsi fleksör kasların kuvveti plantar fleksör kasların sadece %25'i kadardır. Dorsi fleksör kasların kuvveti, dorsi fleksiyona başlamadan önce ayak birkaç derece plantar fleksiyona getirilerek artırılabilir.

Ayak ve Ayak Bileği Kaslarının Egzersiz ve Antrenmanları

Plantar fleksör kaslar, günlük yaşam aktivitelerinde büyük ölçüde kullanılması sebebiyle (yürümek, sandalyeden kalkmak, merdiven çıkmak ve araba kullanmak vb.), direnç egzersizleri ile plantar fleksörlerin güçlendirilmesi de nispeten kolaydır. Topuk kaldırma egzersizleri önemli miktarda direnç sağlar çünkü vücut ağırlığı bu kas grubu tarafından kaldırılır. Ağırlık ayağın üzerinde ortalandığında windlass mekanizması (kaldıraç) büyük yükleri taşımak için çok etkilidir. Bu nedenle, omuzlar üzerinde ağırlık ile bir topuk yükseltme aktivitesi genellikle ağırlık ile yapılabilir. Bu egzersizler, gastrocnemius için mükemmeldir çünkü bu kasın kuvveti ekstansiyondaki diz ve quadriceps femoris kasılması ile artar. Özellikle, soleus kasını kuvvetlendirmek için diz fleksiyonda plantar fleksiyon yapıldığında gastrocnemius plantar fleksiyona katkısı önemli ölçüde azalır, böylece soleus kası daha aktif hâle geçer. Plantar fleksörlerin (gastrocnemius-soleus kas grubu) esnekliğini korumak önemlidir çünkü bu kas grubundaki herhangi bir kısalık yürüme sırasında aşırı pronasyona sebep olabilir. Plantar fleksörlerde kısalık, genellikle topuklu ayakkabı giyen kadınlarda da yaygındır. Gastrocnemiusun esnekliği en iyi diz ekstansiyonda iken test edilebilir ve soleusun esnekliği en iyi diz 35°lik fleksiyonda iken, ayak bileğinin dorsi fleksiyon derecesi ölçülerek değerlendirilir.

Ayak bileğinin inversiyon ve eversiyon kuvveti ve esnekliği, ayak bileği yaralanmalarının yaygın olduğu branşlarda yarışan sporcular için önemlidir.

Buna basketbol, voleybol, futbol, futbol, tenis ve diğer pek çok spor dalı örnek verilebilir. İnversiyon ve eversiyon yapan kasların kuvvetini artırmak için kum torbası veya direnç bantları kullanılabilir. Ayak kaslarını kuvvetlendirmenin fonksiyonel antrenman ve egzersizlerde önemi büyüktür. Ayağın intrinsik kasları genellikle atrofik ve zayıftır. Çünkü düzenli olarak ayakkabı giyiyoruz ve bu sırada bazı ayak kasları daha az aktif durumda olduklarından bu küçük kasların kuvveti giderek azalıyor. İntrinsik kaslar, ayağın arkalarını desteklediğinden ve yürüyüşün itme fazı sırasında ayağı stabilize ettiğinden bu kaslara kuvvetlendirmek önemlidir. İntrinsik kas grubuna bir bütün olarak egzersiz yaptırmanın en kolay yolu yalın ayak yürümektir. Bu kasların kuvvetini artırmak için sporculara, kumda veya çimde yürüme ve koşma egzersizleri önerilmektedir. Ayrıca, yalın ayak koşucuların yaralanma insidansı, ayakkabı giyen popülasyondan çok daha düşük bulunmuştur (Afrikalı koşucular buna örnek verilebilir).

Yürüme Analizi

Yürüme, bir kişinin yürüyüş şeklini ifade etmek için kullanılır. Normalde yürüme, nispeten az enerji kullanımı gerektiren çok verimli bir biyomekanik süreçtir. Yürüme karmaşık ve üst düzey bir motor fonksiyondur. Normal yürüyüş, özellikle sinir ve kas-iskelet sistemi sağlıklı bir vücut gerektirir. Bu sistemlerdeki yaralanma ve patoloji genellikle yürüme kolaylığında ve verimliliğinde önemli bir azalmaya neden olur. Yürüme analizi, rehabilitasyon süresince en iyi tedavi planını yapmak veya postüral problemleri değerlendirmek için kullanılır.

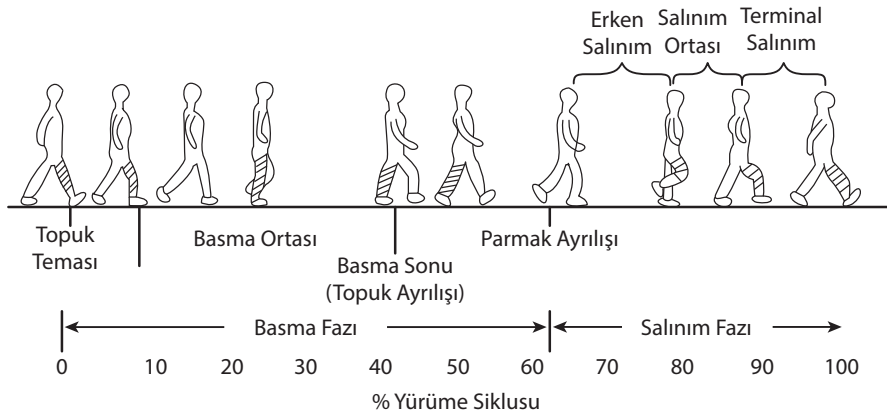
Yürüyüş, gövde ve alt ekstremitelerin gerçek kinesiyolojik analizini temsil eder. Bu bölümde, kas aktivasyonu ve kalça, diz ve ayak bileğinde tipik olarak gereken normal eklem hareketlerine vurgu yapılarak normal yürüyüşün birincil kinesiyolojik özellikleri incelenecektir. Bu bölümde ayrıca anormal yürüyüşün kinesiyolojisi de kısaca incelenmektedir.

Yürüme Terminolojisi

Yürüme analizi için özel bir terminoloji kullanılır. Bu terminolojinin çoğu, yürüme döngüsü (siklus) içerisinde meydana gelen olaylarla ilgilidir. Yürüme siklusu, aynı ayağın iki ardışık topuk teması arasında meydana gelen tüm önemli olayları

açıklar (Resim 1.8). Yürümenin dinamik ve sürekli doğası nedeniyle, yürüme siklusu yüzdesel olarak (%0 ile %100 arasında) ifade edilir. Resim 1.8’de gösterildiği gibi, yürüme siklusunun ilk %60’ı boyunca, ayağın yerle teması kesilmez; bu, basma (stance) fazı olarak bilinir. *Basma fazı*, kendi içinde beş bölümde incelenir:

- **Topuk vuruşu:** Alt ekstremitenin topukla yere temas ettiği anı (yürüyüş döngüsünün %0’ı) ifade eder.
- **Ayağın tam teması:** Ayağın tüm plantar kısmının yerde olduğu dönemdir (yürüyüş döngüsünün % 8’i).
- **Basma ortası:** Vücut ağırlığının doğrudan alt destek kısmından geçtiği nokta (yürüyüş döngüsünün % 30’u); dikey olarak yönlendirilmiş bir alt bacağa denk gelir.
- **Basma sonu (Topuk ayrılığı/kalkışı):** Topuğun yerden kalktığı andaki (yürüyüş döngüsünün % 40’i) fazdır.
- **Parmak ayrılığı/kalkışı:** Ayak parmağının yerden kalktığı andaki (yürüyüş döngüsünün %60’ı) fazdır.



Resim 1.8 Yürüme Siklusunun Fazları.

İtme Fazı

İtme fazı (Push-off) olarak adlandırılan periyottur. Basma sırasında ayağın bir sonraki adım için itiş yaptığı topuk ayrılığı ve parmak ayrılığı olaylarını kapsar. Tipik olarak yürüme siklusunun %40 ile %60’ı arasında görülür. Yürüyüş siklusunun son %40’lık kısmında bacak, yerden kalkmıştır. Bu periyot salınım fazı (swing) olarak tanımlanır. *Salınım fazı* üç kısma bölünmüştür:

- **Erken salınım:** Parmak ayrılışından salınım ortasına kadar olan süredir (yürüyüş siklusunun % 60 ile %75’i).
- **Salınım ortası:** Salınım ayağının basma fazındaki ayağın yanından geçtiği dönem (yürüyüş döngüsünün %75 ile %85’idir). Bu faz diğer bacağın basma ortası fazına denk gelir.
- **Terminal salınım:** Salınım ortasından topuk temasına kadar geçen süre (yürüyüş döngüsünün %85 ile %100’ü).

Aşağıda, yürüme siklusunda kullanılan terimler, sağlıklı bir yetişkine ait ortalama veriler ile açıklanmıştır. Ancak bunların ortalama bir hızda yürüyen sağlıklı bir yetişkine ait olduğunu unutmayın. Daha hızlı veya daha yavaş yürümek bu değişkenlerde önemli değişikliklere neden olur.

- **Çift adım:** Aynı ayağın art arda topuk temasları arasında meydana gelen durumdur. Çift adımdaki tüm etkinlikler bir yürüyüş siklusu içinde gerçekleşir.
- **Adım:** Karşı ayakların birbirini takip eden topuk temasları arasında (örneğin sol ve sağ topuk temasları arasında) meydana gelen durumdur.

- *Adım uzunluğu:* Sağlıklı bir yetişkinde ortalama 72 cm olan, bir adımda kat edilen mesafedir.
- *Çift adım uzunluğu:* Bir çift adımda kat edilen mesafe (aynı ayağın iki ardışık topuk teması arasında); sağlıklı yetişkinlerde genellikle 144 cm'dir.
- *Adım genişliği:* İki ardışık ayak temasının topuk merkezleri arasındaki mesafe. Normalde, sağlıklı yetişkinlerde bu mesafe yaklaşık 7,5 cm'dir.
- *Kadans:* Dakikada atılan adım sayısı veya adım hızı da denir. Sağlıklı bir yetişkin için ortalama kadans dakikada 110 adımdır.
- *Yürüyüş hızı:* Bireyin yürüdüğü hızdır. Normal yürüme hızı saatte yaklaşık 5 km'dir. Yürüme hızı kadans veya adım uzunluğundaki veya her ikisindeki artışla yükselir. Yürüme hızının birimi m/s, cm/s veya m/dk'dır. Rahat yürüme hızı, kişinin gündelik hayatta yürüdüğü hızıdır.

Yürüme Hızı = çift adım uzunluğu x dakikadaki adım sayısı / 2 formülü ile hesaplanabilir. Yürüme siklusunun süresi yürüme hızına bağlıdır. Gündük hayatta rahat yürüme hızı 80 m/dk'dır. Böylece, bir yürüme siklusu süresi ise 1 saniyeden biraz fazladır. Hız arttıkça çift destek fazı kısalır ve kaybolması ile koşma hareketi başlamış olur.

Yürüme Siklusunun Sagittal Düzlem Kinesiyolojisinin Özeti

Topuk vuruşundan kısa bir süre sonra, kontrolü diz fleksiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu ilk temas kuvvetlerini absorbe etmeye yardımcı olur. Bu sayede, vücut ağırlığının tam olarak karşılandığı evreye yumuşak bir geçiş sağlanır. Kalça ve diz daha sonra ekstansiyon yapar ve kontralateral (çaprazdaki) bacağın zeminde ilerlemesine ve temas etmesine izin vererek vücudun kütle merkezinin kritik yüksekliğini destekler. Salınım fazının ilk yarısında, alt ekstremitenin tüm eklemleri fleksiyona başlar ve alt ekstremitayı fonksiyonel olarak kısaltır. Terminal salınımda, alt ekstremita sonraki topuk vuruşuna hazırlanırken yavaşlar.

Yürüme Siklusunun Frontal Düzlem Kinesiyolojisinin Özeti

Kalça abduktör kasları, yürüme tek bacak üzerinde destek fazında iken kalçayı frontal düzlemde stabilize eder. Yere temas hâlindeki bacağın kalça abduktör kaslarının kuvveti yetersiz ise kontralateral pelviste, yer çekimi kuvveti ile aşırı derecede düşüş (lateral tilt: Trendelenburg (bkz. kalça)) görülebilir.

Diz, frontal düzlemde öncelikle medial ve lateral kollateral ligamentlerdeki gerginlik ile stabilize edilir. Bu doğal stabilite bağ yaralanması nedeniyle kaybedildiğinde valgus deformitesi görülebilir. Diz'in stabilitesinin bozulması kalça veya ayaktaki bozukluklardan da kaynaklanabilir (bkz. diz). Örneğin, kalça abduktörlerinin zayıflığı veya ayağın aşırı pronasyonu veya her ikisi de duruş fazı sırasında diz üzerinde aşırı valgusa neden olabilir. Zamanla, bu gerilme medial kollateral ligamenti aşırı gererek zorlayabilir.

Yürüme sırasında, subtalar ve transvers tarsal eklemler ayağın frontal düzlem kinesiyolojisinin çoğunu belirler. İlk topuk temasından sonra, ayağın medial longitudinal arkı alçalırken subtalar eklem eversiyon hareketi yapar (pronasyon). Bu hareketler, ayağa daha esnek bir platform sağlar ve erken basma fazındaki çok absorpsiyon mekanizmasının önemli bir parçasıdır. Basma ortasından sonuna doğru, subtalar eklem inversiyona (supinasyon) doğru hareket eder. Bu sayede, medial longitudinal arkın yüksekliği artar. Böylece, inversiyon ile ayak kemikleri stabil bir şekilde konumlanır ve itme fazı için sert bir kaldıraç sistemi oluşur.

Yürüme Siklusunun Horizontal Düzlem Kinesiyolojisinin Özeti

Birey yürürken alt ekstremitenin horizontal düzlem hareketleri minimaldir ve dolayısıyla gözlenmesi zordur. Ancak bu hareketler çok önemlidir. Hareketler, öncelikle alt ekstremitenin her iki ucunda da kontrol edilir: Proksimal olarak kalça tarafından ve distal olarak subtalar ve transverse tarsal eklemler tarafından kontrol edilir. Yürüme esnasında kalça, horizontal düzlemde internal ve eksternal rotasyon hareketi yapar. Temel olarak, kuşbakışı bakıldığında yürüyüş, pelvisin "salınım tarafında" görülen bir dizi ileri rotasyon ile gerçekleşir. Çünkü yürüme sırasında gövde nispeten sabit kaldığı için, lomber omurga, pelvisi torakstan ayırmak için hafifçe ters tarafa doğru dönmelidir.

Koşma

Yürüme ile birlikte koşma hareketi, sağ ve sol ayağın sırasıyla yere bastığı bir seri adımdan oluşur. Hareketin tarzı yürüyüş olarak tanımlanır ve tekrarlanan bir hareket olarak düşünülür ve buna *yürüme siklusu* denir. Koşma ve yürüme siklusu, bacakların sallanma (ayağın havada olduğu) ve destek/ basma fazına göre ikiye ayrılır. Koşma sırasında, tek destek (basma) periyodu (fazında), tek ayağın yerde olduğu durumudur. Koşmada, hız arttıkça çift destek fazı kısalır ve kaybolması ile koşma hareketi başlamış olur. Her iki ayağın havada olduğu uçuş fazında ayağın yerle teması yoktur. Koşmada çift destek fazı yoktur. Yani, her iki ayağın yerle temas ettiği herhangi bir zaman periyodu yoktur. Tam oran koşma hızına bağlıdır. Hız arttıkça basma fazının göreceli süresi azalacaktır. Şöyleki sprint sırasındaki maksimum basma fazı, yürüme siklusunun %20'leri civarındadır. Genelde, koşma sırasında %40 basma, %60 sallanma fazı vardır.

Koşma Hızı

Koşma hızını artırmak için, adım uzunluğunu (her bir adımdaki mesafe) veya adım sıklığını (her bir zaman birimindeki adım sayısı) artırmak gerekir. Hemen hemen sabit bir adım frekansı sürdürülürken adım uzunluğunu artırmakla hız, 7 m.s^{-1} ye kadar artırılabilir. Bu hız, adım frekansını da artırır.

Koşma Hızını Artırmak İçin Öneriler

Yüksek hızlara kadar muhafaza edilen adım frekansındaki değişikliklerle birlikte genellikle ilk olarak adım uzunluğunun artırılması önerilir çünkü koşmada enerji tüketiminin en az olduğu adım frekansı optimum olarak seçilir. Eğer adım frekansı değişirse bundan sonra birim başına düşen enerji tüketimi artar; bu da koşucunun enerjisinin çabuk tükenmesine neden olur.

Koşma ve yürüme siklusu sırasında özellikle alt ekstremiteler normal eklem hareketi açıları hızla bağlı olarak değişmektedir. Tam eklem hareketi (absolute) hızla bağlıdır ve genellikle hızdaki artışla artar.

Koşma ile yürüme arasında bazı benzerlikler olmasına rağmen normal eklem hareketlerinde önemli farklılıklar vardır (Grimshaw P ve ark, 2006):

Kalça Eklemi

- Topuk vuruşunda (foot strike) 45° fleksiyondadır ve yürümede bu 30° 'dir. Bu açı, diz fleksiyonu ile erken basma fazında da sürdürülür.
- Koşmada, parmak kalkışında (toe off) kalça 9° ekstansiyondadır ve bu açı yürümeyle aynıdır.
- Sallanma fazı sırasında, kalça flexionu 55° ye kadar çıkar ve yürümede yalnızca 25° civarındadır.

Diz Eklemi

- Koşmada, topuk vuruşunda diz yaklaşık 25° fleksiyondadır. Yürümede bu 10° 'dir ve hiçbir zaman bacak tam olarak düz (ekstansiyonda) değildir.
- Basma ortasında dizde 40° civarında fleksiyon vardır. Yürümede sadece 20° 'dir. Basma ortasından parmak kalkışına kadar diz ekstansiyondadır.
- Sallanma fazında, maksimum diz fleksiyonu 90° ye kadar ulaşır. Yürüme sırasında maksimum fleksiyon 60° 'dir.

Ayak Bileği

- Koşmada basma ortası (mid-stance) fazında, ayakta maksimum dorsi fleksiyon 30° ye kadar ulaşır. Yürümede, dorsi fleksiyon $5-10^\circ$ 'dir.
- Parmak kalkışında (toe-off), plantar fleksiyon yürüme sırasındakine göre anlamlı ölçüde büyüktür. Koşma sırasındaki plantar fleksiyon 20° iken yürümede plantar flexion 5° 'dir.



dikkat

Eğer sporcunun gastrocnemius - soleus kas kompleksi kısa ise yani dorsi fleksiyon eklem hareket açıklığı 20° 'den az ise koşarken ayak bileği tam dorsi fleksiyona gelmeyeceği için sporcu bu durumu telafi etmek için dizini daha fazla fleksiyona getirip, diz eklemine binen yükleri artırarak alt ekstremitelerdeki yaralanma insidansını arttıracaktır. Bu nedenle, gastrocnemius-soleus kas kompleksinin kısa ve gergin olması sporcu performansını olumsuz yönde etkiler.

Hız arttıkça sallanma fazı sırasındaki kalça ve diz fleksiyonu artar; bu, ekstremitelerdeki iç momentlerini azaltmaya hizmet eder ve bu durum hızlı bir sallanma fazına izin verir. Sonuç olarak diz fleksiyonunda hafif bir artışa sebep olur. Genelde, kasların en aktif olduğu zaman, tahmin zamanı ve bundan sonraki ilk değme fazıdır. Bu sıradaki kas kontraksiyonu hazırlık ve ayağı yerden kaldırmak için çok önemlidir. Yürüme hızı ne kadar artarsa kasların aktive olma derecesi de o kadar artar. Harekete daha fazla kasın katılmasıyla sallanma fazı daha aktif olmaya başlar. Eklem hareket aralığındaki artış, tüm siklus sırasında daha büyük bir kas aktivitesine sebep olur.

Koşma Sırasındaki Kuvvetler

Koşma sırasındaki zirve vertikal etki kuvveti, vücut ağırlığının ortalama 2-2,5, hatta bu kuvvetler koşma hızına göre 4 katına kadar çıkabilir. Bu kuvvetlerin etkisi koşma hızına ve vücut ağırlığına göre değişir. Kuvvet, ayak vuruşundan sonra 50-100 ms içinde hızla yükselir ve zirveye ulaşır. Vertikal kuvvetler direkt olarak vücut ağırlığı ile ilgilidir. Newton'un 2. Kanunu'na göre kuvvet vücutun kütlesi ile doğru orantılıdır. Genelde, lastik ayakkabı ya da yumuşak yüzeylerde koşma, vertikal tepki kuvvetlerinde azalmaya sebep olur. Yerle olan temas zamanı azalırsa hız da artar ve bu sırada vücuda uygulanan kuvvet oranı da anlamlı oranda yükselir.

Ayak Vuruşu

Koşmadaki yürüyüş genelde, ayağın yerle ilk temas ettiği noktaya göre tanımlanır. Koşucuların çoğu ayağın arka kısmının üçte biri ile yere ilk teması gerçekleştirebilir ki bu koşucular, topuk vuruşçular olarak tanımlanırlar. Bir orta ayak vuruşçusu ayağın ortasının üçte biri ile yere temas ederken bir başparmak vuruşçusu ise ayağın ön üçte biri ile yere temas eder. Orta ve ön ayak koşucularında, alt ekstremitelere etki eden vertikal bir kuvvet vardır ve bu ilk etki alt ekstremitelerde kalf kaslarının kontraksiyonu ile absorbe edilir. Kısa mesafe koşucuları (sprinterler), genelde ön ve orta ayak koşucusudurlar. Ayakkabılar ve yumuşak yüzeyler, yürümede ve koşmada vücuda etki eden kuvvetleri azaltırken kaslar binen stresleri azaltır. Ancak, koşmada yumuşak yüzeyler (örn: tartan pist), daha fazla enerji kullanmaya sebep olurken adım hızını yavaşlatır ve erken yorulmaya sebep olur.

Temel Kuvvet Egzersizlerinde Aktif Olarak Çalışan Kaslar

Aşağıda Tablo 1.2'de gösterilen temel spor hareketleri Floyd R.T.'den (2017) derlenerek yazılmıştır.

Tablo 1.2 Temel Spor Hareketlerinde Agonist Olarak Kasılan Kaslar.

DİRSEK FLEKSİYON (DUMBBELL CURL) Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Fleksör carpi ulnaris Palmaris longus Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek Fleksiyon: Dirsek fleksörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Biceps brachii, Brachialis Brachioradialis,	DİRSEK EKSTANSİYON (DUMBBELL EXTENSION) Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Fleksör carpi ulnaris, Palmaris longus, Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek Ekstansiyon: Dirsek ekstansörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Triceps brachii, Anconeus
BAR İTİŞ (BARBELL PRESS) Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Fleksör carpi ulnaris Palmaris longus Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek (Ekstansiyon): Dirsek ekstansörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Triceps brachii, Anconeus Omuz (Fleksiyon): Omuz eklemi fleksörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Pectoralis major (klavikular baş ya da üst fibrilleri) Anterior deltoid, Coracobrachialis, Biceps brachii Omuz kuşağı yukarı rotasyon ve elevasyon: Omuz kuşağı upward rotator ve elevatörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Trapezius, Levator scapulae, Serratus anterior	GÖĞÜS İTİŞ (CHEST PRESS) Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Fleksör carpi ulnaris Palmaris longus, Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek Ekstansiyon: Dirsek ekstansörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Triceps brachii, Anconeus Omuz (Fleksiyon ve Horizontal Adduksiyon): Omuz eklemi fleksörleri ve horizontal adduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Pektoralis majör, Anterior deltoid, Coracobrachialis Biceps brachii Omuz kuşağı (Abduksiyon): Omuz kuşağı abduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Serratus anterior, Pectoralis minör
ŞINAV Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır. Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Fleksör carpi ulnaris Palmaris longus Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek (Ekstansiyon): Dirsek ekstansörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Triceps brachii Anconeus Omuz (Horizontal Adduksiyon): Omuz eklemi horizontal adduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Pektoralis majör, Anterior deltoid, Coracobrachialis Biceps brachii Omuz Kuşağı (Abduksiyon): Omuz kuşağı abduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Serratus anterior, Pectoralis minor	DUMBBELL ÖNE EĞİK ÇEKİŞ Bilek ve El Fleksiyon: El bileği ve MCP, PIP, PIP fleksörleri izometrik kasılır Agonist Kaslar: Fleksör carpi radialis, Flexor carpi ulnaris Palmaris longus, Fleksör digitorum superficialis, Flexor pollicis longus Dirsek Fleksiyon: Dirsek fleksörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Biceps brachii, Brachialis Brachioradialis, Omuz Hor. Abd.: Omuz eklemi horizontal abduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Posterior deltoid, İnfraspinatus Teres minor, Latissimus dorsi Omuz Kuşağı (Abduksiyon): Omuz kuşağı adduktörleri konsantrik kasılır Agonist Kaslar: Trapezius (alt ve orta parçası), Rhomboidler

DÜZ MEKİK

Servikal Omurga (Fleksiyon): Servikal omurga fleksörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: Sternocleidomastoid

Gövde (Fleksiyon): Gövde fleksörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: Rectus abdominis, External oblique abdomina,l İnternal oblique abdominal

Kalça (Fleksiyon): Kalça fleksörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: İliopsoas, Rectus femoris, Pectineus

GÖVDE ROTASYONU İLE MEKİK

Servikal omurga fleksiyonu korunur: Servikal omurga fleksörleri izometrik kasılır.

Agonist Kaslar: Sternocleidomastoid

Sağ Tarafa Bel Rotasyonu: Sağ lumbal rotatörler konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: (Sağ) Rectus abdominis, (Sol) Eksternal oblik abdominal (Sağ), İnternal oblik abdominal (Sağ), Erector spina

Kalça fleksiyonu korunur: Kalça fleksörleri izometrik kasılır.

Agonist Kaslar: İliopsoas, Rectus femoris, Pectineus

TERS MEKİK

Gövde (Ekstansiyon): Gövde ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Erector spinae, Splenius, Quadratus lumborum

Kalça (Ekstansiyon): Kalça ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Gluteus maximus, Semitendinosus, Semimembranosus Biceps femoris

Omuz (Adduksiyon): Omuz kuşağı adduktörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Trapezius, Rhomboidler

KÜREK ÇEKME

Dirsek Fleksiyon: Dirsek fleksörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: Biceps brachii, Brachialis Brachioradialis, **Omuz (Adduksiyon):** Omuz kuşağı adduktörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Trapezius, Rhomboidler

Gövde (Ekstansiyon korunur): Gövde ekstansörleri izometrik kasılır.

Agonist Kaslar: Erector spinae, Sacrosplenius Quadratus lumborum

Kalça (Ekstansiyon): Kalça ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Gluteus maximus, Semitendinosus Semimembranosus Biceps femoris

Diz (Ekstansiyon): Diz ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Rectus femoris ,Vastus medialis, Vastus intermedius, Vastus lateralis

Ayak ve Ayak Bileği (Plantar fleksiyon): Ayak bileği plantar fleksörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Gastrocnemius, Soleus

SQUAT

Kalça (Ekstansiyon): Kalça ekstansörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: Gluteus maximus Semitendinosus Semimembranosus Biceps femoris

Diz (Ekstansiyon): Diz ekstansörleri konsantrik kasılır

Agonist Kaslar: Rectus femoris Vastus medialis Vastus intermedius Vastus lateralis

Ayak bBileği (Plantar Fleksiyon): Plantar fleksörler konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Gastrocnemius, Soleus

DEADLİFT

Gövde (Ekstansiyon korunur): Gövde ekstansörleri izometrik kasılır.

Agonist Kaslar: Erector spinae Sacrosplenius Quadratus lumborum

Kalça (Ekstansiyon): Kalça ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Gluteus maximus, Semitendinosus, Semimembranosus Biceps femoris

Diz (Ekstansiyon): Diz ekstansörleri konsantrik kasılır.

Agonist Kaslar: Rectus femoris, Vastus medialis, Vastus intermedius, Vastus lateralis

Öğrenme Çıktısı



2 Alt ekstremité, yürüme, koşma ve temel spor hareketlerinin kinesiyojijisini açıklayabilme

Araştır 2

Windlass mekanizmasını araştırın.

İlişkilendir

Windlass mekanizmasını anlamak için ayak tabanındaki anatomik yapıların fonksiyonlarının birbirleriyle ilişkisini araştırın.

Anlat/Paylaş

Medial longitudinal arkın korunması ile yük altında şok absorpsiyonu ve kuvvet iletimi sağlanır. Parmak ucuna kalkma sırasındaki biyomekanik stresleri karşılamak için orta ve ön ayak sert ve gergin bir yapıda olmalıdır. Bu yapıların windlass mekanizmasının gerçekleşmesindeki etkisini araştırın.

1

Üst ekstremité ve vertebral kolonun kinesiyolojisini ve spor hareketlerinin fonksiyonel anatomisini açıklayabilme

Üst Ekstremité, Vertebral Kolon Kinesiyolojisi ve Spor Hareketleri

Bu kısımda, üst ekstremitéyi oluşturan omuz, dirsek ve el bileği eklemlerinin hareketleri ve bu eklemleri hareket ettiren kaslar ve diğer anatomik yapıların kinesiyolojisi anlatılmıştır. Ayrıca, yüzme, tenis, voleybol gibi spor branşlarının temel hareketleri sırasında bu eklem ve kasların kinematik fonksiyonları ve bazı egzersiz uygulamaları anlatılmıştır. İlave olarak omurganın yapısı, hareketleri, eklem hareket açıklıkları ve omurgada sıklıkla görülen kinematik problemler ve spor hareketleri sırasında gövde kaslarının rolü özetlenmiştir.

2

Alt ekstremité, yürüme, koşma ve temel spor hareketlerinin kinesiyolojisini açıklayabilme

Alt Ekstremité, Yürüme, Koşma Kinesiyolojisi ve Temel Spor Hareketleri

Bu kısımda, alt ekstremitéyi oluşturan kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin hareketleri ve bu eklemleri hareket ettiren kaslar ve diğer anatomik yapıların kinesiyolojisi anlatılmıştır. Ayrıca, atletizm, futbol, yüzme, tenis, voleybol gibi spor branşlarının temel hareketleri sırasında bu eklem ve kasların kinematik fonksiyonları ve bazı egzersiz uygulamaları anlatılmıştır. Yürüme analizinin temel prensipleri, yürüme ve koşma sırasında alt ekstremitelerin pozisyonları ve bu eklem açılarının spor aktiviteleri sırasındaki önemi vurgulanmıştır. Hemen hemen bütün spor branşlarının antrenman programlarında kullanılan temel kuvvet egzersizleri sırasında konsantrik olarak kasılan kaslar her bir eklem için özetlenmiştir.

1 ve 2. soruları yandaki şekle göre cevaplayınız?

1 Ağırlık ile yürüyüş (farmers walk) sırasında gövdeyi dik tutmak adına birincil olarak hangi kaslar aktive olur? (Yönler sporcuya göre verilmiştir)

- A. Sağ m. obliquus externus - Sağ obliquus internus abdominis
- B. Sağ m. obliquus internus - Sol obliquus externus abdominis
- C. Sol m. obliquus externus - Sol obliquus internus abdominis
- D. Sağ m. quadratus lumborum - Sol obliquus internus abdominis
- E. Sağ m. obliquus internus abdominis - Sağ quadratus lumborum

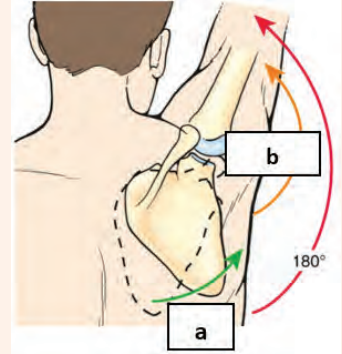


2 Kişi çift el ile ağırlığı gövdesinin önünde tutsaydı, gövdenin dik durması için birincil olarak hangi kas aktive olur ve gövdenin hangi hareketini engellerdi?

- A. M. rectus abdominis - fleksiyon
- B. M. erector spinae – ekstansiyon
- C. M. rectus abdominis - ekstansiyon
- D. M. erector spinae – fleksiyon
- E. M. rectus abdominis - lateral fleksiyon

3 Aşağıdakilerden hangisi yandaki resimde skapulayı belirtilen yönde hareket ettiren kaslardan biridir?

- A. M. Pectoralis minor
- B. M. Serratus anterior
- C. M. Pectoralis major
- D. M. Latissimus dorsi
- E. M. Rhomboideus major



4 Yandaki skapulohumeral ritim sırasında skapulotorasik (a) ve glenohumeral (b) eklemdaki hareket açıklıkları kaç derecedir?

- A. a: 30 - b: 150
- B. a: 60 - b: 120
- C. a: 90 - b: 90
- D. a: 100 - b: 80
- E. a: 150 - b: 30

5 Aşağıdakilerden hangisi dirsek ekleminde ağır yük fleksör kası olarak görev yapar?

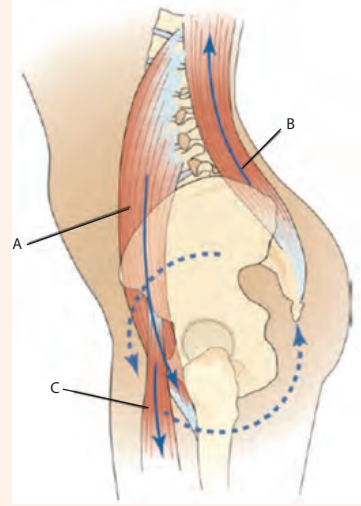
- A. M. Posterior deltoid
- B. M. Triceps brachii
- C. M. Brachialis
- D. M. Biceps brachii
- E. M. Brachioradialis

6 Şınav egzersizi sırasında birincil olarak çalışan kas aşağıdakilerden hangisidir?

- A. M. Pectoralis major
- B. M. Biceps brachii
- C. M. Latissimus dorsi
- D. M. Posterior deltoid
- E. M. Levator scapulae

7 Yandaki resme göre C kasının ismi ve fonksiyonu nedir?

- A. M. Psoas major-anterior pelvik tilt
- B. M. Gluteus medius-posterior pelvik tilt
- C. M. Vastus medialis-anterior pelvik tilt
- D. M. Rectus femoris-anterior pelvik tilt
- E. M. Gluteus maximus-posterior pelvik tilt



8 Aşağıdakilerden hangisi, şekildeki kaslardaki fazla kuvvet artışını dengelemek için kuvvetlendirilmesi gereken kaslardan biri **değildir**?

- A. M. İliacus
- B. M. Gluteus maximus
- C. M. Biceps femoris
- D. M. Rectus abdominis
- E. M. Gluteus medius

9 Yürüme siklusunda topuk temasından sonra medial longitudinal arkın alçalması ile hareketi görülürken topuk temasının ardından arkın yükselmesi ile hareketi görülür. Cümlede boş bırakılan yerleri aşağıdakilerden hangisi sırasıyla ve doğru şekilde tamamlar?

- A. Plantar fleksiyon - Dorsifleksiyon
- B. İnternal rotasyon – Eksternal rotasyon
- C. Adduksiyon - Abduksiyon
- D. Pronasyon – Supinasyon
- E. İnversiyon - Eversiyon

10 Yürüme sırasında kişinin pelvisinin frontal ekseninde, normalin üstünde lateral tilt yaptığı ve stabil olmadığı gözleniyor. Birincil olarak hangi kaslarda kuvvet yetersizliği olması beklenir?

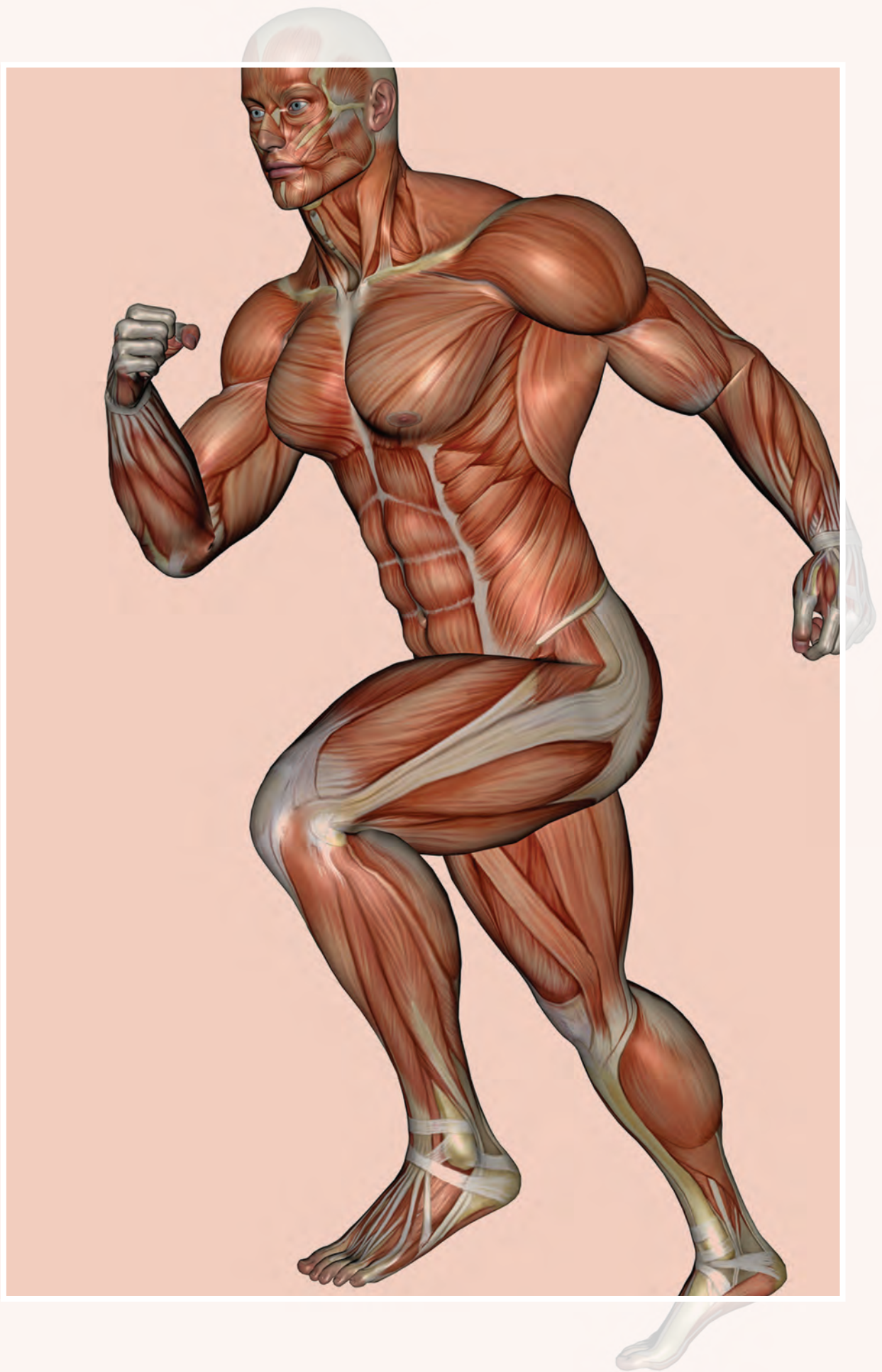
- A. M. Vastus lateralis
- B. M. Semitendinosus
- C. M. Soleus
- D. M. Rectus femoris
- E. M. Gluteus medius

1. C	Yanıtınız yanlış ise “Vertebral Kolon” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. A	Yanıtınız yanlış ise “Temel Kuvvet Egzersizlerinde Aktif Olarak Çalışan Kaslar” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. D	Yanıtınız yanlış ise “Vertebral Kolon” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. D	Yanıtınız yanlış ise “Pelvik Kuşak ve Kalça” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. B	Yanıtınız yanlış ise “Omuz Kompleksi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. A	Yanıtınız yanlış ise “Pelvik Kuşak ve Kalça” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. B	Yanıtınız yanlış ise “Omuz Kompleksi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. D	Yanıtınız yanlış ise “Ayak ve Ayak Bileği” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. E	Yanıtınız yanlış ise “Dirsek Bölgesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Yürüme Analizi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.



Kaynakça

- Berker N., Yalçın S., Yavuzer, G ve Gök, H. (2001). *Yürüme Analizi*. Selim Yalçın tarafından yayınlanmıştır.
- Çiloğlu, F., Çotuk, B., İkizler, H. C., Tatar, Y. ve Torun, C. K. (1993). *Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulları için Anatomi*. İstanbul: Yıldızlar Matbaacılık.
- Floyd, R. T. ve Thompson, C. (2017). *Manual of Structural Kinesiology*. New York: McGraw-Hill Education
- Grimshaw, P., Fowler, N., Lees, A. ve Burden, A. (2006). *Sport and Exercise Biomechanics*. UK: Bios Scientific Publishers.
- Hamill, J. ve Knutzen, K. M. (2014). *Biomechanical basis of human movement*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Jarmey, C. ve Sharkey, J. (2018). *Özet Kaslar Kitabı*. 3. Baskı. E. Tanyeli ve A. Soyluoğlu (Çev.). Lotus Publishing Chichester.
- Jarmey, C. ve Sharkey, J. (2016). *The concise book of muscles*. North Atlantic Books.
- Mansfield, P. J. ve Neumann, D. A. (2018). *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant* E-Book. Elsevier Health Sciences.
- Muscolino, J. E. (2014). *Kinesiology-E-Book: The Skeletal System and Muscle Function*. Elsevier Health Sciences.
- Neumann, D. A. (2013). *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.



Bölüm 2

Spor Fizyolojisi III

öğrenme çıktıları

1 Solunum Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları

- 1 Solunum sisteminin yapısı ve fonksiyonlarını açıklayabilme

3 Dolaşım Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları

- 3 Kalp ve damarların yapısı ve fonksiyonlarını açıklayabilme

2 Solunum Sisteminin Egzersize Uyumu

- 2 Solunum sisteminin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olabilme

4 Dolaşım Sisteminin Egzersize Uyumu

- 4 Dolaşım sisteminin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olabilme

Anahtar Sözcükler: • Pulmoner Sistem • Alveoler Ventilasyon • Büyük Dolaşım • Küçük Dolaşım • Kalp İleti Sistemi • Kardiyak Döngü • Akut ve Kronik Egzersize Uyum



GİRİŞ

Solunum sistemi akciğerler, kan ve atmosfer havası arasında gaz değişimini oluşturan özelleşmiş bir sistemdir. Kardiyopulmoner sistem vücuda, dokulara oksijen taşımak ve karbondioksiti dışarı çıkarmak için etkili bir yol sağlar. Solunum sırasında, burun boşluğu veya ağız yoluyla hava solunur. Hava oradan farinks, gırtlak ve trakea boyunca akciğerlere doğru ilerler. Akciğerlere girdikten sonra ise gaz alışverişi için yüzey alanını genişleten bronşlar ve bronşoller adı verilen ayrıntılı bir dallandırma sisteminden geçer. Bronşollerden hava, en küçük solunum ünitesi olan alveollere ulaştığında burada pulmoner dolaşımla gaz alışverişi gerçekleşir. Kalp dolaşım sisteminin görevi ise dokulara gerekli kanı ulaştırarak doku ve kasların oksijen ihtiyacının karşılanması, metabolik artıklardan temizlenmesi, ısı ve sıvının düzenlenmesinin sağlanması ve bu sayede homeostazisin korunarak farklı stres koşullarında yaşamın devam etmesinin sağlanmasıdır. Antrenörlük eğitiminde hayati organlar olan kalp ve akciğerlerimiz arasındaki bu mükemmel uyumun mekanizmasını anlamak, antrenörlere ve eğitimcilerle çok büyük fayda sağlayacaktır.

SOLUNUM SİSTEMİNİN YAPISI VE FONKSİYONLARI

Akciğerler sağ ve sol olmak üzere göğüs boşluğu içerisinde yer alır. Her akciğer plevra adı verilen ve aralarında plevral sıvı bulunan zar ile çevrilidir. İçteki zarın iç kısmı akciğerlere yapışık, dıştaki zarın dış kısmı ise göğüs kafesinin yapısını oluşturan kaburgaların iç yüzeyine ve diyafram kasına bağlıdır. Akciğerler ve kaburgalar arasında kalan bu iki zar ve aralarındaki sıvı, ventilasyon sırasında meydana gelebilecek sürtünmeyi azaltır. Hava, burun ve ağız yolu ile farinkse (hava ve yiyeceklerin ulaştığı yer), sonra larinkse (hava ve ses tellerini içeren), oradan da soluk borusu trakeaya ulaşır. Trakeada hava vücut ısısına göre ayarlanır, filtre edilir, nemlenir ve akciğerlere ulaşır. Trakea akciğerlerde bronşlara, sonra da bronşollere ayrılır. Bronşoller, gaz değişiminin meydana geldiği (oksijenin kana verilip karbondioksitin alındığı) alveollerde sonlanır.



dikkat

Genel olarak gaz değişimine katılmayan ağız, burun, larinks, trakea, bronşlar ve bronşoller “iletim bölgesi”, gaz değişiminin meydana geldiği alveollere ise “solunum bölgesi” denir. Difüzyonun gerçekleştiği bu alanda yaklaşık 300 milyon alveol bulunur.

Solunum membranının toplam alanı normal yetişkin bireyde 160 metrekareye ulaşır. Bu, 16 metre uzunluğunda, 10 metre genişliğindeki bir odanın tabanına eşittir. Alveollerin ince, sarımsı duvarları, akciğerler ve kan arasındaki gaz değişimi için çok önemli bir yüzey alanı sağlar ve bu kesicikler çok fazla kapiller damara sahiptir. Alveol hücreleri ve kapiller kan arasında difüzyon oluşur. Solunum yolu ile alınan havadaki oksijen miktarı, venöz kandaki oksijen miktarından daha yüksek olduğu için, oksijen akciğerlerden kana doğru hareket (difüzyon) eder. Venöz kandaki (dolaşım yolu ile akciğerlere gelen kan) karbondioksit miktarı, akciğerlerdekinden daha fazla olduğu için, karbondioksit kandan akciğerlere doğru difüze olur ve ekspirasyon ile dışarı atılır. Akciğerler, kandaki bu oksijen ve karbondioksit değişimlerini dengeler. İstirahatte dakikada yaklaşık 250 ml oksijen, alveolleri terk edip kana girer ve yaklaşık 200 ml karbondioksit kandan alveollere geçer. Şiddetli egzersizler sırasında bu değer 20-25 kat artmaktadır.

Valsalva Manevrası

Bu manevra ile intratorasik basınç artar ve bu bölgeden geçen damarları sıkıştırır. Bu durumda venöz kan, ne toraksa ne de karın boşluğuna girebilir. Kanın kalbe dönüşü azalır. Bu nedenle boyun ve yüzdeki toplardamarlar şişer ve bu da kan basıncının düşmesine neden olur. Bu azalış beyne giden kan miktarını da etkileyebilir. Kan basıncında oluşan bu ani azalmadan dolayı baş dönmesi, gözde noktalanmalar hatta bayılma dahi görülebilir.

İnspirasyon ve Ekspirasyon (Nefes Alma ve Nefes Verme)

Dışarıdaki havanın akciğerlere geçişi dışarıdaki atmosfer basıncı ile gerçekleşir. İnspirasyon sırasında; diyafram kasılır, karın kasları aşağı ve öne doğru, toraks dışarıya doğru hareket eder. Bu iki olay intraplevral basıncı atmosfer basıncının altına düşürür ve akciğerin ilave hava ile dolmasına neden olur.

İnspirasyon, diyafram ve eksternal interkostal kasların çalışması ile sağlanan *aktif* bir harekettir. Kaburgalar, sternum, eksternal interkostal kaslar tarafından yukarı, ileri ve dışarı kaldırılır; aynı zamanda diyafram kasılır ve aşağı doğru düzleşir. Bu hareketlerle göğüs kafesi üç yönlü olarak büyütülerek akciğerlerin hacmi genişletilir. Akciğer hacminin genişlemesi akciğer içi basıncı düşürür. Akciğer basıncı atmosfer basıncının altına düşer. Solunum yolu dışarı açık olduğundan, bu basınç farkının azaltılması için, basıncın yüksek olduğu dış ortamdan, basıncın düşük olduğu akciğerlere doğru hava akışı olur yani inspirasyonda dışarıdan akciğerlere hava girişi gerçekleşir.

Ekspirasyon yani nefes vermede, göğüs duvarlarının elastiki yapısı nedeniyle kaslara çok iş düşmemektedir. İstirahatta ekspirasyon genellikle *pasif* bir harekettir. İspiratör kas olan diyafram gevşediğinde yukarı doğru bombeli olan eski pozisyonuna döner. Diğer inspiratör kaslar olan eksternal interkostal kaslar da gevşediğinden kaburgalar ve sternum aşağı doğru inerek başlangıç pozisyonuna gelir. Bu hareketler sırasında akciğerler elastik özellikleri sayesinde küçülür, başlangıç büyüklüğüne ulaşır. Bu olaylar göğüs kafesindeki basıncın artmasına ve havanın akciğerlerden dışarıya doğru itilmesine (ekspirasyon) sebep olur. Egzersizde daha derin solunum sırasında ekspirasyon daha aktif hâle gelir. İnternal interkostal kaslar kasılarak kaburgaları aşağıya doğru çeker. Karın kaslarının kasılması, karın içi basıncı artırır. Bu durum diyaframın istirahat pozisyonuna dönmesini sağlar. Karın kaslarının kasılması da göğüs kafesinin aşağı ve içeri çekilmesine yardımcı olur ve hava dışarı atılır.



dikkat

İnspirasyon (nefes alma), diyafram ve eksternal interkostal kasların çalışması ile sağlanan aktif bir harekettir. Ekspirasyonda (nefes verme) ise göğüs duvarlarının elastiki yapısı nedeniyle kaslara çok iş düşmemektedir. İstirahatta ekspirasyon genellikle pasif bir harekettir.

Dinamik ve Statik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Dinamik ve statik akciğer hacim ve kapasiteleri Şekil 2.1'te gösterilmiştir.

Tidal volüm (Soluk hacmi): Normal solunum esnasında her seferinde alıp verilen hava miktarı demektir. 400-600 ml kadardır. Egzersizde artar.

Solunum frekansı: Dakikadaki solunum sayısıdır. İstirahatte normal sağlıklı bir birey dakikada 10-14 kez nefes alır, egzersizde bu değer 40-50'ye kadar çıkabilir.

Solunum dakika volümü: Bir dakikada solunan hava miktarını temsil eder. Soluk hacmi ve solunum frekansının çarpımından oluşur. Normal sağlıklı bir birey dakikada 6000 ml oksijeni solumaktadır.

$$\text{Solunum dakika hacmi} = \text{Soluk hacmi} \times \text{Solunum frekansı} = 500 \times 12 = 6000 \text{ ml.dk}$$

Anatomik ölü boşluk: Ağız ve burundan alveollere kadar olan boşlukta kan ve hava arasında oksijen ve karbondioksit alım verimi yapılmaz. Onun için bu boşluğa anatomik ölü boşluk denir. 150 ml hava anatomik boşluk içerisinde.

İnspirasyon **yedek volümü (IRV):** Normal bir inspirasyondan sonra daha derin bir inspirasyonla alınan hava hacmi demektir. Yaklaşık 3000 ml kadardır.

İnspirasyon **kapasitesi:** Solunum volümü ve inspirasyon yedek volümünün toplamıdır. İnspirasyon kapasitesi 3500 ml' dir.

Ekspirasyon yedek volümü (ERV): İstemli bir şekilde çıkarılan hava miktarını temsil eder ve 1100 ml kadardır.

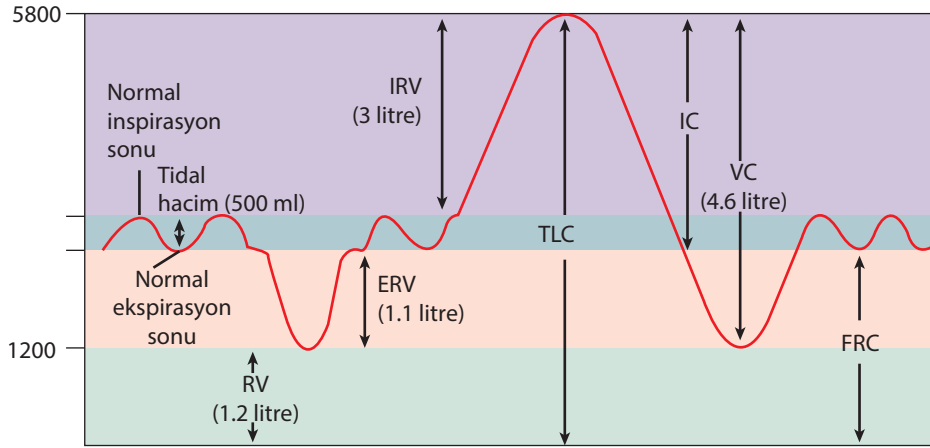
Rezidüel volüm: Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarıdır (1200 ml).

Vital kapasite: Derin bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyon ile çıkarılan maksimum hava miktarını temsil eder. Soluk hacmi, inspirasyon yedek hacmi ve ekspirasyon yedek hacminin toplamıdır. Ortalama 4600 ml kadardır.

İnspirasyon kapasitesi: Soluk volümü ve inspirasyon yedek volümünün toplamıdır. 3500 ml' dir.

Fonksiyonel rezidüel kapasite: Ekspirasyon yedek volümü ve rezidüel volümün toplamı olup 2300 ml'dir.

Toplam akciğer kapasitesi(TLC): Vital kapasite ve rezidüel volümün toplamıdır. 5800 ml'dir.



Şekil 2.1 Dinamik ve statik akciğer hacim ve kapasiteleri.

Solunum Gazlarının Kanda Taşınımı

Oksijen ve Karbondioksit Taşınması: Oksijen kanda hemoglobinle (%98) birleştirilir veya kan plazmasında (%2) eritilir. Oksijenin hemoglobine bağlanması kandaki PO_2 'ye ve oksijen ve hemoglobin arasındaki afiniteye bağlıdır. PO_2 'ne kadar büyük olursa hemoglobin molekülleri o kadar fazla doymuş olur. Ayrıca kanın pH'ı azaldıkça hemoglobinin oksijene olan afinitesi azalır ve oksijen serbest kalır. Bunun sonucunda PO_2 artar ki bu da Bohr etkisi olarak bilinir. Egzersiz sırasında dokulara daha fazla oksijen gerektiğinde önemlidir.

Kanda karbondioksit taşınması öncelikle bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir (yaklaşık %60-70). Karbondioksit ayrıca plazma içinde (%7-10) çözünerek taşınır veya hemoglobine bağlanır. Hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur. Karbondioksit kandan kana yayıldıkça karbondioksit oluşturmak için suyla birleşir. Bu çok kararsız asit hızla ayrışır, bir hidrojen iyonu (H^+) bırakır ve bir bikarbonat iyonu (HCO_3^-) oluşturur. H^+ hemoglobine bağlanır ve Bohr etkisinin ortaya çıkmasına neden olur, bu şekilde hemoglobin oksijene olan afinitesini kaybeder ve oksijenin dokulara difüzyon oranını artırır.

Kısaca, emogloblin ve oksijenin taşınması:

- Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin). İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur. Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.
- Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr, kadınlarda 13 gr'dır. %100 oksijen ile doymuş hemoglobinde ise bu sayılar 174 ml. - 200 ml. kadardır.

Kanda karbondioksit taşınması: Karbondioksitler, kanda %10'u çözünüp, %20'si hemoglobine bağlanarak, %70 bikarbonat olarak taşınırlar.

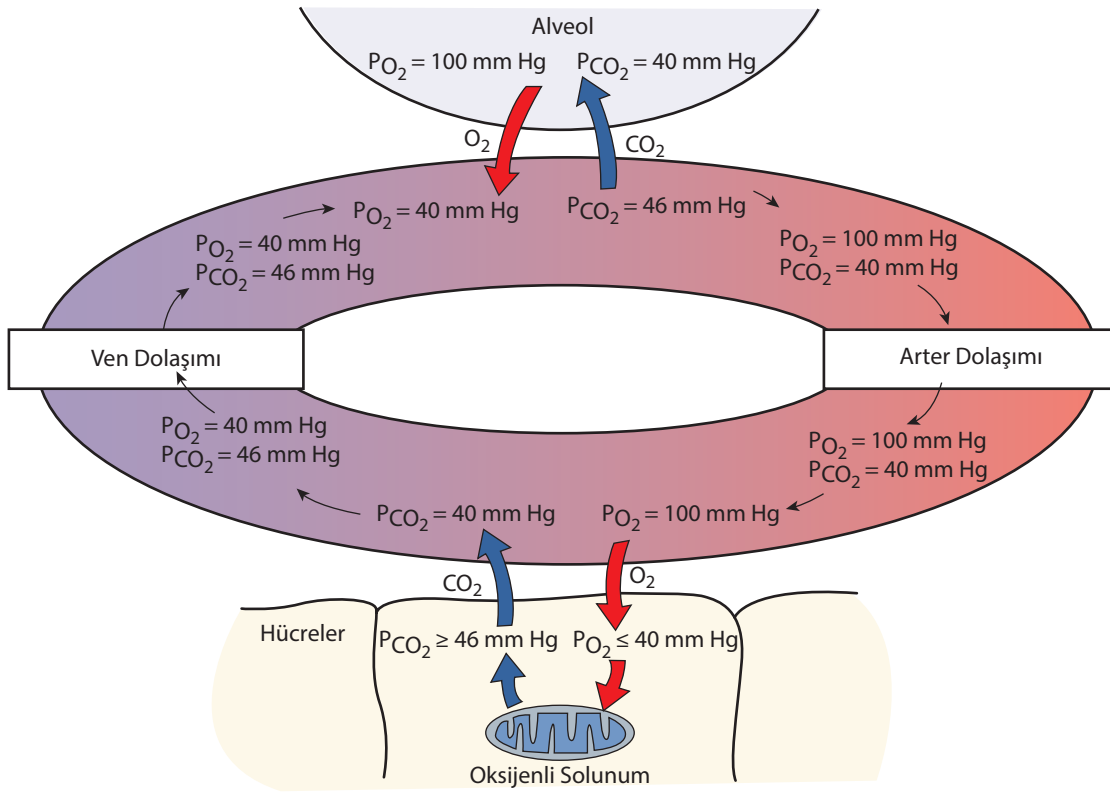
Solunum Gazlarının Değişmesi

Oksijen değişimi: Atmosfer basıncında PO_2 , 159 mmHg'dır. Hava, solunum ile vücuda alındığında ve alveollere geldiğinde PO_2 100-105 mmHg'ye kadar düşer. Solunan hava, alveoldeki bol miktarda nem ve CO_2 içeren hava ile sürekli olarak karışır ve aynı zamanda alveoldeki havanın bir kısmı sürekli olarak dışarı verilir. Böylece alveoldeki gaz konsantrasyonu sabit kalır. Oksijenin büyük bir kısmını metabolizma sonucu dokulara bırakan kan akciğer kapiller damarlarına geldiğinde PO_2 yaklaşık 40-45 mmHg civarındadır. Bu basınç alveoldeki PO_2 ' basıncından yaklaşık 50-55 mmHg daha düşüktür (alveollerde PO_2 , 100-105 mmHg). Kan akciğer kapiller damarlarında ilerlerken daha fazla gaz değişimi olur. Alveokan

arasındaki bu basınç farkı, oksijenin alveollerden kana geçmesini sağlar. Ve iki alan arasında, oksijenin kısmi basıncı dengelenene kadar oksijeni kana doğru iter. Kapiller damarların venöz ucunda, kandaki PO_2 , alveoldeki PO_2 'ye (105 mmHg) eşitlenir. Bu şekilde akciğerden ayrılan ve pulmoner ven ile kalbin sol atriumuna gelen kan, oksijeni dokulara bol miktarda taşır.

Karbondioksit değişimi: Alveollere gelen kanda PCO_2 45-46 mmHg, alveollerde ise yaklaşık 40 mmHg'dır. CO_2 'in alveoler zardan geçiş hızı, oksijeninkinden 20 kat daha fazla olduğundan bu 5-6 mmHg'lık basınç farkı CO_2 'in oldukça hızlı bir şekilde difüze olabilmesi için yeterlidir.

Gazların değişimi Şekil 2.2'te gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Gazların Değişimi.

Gazlarda basınç farklılıkları: Hava alveollere ulaştığında alveollerdeki gazların kısmi basınçları ve kandaki gazların kısmi basınçları bir basınç gradyanı oluşturur. Bu, gaz değişiminin temelidir. Membranın her iki tarafındaki gazların kısmi basınçları eşitse, gaz değişimi olmaz. Basınç gradyanı arttıkça gazlar membran boyunca daha hızlı yayılır. Solunan hava alveollere girerken kısmi oksijen basıncı (PO_2) 100-105 mmHg arasındadır.

Solunumun Düzenlenmesi

Solunum çeşitli yollardan gelen sinirsel ve humoral etkenlerin etkisi altındadır. Vücutta solunum mekanizması, medulla oblongatada inspirasyon ve ekspirasyon merkezi tarafından gerçekleştirilir. Ayrıca ponda apnöstik ve pnömotoksit merkezler vardır. Bu merkezler inspirasyon ve ekspirasyonun ritmik olmasında ve ihtiyaca cevap verecek şekilde çalışmasından sorumludur ve medulla oblongatadaki merkez ile bir bütünlük oluşturur. Solunum merkezleri korteksten periferiğe giden santrifügal uyarıların etkisi altında olduğu gibi, periferden gelen proprioseptörlerden (kas ve eklem); gerek periferik gerekse santral kemoreseptörlerden gelen implusların da etkisi altındadır. Kanda PCO_2 'nin

artması, H^+ iyonlarının artması, PO_2 'nin düşmesi solunuma doğrudan veya kemoreseptörler yoluyla dolaylı etki eden faktörlerdir.

Egzersizde dokuların oksijen kullanmasının ve karbondioksit oluşturmalarının çok artmasına karşın solunum kontrol mekanizması arterial kanı, parsiyel oksijen basıncı (PO_2), parsiyel karbondioksit basıncı (PCO_2) ve hidrojen iyonları yoğunluğunu sabit bir şekilde devam ettirir. Bu durum sadece bazı fizyo-patolojik durumlarda (yüksek irtifa, çok şiddetli egzersiz, asidoz ve hipoksemiye neden olacak şartlar) bozulur. Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda CO_2 birikir. Bu da solunumsal asidoza neden olur. Asidoz, hücre fonksiyonunu bozucu etkiye sahiptir. Solunum, organizmanın ihtiyacı- nı aşarsa CO_2 fazla atılır ve solunumsal alkaloz olur.



Öğrenme Çıktısı

1 Solunum sisteminin yapısı ve fonksiyonlarını açıklayabilme

Araştır 1

Solunum ile ilgili kasları araştırıp pulmoner ventilasyondaki önemini anlayın.

İlişkilendir

Egzersizde solunum düzenlenmesini anlatın. Hangi hallerde solunumda değişiklikler olur. Solunumsal asidoz ile ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Kanda oksijen ve karbondioksitin taşınma şekli nasıldır? Oksijen- karbondioksit değişimini anlatın.

SOLUNUM SİSTEMİNİN EGZERSİZE UYUMU

Vücuttaki diğer birçok fizyolojik sistem gibi solunum sistemi de verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için egzersize adapte olabilmektedir. Solunum sistemi egzersiz kaslarına yeterli oksijen sağlanmasında sınırlayıcı bir faktör değildir. Genel olarak akciğer volümü ve kapasiteleri fiziksel aktivite sonucu çok az değişiklik gösterir. Maksimal egzersiz vital kapasiteyi biraz artırabilir ancak bu solunum kaslarının daha fazla kuvvetlenmesiyle ilgili olabilmektedir. Alveolde meydana gelen gaz değişimi olan akciğer difüzyon kapasitesi, egzersizden sonra dinlenme anında ve submaksimal çalışmalar esnasında değişmez, maksimal egzersizler esnasında ise artar. Birey otururken veya ayakta dururken akciğerinin üst bölgelerine giden (kalpten akciğere gelen kan), kan akışında egzersiz sonrasında artış görülmektedir. Böylece, gaz değişimi için akciğere daha fazla kan gelir ve aynı zamanda da akciğerlere daha fazla hava girişi sağlaması için tidal volüm artırılır. Bu, alveolün, akciğer difüzyonuna aktif olarak katılması ve akciğer difüzyonunun artması demektir. Solunum kasları fonksiyonel olarak lokomotor kasların sistemine yakındır. Bu kasların öncelikli görevleri, göğüs duvarını hareket ettirerek gazların akciğere giriş-çıkışını sağlamaktır. Egzersiz sırasında hiperventilasyon ile birlikte solunum kasları üzerindeki yük artar. 120 dakika üzerindeki %80-100 şiddette yapılan egzersizlerde solunum kaslarında yorgunluk oluşur. Düzenli dayanıklılık egzersizleri ile solunum kasları ve oksidatif kapasite artar.

Akut Uyum

Fiziksel aktivite ile birlikte bir taraftan solunum volümü, diğer taraftan solunum frekansının artması ile solunum dakika volümü artar. Egzersizde gerek solunumsal gerekse kan ile ilgili parametrelerde değişiklikler olur. Egzersiz esnasında solunum dakika volümü (VE), VO_2 , VCO_2 kişinin maksimal iş kapasitesinin %60'ına kadar doğrusal bir şekilde artar. Maksimal iş kapasitesinin %60'ından itibaren VE'nin metabolik ihtiyaçtan daha fazla artmasının sebebi anaerobik proseslerdir. Laktik asitin artması ve kan bikarbonat ile tampon edilmesi sonucu karbondioksit, metabolik karbondioksite ilave olur. Diğer taraftan bikarbonattaki azalma ise plazma hidrojen iyonu yoğunluğunda artmaya neden olur. Egzersizin şiddeti arttıkça kas içi laktik asit de artar ve asidoz oluşur. Hidrojen iyonlarının artması ventilasyonun daha fazla artmasına (hiperventilasyon) sebep olur. Hiperventilasyon organizmada fazla karbondioksit atılmasına ve dolayısıyla kanda parsiyel karbondioksitin (PCO_2) düşmesine, alveoler parsiyel oksijen basıncının (PO_2) yükselmesine sebep olur.

Sabit yükte yapılan egzersize solunumsal cevap üç evreye ayrılır.

1. Egzersizin başında ventilasyonda artma,
2. Daha sonra yavaşlayan bir artma,
3. Artış belli bir düzeye eriştikten sonra o düzeye devam etmedir (Steady State).



dikkat

Sabit yükte yapılan egzersize solunumsal cevap; egzersizin başında solunumda artış, daha sonra yavaşlayan bir artış ve artış belli bir düzeye eriştikten sonra o düzeye devam etme yani steady state seviyesine ulaşmadır.

Düşük şiddetli bir egzersizde metabolik asidoz görülmez ve kısa sürede steady state'e erişilir. Çok şiddetli egzersizde ise metabolik asidoz oluşur ve ikinci evredaha uzun sürer. Hatta bazen steady state'e erişilemez. Solunum dakika volümünde de artma hem solunum volümü, hem de solunum sayısının artımı ile oluşur. Egzersiz, metabolik asit meydana getirecek düzeyde ise solunum frekansında artma (taşıpne) daha fazladır. Metabolik asidozun başladığı efor düzeyi şahıstan şahsa farklılık

gösterir. Şahsın kondisyon düzeyi ve oksijen taşınmasını sınırlayan herhangi bir bozukluk (hastalıklar, sigara kullanımı vb.) bu düzeyi etkiler. Egzersiz bittikten sonra solunum istirahat değerine önce süratle, sonra daha yavaş bir şekilde döner. Solunum frekansının istirahat düzeyine dönüşü solunum volümüne oranla daha yavaştır.

Solunumun efordan sonra istirahat değerine dönüşünü etkileyen faktörler;

- eforun şiddeti,
- eforun süresi,
- şahsın kondisyon düzeyidir.

Düşük ve orta şiddetli bir efordan sonra solunum süratle normale dönerken şiddetli eforda dönüş süresi uzayabilmektedir.



dikkat

Egzersizden sonra solunumda toparlanmayı etkileyen faktörler; eforun şiddeti, eforun süresi ve şahsın kondisyon düzeyidir.

Kronik Uyum

Solunum volümü: İstirahatte ve submaksimal bir egzersiz sırasında pek değişmez. Fakat maksimal egzersizde belirgin artış gösterir.

Solunum frekansı: Düzenli dayanıklılık egzersizi yapan bireylerde istirahatte çok az bir düşüş gösterebilir. Bu, solunum volümünde artma ile beraber olduğu zaman solunum işinin azalması demektir. Submaksimal bir egzersiz esnasında da fazla artmaz ancak maksimal egzersizde belirgin artış olur.

Vital kapasite: Dayanıklılık sporcularında vital kapasite ya değişmez veya bir miktar artabilir. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.

Toplam akciğer kapasitesinde bir değişiklik olmaz.

Solunum dakika volümünde: Submaksimal bir efor sırasında antrenmandan önceki duruma oranla daha az artış olur. Bu da solunumun daha verimli olması demektir. Yani aynı iş solunum dakika volümünde daha az bir artma ile yapılabilir. Maksimal bir eforda solunum dakika volümü, sporcularda (200 l/dk) sedanterlere (100 l/dk) göre daha yüksektir.

Ventilatuvar ekivalan (VE): Solunumun verimlilik endeksidir. Sarf edilen bir litre oksijen için solunum dakika volümünü temsil eder. Bir spor dalında öğrenme faktörü ne kadar iyiye bu endeks de o kadar iyidir.

Oksijen difüzyon kapasitesi: Maksimal bir efor sırasında maksimal oksijen difüzyon kapasitesi, sporcularda (50-75 cc/dk/mmHg), (yüzücü, atletlerde) sedanterlere göre (40-50 cc/dk/mmHg) yüksek olabilmektedir. Difüzyon kapasitesi genetik faktörlerden etkilenmektedir.

Egzersizde akciğer kan dolaşımı: Bu dolaşım, kalbe venöz dönüşün artması ile artar. Akciğer damarlarında belirgin basınç artışı, direnç meydana gelmez. Çünkü akciğer damarları, muhtemelen pasif bir dilatasyon (damar genişlemesi) ile ve akciğer damarları üzerindeki vazokonstriktör etkideki azalmaya bağlı olarak dirençlerinde artış olmaksızın gelen kan volümüne uyum sağlar. Halter gibi inspirasyon sonunda kapalı glotis ile yapılan zorlu ekspirasyon (valsava manevrası) ile beraber olan statik sporlarda, karın ve göğüs boşluğunda basınç artar. Bu durum kalbe venöz dönüşü azaltır. Buna bağlı olarak kalbin akciğerlere gönderdiği kan da azalır.

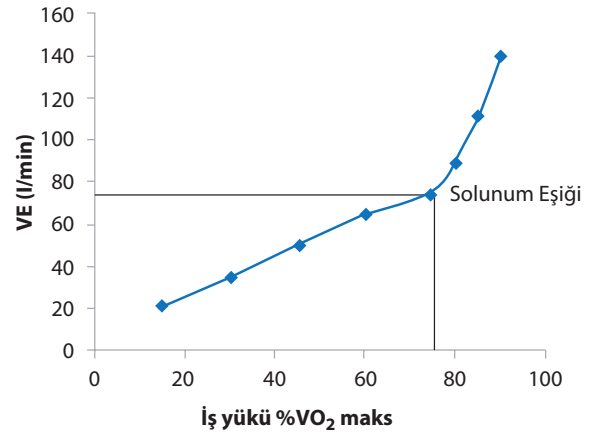
Solunumsal eşik: Egzersiz şiddeti artışına göre, solunumun oksijen tüketimi artışından daha fazla artmaya başladığı noktaya denir. Ventilasyon eşiği yani kırılma noktası, dakika başına üretilen karbondioksit miktarında (VCO_2) olan artışı da yansıtır.

Şiddeti kademeli olarak artan bir egzersizde VCO_2 artışının hızlandığı bu nokta, aynı zamanda kan pH'ında belirgin bir azalma ile ortaya çıkar. VE'deki artış bu aşamadan sonra sadece artmış oksijen tüketimini karşılamak için olmaz. Ventilasyon artışı ile daha fazla karbondioksit atılarak asidoza giden kan pH'ı dengelenir. Egzersiz şiddeti arttığında ortaya çıkan asidoz, kandaki bikarbonat tampon sistemi aracılığı ile kanda CO_2 düzeyinin de artmasına yol açar. Kanda artan H^+ iyonları ve CO_2 , kemoreseptörler aracılığıyla ventilasyonu uyarır ve VE hızlandığında bir yandan da solunumla atılan CO_2 miktarı (VCO_2) artar. Atılan CO_2 arttıkça kanda CO_2 seviyesi azalır ve tamponlama tepkimesi sağa doğru hızlanır. Daha fazla H^+ iyonu kanda tamponlanmış olur.

Solunumsal eşiğin ortaya çıktığı nokta grafiksel olarak şöyle açıklanabilir:

Egzersizin başında paralel giden VO_2 ve VCO_2 eğrilerinin ilerleyen sürelerde ayrılmaya başladığı nokta veya bir başka deyişle ventilasyonun doğrusal artışını kaybedip kırılma yaptığı nokta solunum-

sal eşik noktası olarak açıklanır. VE/VO_2 eğrisinin kırılarak VE/VCO_2 eğrisini kestiği nokta ventilatuvar eşiği net olarak gösteren grafiksel yöntemlerdir (Grafik 2.1). Bu eşik ilk tanımlandığında anaerobik eşik olarak isimlendirilmiştir.



Grafik 2.1 Kademeli Bir Egzersizde Solunum Değişimi.

Bu noktada kanda laktat miktarının da arttığı, pH'ın düştüğü ortaya konunca bu egzersiz şiddetinden itibaren enerji üretiminde anaerobik işlemlerin daha fazla devreye girdiği düşünülmüştür. Laktat eşik ile solunumsal eşik yakın ilişkili olmasına rağmen ortaya çıktıkları egzersiz şiddetleri aynı değildir.

Laktat eşik: Egzersizin neden olduğu asidozun başka bir göstergesidir. Uzun süreli dayanıklılık antrenmanları, laktat eşik noktasını artırır. Egzersizden sonra, dinlenme anındaki laktat seviyesinin üzerine çıkmaya ihtiyaç duymadan daha yüksek oranda enerji ve oksijen tüketimi gerçekleştirilebilir. Laktat eşik noktası, egzersiz süresince $VO_{2\text{maks}}$ oranından daha yüksek bir seviyede oluşur. Laktat eşikteki artış, kas içerisinde üretilen laktat miktarının temizlenmesinde daha büyük bir beceri ve aynı iş miktarı için daha az laktat üretimini de içeren çeşitli faktörlerin sonucu olarak görülmektedir. Daha sonraki değişim, iskelet kas enzimlerindeki egzersizin bir sonucu olarak ortaya çıkan metabolizma altındaki değişikliklerle beraber gelen bir artışın net sonucudur.

Maksimal oksijen tüketimi: Maks VO_2 oranı dayanıklılık antrenmanlarıyla önemli ölçüde artmakta, bu artış her bireyde sınırlı olmaktadır. Sedanter bir birey, haftada 3 gün maks VO_2 'nin %75'i ile, 6 ay antrenman yaptığında maks VO_2 değeri 35 ml/kg/dk'dan, 42 ml/kg/dk'ya çıkabilir. Bu oranlar dünya çapındaki sporcularda 70-94 ml/kg/dk kadardır.

Öğrenme Çıktısı

2 Solunum sisteminin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olabilme

Araştır 2

Sabit yükte submaksimal bir egzersizde solunumun cevabını araştırın.

İlişkilendir

Egzersizden sonra solunumda meydana gelen cevapları farklı egzersiz şiddetleri ve kondisyon düzeyleri ile ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Laktat eşik ve solunumsal eşik tanımlayın ve aralarındaki ilişkiyi anlatın.

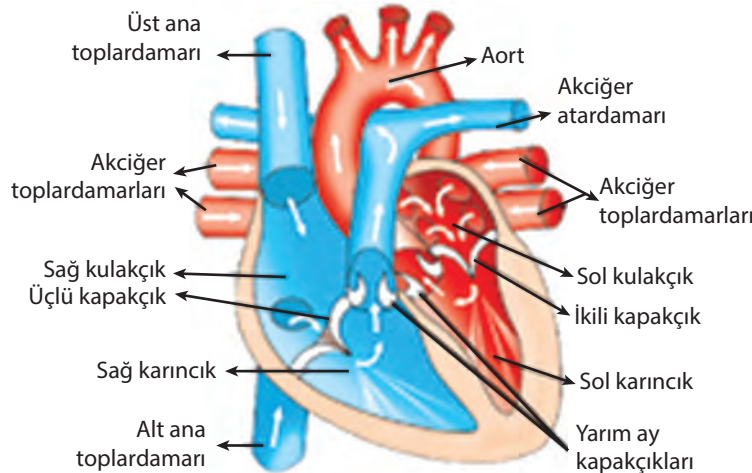
DOLAŞIM SİSTEMİNİN YAPISI VE FONKSİYONLARI

Kalp dolaşım sistemi, pompa fonksiyonu sağlayan kalp, arterial (atardamar), venöz (toplardamar) ve kapiller (kılcal damar) sistem olmak üzere dört ayrı bileşenden oluşur. Kalbimiz iskelet kas yapısına sahip, otonom çalışan, hayati bir organımızdır. Bu bölümde kalp ve dolaşım sisteminin yapısı, işleyişi, kalp siklusu, kalbin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

Kalp ve Damarların Yapısı ve Fonksiyonları

Kalp, temel işi kanı pompalamak olan, göğüs boşluğunda, sternumun arkasında, iki akciğer arasında fakat sol akciğere daha yakın yumruk büyüklüğünde, kaslı bir organdır. Dört boşluğu vardır. Üst tarafında iki kulakçık (atrium), altta ise iki karıncık (ventrikül) bulunur.

Sol atrium ve ventrikülde temiz kan (oksijen yönünden zengin), sağ atrium ve ventrikülde kirli (karbondioksit yönünden zengin) kan bulunur. Kalpten çıkan damarlara atardamar (arter), kalbe giren damarlara toplardamar (ven) adı verilir. Kalpte atriumlar ve ventriküller arasında atrio ventriküler (A-V) kapaklar bulunur; sağ atrium ile sağ ventrikül arasında triküspit (üçlü kapakçık); kanın sağ ventrikülden sağ atriuma geri dönmesini engeller ve sol atrium ve sol ventrikül arasında biküspit kapak (ikili kapakçık veya mitral kapak) kanın sol ventrikülden sol atriuma geri dönmesini engeller. Ayrıca kalpte atardamarların ventriküllerden çıktığı noktalarda ise semilunar (yarım aysı) kapaklar bulunur. Aort ve akciğer atardamarı olan pulmoner arter başlangıcında bulunan bu kapaklar kalpten atardamlara pompalanan kanın kalbe geri dönmesini engeller (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Kalbin Yapısı.

- Kalp sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılır. Kalbin sağ ve sol tarafını inter ventriküler septum denen kas, bir duvar gibi ayırır ve sağ ve sol kalpte bulunan kanın birbirine karışmasını önler.
- Kalp dıştan içe doğru perikard, miyokard ve endokard olmak üzere üç katlı yapıdan oluşur.
- Perikard, bağ dokudan oluşmuş ve kalbin dış yüzeyini saran çift katlı zardır. Arasında sürtünmeyi azaltan sıvı bulunur.
- Miyokard; çizgili kas yapısında, ancak düz kaslar gibi otonom çalışan orta tabakayı oluşturur. Sol ventrikül miyokard, sağ ventrikül miyokard yapısından daha kalındır.
- Miyokard, mitokondri sayısı ve yüksek kapiller içeriği ile iskelet kasındaki yavaş kasılan fibril tipleri ile benzerlik gösterir. Miyokardın kasılma proteinleri olan aktin ve miyozin yapısı ve kasılma şekli, kayan filamentler mekanizması ile gerçekleştiğinden iskelet kası özelliği taşır.
- Aort damarından ayrılan küçük bir damar, miyokard tabakasında kılcal damarlara ayrılarak **koroner damarları** oluşturur. Koroner damarlar kalp kasını besleyen, oksijendiren ve metabolik artıkları uzaklaştıran damarlardır.
- Endokard; tek sıralı, yassı epitelyum dokudan oluşan, en içteki tabakadır. Endokard tabakasında kılcal damar bulunmadığı için kalp içindeki kanın bileşimi değişmez yani kalp içindeki kandan faydalanamaz. Aşınmayı önleyen, kaygan yapısından dolayı kan akışını kolaylaştırır.



Koroner Damarlar

Aort damarından ayrılan küçük bir damar, kalp kası olan miyokard tabakasında kılcal damarlara ayrılarak koroner arterleri oluşturur. Koroner damarlar kalp kasının beslenmesini sağlayan damarlardır.

Kalbin İleti Sistemi

Kalbin ritmik çalışmasını düzenleyen özel yapılar vardır. Bunlar:

- Sinoatrial düğüm (SA) (Pacemaker): Sağ atrium duvarında üst ana toplardamarın (vena cava superior ve inferior) kalbe girdiği bölgenin yakınında bulunur. Otonom sinir sistemi tarafından uyarılması ile kalbin çalışmasını başlatan elektriksel aktiviteyi üreterek kalp kası hücrelerinin kasılmasını düzenler ve aynı zamanda kasılma ritmini denetler. SA'dan gelen uyarı ile ventriküller kasılır.
- Atrio ventriküler düğüm (AV): Sağ atrium ile sağ ventrikül arasında bulunur. SA'dan gelen uyarıyı alır ve iletiyi his hüzmelerine aktarır.
- His hüzmeleri: AV düğümünden çıkan özelleşmiş kas lifleridir. Uyarıları Purkinje liflerine aktarır.
- Purkinje lifleri: His demetlerinin ventrikül duvarında dallanması ile oluşan liflerdir. His demetlerinden aldığı uyarıları ventriküllere ileterek onların kasılmalarını sağlar.



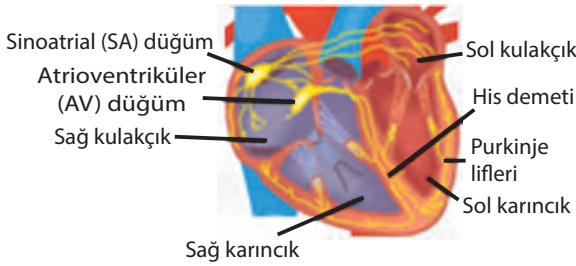
dikkat

Kalbin çalışmasını otonom sinir sistemi kontrol eder. Sempatik sinirler kalbin hızlı çalışmasını, parasempatik sinirler kalbin yavaş çalışmasını sağlar.

Kalbin ileti sisteminde gerçekleşen olaylar sırası ile;

- Otonom sinirlerle sinoatrial düğüm (SA) uyarılır ve sinyal SA başlar. Depolarizasyon dalgası, önce atrium kas hücrelerine yayılır ve aynı anda düğümler arası yol aracılığıyla atrioventriküler düğüme (AV) gider. Yayılan aksiyon potansiyeli, kulakçığın kasılmasına neden olur ve kulakçıklar kasılmadan önce karıncıklar kan ile tamamen doludur.

- Depolarizasyon dalgası AV düğümü üzerinden geçerken yavaşlatılır. Sonra interventriküler septum üzerinden aşağıya doğru yayılır.
- His demeti denilen iletici lifleri iki kola ayrılarak kalbin apeksinde birbirinden ayrılan ve her iki ventrikül duvarına giren demet dallarına ayrılır. Bu lifler daha sonra uyarıtı ventriküllerin büyük bölümüne hızla dağıtan kalın çaplı Purkinje lifleri ile temas eder. ventriküller kasılır ve kan atardamarlara geçer (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Kalbin iletici sistemi.

Kardiyak Döngü

Kalp siklusu kalbin tam bir kasılma ve gevşeme periyodu sırasında meydana gelen tüm olayları (basınç değişimleri, volüm değişimleri ve kapak çalışmalarını) içine alır. Tam bir kalp devrimi, bir saniye veya daha az bir zamanda gerçekleşir. Kalp siklusunu anlamak için siklusun herhangi bir noktasından başlamak gerekir. Anlaşılması kolay olsun diye **diastasis** safhası yani kalbin dinlenme safhasından başlanacaktır.

Diastasis safhasında kan, sağ atriuma; vena cava superior ve inferiordan sol atriuma ise vena pulmonalisten gelmektedir. Kalbin her iki üst ve alt odaları arasında bulunan atrio ventriküler kapaklar açıktır ve atriumlara gelmiş kan, serbest bir şekilde ventriküllere geçmektedir. Aorta ve arteria pulmonalis içerisindeki kapaklar kapalıdır. Bu durumda ventriküllere gelen kan ventrikülleri terk edemez. Diastasis safhası atriumların sistolü (kasılma) ile son bulur. Atrium sistolu oluştuğunda ventriküllerin doluşu hemen hemen tamdır. Bu sebeple atrium sistolü, ventrikül doluşu yönünden çok az bir öneme sahiptir. Atrium sistolu tamamlanır tamamlanmaz ventrikül sistolü başlar. Ventrikül kası kasılması, ventrikül içindeki kan basıncını yükselttiğinden ventrikül içi basınç, atrium içi basıncın üzerine çıkar ve her iki taraftaki kapaklar kapanır ve kapaklarda meydana gelen vibrasyonların sebep olduğu dalgalar göğüs duvarlarına kadar iletilir ve **birinci kalp sesi** duyulur.



dikkat

Birinci kalp sesi; sistol sırasında AV kapakların kapanması sonucu ventriküllerin izovolümetrik kontraksiyonunun oluşmasıyla meydana gelen ve lap sesi olarak algılanan sese denir.

Ventriküller kasılmaya devam ettikçe içindeki kan basıncı artar. Fakat kalbin bütün kapakları kapalı olduğu için kan dışarı pompalanamaz. Kalp kası kısalamadığı için bu duruma **sistolün izometrik fazı** denir. Ventrikül basıncı arteria-pulmonalis ve aort basıncını aştığında kan süratle damarlara fırlatılır. Atım safhası esnasında ventrikül kası kısalır, ventrikül boşluğu daralır ve kalp izotonik bir kasılma yapmış olur.

Ventrikül sistolünün bitişi, ventrikül diastolünün başlangıcıdır. Ventrikül kası gevşedikçe ventrikül içi basınç düşer. Ventrikül içi basınç aorta ve a. pulmonalis basıncının altına düştüğünde damarların içerisindeki kapaklar kapanır ve **ikinci kalp sesi** meydana gelir.



dikkat

İkinci kalp sesi: Ventriküllerin gevşediği diastol evresinde; ventrikül basıncı, sağda arteria pulmonalis ve solda aort basıncının altına düşünce semilunar kapakların kapanması ile oluşur ve dap sesi olarak algılanır.

Ventrikül içi basınç düşmeye devam eder ve nihayet atrium içi basıncının altına düşer. Bu durumda A-V kapaklar açılır. Kan atriumlardan ventriküllere geçer. Böylece kardiyak siklus tamamlanır.

İstirahatte kalp, zamanının yaklaşık %60'ını kanla (diastol) doldurarak ve yaklaşık olarak %40'ını ise kanı (sistol) dışarıya atarak gerçekleştirir. Bununla birlikte, egzersiz sırasında bu durum tersine çevrilir, kardiyak siklusun çoğu sistolde harcanır.

Kalp Sesleri;

- Birinci kalp sesi, ventriküllerin izovolümetrik kontraksiyonu, **sistol** sırasında AV kapakların kapanması ile oluşur ve lap sesi olarak algılanır.

- İkinci kalp sesi, ventriküllerin gevşediği *diastol* sırasında ventrikül basıncı, sağda pulmoner arter ve solda aort basıncının altına düşünce semilunar kapakların kapanması ile oluşur ve dap sesi olarak algılanır.

Damarların Yapısı

Akciğer atardamarı olan pulmoner arter (sağ ventrikülden akciğere kirli kanı taşır) ve umbilikal arter (bebeğin kalbinin pompaladığı oksijensiz ve besinsiz kanı taşır) dışında; vücutta atardamarlar (arterler) kalpten doku ve organlara oksijenlenmiş kanı taşır ve düz kas ve bağ dokusundan zengin, elastik liflerden oluşmuş, yüksek basınca dayanıklı damarlardır. Aort, pulmoner arter ve bunların ana dalları esnek olmalarından dolayı yüksek hacimlerdeki kanı içinde barındırabilir. Bu damarların elastik yapısı, kanın periferde hem sistol hem de diastolde kesintisiz akmasını sağlar.

Sol ventrikülden aort yoluyla pompalanmış olan kan, vücut içinde, çok sayıdaki dallanmış, çapı daha küçük olan arteriol sistem içerisine dağılır. Arterlerin uçlarından ayrılan ve kılcal damarlara kan sağlayan küçük arterlere arteriol (çapları 10-15 mikron) denir. Arterioller sayıca fazla olmaları, daha az hacimde kan taşımaları ve kalbin doğrudan basınca olan uzaklığı nedeni ile arterlere göre daha düşük kan basıncı ile karşı karşıyadır. Arteriol duvarları arterlerden çok daha incedir ve mikro dolaşımda hayati rol oynar. Mikrodolaşım, arteriollerden, kılcal damarlara ve oradan da venüllere (en küçük toplardamarlar) kadar olan kan dolaşımı ile ilgilidir.

Arteriol sistemin yapısında bulunan düz kas hücrelerinin kasılıp gevşemesine bağlı olarak görülen damar genişlemesi ve/veya daralması periferik kan akımının düzenlenmesini sağlar. Direnç damarları olarak da adlandırılan arterioller sayesinde özellikle egzersiz sırasında kan akımının, oksijen gereksinimi yüksek olan dokulara yönlendirilmesi önem taşır.

Büyük Dolaşım (Sistemik Dolaşım) ve Küçük Dolaşım (Pulmoner Dolaşım)

Kalp toplam kan hacminin %7'sini barındırır ve sistemik ve pulmoner dolaşımdaki kan akımının devamını sağlayacak itici gücü oluşturur. Sol ventrikülden aort yoluyla gönderilen oksijen yönünden

zengin kan vasıtasıyla, vücuttaki tüm dokulara gerekli olan maddeler temin edilir, artık maddeler de dokulardan kana geçerek vena cava superior ve inferior aracılığı ile kalbin sağ atriumuna boşalır. Bu olaya **sistemik dolaşım (büyük kan dolaşımı)** denir.

Pulmoner dolaşım (küçük kan dolaşımı) ise kalbin sağ ventrikülden akciğer atardamarı pulmoner arter vasıtasıyla akciğere giden kanın, orada temizlendikten sonra pulmoner ven vasıtası ile kalbin sol atriumuna boşalmasıdır. Pulmoner dolaşımın temel işlevi, alveoller ve kapiller seviyede gaz alışverişini gerçekleştirerek arter kanında oksijen içeriğini artırmak ve aynı zamanda karbondioksitin azaltılmasını sağlamaktır.

✓ Sistemik Dolaşım (Büyük Kan Dolaşımı)

Sol ventrikülden başlayarak tüm vücudu dolaştıktan sonra sağ ventriküle ulaşan dolaşımdır.

Kalp Debisi (Kalp Dakika Volümü)

Dolaşım sisteminin temel fonksiyonu, kanın damar sistemi içinde belli bir basınç altında dolaşmasını sağlamaktır. Bunun sonucunda hücrelerin iç ortamdaki madde alışverişi, beslenmesi, onarımı, sıcaklığın vücudun her tarafına eşit şekilde dağılımı ve organizmanın fonksiyonel bütünlüğünün önemli araçları olan hormonların dağılımı gibi olaylar gerçekleşir.

Dinlenme durumunda, ortalama bir insanın enerji ihtiyacını karşılamak için kalp dakikada yaklaşık 5 litre kan pompalar. Metabolik gereksinim arttıkça (egzersiz sırası) kalp, dolaşımda pompaladığı kan hacmini artırır. Egzersiz sırasındaki **kalp debisi**, ortalama bir insanda dört kattan fazla artabilir ve elit (üst düzey) bir dayanıklılık sporcusunda ise kalp debisi 40 l/dk'ya ulaşabilir.

Kalp debisi, kalbin bir dakikada sol ventrikülden, sistol yoluyla tüm vücuda gönderdiği kan miktarıdır. Kalp atım volümü ile kalp atım sayısının çarpımı ile hesaplanır.

Kardiyak verim, vücudun enerji taleplerine cevap verir ve insanlar arasında önemli ölçüde farklılık gösterir. Ortalama olarak sol ventrikülden pompalanan toplam kan hacmi yetişkin bir erkek için yaklaşık 5 litredir. Normal sağlıklı bir bireyde ortalama kalp atım sayısı 70 atım/dakika, atım

hacmi ortalamasının 70ml/atım olduğu düşünül-
düğünde, dakikada pompalanan kan miktarı 4900
ml olmalıdır. Dayanıklılık sporcusunda kalp atım
sayısı, azaltılmış sempatik uyarı ve daha fazla vagal
tonus nedeniyle istirahatte çok daha düşüktür. Da-
yanıklılık sporcusunun KAH 50 atım/dk ise atım
volümü 100 ml/atım olduğunda dakikada pompa-
lanan kan miktarı 5000 ml olur.

✓ **Kalp Debisi (Kalp Dakika Volümü)**

Kalbin bir dakikada sol ventrikülden, sis-
tol yoluyla tüm vücuda gönderdiği kan
miktarıdır. Kalp atım volümü ve kalp
atım sayısının çarpımı ile hesaplanır.

Kalp Dakika Volümüne Etki Eden Faktörler

Kalp atım volümü ve atım sayısındaki değişim-
ler kalp dakika volümündeki değişimlere neden
olur. Egzersizde dolaşım uyumunda bu iki faktör
önemli rol oynar.

Kalp atım sayısı (nabız): Kalp atım sayısı yani
nabız yaş, vücut pozisyonu, şahsın kondisyon dü-
zeyi, heyecan gibi faktörlerin etkisi altındadır.

Yaş: İstirahat nabız yaş ile birlikte azalır. Do-
ğumda 130 olan kalp atım sayısı, yetişkin bir bi-
reyde 60-80 atım/dakikadır. Yaşlı bir şahıs genç bi-
rine göre aynı iş yükünde daha düşük submaksimal
nabız değerine sahip olur. Aynı oksijeni gerektiren
bir iş, kol ile yapılırsa bacaklara oranla nabız daha
fazla artar.

Cinsiyet: Kadınlarda erkeklere göre kalp atım
sayısı 5-10 atım/dk daha fazladır.

Uyku: Uykuda nabız en düşüktür. Sabah ya-
taktan kalkmadan önce alınan nabız, bazal nabız
olarak bilinir.

Postür: Yatış pozisyonu demektir. Otururkenki
veya ayaktak nabızda artışlar olur. Yani yatan bir
şahıs dik duruma geçtiğinde nabız yükselir.

Egzersiz: Egzersiz başlar başlamaz nabız isti-
rahat seviyesinin üzerine çıkar. Bu serebral kor-
teksten çıkan emirlerin aşağı inerken medüller
kardiyak merkezlere etkisinin bir sonucu olarak
sempatik, nöro humeral bir etkidir. Düşük şiddet
ve sabit bir iş yükünde yapılan egzersizlerde nabız
birkaç dakika içinde sabit bir düzeye erişir ve orada

kalır(seteady-state). Egzersiz şiddeti arttıkça nabız
da linear bir şekilde artar. Nabız maksimum değe-
re ulaştıncaya kadar düzlük oluşur. Bu durum maksimal
nabız olarak adlandırılır.

Kondisyon düzeyi: Bireyin kondisyonu yüksek
ise aynı yüksek nabızın steady-state değeri, kondis-
yonsuza oranla daha düşük düzeydedir.

Egzersiz tipi: En fazla nabız artışı anaerobik
aktivitelere; sürat koşuları, atmalar, halter vb. gö-
rülür. Aerobik (uzun mesafe koşuları, yüzme, bi-
siklet vb) sporlarda nabız maksimal değere çıkmaz
fakat egzersiz süresine bağlı olarak istirahat nabzına
daha geç dönebilir.

Heyecan: Heyecansal faktörler nabızı yükseltir.

Egzersizden sonra nabızın normale dönüşüne
etkileyen faktörler:

Egzersiz sırasındaki iş yükü (egzersiz süresi, eg-
zersiz şiddeti); şahsın kondisyon düzeyidir. Kondis-
yonu yüksek olan bireylerde nabız daha hızlı bir
şekilde istirahat durumuna döner.

Kalp Atım Volümü

Kanın sol ventrikülden aort yoluyla, her sistol-
de tüm vücuda pompalanmasıdır. Atım hacmi, di-
yastol sonu hacim ile sistol sonu hacim arasındaki
farktır. Kalp her bir atımda 60-80 ml yani ortalama
75 ml kan pompaladığı ve dakikadada yaklaşık 70
atım yaptığı; 1 dakikada 5.25 litre, bir saatte
315 litre, bir günde 7560 litre kan pompalar.

KAH ve Düzenlenmesi

Kalbin bir dakikadaki atım sayısı dır. Yetişkin
kalbi dakikada 60-80 atım yapar. Bir kalp atımı,
sinoatrial (veya sinüs) düğüm adı verilen özelleş-
miş bir hücre demetinden oluşan bölgenin elekt-
riksel bir uyarı çıkarması ile başlar. Bu hücrelerin
özellliği, eşit aralıklarla ve belli bir hızda uyarı çı-
karmasıdır. Bu bölge kalbin doğal pili olarak bi-
linir. Sinüs düğümünden çıkan bu uyarı kalbin
her iki kulakçığı boyunca yayılır ve bu uyarı ile
kulakçıklar kasılarak içlerindeki kanı karıncıkla-
ra gönderir. Daha sonra uyarı, atrio-ventriküler
(AV) düğümüne gelir. Elektrik iletisi karıncıklara
ulaştırılmadan önce atrio-ventriküler düğümde
kısa bir süre bekletilir. Böylelikle kulakçıklarla
karıncıkların aynı anda kasılması engellenir. Daha
sonra atrio-ventriküler düğümünden geçen akım,
His-Purkinje sistemi adı verilen bir elektriksel ağ

ile uyarı tüm karıncıklara yayılır ve karıncıklar kasılarak içlerindeki kanı akciğerlere ve aort yoluyla vücuda pompalar. Daha sonra sinüs düğümü, tekrar başka bir uyarı çıkararak yeni bir döngüyü başlatır. Dinlenme halinde kalbin atım hızının 120 ve üzeri olması taşikardi, 50 nin altında olması bradikardi olarak adlandırılır.

Kalbin Elektriksel Aktivitesi (Elektrokardiyogram)

Elektrokardiyogram (EKG), göğse yerleştirilen elektrotlardan kalp aktivitesinin elektriksel ölçümüdür. Tipik EKG’de; göğüste, kollarda ve bacaklarda belirli yerlere yerleştirilmiş 10 elektrot kullanılır. Bu elektrotlar, kalbin ritmi ve iletimi hakkında bilgi sağlayan farklı elektrik sinyallerini kaydeder.

Kalp dokusunun uyarılması, depolarizasyon ve repolarizasyon olarak adlandırılan sürekli bir işlem sekansıdır. Kalp hücrelerinin normal dinlenme durumuna geri dönmesini sağlayan gevşeme aşaması repolarizasyondur. EKG’de bu, kulakçıkların depolarizasyonu (P dalgası), ardından ventriküllerin depolarizasyonu (QRS kompleksi) ve daha sonra dinlenme durumuna veya repolarizasyona dönüş (S ve T dalgaları) ile gösterilir.

P dalgası: Atriyumların depolarizasyonunu yansıtır. Normal koşullarda uyarı sinüs düğümünden çıkar ve önce sağ, daha sonra sol atriyum depolarize olur. Bu nedenle P dalgasının ilk bölümünü sağ atriyumun depolarizasyonu, ikinci bölümünü ise sol atriyumun depolarizasyonu oluşturur.

QRS kompleksi: Ventriküllerin depolarizasyonunu yansıtır. Elektriksel darbenin yönü, sapmanın pozitif mi yoksa negatif mi olacağını gösterir. Q dalgası P dalgasından sonraki ilk negatif dalgayı, R dalgası ilk pozitif dalgayı, S dalgası ise R’den sonraki negatif dalgayı ifade eder. Farklı derivasyonlarda farklı QRS kompleksleri gözlenir ve her derivasyonda QRS kompleksinin tüm bölümleri görülmez. Yani “QRS” genel bir adlandırma olarak kullanılmaktadır.

T Dalgası: Ventriküllerin repolarizasyonunu yansıtır. T dalgaları normal olarak asimetrik, asimetri dalgaının sonuna doğru bir tepe şeklinde meydana gelir. Simetrik bir T dalgası, miyokard enfarktüsünün göstergesi olabilir.

Kan Basıncı

Dinlenme durumunda, kan sol ventrikülden aort içine pompalanırken aort içindeki basınç yaklaşık 120 mmHg’ye yükselir. Bu ölçüm sistolik **kan basıncı** olarak adlandırılır. Arteriyel basınç; sistol sırasında yüksek seviyeden, kalbin gevşeme aşamasında (diyastol) düşük bir seviyeye dalgalanır. Diyastolik kan basıncı, istirahatte yaklaşık 80 mmHg’dir.



Kan Basıncı

Kanın damar içinde yaptığı basınçtır. Normal sağlıklı bir bireyin sistolik basıncı 120 mmHg, diyastolik basıncı ise 80 mmHg olmalıdır.



Öğrenme Çıktısı

3 Kalp ve damarların yapısı ve fonksiyonlarını açıklayabilme

Araştır 3

Kan basıncının hangi damarlardan ve nasıl ölçüldüğünü, 1. ve 2. kalp seslerinin ne zaman duyulduğunu araştırın.

İlişkilendir

İlişkilendir: Bir EKG üzerinden kalp atım sayınızı hesaplayın.

Anlat/Paylaş

Büyük ve küçük kan dolaşımı ve kardiyak döngüde kalbe giren ve çıkan damarları anlatın.

DOLAŞIM SİSTEMİNİN EGZERSİZE UYUMU

Antrenörlük eğitiminde verilen egzersiz programlarının birçoğu kalp dolaşım sisteminin korunması ve gelişiminin sağlanması temeline dayalıdır. Bu anlamda antrenörlük eğitimi alan bireylerin, kalp ve dolaşım sisteminin dinamiklerini anlayıp öğrenmesi, öğrendikleri bilgileri sahaya aktarmaları açısından son derece önemlidir.

Akut Egzersizlere Kardiyovasküler Uyum

Egzersize kalp dolaşım sisteminin verdiği cevaplar; yaş, cinsiyet, postür, dehidratasyon durumu, şahsın kondisyon durumu gibi faktörlerin etkisi altındadır. Normal koşullarda istirahat hâlinde kalbin dakikada tüm organizmaya gönderdiği kan 5-6 litre civarındadır. İstirahat hâlinde iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika volümünün %15-20'sini oluşturduğu hâlde, egzersizde bu oran %85-88'e çıkmaktadır. Diğer taraftan iç organlara ve onların dokularına giden kan miktarında azalma olurken beyne giden kan miktarında bir değişim olmaz. Isı düzenlenmesinde rol oynadığından deri dolaşımında azalma, hatta hafif, mutedil egzersizde ısı kaybetme amacı ile bir miktar artabilir. Koroner damarlardan geçen kan miktarı ise miyokardın ihtiyacına cevap verecek oranda artar.

Akut egzersiz sırasında, kasların daha yüksek enerji ihtiyacını karşılamak için oksijen tüketimi (VO_2) artar. Egzersiz yoğunluğu arttıkça kardiyak debideki artışla birlikte daha büyük bir enerji gereksinimi karşılanır.

Akut Egzersiz Sırasında Kardiyak Debi

Egzersizin erken aşamaları, hem KAH hem de atım volümündeki hızlı artışlardan dolayı, kardiyak debide yükselmelere neden olur. İstirahat hâlindeki kalp debisi yaklaşık 5 litredir. Ancak, maksimum egzersiz sırasında genç sedanter erkeklerde kalp debisi 20 litreye ve dayanıklılık antrenmanı yapmış genç atletlerde, 40 litreye kadar çıkabilmektedir.

Akut Egzersiz Sırasında Kalp Atım Sayısı

Akut egzersizde KAH tepkisi, egzersizin yoğunluğu, egzersizin şekli, egzersizin süresi, şahsın kondisyon düzeyi gibi faktörler ile doğrudan ilişkili ve doğrusaldır. Gerek istirahatte gerekse egzersiz sırasında kalp atım sayısı sinirsel ve kimyasal bir mekanizma

ile düzenlenir. Kalp atım sayısı egzersiz başlamadan hemen önce ve egzersiz başlar başlamaz istirahat seviyesinin üzerine çıkar. Bu, serebral korteksten çıkan emirlerin, medüller kardiyak merkezlere giden sempatik ve nöro humeral etkinin yansımasıdır. Egzersiz öncesi görülen bu emosyonel artış birkaç saniye içerisinde düzleşir ve egzersize bağlı nabız artışı görülür. Sabit bir iş yükü ile yapılan submaksimal egzersizde birkaç dakika içerisinde steady state nabzına ulaşılır. Yüksek şiddetli egzersizlerde nabzın steady state değerine ulaşması uzun zaman alır. Bireyin kondisyonunu yüksek ise aynı yükte nabzın steady state değeri kondisyonsuza oranla daha düşük düzeydedir. Yaşlı bir şahıs, aynı kondisyona sahip daha genç birine oranla aynı iş yükünde, daha düşük submaksimal nabız değerine sahiptir. Aynı oksijeni gerektiren bir iş kol ile yapılırsa bacak ile yapılabildiği göre nabız daha fazla artırır. Yük arttıkça öyle bir yük düzeyine gelir ki şahıs bitkinlik hisseder. Bundan önce nabızda maksimum düzeyde bir düzlüğe erişilir (maksimal steady state nabız). Her şahsın maksimal nabız değeri vardır. Bu değer kişiden kişiye değişir. $220\text{-yaş} \pm 10$ formülü, genellikle kişinin maksimal nabız değerini hesaplamada kullanılan tahmini bir formüldür. Maksimal nabız bulmak için, deneysel olarak kişiyi bitkin hâle getirmenin tehlikeli olacağı durumlarda bu formül kullanılıp yarar sağlanabilir.

Akut Egzersiz Sırasında Atım Hacmi

Atım hacmindeki artışlar, egzersiz sırasında öncelikle sol ventrikül diastol sonu volümündeki (EDV) bir artışla gerçekleştirilir. Atım hacmindeki bu hızlı artış, egzersiz sırasında kalbe dönen kan hacmindeki artışla ilgili olan Frank Starling mekanizmasından kaynaklanmaktadır.

Egzersizde kalp atım volümünün artması ventriküllere venöz dolaşımdan daha fazla kan gelmesine, diastol sonu volümünün artmasına (Frank Starling kalp kanunu) ve ventriküllerin daha fazla boşalmasına, ventriküllerin daha kuvvetle kasılarak sistol sonu volümünün daha fazla küçülmesine bağlıdır.

Egzersizde atım volümünün düzenlenmesinde iki faktör etkilidir:

- Sistolün başında ventrikülün içerdği kan volümü (diastol sonu volüm),
- Ventrikülün kasılarak boşalabilme derecesi (sistol sonu volüm)

$$\text{Atım Volümü} = \text{Diastol Sonu Volüm} + \text{Sistol Sonu Volüm}$$

Kardiyak Sürüklenme

Egzersiz süresi uzadığında veya egzersiz sıcak bir ortamda gerçekleştirildiğinde egzersiz yoğunluğu korunsu bile nda kademeli bir artış ve atım hacminde bir düşüş meydana gelebilir. Buna kardiyak sürüklenme denir ve bu duruma arteriyel ve pulmoner basınçlardaki azalmalar da eşlik eder.

Arteriyo Venöz Oksijen Farkı (a-v O₂)

Dinlenme hâlinde, normal hemoglobin konsantrasyonuna sahip bir insanın, her bir litre kanı yaklaşık 200 mililitre oksijen içerir. İstirahatte 5 l/dk normal kalp debisi ile vücut için 1 litre oksijen potansiyeli mevcuttur. Bununla birlikte, mevcut oksijenin sadece 250 ml'si veya %25'i dinlenme sırasında arteriyel kandan temin edilir ve kalan 750 ml oksijen, rezerv için kullanılabilir hâlde bırakılır. Buna "a-v O₂" farkı denir. Diğer bir deyişle istirahatatta a-v O₂ farkı %4-5 kadardır. Yani kasa gelen arterial kanın 100 cm³'ünde 20 cc oksijen, kası terk eden venöz kanın 100 cm³'ünde 15-16 cc oksijen vardır. Bu durumda 100cc kan, kasa 4-5 cc oksijen bırakmış olur. Egzersizde ise egzersiz şiddetine göre a-v oksijen farkı %15-17'ye çıkar yani 100cc kan kasa 15-17 cc oksijen bırakır hâlde gelir. Böylece bir taraftan kalbin dakikada attığı kan miktarı artarken diğer taraftan arter ve venöz kandaki oksijen farkının yükselmesi sonucu kaslara yeterince oksijen sağlanır. Böylece egzersiz sırasında, arter kanından çıkarılan oksijen miktarı artar. Mevcut oksijenin %75'e kadarı egzersiz kasları tarafından kullanılabilir. Oksijen ihtiyacındaki artışın egzersizin yoğunluğuyla ilişkili olduğu ve dayanıklılık antrenman programlarından sonra daha da artırılabilceği görülmektedir. Kandan oksijen alma kabiliyeti ve kasların kullanabileceği toplam kan hacmi, bireyin aero-bik kapasitesini belirlemek için kritik öneme sahiptir. Bu, Fick denklemi tarafından yansıtılır.

$$VO_2\text{maks} = \text{Maksimum Kardiyak Çıkış} \times \text{Maksimum a-v O}_2 \text{ Farkı}$$

Akut Egzersizlerin Kan Basıncı Üzerine Etkisi

Tansiyon, kanın damar çeperine yaptığı basınçtır. Tansiyon yürüme veya koşu gibi dinamik egzersizler sırasında artar. Sağlıklı bireyde bu artış sadece sistolik yanıtta görülür. Sistolik kan basıncındaki artışlar doğrusaldır ve maksimum egzersiz sırasında sistolik basınç 200 mmHg'yi aşabilir (dayanıklılık veya direnç). Periferik (çevresel) dirençteki azalmayla, diyastolik basınçlarda gözlenen minimum değer veya hiçbir değişiklik olmaması da anlaşılmaktadır. Diyastolik basınç, egzersiz yoğunluğunun daha yüksek olduğu durumlarda da düşebilir.

Kronik Egzersize Kardiyovasküler Uyum

Uzun süreli fiziksel egzersiz, egzersiz programının türüne özgü çok sayıda kardiyovasküler adaptasyonla sonuçlanır. Dayanıklılık antrenmanı ve direnç antrenmanı tipik olarak karşılaştırılan egzersiz programlarıdır. Bu eğitim modları, kardiyovasküler sistem üzerinde belirgin bir şekilde farklı fizyolojik talepler sunar. Bu eğitim programlarında gözlemlenen kardiyovasküler adaptasyonların çoğu benzer olsa da diğerleri çok farklıdır.

Antrenmanın Kardiyak Debi Üzerindeki Etkisi

Düzenli, uzun süreli antrenmanların en önemli etkisi Maksimum VO₂'deki artışlardır. Maksimal oksijen miktarının artması, daha büyük yükler ile yorgunluk duyulmaksızın daha uzun süreli efor sarf edebilmek anlamına gelmektedir. MaksVO- deki artışlar antrenman şiddeti, süresi, sıklığı ve başlangıç maksimal oksijen kapasitesine göre değişir. Bu artışlara genellikle kardiyak debideki artışlar ve iskelet kası eşlik etmektedir. Oksijen kullanımındaki gelişme, egzersiz kasının daha büyük perfüzyon yetenekleriyle ilgilidir. Kardiyak debideki artış, temel olarak gelişmiş atım volümünün bir sonucudur. Maksimum KAH (nabız) antrenmandan etkilenmez ve elit dayanıklılık sporcuları ve yaşa göre değişen sedanter bireyler arasında farklılık göstermez. Bu nedenle, kalp debisindeki iyileşmeler, atım hacmindeki artışla doğrudan ilgilidir.

Atım Hacmi Üzerindeki Etkisi

Egzersiz, istirahat ve maksimum egzersiz sırasında atım hacmini artırmak için güçlü bir uyarıcı olduğu sürekli olarak gösterilmiştir. Son zamanlarda Olimpiyat sporcularının (dayanıklılık, güç ve beceri sporcuları) yaşları eşleştirilmiş kontrol grubuna göre %43 daha fazla atım hacmine sahip oldukları bildirilmiştir. Bununla birlikte, dayanıklılık antrenmanları atım hacmi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olabilir. Dayanıklılık sporcularında, atım volümü sedanterlere göre de %60 daha fazladır. Bu artışta ventriküllerin daha iyi dolması ve miyokardın daha verimli kasılması önemli rol oynar.

Kalp Atım Sayısı Üzerindeki Etkisi

Muayyen bir oksijen kullanımını gerektiren submaksimal bir egzersizde atım volümü pek değişmez. Ancak KAH (nabız) sempatik aktivitenin ve epinefrin salınımının daha az olması sonucu antrene olanlarda olmayanlara oranla daha düşüktür. Nabızdaki bu düşüklük atım volümündeki artış ile dengelenir. Atım volümündeki artış, venöz dönüş artışına ve ventrikülün diyastol sonu volümünün artmasına (Frank-Starling kanunu) bağlıdır. Dayanıklılık antrenmanı yapan sporcularda kalp atım sayısında düşüş, yaygın olarak görülen bir durumdur. Ancak direnç antrenmanları, istirahat nda önemli bir değişikliğe neden olabilir ya da olmayabilir.

Kan Basıncı Üzerindeki Etkisi

Normal istirahat sistolik veya diyastolik kan basıncı olan kişilerde, egzersiz genellikle herhangi bir değişikliğe neden olmaz. Bununla birlikte, çeşitli epidemiyolojik çalışmalar ve klinik araştırmalar, egzersizin hipertansif bireylerde hem sistolik hem de diyastolik kan basıncını düşürmek için güçlü bir uyarıcı olduğunu açıkça göstermiştir. Submaksimal egzersizler sonucu daha düşük bir nabız ve kan basıncında daha az bir yükselme ile kalbe daha az yük binecek ve böylece kalbin daha az yorulması sağlanacaktır.

Direnç antrenmanı, normotansif bireyde istirahat kan basıncında bir değişiklik veya hafif bir düşüşe neden olmamakla birlikte, belirli bir mutlak yükte direnç egzersizi sırasında kan basıncı tepkimesinde önemli bir düşüşe yol açmaktadır. Direnç antrenmanı sonrasında istirahat kan basıncındaki herhangi bir düşüş, muhtemelen vücut yağındaki bir azalmanın ve kalbe giden sempatik uyarıdaki olası azalmanın sonucudur.

Kalp Üzerindeki Etkisi (Ventriküler Duvar Kalınlığı ve İç Çap)

Kullanılan program türleri kalpte morfolojik değişiklik derecesini belirlemektedir. Direnç ve dayanıklılık antrenman programlarında benzer yüklenme şiddetlerinde kalpte farklı fizyolojik cevaplar görülmektedir. Direnç antrenmanları sonrasında kalpte ventrikül septum ve arka duvarı kalınlaşırken dayanıklılık antrenman programlarında; 'ağırlıklı olarak sol ventrikül içi boşluğun çapı genişlemekte ve hem septum hem de onun arka duvarında orantılı bir artış görülmektedir. Bu da sol ventrikül hipertrofisi ve ventriküler dilatasyonu olarak, daha büyük diyastol sonu volüme sahip, "sporcu kalbi" olarak tanımlanmaktadır. Yüksek antrenmanlı sporcularda aynı yaştaki kontrol gruplarına göre sol ventrikül kütlesi (ventrikül iç çapı ve duvar kalınlığı artışı) ortalama %45 daha büyüktür.

Antrenmanın Kan Hacmi ve Kırmızı Kan Hücreleri Üzerindeki Etkisi

Akut egzersizin başında damar içinden dokular arasına sıvı kaybı yaşanmasıyla, alyuvarların kanda yoğunluğu artar. Egzersiz uzadıkça dokular arasından damarın içine sıvının geriye dönüşü sonucu ise kandaki yoğunluğu tekrar normal düzeyine döner. Hafif egzersizde bu cevap postüral değişikliğin (yay durumundan ayağa kalkıldığında veya uzun süre ayakta durulduğunda alt ekstremitelerde damarlarında basıncın yükselmesine bağlı olarak bir miktar sıvı, damarları terk ederek dokular arasına çıkar) meydana getirdiği hemokonsantrasyon sebebiyledir. Fakat şiddetli egzersizde; sistolik kan basıncı artışına bağlı olarak, kılcal damarların arteriyel tarafından dokular arasına sıvı geçişi hızlanır, dokular arası sıvıda metabolik ürünler artarak ozmotik basıncı artırır. Suyun dokular arasına çekilmesi ve tutulması sebebiyle sıvı çıkışı belirgin şekilde artar. Egzersiz devam ettiğinde, kompansatuvar mekanizmalar harekete geçerek damar dışına çıkan sıvı tekrar damar içerisine girer.

Antrenmanda total kan volümü, plazma volümü artışına bağlı olarak artar. Hücre volümü pek değişmez. Hematokrit değeri (kan hücrelerinin plazmaya oranı) değişir. Yüksek hematokrit değeri artan kan viskozitesi artışından dolayı tehlikeli olabilir. Hematokrit değeri düşük olduğunda ise kanın viskozitesi azalır ve bu da dolaşımdaki kan akışını kolaylaştırabilir. Hematokrit değerindeki azalmalar, düşük hemoglobin konsantrasyonları için endişelenmeye neden görünmemektedir.

Dayanıklılık sporcularında hemoglobin konsantrasyonları, normalin üzerindedir ve egzersiz sırasında vücudun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda oksijen kapasitesi sağlar. Antrenman ilerledikçe kan hacmi artışı, hem plazma hacmi artışı hem de kırmızı kan hücrelerinin sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Bu artış orantılı değildir. Bu sebeple hematokrit değeri (toplam kan hacminin, kırmızı kan hücrelerine oranı) antrenmana cevap olarak azalır. Yüksek hematokrit, artan kan viskozitesinden dolayı tehlikeli olabilir. Bununla birlikte, eğer hematokrit azalır, kanın viskozitesi de azalır ve bu da dolaşımdaki kan akışını kolaylaştırabilir. Hematokritteki azalmalar, düşük hemoglobin konsantrasyonları için endişelenmeye neden görülmemektedir. Aslında, dayanıklılık sporcularındaki hemoglobin konsantrasyonları tipik olarak normalin üzerindedir ve egzersiz sırasında vücudun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda oksijeni sağlar. Ayrıca egzersiz, plazma proteinlerinde, özellikle albüminde bir artışa neden olur.

Egzersiz ne şekilde olursa olsun, kısa ve uzun süreli eforlarda akyuvarlarda artış görülür. Kısa süreli egzersizlerde lenfositler (B lenfosit, T lenfosit, monosit) artar. Dayanıklılık sporlarında nötrofiller artarken lenfositlerde çok az artış görülür.

Hafif ve orta şiddetli egzersizlerde kan glikozunda değişiklik olmaz. Uzun egzersizlerde sempatik-adrenal aktivite sonucu kan glikozu artar. Egzersiz şiddetli ve uzun sürerse karaciğer glikojeninin azalmasına bağlı olarak kan glikozu istirahat düzeyinin altına düşebilir.

Kan laktatı anaerobik metabolizma sırasında glikozun glikolitik yoldan parçalanması sonucu oluşur. Normal koşullarda 100 cc kanda 5-10 mg (10mg=1,1mmol/l) arasındadır. Anaerobik proseslerde kısa süreli maksimal şiddetli çalışmalarda kan laktatı 200 mg (22 mmol/l) kadar yükselebilir. Bireyin kardiyovasküler kondisyonu düşük ise aynı efor karşısında antrene birine oranla daha fazla laktik asit artışı olur. Bir başka deyişle antrenmanlı, maks V_2 yüksek bireyde kanda laktat daha yüksek efor yüklerinde artmaya başlar. Maksimal bir eforda erişilebilen kan laktat düzeyi, antrene olanlarda olmayanlara göre daha yüksektir. Bu durum, antrene olanlarda laktik aside olan toleransın artması olarak açıklanır.

Öğrenme Çıktısı



4 Dolaşım sisteminin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olabilme

Araştır 4

Akut ve kronik egzersizde kalp atım sayısı ve kalp atım hacmindeki değişiklikleri araştırın.

İlişkilendir

Farklı antrenman türlerinde kalpte meydana gelen yapısal değişiklikleri karşılaştırıp sporcu kalbi ile ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Düzenli yapılan dayanıklılık egzersizlerinin kalp, damar yapısı ve kan hacmi üzerinde oluşturduğu değişiklikleri anlatın.

1

Solunum sisteminin yapısı ve fonksiyonlarını açıklayabilme

Solunum Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları

Solunum sistemi; akciğerler, kan ve atmosfer havası arasındaki oksijen ve karbondioksit değişimini sağlayan sistemdir. Solunum ileti sistemi; burun ağız, farinks, larinks, trakea, bronşlar ve bronşoller iken solunum bölgesi, gaz değişiminin olduğu alveollerdir. Ventilasyon, nefes alıp verme; inspirasyon, nefes alma; ekspirasyon ise nefes verme demektir. İspirasyon aktif, ekspirasyon ise pasif bir durumdur. İspirasyonda diyafram kasılarak aşağı doğru, toraks dışarı doğru hareket eder (interkostal externi) ve intraplevral basınç, atmosfer basıncının altına düşer ve akciğer hava ile dolar. Akciğerin hacmi genişler ve iç basıncı düşer. Akciğerlere hava girişi olur. Ekspirasyonda ise diyafram ve diğer inspiratör kaslar gevşer. Kaburgalar ve sternum aşağıya doğru iner, akciğerlerin elastik özelliği sayesinde küçülür ve göğüs kafesi içindeki basınç artarak hava akciğerlerden dışarıya itilir. Solunum dakika hacmi; bir dakikada solunan hava hacmidir, soluk hacmi ve soluk sayısının çarpımından ibarettir. Normal, sağlıklı bir bireyde yaklaşık 6 litredir. Vital kapasite, derin bir inspirasyondan sonra, zorlu bir ekspirasyon ile verilen hava miktarıdır ve 4600 ml'dir. Kanda, oksijenin büyük bir kısmı hemoglobine bağlanarak taşınır. Karbondioksitin ise büyük bir kısmı bikarbonat olarak taşınır. Çok az bir kısmı da hemoglobine bağlanır ve çözünerek taşınır. Solunumun düzenlenmesi, sinirsel ve humoral etkenlerin etkisi altında olup kontrolü solunum merkezleri tarafından yapılır.

2

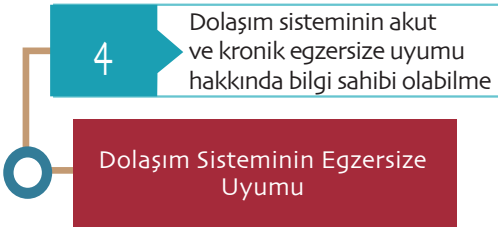
Solunum sisteminin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olabilme

Solunum Sisteminin Egzersize Uyumu

Solunum sistemi, egzersizde kaslara yeterli oksijen sağlanmasında sınırlayıcı bir faktör değildir. Ancak verimliliği maksimale çıkarmak için egzersize uyum sağlar. Genel olarak egzersizde akciğer volüm ve kapasiteleri çok az değişiklik gösterir. Maksimal egzersizde, akciğer difüzyon kapasitesi, solunum frekansı ve tidal volüm artar. Dolayısıyla solunum dakika volümü de artmış olur. Sabit bir iş yükünde; solunumda önce hafif bir artış, sonra yavaşlayan artış, sonra da kararlı hâl "steady state" düzeyine gelinir. Solunumun, efor dan sonra istirahat değerine dönüşü; eforun şiddeti, süresi ve kişinin kondisyonu ile ilgilidir. Dayanıklılık sporcularında vital kapasitede çok önemli değişimler olmayabilir ancak akuatik sporları yapan sporcularda (yüzme gibi), vital kapasite yüksek çıkabilmektedir. Egzersizin şiddetindeki artışın, solunumun oksijen tüketim artışından daha fazla artmaya başladığı noktaya "solunumsal eşik" denir. Bu aynı zamanda üretilen karbondioksit miktarındaki artışı da yansıtır. Laktat eşik ile solunumsal eşik yakın ilişkili olmasına rağmen ortaya çıktıkları egzersiz şiddetleri aynı değildir.



Kalp dolaşım sistemi, pompa görevi sağlayan kalp, atardamar(arterial), toplardamar(ven), ve kılcal damar(kapiller) sistemi olmak üzere dört ayrı bileşenden oluşur. Kalbimiz iskelet kas yapısına sahip, otonom çalışan bir organımızdır. Kalbin, üst bölümünde iki oda (atriumlar), alt bölümünde iki oda (ventriküller) olmak üzere dört odası vardır. Kalpte atriumlar ile ventriküller arasında A-V kapakları ve kalpten çıkan damarların içerisinde semilunar kapaklar bulunur. Kalbin ritmik çalışmasını sağlayan özel ileti sistemi vardır. Kalp siklusu sırasında oluşan tüm olaylar basınç, volüm ve kapak çalışmalarını içermektedir. EKG kalp aktivitesinin elektriksel bir ölçüsüdür. Büyük kan dolaşımı, sol ventrikülden aort yolu ile vücuda gönderilen temiz kanın, kirlenerek vena cava superior ve inferior yolu ile sağ atriuma gelmesidir. Küçük kan dolaşımı ise sağ ventrikülden akciğere gönderilen kirli kanın temizlenerek sol atriuma boşalmasıdır. Sol ventrikülden aort yolu ile bir dakikada vücuda pompalanan kan miktarına kalp dakika volümü denir. Kalp atım sayısı ve atım volümünün çarpımından ibarettir. Bu parametreler; yaş, cinsiyet, uyku, postür, egzersiz, kondisyon düzeyi, egzersizin tipi ve heyecan gibi faktörlerin etkisi altındadır. Kanın damar çeperlerine yaptığı basınca kan basıncı denir. Bu basıncın normal sınırları istirahatte, sitolik basınç olarak 120 mmHg, diyastolik basınç olarak ise 80 mmHg'dır.



Egzersizde kalp ve dolaşım sisteminin cevabı; egzersizin şekli, tipi, süresi, kişinin kondisyon düzeyi ve diğer bireysel özellikleri gibi faktörlerin etkisi altındadır. Egzersizde kardiyak debi hem kalp atım sayısının artışı hem de kalp atım hacminin artmasından dolayı artar. İstirahat hâlinde kalp dakikada vücuda 5-6 litre kan gönderirken maksimal egzersizde bu oran sedanter bir birey için 20 litre, dayanıklılık sporcularında ise 40 litre'ye çıkabilmektedir. Egzersizde atım volümünün düzenlenmesinde; ventrikülün içerdği kan volümü, diyastol sonu volüm ve ventrikülün kasılarak boşalabilme derecesi yani sistol sonu volüm etkilidir. Uzun süreli dayanıklılık egzersizleri; kan basıncını düşürür, kalp atım hacmini artırır ve kalp atım sayısının azalarak bireyin maksimum oksijen kullanım kapasitesinin artmasına (maksVO₂) sebep olur. MaksVO₂'si yüksek bir bireyde kan laktatı daha yüksek efor seviyelerinde artmaya başlar. Antrene olan bireylerde, olmayanlara oranla maksimal bir eforda erişilen kan laktat düzeyi daha yüksektir.

1 Aşağıdakilerden hangisi solunumda gaz alış-verişinin yapıldığı solunum bölgesidir?

- A. alveol
- B. burun
- C. farinks
- D. trakea
- E. gırtlak

2 Aşağıdakilerden hangisi inspirasyon yaptıran bir solunum kasıdır?

- A. m. intercostales interni
- B. m. trapezius
- C. m. latissimus dorsi
- D. m. rectus abdominis
- E. m. diaphragma

3 Aşağıdakilerden hangisi akut egzersizin etkilerinden biri **değildir**?

- A. Solunum (frekansı) sayısı artar.
- B. İnspirasyon kapasitesi artar.
- C. Solunum dakika volümü artar.
- D. Soluk hacmi artar.
- E. Difüzyon kapasitesi artar.

4 Aşağıdakilerden hangisi solunumun efordan sonra istirahat değerine dönüşünü etkileyen faktörlerden biri **değildir**?

- A. Şahsın kondisyon düzeyi
- B. Egzersizin şiddeti
- C. Cinsiyet
- D. Egzersizin süresi
- E. Yaş

5 Solunum ve egzersiz ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Düşük ve orta şiddetli, sabit iş yükü ile yapılan egzersizlerde VO₂ doğrusal ve çok yüksek artış gösterir.
- B. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.
- C. Halter gibi valsava manevrası ile uygulanan statik sporlarda karın ve göğüs boşluğunda basınç arttığından kalbe venöz dönüşü azalır.
- D. Solunumun verimlilik endeksi olan ventilatuar ekivalan, bir spor dalında öğrenme faktörü ile doğrudan ilişkilidir.
- E. Bireyin performansı arttıkça oksijen borcuna girme yeteneği de artar.

6 Kalpte birinci kalp sesi ne zaman duyulur?

- A. Kalbin kasılma evresinde (sistolde)
- B. Kalbin gevşeme evresinde (diastolde)
- C. Kalbin dinlenme evresinde
- D. Atriumların kasılması sırasında
- E. Aortun basıncı arttığı anda

7 Dolaşım ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A. Pulmoner dolaşım büyük kan dolaşımı olarak bilinir.
- B. Sistemik kan dolaşımı küçük kan dolaşımı olarak bilinir.
- C. Koroner dolaşım akciğer dolaşımıdır.
- D. Pulmoner dolaşımın temel işlevi alveoler ve kapiller seviyede gaz alışverişini gerçekleştirmektir.
- E. Mikrodolaşım atardamarlar ile toplardamarlar arasındaki dolaşımdır.

8 Nabız ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A. Yaşlı bir şahıs, genç birine göre aynı iş yükünde daha düşük submaksimal nabız değerine sahiptir.
- B. Kadınlarda erkeklere göre kalp atım sayısı 5-10 atım/dk daha fazladır.
- C. Yatan bir şahıs dik duruma geçtiğinde nabız yükselir.
- D. En fazla nabız artışı anaerobik aktivitelerde (sürat koşuları, halter vb.) görülür.
- E. Kondisyonu yüksek olan bireylerde nabız daha yavaş bir şekilde istirahat durumuna döner.

9 Aşağıdakilerden hangisi sistolik ve diastolik normal basınç değerleridir?

- A. 140mmHg/90mmHg
- B. 90mmHg/70mmHg
- C. 120mmHg/80mmHg
- D. 150mmHg/80mmHg
- E. 120mmHg/100mmHg

10 Aşağıdakilerden hangisi "steady state" olarak bilinir?

- A. Egzersizin neden olduğu asidozun bir göstergesidir.
- B. Egzersizin başında oksijene olan ihtiyacın artması hâlidir.
- C. Kalbin bir dakikada vücuda pompaladığı kan miktarıdır.
- D. Kalbin her kasılmasında vücuda gönderdiği kan miktarıdır.
- E. Alınan oksijen ile verilen oksijen arasındaki dengenin sağlanması hâlidir.

1. A	Yanıtınız yanlış ise “Solunum Sisteminin Yapısı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	6. B	Yanıtınız yanlış ise “Kalbin Yapısı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. E	Yanıtınız yanlış ise “İnspirasyon ve Ekspirasyon” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	7. A	Yanıtınız yanlış ise “Kalbin İleti Sistemi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. B	Yanıtınız yanlış ise “Solunum Sisteminin Egzersize Uyum” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	8. D	Yanıtınız yanlış ise “Dolaşım Sistemi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. C	Yanıtınız yanlış ise “Akut Uyum” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	9. E	Yanıtınız yanlış ise “Kalp Debisi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. A	Yanıtınız yanlış ise “Kronik Uyum” konusunu yeniden gözden geçiriniz.	10. E	Yanıtınız yanlış ise “Dolaşım Sisteminin Egzersize Uyum” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

İnspirasyon (nefes alma) aktif bir durumdur ve inspirasyonda en etkili kaslar diyafram ve external interkostal kaslardır. Diğer yardımcı kaslar ise sterno kladio mastoid, skalenler, serratus anterior, şayet iyi gelişirse pectoralis major ve minor kaslardır. Nefes alındığında diyafram ve external interkostal kasıldığında kostalar yukarı kalkar ve akciğer çapı artışına bağlı olarak sternumda öne ve yukarı doğru bir hareket oluşur. Ön ve arka çap artar. Ekspirasyon (nefes verme), inspirasyonun sonlandırılması ile ortaya çıkan pasif bir durumdur. İnspiratör kaslar gevşediğinde kaburgalar ve sternum aşağı doğru inerek başlangıç pozisyonuna gelir. İnternal intercostal kaslar, rectus abdominus, transversus abdominus ve internal oblik kaslar sekonder olarak katkıda bulunan kaslardır. Egzersizde derin solunum ihtiyacı ekspirasyonu daha aktif hâle getirir. İnternal interkostal kaslar kasılarak kaburgalar aşağıya doğru çekilir. Karın kaslarının kasılması da göğüs kafesinin aşağı ve içeri çekilmesine yardımcı olur ve hava dışarı atılır.

Araştır 2

Maksimal egzersizde solunum dakika hacmi artar. Bu süreçte, anaerobik metabolizmanın devreye girmesiyle; kan laktatı artar, kan bikarbonatı azalmaya başlar ve hidrojen iyonunda artma yani asidoz oluşur. Karbondioksitin çok fazla atılması sonucu, parsiyel karbondioksit düşer ve hiperventilasyon olur. Daha sık solunarak daha derin nefes alma ihtiyacı doğar. Submaksimal bir egzersizde ise egzersizin başında solunumda bir artış görülür. Daha sonra yavaşlayan bir artış, sabit bir iş yükü kullanılıyor ise steady state yani alınan oksijen ile verilenin dengelendiği kararlı duruma geçilir.

Araştır 3

Sol ventrikül kasılması sonucu, kan yüksek basınç ile aorta gönderilirken damar içi kan basıncı çok yüksek, ventrikül gevşediğinde ise en az düzeydedir. Bu nedenle arteriyel kan basıncı ölçülür. Kan basıncının ölçümünde tercih edilen damar koldaki brachial arterdir. Bacakta popliteal arter, el bileğinde ise radial arterden de ölçüm yapılabilir. Kol, kalp seviyesine getirilir. Brachial arter palpe edilir ve iki- üç cm üzerine manşon yerleştirilir. Steteskop arterin üzerine yerleştirilir. Manşon şişirilir (bu arada radial arter de palpe edilir, radial arterden nabız hissedilmediği tespit edildiğinde 30 mmHg basınç daha eklenir). Manşon havası boşaltılırken steteskop ile ilk duyulan ses sistolik kan basıncı değeridir (120 mmHg). Seslerin zayıfladığı anda, en son hissedilen manometredeki değer ise diyastolik kan basınç değerini (80 mmHg) verir. Bu aşamadan sonra manşon havası tamamen boşaltılır.

Araştır 4

Akut egzersizde kalp atım sayısı ve kalp atım hacmi artar. Bu artışta egzersizin şekli, şiddeti, süresi ve kişinin kondisyon düzeyi etkilidir. Akut egzersiz öncesi nabızda artış görülür. Daha sonra sabit bir iş yükü ile yapılan submaksimal egzersizde birkaç dakika içerisinde steady state nabzına ulaşılır. Egzersiz maksimal şiddette ise doğrusal bir şekilde yükselir ve şahsın bitkinlik hissetmeye başladığı noktada maksimum seviye düzlüğe erişilir ve maksimal steady state nabzına ulaşılır. Karvonen, 220-yaş ±10 formülünden bireyin maksimal nabzına tahmini olarak ulaşılabilirliğini belirtmiştir. Uzun süreli dayanıklılık egzersizi yapan bireylerde; KAH (nabız) sempatik aktivitenin ve epinefrin salınımının daha az olması sonucu düşer. Kalp atım sayısındaki bu azalma atım volümündeki artış ile dengelenir. Sedar bir bireyde istirahatte kalp atım hacmi 50-70 ml iken antrenmanlı bir bireyde 70-90 ml, yüksek performans sporcusunda ise 90-110 ml'dir. Egzersizde sedar bir bireyde 80-110 ml, antrenmanlı bireyde 110-150 ml, yüksek performans sporcusunda ise 150-220 ml düzeyindedir.

Kaynakça

- Adams, G. M. (2002). *Exercise Physiology Laboratory Manual*. New York: McGraw Hill.
- Akgün, N. (1973). *Egzersiz Fizyolojisi*. Morehouse ve Miller Çeviri. İzmir: Ege Üniv. Matbaası.
- Akgün, N. (1996). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniv. Basımevi.
- Hoffman, J. (2014). *Physiological Aspects Of Sport Training And Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mcardle, W. D., Katch, F. I. ve Katch, V. L. (2010). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, And Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Powers, S. K. ve Howley, E. T. (2007). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance*. New York: McGraw-Hill.
- Tiryaki, G. (2002). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Bolu: Ata Ofset Baskı.
- Ünal, M. (2019). *Egzersiz Fizyolojisi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Wilmore, J. H. ve Costill, D. L. (2004). *Physiology Of Sport And Exercise*. Third Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yeğen, B. Ç. (Ed.). (2014). *Yüksekokullar İçin Fizyoloji*. Nobel Tıp Kitabevi.

İnternet Kaynakları

- Khan Academy. khanacademy.org.tr/fen-bilimleri/saglik-ve-tip/İnsan-anatomisi-ve-fizyolojisi/dolasim-sistemi/vucutta-bulunan-İki-dolasim-sistemi/6477. Erişim tarihi: 06.05.2020.

Bölüm 3

Spor Beslenmesi III

öğrenme çıktıları

1

Farklı Spor Branşlarında Beslenmenin Planlanması

- 1 Farklı spor dallarına uygun beslenme planlarını açıklayabilme

2

Sporcu Besinleri ve Spora Özgü Besin Destekleri

- 2 Spora özgü besin desteklerini tanımlayabilme ve kullanım risklerini sıralayabilme

3

Özel Gruplarda Spor Beslenmesi

- 3 Genç, kadın, vejetaryen ve yeme bozukluğuna sahip sporculara özgü beslenme planlarını açıklayabilme

4

Özel Koşullarda Spor Beslenmesi

- 4 Farklı çevresel koşullara ve seyahat durumlarına özgü sporcunun beslenme planını tanımlayabilme

Anahtar Sözcükler: • Branşa Özgü Beslenme • Besin Destekleri • Genç Sporcu • Vegan Sporcu • Yeme Bozuklukları • Farklı Çevresel Koşullarda Beslenme



GİRİŞ

Sporda beslenmenin amacı, yoğun egzersiz programı nedeniyle artan enerji, besin ve sıvı gereksinimlerinin karşılanması yoluyla sporcunun sağlığının korunması ve spor performansının artırılmasıdır. Spor performansının artırılmasında, sporda beslenmenin hedefleri, vücut kompozisyonunun geliştirilmesi ve korunması, antrenmana adaptasyonun artırılması, egzersiz sonrası toparlanmanın hızlandırılması ve spor yaralanmaları sonrası iyileşme sürecinin hızlandırılmasıdır. Sporda beslenmenin planlanmasında, sporcunun yaptığı sporun fizyolojik özellikleri, sporcunun bireysel özellikleri ve özel durumları, çevresel koşullar, antrenman ve yarışma dönemlerinin özellikleri dikkate alınır. Bu bölümde, öncelikle dayanıklılık sporları, takım sporları, güç/kuvvet sporları ve estetik sporlar gibi farklı spor dallarına uygun beslenme gereksinimleri (besin öğeleri, sıvı gereksinimi, ergojenik destekler) ve dikkate alınması gereken konulara yer verilmiştir. Daha sonra, sporcular arasında yaygın olarak kullanılan sporcu besinleri ve spora özgü besin destekleri sunulmuştur. Spora özgü besin destekleri açıklanmış ve kullanım riskleri sunulmuştur. Bu bölüm sunulan başlıca konulardan biri de özel gruplarda spor beslenmesidir. Bu kapsamda, genç sporcular, kadın sporcular, vejetaryen ve yeme bozukluğuna sahip sporculara özgü beslenme planlarının özellikleri sunulmuştur. Son olarak, farklı çevresel koşullarda (sıcak, soğuk, yükselti) ve seyahatte sporcunun beslenmesinin planlanmasında dikkate alınması gereken konular açıklanmıştır.

FARKLI SPOR BRANŞLARINDA BESLENMENİN PLANLANMASI

Spor beslenmesi bir sporcunun bireysel özelliklerini ve bulunduğu koşulları göz önüne alarak, günlük beslenmesinden egzersiz öncesi, sonrası ve sonrası tükettiklerine kadar planlamalar yaparak beslenmeye özgü tüm ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar. Her sporcu için bireye özgü beslenme planlaması gerekli olsa da benzer fizyolojik özelliklere sahip branşların fizyolojik özellikleri ve beslenme stratejileri birbirine yakındır. Bu nedenle spor branşları; dayanıklılık sporları, takım sporları, güç/kuvvet sporları ve estetik sporlar başlıklarında incelenebilir ve beslenme yaklaşımları bu başlıklar altında değerlendirilebilir. Örneğin bisiklet, uzun mesafe koşu gibi dayanıklılık sporlarında uzun süreli

reli yüksek şiddetli egzersize bağlı azalan glikojen depolarının yenilenmesi temel konu iken halter, güreş, sprint gibi güç/kuvvet sporlarında patlayıcı gücün geliştirilmesi ana hedeftir. Futbol, basketbol, buz hokeyi gibi takım sporlarında ise hem dayanıklılık sporlarında olduğu gibi aerobik kapasitenin geliştirilmesi hem de güç/kuvvet sporlarında olduğu gibi patlayıcı gücün ve tamponlama kapasitesinin geliştirilmesi amaçlanır. Cimnastik, ritmik cimnastik, artistik buz pateni gibi estetik sporlarında ise yeterli enerji gereksiniminin karşılanmasına yönelik beslenme stratejileri ön plandadır. Bu bölümde spor beslenmesinin temel taşlarından olan farklı spor branşlarında beslenmenin planlanması başlığı altında dayanıklılık, takım, güç/kuvvet ve estetik sporlarına özgü beslenme stratejilerine yer verilmiştir.

Dayanıklılık Sporlarında Beslenme Stratejileri

Bisiklet, triatlon, uzun mesafe koşu ve yüzme, kürek, oryantring gibi uzun süreli aktiviteler dayanıklılık sporları olarak adlandırılır. Dayanıklılık sporlarıyla ilgilenen bireylerin sayısı gün geçtikçe artmakta; örneğin dünyada yaklaşık 3,5 milyon birey triatlon sporuyla uğraşmaktadır. Son yıllarda, standart dayanıklılık sporlarından farklı olarak çamur koşusu*, renkli koşu** gibi diğer mesafe koşusu etkinlikleri ve en az 4 ila 6 saat süren ultra dayanıklılık etkinlikleri de popülerlik kazanmaktadır. Dayanıklılık ve ultra dayanıklılık aktivitelerinin popülerliği, bu spora özgü beslenme gereksinimlerinin tanımlanması ihtiyacını doğurmaktadır.

Dayanıklılık sporlarında, temel olarak aerobik enerji metabolizması baskındır. Bilindiği üzere, insan vücudunda yağ depolarının nispeten sınırsız olmasına karşın, karbonhidrat depoları sınırlıdır ve 2-2,5 saatlik bir egzersiz sonunda karbonhidrat depoları hızla azalır. Bu nedenle dayanıklılık sporlarına özgü beslenme stratejileri, bu karbonhidrat depolarını en iyi şekilde yenileyerek optimal performansın sağlanmasını amaçlar. Aynı zamanda, bu karbonhidrat depolarının kullanımını geciktirerek daha fazla miktarda depoya sahip yağların kullanımını artıran beslenme ve takviye stratejileri de dayanıklılık sporlarına özgü beslenme yaklaşımlarının önemli bir parçasıdır. Dayanıklılık sporlarında yaşanan sıvı kayıpları nedeniyle, hidrasyonun sağlanması da bir diğer temel konudur. Bu bölüm-

de dayanıklılık sporlarına özgü makro besin ögesi gereksinimleri ile beslenme ve takviye stratejilerine değinilmiştir.



dikkat

Dayanıklılık sporlarına özgü beslenme stratejileri, karbonhidrat depolarının yenilenerek performansın iyileştirilmesini amaçlar.

Dayanıklılık Sporlarında Karbonhidrat Gereksinimi ve Alım Önerileri

Karbonhidratlar, aynı birim oksijenden yağlara göre daha hızlı ATP sağladıklarından temel enerji kaynağıdır ancak sınırlı olan kas ve karaciğerde glikojen depolarının tükenmesi yorgunluk, iş kapasitesinin azalması ve konsantrasyon bozukluğuna yol açar. Bu durum sporcularda kas glikojen depolarının tükenmesi hâlinde “Hitting the Wall” (Duvara Çarpma hissi); karaciğer glikojen depolarının tükenmesi hâlinde ise “Bonking” (Egzersizle düşük kan şekeri seviyelerine bağlı baş dönmesi ve hâlsizlik hissi) olarak adlandırılır. Bu olumsuz durumların yaşanmaması için, sporcunun karbonhidrat depolarını doldurmak amacıyla hem günlük toplam hem de yarış öncesi, sırası ve sonrası karbonhidrat alım önerilerine göre beslenmesi önemlidir.

* **Çamur koşusu (5K Mudrace):** Çamur, su ve engeller ile daha eğlenceli ve yavaş hâle getirilmiş 5 kilometrelik bir koşu yarışıdır.

****Renkli koşu (Color Sky 5K):** Renkli koşu, 5 kilometrelik bir koşu yarışmasıdır. Her bir kilometrede yarışmacılara farklı bir renk atılır.

Günlük Karbonhidrat Alım Önerileri: Spor beslenmesi alanında uzman kuruluşların (Amerikan Spor Hekimleri Koleji (ACSM), Beslenme ve Diyetetik Akademisi ve Kanada Diyetisyenleri) hazırladığı görüş bildirgesinde,

- orta şiddetli egzersizlerde (1 saat/gün) 5-7 g/kg/gün karbonhidrat,
- yüksek-şiddetli egzersizlerde (1-3 saat/gün) 6-10 g/kg/gün karbonhidrat,
- çok yüksek şiddetli egzersizlerde ise (>4-5 saat/gün) 8-12 g/kg/gün karbonhidrat

alımı önerilir. Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği (ISSN) ise glikojen depolarının yenilenmesinin

en yüksek seviyeye çıkarılması için 8-12 g/kg/gün karbonhidrat içeren diyetlerin uygulanması gerektiğini belirtmektedir.

Antrenman/Yarış Öncesi Karbonhidrat Önerileri: Yaklaşık 90 dakikadan daha az süren ve glikojen depolarının tamamen tükenmediği yarışlardan 24 saat önce, 6-12 g/kg/gün arasında karbonhidrat alımı önerilir. Yarışma süresi 90 dakikanın üzerinde ise “karbonhidrat yükleme” stratejisine başvurmak, performansta %2-3'lük artış sağlamaya yardımcı olabilir. Klasik karbonhidrat yükleme modelinde, 3 gün boyunca düşük karbonhidrat diyeti ve yüksek şiddetle egzersizle glikojen depoların boşaltılması sayesinde yağların kullanımının artırılması ve devamındaki son 3 gün süresince egzersiz şiddetinin azaltılarak yüksek karbonhidrat diyeti tüketimi ile uygulama sonunda karbonhidrat depolarının artırılması hedeflenir. Ancak klasik karbonhidrat yükleme yönteminde sporcuların yaşadıkları birtakım sorunlar rapor edilmiştir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda yarışmadan önceki bir hafta boyunca egzersiz şiddeti sabit tutulurken, egzersiz sürelerinin her gün kısaltılmasıyla ve son 2-3 gün süresince yüksek karbonhidrat alımının (10-12 g/kg/gün), sporcunun yaşayabileceği gastrointestinal rahatsızlıklar gibi yan etkileri önleyerek klasik karbonhidrat yükleme yöntemine benzer şekilde glikojen süper kompanzasyonunu (kas karbonhidrat depolarının yaklaşık iki katına artırılması) sağladığı belirlenmiştir.

Son olarak dayanıklılık sporları genellikle sabahın erken saatlerinde gerçekleştiğinden yarışmadan 1-4 saat öncesinde 1-4 g/kg karbonhidrat alımı, gece boyu açlıkla tükenen karaciğer glikojen depolarını en üst seviyeye çıkarmakta ve bonkingi önlemektedir. Yüksek yağ, protein ve lif içeren besinlerden kaçınmak, yarış sırasında gastrointestinal problemlerin yaşanma riskini azaltır. Düşük glisemik indekse sahip besinler ise özellikle egzersiz sırasında karbonhidrat alınmadığında, enerji yakıtının daha uzun süre kullanımına yardımcı olabilir.

Antrenman/Yarış Sırası Karbonhidrat Önerileri: Egzersiz süresi 45 dakikanın altında ise egzersiz sırasında karbonhidrat alımına gerek duyulmaz iken; 45-75 dakika süren yüksek şiddetli egzersizlerde ağızda karbonhidrat çalkalama (%4-8 karbonhidrat konsantrasyonundaki bir spor içeceğinin ağızda çalkalanarak içilmeden tükürülmesi) önerilmektedir. Egzersizin 1 ila 2,5 saat sürdüğü durumlarda ise 30-60 g/saat karbonhidrat alınmalıdır. Bu du-

rumlarda sporcuya özgü karbonhidratlı içecekler ya da jel tercih edilebilir. Egzersiz süresi 2,5-3 saati aşan ultra dayanıklılık egzersizlerinde ise 90 g/saat'a kadar karbonhidrat alımı önerilir. Glikozun tek başına alınmasıyla maksimum oksidasyon hızı 60 g/saat olmasına rağmen, farklı karbonhidrat kaynaklarının (glikoz + früktoz) birlikte tüketilmesi ile bu hız 90 g/saat değerine kadar artırılabilir.

Antrenman/Yarış Sonrası Karbonhidrat Önerileri: Antrenman ya da yarış sonrası azalan karbonhidrat depolarını hızla yerine koymak amacıyla egzersiz sonrası ilk 2 saat içerisinde 1,0-1,2 g/kg karbonhidrat veya 0,8 g/kg karbonhidrat ile birlikte 0,3

g/kg protein alınmalıdır. Antrenman ya da yarış sonrası ilk 24 saat içerisindeki dönemde ise günlük 8-10 mg/kg karbonhidrat alımı önerilmektedir.

Son yıllarda, spor beslenmesinde karbonhidrat alım miktarının ya da alım zamanının periyotlandırıldığı "train low" diyet müdahalesi de araştırılmaktadır. Bu stratejide, düşük karbonhidrat varlığında antrenman yapılarak yağ oksidasyonunun artırılması ve glikojen depolarının kullanımının geciktirilerek tükenme süresinin uzatılması hedeflenmektedir. Gelecekte umut vadetmekle birlikte, bu strateji laboratuvarında araştırma çalışmalarında uygulansa da henüz yarışma koşullarında incelenmemiştir.



Araştırmalarla İlişkilendir

Marquet ve arkadaşlarının 2016 yılındaki çalışmasında, "Sleep Low" isimli karbonhidrat periyodizasyonunun dayanıklılık sporcularında performansa ve vücut kompozisyonuna etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya katılan 21 triatlet iki gruba ayrılmış, her iki grup da günde 6 g/kg/gün karbonhidrat alırken gruplardan birinin karbonhidratları tüketme zamanına müdahale edilmiştir. Müdahale grubu 3 hafta boyunca, gündüz yüksek karbonhidrat tüketip akşam yüksek şiddetli aralıklı egzersiz yapmış ancak ardından toparlanma döneminde karbonhidrat tüketmemiştir. Sabah düşük kas ve karaciğer depolarına sahip olan müdahale grubu, açlık durumunda düşük şiddette egzersiz yaptıktan sonra gün boyu karbonhidrat almış ve antrenman-karbonhidrat alım zamanları tekrarlanmıştır. Kontrol grubu ise aynı antrenmanları yaparken akşam karbonhid-

rat alımına devam etmiş ve sabah egzersiz öncesi kahvaltı yapmıştır. Çalışmanın bulgularına bakıldığında; diyet müdahalesi yapılan grubun, 10 km koşu ve supramaksimal bisiklet performansının kontrol grubuna kıyasla daha fazla iyileştiği saptanmıştır. Ayrıca diyet müdahalesi grubunun kas kütlesi azalmaksızın yağ kütlesinde azalma gerçekleşmiştir. Çalışmanın sonucu, sadece karbonhidrat alım zamanının düzenlenmesiyle dayanıklılık sporcularının supramaksimal bisiklet performansının ve 10 km koşu performansının iyileştirilebileceğini göstermektedir.

Marquet, L. A., Brisswalter, J., Louis, J., Tiollier, E., Burke, L. M., Hawley, J. A., & Hausswirth, C. (2016). Enhanced endurance performance by periodization of carbohydrate intake: "sleep low" strategy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(4), 663-672.

Dayanıklılık Sporlarında Protein Alım Önerileri

Dayanıklılık sporcularında protein alımı karbonhidrata kıyasla daha az ön planda olmakla birlikte, her sporcu için protein alım miktarının ve alım zamanının düzenlenmesi performansın optimal hâle getirilmesi için gereklidir. Dayanıklılık sporcularında günlük protein alımı için 1,2-1,4 g/kg ve bu miktarların da gün içinde 0,3 g/kg ya da yaklaşık 30 g protein içeren 4-5 öğüne yayılarak tüketilmesi önerilir. Antrenman/yarış öncesinde ve sonrasında karbonhidrat alım önerilerine ek olarak 0,3 g/kg protein alınmalıdır. Kas protein sentezinin optimal hâle gelmesi için, tüketilen öğünlerde protein kaynakları en az 10 g elzem amino asit (EAA) ve bu EAA'ler da 700 ila 3000 gr lösün içermelidir.

Dayanıklılık Sporcularında Yağ Alım Önerileri

Sporcuların beslenmesinde, günlük alınan enerjinin %20-30'unun yağlardan karşılanması hedeflenir. Bu diyetten alınan yağ kaynaklarının, omega-3 yağ asidi ve konjuge linoleik asitlerinden zengin olması önerilmektedir. Karbonhidrat yükleme ya da yarış öncesi durumlarda ise yağ alımının azaltılması gastrointestinal rahatsızlık riskini azaltmaktadır.

Dayanıklılık Sporlarında Hidrasyon Önerileri

Uzun süre yüksek şiddette devam eden dayanıklılık sporlarında, aşırı sıvı kayıpları yaşanabilir. Vücut ağırlığının %2'sini aşan sıvı kayıpları (dehidrasyon), performansla zarar verdiğinden, dayanıklılık sporlarında hidrasyon stratejileri büyük önem taşır. Ancak sıvı kayıpları, sporcunun terleme hızı, terdeki sodyum miktarı, egzersiz şiddeti, vücut sıcaklığı, ortam sıcaklığı, vücut ağırlığı gibi faktörlere göre değişiklik gösterdiğinden, bireye özgü hidrasyon stratejileri oluşturmak önemlidir. Genel öneriler, egzersiz öncesi ve sırasında saatte yaklaşık 400-800 ml alınması yönündedir ancak özellikle sıcak hava koşullarında yapılan egzersizlerde daha yüksek miktarlar tüketilebilir (600-1200 ml). Ek olarak egzersiz sonrası toparlanma döneminde kaybedilen sıvı miktarının %150'si kadar sıvının yerine konulması önerilir. Egzersiz sırası ve sonrasında tüketilen içeceğin sodyum içermesi, elektrolit kaybının azalmasını sağlar. Sporcunun hidrasyon durumu, vücut ağırlığı ve idrar rengi gibi parametrelerle takip edilebilir.



dikkat

Vücut ağırlığının %2'sini aşan sıvı kayıpları (dehidrasyon) performansa zarar verir.

Dayanıklılık Sporlarına Özgü Takviye Önerileri

Spora özgü beslenme stratejilerine ek olarak dayanıklılık sporcularının birtakım ergojenik takviyeler kullanımı, performanslarını en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olabilir. Dayanıklılık sporlarında öne çıkan ergojenik takviyeler spor içecekleri, spor jelleri, spor şekerlemeleri, elektrolitler, kafein ve nitrat/pancar suyudur.

Spor İçecekleri: Dayanıklılık sporlarında egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında toparlanma amacıyla kullanılabilecek içeceklerdir. Toz veya içmeye hazır sıvı şeklindedir. Spor içecekleri % 5-8 oranında karbonhidrat, 10-35mmol/L sodyum, 3-5 mmol /L potasyum içeren **izotonik içeceklerdir**. Dayanıklılık egzersizleri sırasında eş zamanlı olarak sıvı, karbonhidrat ve elektrolitleri sağlaması nedeniyle kullanılır. Egzersiz sonrası toparlanma döneminde kaybedilen sıvıların yerine konulması ve enerji alımı nedeniyle kullanılmaktadır.

✓ **İzotonik İçecek:** Bir içecek, kanla aynı partikül konsantrasyonuna sahipse izotoniktir. Bu nedenle; bir içeceğin izotonik olması için ozmolaritesi 270 - 330 mOsm / L arasında olması gerekir, bu konsantrasyondaki (%5-8 karbonhidrat) bir içecek hızla emilebilir. Bir içecek kandan daha az konsantre olduğunda hipotondiktir (%2-4 karbonhidrat) ve daha konsantre olduğunda ise hipertondiktir (>8 karbonhidrat).

Spor Jeli ve şekerlemeleri: Spor jelleri genellikle kolay sindirilebilen bir sıvı jel olarak küçük poşetlerde (30-40g) (poşet başına ≈ 25g CHO) satılan yüksek konsantrasyonlu karbonhidratlardır (% 60-70) ve dayanıklılık sporlarında kullanılabilir. Spor jelleri, glikoz, sükröz, maltodekstrin veya fruktoz formunda karbonhidratlardan oluşur ve bazen protein, orta zincirli trigliseritler (MCT yağları), kafein ve elektrolitler (sodyum ve magnezyum) gibi başka bileşenleri de içerir. Spor jelleri, karbonhidrat alım hedeflerine katkıda bulunmak için egzersizden hemen önce veya egzersiz sırasında kolayca tüketilebilen kompakt ve taşınabilir bir karbonhidrat kaynağı sağlar. Şekerlemeler ise jöle formunda (genellikle poşet içinde) 40-50 g çiğnenebilen, egzersiz sırasında bile kolayca tüketilebilen ve hızla sindirilen oldukça konsantre bir karbonhidrat kaynağı sağlar. Şekerleme başına ~ 5 g (bazıları kafein veya elektrolitler içerir) karbonhidrat içerir. Hangi spor jeli ya da şekerleme tüketileceği, sporcuya özel olarak seçilmelidir.

Elektrolit takviyeleri: Toz poşet veya tablet şeklindedir. Kilo vermede dehidrasyon sonrası hızlı rehidrasyonu (kaybedilen sıvının yerine konulması); ultra dayanıklılık egzersizleri sırasında büyük sodyum kayıplarının önlenmesini; egzersiz sonrası

sıvı ve sodyum eksikliklerinin ardından hızlı rehidrasyonu sağlamak amacıyla kullanılır. Bileşiminde 50–60 mmol/L sodyum, 10-20 mmol /L potasyum, tipik olarak düşük CHO (2-4 g/100 mL) içerir.

Kafein: Dayanıklılık sporlarında en çok araştırılan ergojenik takviye olan kafeinin, sporcular için genel alım önerisi egzersizden 30-90 dakika önce 3- 6 mg/kg olup düşük dozlarda (1-3 mg/kg) alımının bile performansa olumlu etkisi olabileceği kanıtlanmıştır. Kafeinin yağ asitlerinin kullanımını artırması sayesinde dayanıklılık performansını iyileştirdiği düşünülmekle birlikte, son çalışmalarda kafeinin merkezî sinir sistemini uyarak dikkat, konsantrasyon ve koordinasyon gibi becerileri geliştirmesi de önemlidir.

Nitrat: Kardiyovasküler sorunlar ve hipertansiyon gibi tıbbi durumlarda etkisi araştırılan nitrat, son yıllarda ergojenik destek olarak da ön plana çıkmaktadır. Temel olarak vazodilatasyon ve kan akışını düzenleyerek oksijenin kullanımını artırır ve bu özelliğiyle daha iyi bir koşu ekonomisi sağlayarak performansı iyileştirebilir ve yorgunluğu azaltabilir. Ancak mevcut çalışmalar, bu ergojenik etkinin elit sporculardan ziyade, rekreatif sporcularda görüldüğünü ortaya koymuştur. Ergojenik özelliklerinden faydalanmak için nitrat, başlıca kaynağı olan pancar ve pancar suyu formunda ya da tablet olarak tüketilebilir. Tüketim miktarı olarak ise egzersizden 90 dakika önce 10 mg/kg nitrat ya da 500 ml pancar suyu veya 3-6 adet pancar önerilir.

Takım Sporlarında Beslenme Stratejileri

Birçok spor branşında sporcular bir takıma bağlı olmakla birlikte (yüzme takımı, bisiklet takımı vb.), takım sporları ifadesi, rakiplerinin önüne geçmek için oyuncuların birlikte uyum içinde hareket ettiği futbol, basketbol, buz hokeyi, ragbi gibi sporları tanımlamak amacıyla kullanılır. Takım sporları da kendi içinde güç/kuvvet içeren (amerikan futbolu, ragbi gibi.), dayanıklılık temelli (futbol, çim hokeyi gibi), kısa dinamiklere sahip (voleybol, basketbol, hentbol gibi) ya da vuruş sporları (beyzbol, kriket vb.) gibi farklı kategorilerle incelenir. Takım sporları sırasında aerobik, anaerobik ve fosfokreatin enerji metabolizmalarının tamamından yararlandığından bu sporlar, fizyolojisi karmaşık olan sporlardır. Bu nedenle dayanıklılık sporlarında

olduğu gibi karbonhidrat depolarının yenilenmesi ve hidrasyonun sağlanması ve güç sporlarında olduğu gibi fosfokreatin sistemin yenilenmesi, tamponlama sisteminin geliştirilmesi vb. farklı beslenme stratejilerinin tümünü kapsayan bir beslenme yaklaşımına sahiptir. Bu beslenme yaklaşımları, sporcunun branşına ve oyundaki mevkisine göre değişiklik gösterir.

Takım Sporlarında Vücut Kompozisyonu

Takım sporcularının vücut kompozisyonu, yaptığı spor branşına göre oldukça farklı olabilir. Güç/kuvvet içeren takım sporlarında sporcular oldukça iri ve kaslı iken dayanıklılık bazlı sporlarda bireyler daha küçük vücut yapısına ve daha az yağ oranına sahiptir. Vuruşa dayalı sporlarda sporcular genellikle uzun ve güçlü olup kısa dinamikler içeren basketbol, voleybol gibi sporlarda da bireyler uzun ve kaslıdır.

Elit sporcularda spora ve mevkiye özgü antropometrik referanslar geliştirilmiştir ve sporcunun vücut kompozisyonunun değerlendirilmesiyle beslenmesinin planlanması sağlanabilmektedir. Sporcunun vücut kompozisyonu değerleri antrenman takvimine göre farklılık göstermekte ve sezonlar arasında yağ oranları %2-4 civarında değişebilmektedir. Sporcuların vücut kompozisyonunun değiştirilmesi gereken durumlarda, zamanı iyi planlanmalı; performansın ve sağlığın olumsuz etkilenmemesi için, bu değişikliklerin yarışma dönemlerine denk gelmemesine dikkat edilmelidir. Hızlı yağ kayıplarının beraberinde istenmeyen kas kaybına, yaralanma riskinin artışı ve immün fonksiyonun, performansın ve toparlanmanın zarar görmesine yol açacağı unutulmamalıdır.



dikkat

Sporcuların vücut kompozisyonlarındaki değişiklik zamanı iyi planlanmalı; bunun, yarışma dönemlerine denk gelmemesine, özellikle yarışmaların bittiği dönemde yapılmasına dikkat edilmelidir.

Takım Sporlarında Karbonhidrat Alım Önerileri

Hem aerobik hem de anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı takım sporlarında, azalan glikojen

depolarını yenileyerek kaslara yakıt sağlamak ve performansı optimal hale getirmek amacıyla günlük toplam ve antrenman ile yarışma öncesi/sırası/sonrası karbonhidrat alım önerileri bulunmaktadır.

Sporcunun branşı ve mevkisine göre değişiklik göstermekle birlikte günlük 6-8 g/kg karbonhidrat alımı önerilir ancak çift antrenman günlerinde ya da iri vücut kompozisyonuna sahip olma gibi durumlarda, bu miktarlar bireye özgü değişiklik gösterebilir. Tam tahıllar, bakliyatlar, meyve ve sebzeler, süt ürünleri yararlanılabilecek karbonhidrat kaynaklarıdır.

Antrenman/yarışmadan 3-4 saat öncesinde yüksek karbonhidratlı bir öğün tüketilmesi önerilir. Karbonhidrat açısından zengin bu öğün, bireye özgü olarak değişmekle birlikte 1-4 g/kg karbonhidrat içermelidir. Öğünün enerji yüzdesinin yaklaşık %60'ı karbonhidratlardan, %25'i proteinlerden ve %15'i yağlardan sağlanmalıdır. Egzersiz süresi uzun ve şiddeti yüksek olan yarışlar sırasında tercihe göre sıvı, katı ya da jel formda karbonhidratlar tüketilebilir. Karbonhidrat içeriği %5-8 arasında değişen izotonik spor içecekleri kullanılabilir. Antrenman/yarışma sonrası ise ilk 1-2 saat içerisinde 1-1,5 g/kg karbonhidrat almak, azalan glikojen depolarının hızla yerine konmasını sağlar.

Takım Sporlarında Protein Alım Önerileri

Sporcular arasında genellikle ihtiyacın üzerinde protein alınmakta olup takım sporlarında günlük protein gereksinimi 1,2 ila 1,8 g/kg/gün arasında değişmektedir. Yarış sonrası toparlanma döneminde, protein kalitesi yüksek kaynaklardan (yumurta, süt, az yağlı et vb.) yaklaşık 25 g protein içeren bir öğün geçirilmelidir.

Takım Sporlarında Sıvı Alım Önerileri

Takım sporlarında dayanıklılık sporlarına kıyasla maç aralarının bulunması ve maç süresinin daha kısa olmasına rağmen, dehidrasyon riski söz konusudur. Hava koşulları terleme oranını büyük ölçüde etkilemektedir, örneğin beyzbol yaz sezonunda oynanmaktadır. Hava koşullarının yanı sıra Amerikan futbolu ya da buz hokeyi gibi sporlarda giyilen kalın ekipmanlar da sıvı kaybını artırmaktadır. Ölümcül sonuçlara kadar ilerleyebilen dehidrasyonu önlemek için, sporcunun maç öncesi ve sonrası vücut ağırlığı

ölçülerek ter kaybı saptanmalı ve sporcunun rehidrasyon için tüketmesi gereken miktarlar belirlenmelidir. Ayrıca refraktometre yardımıyla sporcunun idrar dansitesi saptanarak hidrasyon düzeyinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Takım Sporlarına Özgü Takviye Önerileri

Beslenme stratejilerine ek olarak takım sporları için önerilen başlıca ergojenik destekler kreatin ve bikarbonattır. Bu ergojenik desteklerin yanı sıra spor içecekleri, spor jelleri ve şekerlemeleri, elektrolit takviyeleri, kafein ve nitrat gibi ergojenik destekler de özellikle dayanıklılık bazlı takım sporlarında kullanılabilmektedir (*spor içecekleri, spor jelleri ve şekerlemeleri, elektrolit takviyeleri, kafein ve nitrat* "Dayanıklılık Sporlarında Beslenme Stratejileri" bölümünde değinilmiştir).

Kreatin: Fosfokreatin enerji sisteminin kullanıldığı takım sporlarında, kreatin takviyesi fosfokreatin konsantrasyonunu artırmaya yardımcıdır. 5-7 gün boyunca toplam 20-30 g (6 saat aralıklara bölünerek 4 eşit dozda) kreatin yüklenmesi, ardından günde 2-5 g/kg idame dozuyla alınması önerilmektedir. Ancak vücut ağırlığını 1-2 kg artırması nedeniyle, yarış öncesi kullanımı performansı olumsuz etkileyebilmektedir, bu nedenle yüklemeye başlama süresi yarış zamanına göre düzenlenmelidir.



dikkat

Kreatin yüklemesi, böbrek fonksiyonları bozuk olan (kan kreatini düzeyi yüksek olan) yetişkin sporcularda ve 15 yaşın altındaki sporcularda uygulanmamalıdır.

Sodyum Bikarbonat: Sodyum bikarbonat, tekrarlı sprint performansına bağlı azalan kan pH'ının düzenlenmesi amacıyla takım sporlarında uzun süredir kullanılan bir takviyedir. Maçtan 90 dakika önce 0,3 g/kg sodyum bikarbonat kullanımı, kanın tamponlama kapasitesini geliştirerek asit yükünün azalmasına, yorgunluğun gecikmesine ve performansın iyileşmesine yardımcı olmaktadır. Ancak bazı kişilerde gastrointestinal rahatsızlıklara yol açabildiğinden temkinli kullanılmalıdır.

Güç/Kuvvet Sporlarında Beslenme Stratejileri

Güç/kuvvet sporları; vücut geliştirme, halter, güreş, boks, kısa mesafe yüzme ve koşu gibi farklı spor branşlarını tanımlamak için kullanılan, birkaç saniye ile birkaç dakika arasında süren; bir diğer deyişle fosfokreatin ve anaerobik enerji sistemlerinin baskın olduğu sporlardır. Farklı spor branşlarını kapsaması nedeniyle farklı vücut kompozisyonuna sahip, yağ ve kas miktarı oldukça farklı güç/kuvvet sporcuları bulunmaktadır. Örneğin düşük sıklet güreşçilerinin kas miktarı yüksek, yağ miktarı düşük iken ağır sıklet güreşçilerde kas ve yağ miktarı artış göstermektedir. Sumo güreşçileri ise çok daha yüksek yağ ve kas miktarlarına sahiptir. Öte yandan vücut geliştiriciler yüksek vücut kütlelerine rağmen çok düşük yağ oranlarına sahip olabilmektedir. Sonuç olarak tek bir güç/kuvvet sporcusundan bahsedilemediğinden beslenme gereksinimleri spora ve sporcuya özgü olsa da güç/kuvvet sporcuları beslenme ihtiyaçları konusunda benzer genel hedeflere sahiptirler:

- Sağlığın korunması,
- Antrenman ve yarış için yeterli enerji alımı,
- Antrenman ve yarışma sonrası toparlanmanın sağlanması ile
- Performans artırıcıların güvenli ve etkili kullanımı, temel hedeflerdir.

Bu bölümde güç/kuvvet sporcularında vücut kompozisyonu, makro besin ögesi alımları ve doğru besin takviyelerinin seçilmesine yer verilmiştir.

Güç/Kuvvet Sporlarında Vücut Kompozisyonu

Güç/kuvvet sporlarındaki bazı branşların müsabakalarında sporcu, vücut ağırlığına göre belirlenen kategoride yarışır ve bu sporlara **sıklet sporları** adı verilir. Sıklet sporlarında yarışan bireyler, rakiplerine karşı avantaj elde etmek için bir alt kategoride yarışmak amacıyla, sağlığa zararlı kilo kaybı yöntemlerine sıkça başvurur. Bu şekilde kilo veren sporcular yağ ve su kaybederken kas kütlelerini korumayı amaçlar. Tartımın ardından sporcu hızla büyük miktarlarda yemek ve sıvı tüketimi ile kaybettiği vücut ağırlığını bir sonraki tartıma kadar mümkün olduğunca yeniden kazanmaya çalışır. Bir yarışma dönemi boyunca, sporcular bu kilo verme döngüsünü yaklaşık 15 kez yaşayabilmektedir.

dir. Vücut ağırlığı kaybı amacıyla genellikle yemek/sıvı alımında aşırı kısıtlamalar, daha fazla egzersiz yapma, öğün atlama, zayıflama hapları, diüretik ve diyareik ilaç kullanımı, kusma, termal kıyafetlerle ve sauna-buhar banyolarında sıvı kaybetme gibi sağlığa zarar veren uygulamalara başvurulur. Dehidrasyon, elektrolit kaybında dengesizlikler, yeme bozuklukları, vücut fonksiyonları ve kemik sağlığında bozulmalarla, performansı ve sağlığı olumsuz etkileyecek bu uygulamaların önüne geçmek için, özellikle sezon dışı ve erken hazırlık döneminde bireye özgü beslenme planlarıyla istenilen vücut ağırlığı kaybı kademeli olarak sağlanmalı ve yarışma dönemi boyunca vücut ağırlıklarındaki artışın en fazla %2 olmasına özen gösterilmelidir.

Tartım öncesinde; tartım saati eğer sabah ise kahvaltı yapılmayarak, akşam saati ise düşük hacimde yüksek enerji içeren sporcu barı, kuru meyve, karbonhidrat jel gibi besinler tercih edilerek bu sürecin daha sağlıklı yürütülmesi sağlanabilir. Toparlanma döneminde, eğer 1-2 saat var ise tartım öncesi kaybedilen sıvı ve elektrolitin yeniden alımı için 400-600 ml su ya da spor içeceği tüketilmelidir. Bu aralıkta karbonhidrat açısından zengin besinler tüketilmeli ancak gastrointestinal rahatsızlıklar performansı olumsuz etkileyebileceğinden dengeli alıma dikkat edilmelidir. Eğer 2-5 saat var ise 1-2 saat stratejilerine ek olarak besin ve sıvı hacimleri biraz daha artırılabilir. Yarışmaya 12 saatten fazla zamanın olduğu durumlarda ise ilk 4 saat 1 g/kg/saat karbonhidrat alımı ile glikojen depoları yenilenmelidir.

✓ **Sıklet Sporları:** Bazı güç/kuvvet sporu branşlarında, sporcu vücut ağırlığına göre belirlenen kategoride yarışır; bu sporlara sıklet sporları denir. Sıklet sporcuları, rakiplerine karşı avantaj elde etmek için bir alt kategoride yarışmak amacıyla, sağlığa zararlı kilo kaybı yöntemlerine sıkça başvururlar.

Güç/Kuvvet Sporlarında Karbonhidrat Alım Önerileri

Güç/kuvvet sporları birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar sürdüğünden, karbonhidratlar antrenman ve yarışma için her zaman temel yakıt değildir. Bu gerekçe ile bu gruptaki sporcular kar-

bonhidrat alımını sıklıkla ihmal edebilmektedir. Oysaki karbonhidratın güç/ kuvvet sporlarında temel görevleri vardır: Antrenmanın optimize edilmesi ve antrenmana adaptasyonda kas sentezi için doğru koşulların sağlanmasında karbonhidratlar önemli rol oynamaktadır. Bir tekrarlı maksimal egzersizde fosfokreatin sistemi devrede olsa da egzersizlerin tekrarlanması, kas glikojen depolarına bağlıdır. Karbonhidrat varlığında yapılan antrenmanlarda iş kapasitesi artmaktadır. Direnç antrenmanları öncesi 1g/kg karbonhidrat alımının iş kapasitesini iyileştirdiği bulunmuştur. Bu nedenle yarışma öncesi öğünün, karbonhidrattan zengin, düşük yağ ve düşük lif içeren bir öğün olması önerilir. Karbonhidratların bir diğer temel fonksiyonu, hormonal koşulları değiştirerek protein yıkımını azaltmasıdır. Yeterli enerjinin sağlanması ve proteinin yakıt olarak kullanılmaması için kadın sporcularda en az 4 g/kg/gün, erkeklerde ise en az 6 g/kg/gün karbonhidrat alınmalıdır. Son olarak egzersiz sonrası toparlanma döneminde 0,3 g/kg protein alımı ile birlikte 0,8-1,2 g/kg karbonhidrat alımı protein sentezini hızlandırmaktadır.

Güç/Kuvvet Sporlarında Protein Alım Önerileri

Güç/kuvvet sporlarında uygulanan direnç antrenmanlarının temel amacı; kas ve kemik miktarı ile kas kuvvetini artırmak için kas iskelet sisteminde kademeli olarak aşırı yüklenme sağlamaktır. Bu amaçla, günlük protein gereksinimi de yüksektir ancak güç/kuvvet sporcularının fazla protein alımlarının aksine 1,6-1,7 g/kg protein alımı, en yüksek kas sentez hızına ulaşmak için yeterlidir. Bu protein miktarı günlük 5-6 öğüne dağıtılarak tüketilmelidir.

Ek olarak direnç antrenmanı sonrası tüketilen öğünde 20 g protein alımı, en üst düzeyde kas protein sentezini uyarırken gereksinimin üstünde protein alımı ise protein oksidasyonunda artışa sebep olur. Alınan bu 20 gram proteinin 8-10 gramının elzem amino asitlerden oluşması önerilir. Ayrıca egzersiz sonrası süt proteini tüketilmesinin, kronik direnç antrenmanlarına yanıtta daha iyi hipertrofi sağladığı ve protein dengesi ile sentez hızını daha fazla iyileştirdiği de bilinmektedir.

Güç/Kuvvet Sporlarında Takviye Alım Önerileri

İdeal antrenman programı ve uygun diyet planlaması sporcunun en üst düzeyde performans göstermesi için kritiktir. Ancak sporcu, genetik sınırlılıkları ve maruz kaldığı baskılar nedeniyle rakiplerine karşı avantaj elde etmek için birtakım performans artırıcılara başvurabilir. Ancak performans artırıcı ajanlar genellikle büyük spor organizasyonları tarafından yasaktır. Güç/kuvvet sporcuları tarafından en yaygın kullanılan ilaçların başında kas protein sentezini artırma özelliği nedeniyle anabolik steroidler gelmektedir. Anabolik steroidler, yağsız kas kütlesini ve kuvveti artırmayı vadetse de ciddi hormonal dengesizliklerden, kardiyovasküler sorunlar ve kansere kadar birçok sağlık sorununa neden olduğundan Dünya Anti Doping Ajansının (WADA) yasaklılar listesinde yer alır.

Güç/kuvvet sporlarında performans gelişimini sağlayabilecek ve sağlığa olumsuz etkileri olmayan kullanımı legal olan ergojenik destekler de bulunmaktadır. Bu branşlarda başvurulacak ergojenik desteklerin başında kreatin, sodyum bikarbonat, beta-alanin ve whey protein takviyeleri gelmektedir (*Kreatin ve sodyum bikarbonata "Takım Sporlarında Beslenme Stratejileri" bölümünde değerlendirilmiştir*).

Beta-alanin: Yüksek şiddetli egzersiz sırasında pH'n düşüşünü yavaşlatan karnozin dipeptidini artırmak amacıyla kullanılan hücre içi tamponlayıcı ajandır. Günlük 3-6 g beta-alaninin 4-6 haftaya kadar kullanımı kas karnozin düzeylerini yaklaşık %50 artırmakta, özellikle 1-6 dakika süren egzersizlerde performansı iyileştirebilmektedir. Ancak elde karıncalanmalara yol açtığından dikkatli kullanılması önerilir.

Whey proteini: Süt ve süt ürünlerinde bulunan whey proteinin takviye olarak kullanımı, kas miktarı ile kuvvetinde artış sağlayabilmekte, performansı ve egzersiz sonrası kas hasarını azaltarak toparlanmayı iyileştirebilmektedir. Direnç egzersizi öncesi/sırası/sonrası karbonhidratla birlikte ya da yalnız başına 15-30 g whey alımının kas hipertrofisini geliştirmesinin, artan protein alımına bağlı olduğu da düşünülmektedir.

Estetik Sporlarda Beslenme Stratejileri

Artistik cimnastik, ritmik cimnastik ve artistik buz pateni gibi branşlar estetik sporlar olarak adlandırılır. Cimnastik kendi içinde kadın ve erkeklerde, artistik ve ritmik branşlarında farklı yarışma kategorilerine sahiptir ancak genel olarak tüm estetik sporlarda iyi bir performans için rol oynayan faktörler benzerdir: Teknik beceri, yeterli kardiyovasküler ve kas-iskelet sistemine sahip olma, düzenli dayanıklılık antrenmanları, gelişmiş aerobik ve anaerobik kapasite üst düzeyde performans sergilemeyi sağlar.

Estetik sporları yapan bireyler genellikle küçük yaşta bu spora başlar ve bu branşta ilerleyebilmek için ince bir bedene sahip olmak gerektiği algısına sahiptirler. Bu nedenle, branş ayırt etmeksizin tüm estetik sporlarda başarılı olabilmek amacıyla düşük vücut ağırlığına sahip olmak için enerji alımının azaltılması çok yaygındır. Ancak bu durum hem sağlığı hem de performansı olumsuz etkilemekte; büyüme geriliği, düşük kemik dansitesi, yeme bozuklukları, menstrual düzensizlik gibi sağlığa zarar veren bulgulara neden olmaktadır. Bu bölümde estetik sporlar ile uğraşan bireylerin beslenme planında sıkça karşılaşılan sorunlara yönelik beslenme stratejilerine değinilecektir.

Estetik Sporlarda Enerji ve Makro Besin Alım Önerileri

Cimnastik sporları, haftanın 5-6 günü, her biri 3-5 saat süren ve toplamda haftalık 30 saati bulabilen antrenman hacmine sahiptir. Bu antrenmanlar, tekrarlı yüksek şiddetli düşük aralıklı egzersizler, cimnastik esnemeleri de içerdiğinden tekrarlı yüksek şiddetli egzersizler için fosfokreatin sisteminin hızla yenilenmesi gerekir. Yarışmalar ise yaklaşık 130-150 saniye sürdüğünden, bu sporlar fosfokreatin ve anaerobik enerji sistemlerinin baskın olduğu sporlardır. Antrenmanların uzun süre devam ettirilmesi ve toparlanmanın sağlanması için ise güçlü bir aerobik sisteme sahip olmak gerekir.

Estetik sporlarda yetersiz enerji ve makro-mikro besin ögesi alımıyla sıkça karşılaşılır. Diğer spor branşlarına kıyasla estetik sporlarında yetersiz enerji alımı daha fazladır. Yaygın olarak görülen yeme bozuklukları ve yüksek antrenman hacmi, negatif enerji dengesinin yaşanmasına yol açmaktadır. Gelişme çağında yetersiz enerji alımı, kas-iskelet sis-

teminde yaralanmalar, menstrual bozukluklar, adet görmenin gecikmesi, iskelet problemleri ve kemik mineral bozukluğuna bağlı osteoporoz meydana gelebilmekte; küçük yaşta başlayan bu sorunlar, adolesan ve yetişkinlikte de devam edebilmektedir. Beslenme durumunun takip edilmesi, beslenme hatalarının tespit edilerek yetersiz enerji alımının önüne geçilmesini sağlayabilmektedir (*Estetik sporcularda sıkça söz edilen "Düşük Enerji Mevcudiyeti" kavramına "3.2. Kadın Sporcularda Beslenmenin Planlanması" bölümünde, "Yeme Bozuklukları" kavramına ise "3.4. Yeme Bozukluğu Yaşayan Sporcularda Beslenmenin Planlanması" bölümünde daha detaylı yer verilmiştir*).

Estetik spor yapan sporcuların beslenme alışkanlıklarını araştıran çalışmalar, bu sporcularda yeterli protein ve yağ alımına karşın karbonhidrat alımının yetersiz olduğunu göstermektedir. Estetik sporlara özgü beslenme planlanırken günlük 6-10 g/kg karbonhidrat alınması, diyetin büyük çoğunluğunu kompleks karbonhidratların oluşturması önerilir. Günlük 1,2-1,7 g/kg protein alımının sağlanması, direnç ve kuvvet antrenmanlarının gereksinimlerini karşılamak için gereklidir. Yağ alımının da günlük enerji alımının %20-35'i aralığında tutulması, kronik hastalık risklerini azalttığı gibi bu alım, vücut yağı miktarının da artmasını önler.

Estetik Sporlarda Mikro Besin Ögesi Alım Önerileri

Estetik sporlarla uğraşan sporcuların günlük diyetlerinde enerji alımlarının düşük olması, mikrobesein ögesi yetersizliklerini de beraberinde getirmektedir. Öte yandan, birçoğu gelişim çağında olan bu sporcuların büyüme ve gelişimlerinin devamı için mikro besin ögesi gereksinimleri yüksek iken yaşlılarından daha küçük olmaları, bu popülasyonun gereksinimlerini belirlemeyi zorlaştırır. Estetik sporcuların beslenme alışkanlıklarını inceleyen çalışmalar, bu grubun A, B₁, B₂, B₃, B₁₂, C, D vitaminleri ile kalsiyum, demir, fosfor, çinko minerallerini RDA önerilerinin altında aldığını ortaya koymuştur. Başta eksikliği yaygın görülen mikro besin öğeleri olmak üzere, tüm besin öğelerinin yeterli alımının sağlandığı beslenme planları, estetik sporcuların sağlık, büyüme ve gelişimleri ile performanslarını iyileştirmek için çok önemlidir.

Estetik Sportlarda Antrenman/ Yarışmalarda Beslenme Önerileri

Günlük beslenmenin planlanmasının yanı sıra, performansın üst düzeyde sergilenebilmesi için estetik spora özgü beslenme programlarında egzersiz öncesi, sonrası ve sonrası birtakım beslenme önerileri bulunur.

Antrenman/Yarış Öncesi Beslenme Önerileri:

Müsabakalardan birkaç saat öncesinde gastrointestinal rahatsızlık ve şişkinlik problemlerine yol açmaması için yüksek lif ve yağ içeren besinlerin tüketiminden kaçınılmalıdır. Egzersiz öncesi büyük bir öğün tüketilecek ise yarışmadan 3-4 saat önce, küçük miktarlarda bir öğün ise 2-3 saat önce tüketim tamamlanmalıdır. Egzersizin başlangıcına 1 saat kaldığında, az miktarda karbonhidratlı atıştırma tüketilebilir. Yarıştan önce çok fazla besin tüketemeyen sporcular, yarıştan önceki gün büyük miktarlarda karbonhidrat tüketip yarış günü sıvı

alımıyla birlikte ara ara küçük atıştırmalıklar tercih edebilir. Ayrıca egzersizden en az 4 saat önce 5-7 ml/kg sıvı alımı, yarışa hidrate başlanmasını sağlar.

Antrenman/Yarış Sırası Beslenme Önerileri:

Estetik sportlarda yarışmalar sırasında atıştırmak için ara vermek mümkün olmadığından, karbonhidrat ve sıvı alımı için her 15-20 dakikada bir 120-250 ml spor içeceği tüketilebilir. Bu tüketim şekli, yarışma öncesinde antrenmanlarda denenecek yarışmalarda uygulanmalıdır.

Antrenman/Yarış Sonrası Beslenme Önerileri:

Egzersiz sonrası kas glikojen depolarının yenilenmesi için antrenman veya yarıştan hemen sonra karbonhidratlı atıştırmalıklar tüketilmelidir. Egzersizden hemen sonra 200-400 kkal, devamındaki saatlerde de ek olarak 200-300 kkal'lık karbonhidrat alımı önerilir. Ayrıca rehidrasyonun sağlanması amacıyla, kaybedilen sıvının yaklaşık 1,5 katı sıvı tüketilmelidir.

Öğrenme Çıktısı

1 Farklı spor dallarına uygun beslenme planlarını açıklayabilme

Araştır 1

Güç/kuvvet sporcularında direnç antrenmanları sonrası süt tüketiminin toparlanmayı artırdığı düşünülmektedir. Sütün toparlanmadaki rolü nedir, sizce süt iyi bir toparlanma içeceği olabilir mi?

İlişkilendir

Takım sporları ile diğer spor branşlarının beslenme stratejilerindeki benzerlik ve farklılıkları değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Farklı spor dallarında egzersiz sırasında kullanılan baskın enerji sistemi ile beslenme önerileri arasındaki bağlantıyı anlatın.

SPORCU BESİNLERİ VE SPORA ÖZGÜ BESİN DESTEKLERİ

Sağlığın ve performansın iyileştirilmesi amacıyla, beslenme stratejilerine ek olarak sporcular için geliştirilen çok çeşitli besinler ve takviyeler bulunmaktadır. Bu besin destekleri; spor içecekleri, enerji bar, protein, vitamin, mineral takviyeleri, bitkisel takviyeler ve ergojenik destekler olarak sınıflandırılabilir. Sporcuların büyük bir çoğunluğu, bu desteklerden yararlanmaktadır. Sporcular bu ürünleri, motivasyonun artması, performansın geliştirilmesi, toparlanmanın, immün fonksiyonun ve sağlığın iyileştirilmesi gibi farklı amaçlarla kullanır. Ancak besin desteklerinin birçoğunun yararları hâlâ kanıtlanmamakla ve çalışmalar henüz yetersiz olmakla birlikte, plasebo etkisi yarattığı düşünülmektedir.. Bu nedenle, çok çeşitli olan bu besin desteklerinin kullanımına karar vermeden önce, kanıtlanmış etkileri, risk ve yararları çok iyi incelenmelidir. Bu bölümde, kanıta dayalı besin desteklerinin kullanımları, performansa ve sağlığa yararları ile besin desteği kullanımına dair risklere yer verilmiştir.

Sağlığa veya Performansa Etkisi Kanıtlanan Besin Destekleri

Besin destekleri, alanında uzman spor organizasyonları ve kuruluşları tarafından kanıt düzeyine göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmalara göre, A kanıt düzeyinde bulunması; bir besin desteğinin sporcunun diyetinde kullanıma uygun enerji ya da besin ögesi kaynağı olduğunu ya da sporcunun performansını geliştirdiğinin bilimsel araştırmalarla gösterildiğini ifade eder. A kanıt düzeyinde bulunan spora özgü besin destekleri şunlardır: Spor içecekleri, spor jelleri ve barları; ergojenik desteklerden kafein, kreatin, bikarbonat, beta-alanin, pancar suyu (nitrat); vitamin mineral takviyelerinden elektrolitler, kalsiyum, demir, D vitamini ve multivitamin takviyeleri; antioksidanlardan C ve E vitaminleridir.

Bir besin takviyesinin B kanıt düzeyine sahip olması ise sağlığa ve performansa etkileri kanıta dayalı olmayan ancak yapılan çalışmalarda olası olumlu etkileri saptanan, yeni bir konu olduğu için yeterli araştırmanın henüz olmadığı, gelecekte umut vadettiğini gösterir. B kanıt düzeyine sahip besin desteklerine; glutamin, hidroksi metil bütirat (HMB) örnek verilebilir. Son olarak kullanımı yaygın olmasına rağmen, sağlığa ya da performansa yararı olmayan besin destekleri C kanıt düzeyi ile, sağlığa zararlı etkileri olduğu saptanan ve WADA tarafından yasaklanan besin destekleri ise D kanıt düzeyi ile ifade edilir. **Kanıt düzeyi A** olan ve sıkça kullanılan bazı besin destekleri aşağıda yer almaktadır.

✓ Bir besin desteğinin **A kanıt düzeyine** sahip olması, sporcunun sağlığını ya da performansını geliştirdiğinin bilimsel araştırmalarla kanıtlandığını ifade eder.

Spor İçecekleri

Spor içecekleri temel olarak egzersiz sonrası ve sonrasında sporcunun hızla karbonhidrat, sıvı ve elektrolit kazanması amacıyla tasarlanmış ürünlerdir. Egzersiz sırasında hızla karbonhidrat ve sıvı alımını, egzersiz sonrası ise rehidrasyon ve glikojen depolarının yeniden doldurulmasını sağlar. Genel olarak %5-8 konsantrasyonda karbonhidrat, 10-35 mmol/L sodyum ve 3-5 mmol/L potasyum içermekle birlikte; içeriklerindeki besin öğelerinin

miktarları amacına ve kullanımına göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin dayanıklılık sporlarında ve yüksek şiddetli egzersizlerde performansın iyileştirilmesi amacıyla %5-8 karbonhidrat içeren izotonik içecekler kullanılırken sıklet sporlarında tartım sonrası hızlı kilo kazanımı amacıyla veya sporcularda toparlanma sırasında %8'in üzerinde karbonhidrat içeren hipertonik spor içecekleri tercih edilebilir. Bir sporcu antrenman/yarış sırasında saatte 0,5 ila 1 L %6-8 karbonhidrat içeren spor içeceği tükettiğinde saatte 30-80 g karbonhidrat alır; bu sayede egzersiz sırasında kan glikoz seviyesini korumak ve performansı sürdürürebilmek için önerilen 30-60 g/saat karbonhidrat alım önerisini karşılar ve aynı zamanda yeterli sıvı alımı ile dehidrasyonu da önler.

Spor Jelleri ve Spor Barları

Egzersiz süresi 1 saati aşan yüksek şiddetli egzersizler sırasında, toparlanmadan hemen sonra ya da iki antrenman arasında karbonhidrat alımı için yoğun enerji içeren besinler tercih edilir. İçeriğinin %60-70'i karbonhidratlardan oluşan ve 25 – 40 g arasında karbonhidrat içeren spor jelleri ile içeriğinde 40-60 g karbonhidrat içeren spor barları, bir porsiyonla büyük miktarda enerji almaya yardımcı olur. Bu besin destekleri, diyetin karbonhidrat içeriğinin artırılması, karbonhidrat yüklenmesi ve toparlanma döneminde karbonhidrat depolarının yenilenmesi amacıyla kullanılır. Ayrıca bazı spor jellerine kafein ve elektrolit eklenebilirken spor barları da genellikle 5-10 g protein ve RDA önerilerinin %50-100'ünü karşılayan miktarlarda vitamin mineral içerir ve bu sayede de performans ve toparlanmanın iyileştirilmesine yardımcı olur.



dikkat

Beta-alanin ve pancar suyu-nitrata Güç/Kuvvet Sporlarında Takviye Alım Önerileri ile. Dayanıklılık Sporlarına Özgü Takviye Önerileri bölümünde daha detaylı yer verilmiştir.

Vitamin ve Mineral Takviyeleri

Vitamin ve mineral için önerilen günlük önerilen alım değerleri (RDA), genel popülasyonunun gereksinimlerine göre belirlenmiş olup sporcuların

ihtiyaçları RDA nerilerinin üzerindedir. Ancak sporcular diyetle alımlarını ya da biyokimyasal bulgularını değerlendirmeden besin ögesi takviyeleri alabilmekte, bu durum sağlık ve performans üzerinde negatif etkilere yol açabilmektedir. Bu nedenle, bu besin takviyeleri bir tıbbi taramadan geçtikten sonra ve spor diyetisyenin nerileri doğrultusunda alınmalıdır. Sporcularda kullanılan başlıca, kanıta dayalı vitamin mineral destekleri; demir, kalsiyum, D, C ve E vitaminleridir.

Demir: Oksijenin dokulara taşınmasını sağladığından demir, egzersiz sırasında kritik bir önemde sahiptir. Demirin düşük seviyede olması durumu, anemi olarak adlandırılır ve plazma ferritin konsantrasyonunun 15 µg/l'nin altında olması demir eksikliğini ifade eder. Demir eksikliği tedavisinde bireye özgü miktarlarda demir sülfat/glukonat / fumarat formlarının kapsül veya tablet olarak alınması önerilir.

Kalsiyum ve D vitamini: Kemik sağlığının korunmasında kalsiyum ve D vitamini temel role sahiptir. D vitamini ve kalsiyumun düşük alımı, inflamasyon, hipertansiyon, kardiyovasküler rahatsızlıklar, bazı kanser türleri gibi bazı kronik rahatsızlıklarla da ilişkilidir. Bunların yeterli alınmamları stres kırıkları, akut enfeksiyon ve inflamasyona neden olduğu, kas fonksiyonları zarar gördüğü ve sağlığı, antrenmanı ve performansı etkileyebildiği için yeterli alımları sağlanmalıdır.

Antioksidanlar: Serbest radikaller (ROS), hücre proteinine, yağlara ve DNA'ya zarar verebilen, oldukça reaktif ve kararsız yapılardır. Sağlığa birçok yararı bulunan egzersizler, ROS üretimini artırabilmekte; oksidatif stres ve kas yorgunluğuna yol açan ROS ise performansı olumsuz etkileyebilmektedir. Antioksidanlar ise bu oksidanları ortamdaki uzaklaştırabilmektedir. Başlıca antioksidanlar A, C ve E vitaminleridir ve bu antioksidanların performansa etkileri incelenmektedir. Diyetle yeterli miktarda antioksidan alınmıyor ise antioksidan takviyesi kullanılabilir. Diğer taraftan, egzersiz sırasında oluşan oksidatif stres aynı zamanda egzersize adaptasyonun düzenlenmesinde rol alır. Bu nedenle, diyetle yeterli miktarda antioksidan alınmıyor ise ek antioksidan takviyesi kullanılması antrenmana adaptasyonu olumsuz etkileyebildiğinden önerilmez.

Ergojenik Destekler ve Diğer rnler

Performansı, toparlanmayı ve sağlık durumunu iyileştirmeyi vadeden birçok ergojenik destek bulunmakla birlikte, bunlardan sadece birkaçının etkileri ve güvenliliği kanıta dayalıdır. Ancak kanıtının olmasından, ergojenik desteklerin her koşulda ve her sporcuya yarar sağladığı anlamı çıkarılmamalıdır. Ergojenik destekler; spor türüne, beslenme ve antrenman durumuna ve sporcunun bireysel özellikleri göz önünde tutularak spor diyetisyenin gerek duyduğu dönemlerde kullanılabilir. Ayrıca takviyelerin yararı, dozu, zamanı (egzersiz öncesi, sonrası vs.) ve kullanım süresine göre de farklılıklar gösterir. Bazı koşullarda ve bazı sporcularda etkinliği A düzeyinde kanıtlanan ergojenik destekler; kreatin, kafein, beta- alanin ve bikarbonattır (*Bu ergojenik desteklere "Farklı Spor Branşlarında Beslenmenin Planlanması" bölümünde yer verilmiştir*).

Besin Desteklerinin Riskleri

Her seviyeden birçok sporcu, performansının gelişmesinde besin desteklerinin önemli bir rolü olduğunu düşünmektedir ancak besin destekleri bu gelişime oldukça az katkı sağlar. Antrenman, taktik, teknik, motivasyon ve beslenmenin her birinin performansa katkısı olduğu düşünüldüğünde, takviyeler spor beslenmesinin bir parçası olmaktan daha büyük bir role sahip değildir. Buna rağmen, sporcuların büyük bir çoğunluğunun sağlığını ve performansını geliştirmek, toparlanma süresini hızlandırmak veya yetersiz bir diyeti telafi etmek amacıyla besin desteklerine başvurduğu bilinmektedir. Sporcuya özgü planlanan bir diyetle ek olarak bazı özel durumlarda kullanılması gereken besin desteklerinin sporcular arasında yaygın ve yanlış kullanımı, beslenme sorunlarından, dopinge yakalanmaya kadar birçok riski de beraberinde getirmektedir.

Besin Desteklerinin Yol Açabildiği Beslenme Sorunları

Birçok takviyenin aksine, besinler sağlıklı makro ve mikro besin ögelerini almak için kolay ve ucuz bir yoldur. Ancak birçok besin ögesi için sporcular arasında yaygın bir şekilde besinler yerine, takviyelere başvurulmaktadır. Oysaki birçok besin ögesi

diyetle karşılanabilmekte, örneğin direnç egzersizleri sonrasında protein sentezini en üst seviyeye çıkarmak için gereken 20-25 g iyi kaliteli protein alımı için, her zaman takviye kullanımı gerekmektedir. Besin destekleri özel bazı durumlarda gerek kullanım kolaylığı gerek yoğun besin içerikleri sebebiyle diyetle karşılanamayan besin öğelerinin karşılanmasına olanak sağlar. Bu özel durumlar şunlardır: Vegan ve laktöz intoleransı gibi özel beslenme planları sebebiyle yetersiz beslenme, seyahat nedeniyle yeterli besine erişememe, sık aralıklı egzersiz programı nedeniyle toparlanmaya yeterli zaman kalmaması ve performansın en üst düzeyde sergilendiği durumlar.

Besin desteklerinden spor içecekleri ya da spor jelleri ve barlarının yüksek miktarda enerji içermeleri nedeniyle fazla alınmaları, gereksinimin üstünde enerji alımına ya da besinlerin yeterli tüketilememesine neden olabilmektedir. Vitamin ve mineral takviyelerinin kontrolsüz kullanımı, bu besin öğelerinin üst alım limitlerinin aşılmasına ve birçok sağlık sorununa yol açabilmektedir. Sonuç olarak sporcunun beslenme planında her zaman ilk tercihin besinler olması gerektiği unutulmamalıdır.

Besin Desteklerinin Yol Açabildiği Doping Sorunları

Çok sayıda sporcu doping testlerinde pozitif çıktığında, doping maddesi kullanmadığını beyan ederek besin desteklerini suçlayabilmektedir. Gerçekten de bu iddiaların bir kısmı doğru niteliktedir çünkü 1999 yılından beri besin desteklerine doping maddelerinin bulaşmış olabildiği bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada 634 hormonal olmayan takviyeden %15'inin anaobolik-androjenik steroid ile kontamine olduğu saptanmıştır. Araştırmalar anabolik steroide bulaşan besin desteklerinin çoğunun kas geliştirme ya da kilo kaybına yönelik ürünler olduğunu göstermekle birlikte, C vitamini takviyelerinin dahi stanozolol ve metandienon ile kros kontaminasyona uğrayabildiği görülmüştür. Düşük miktarlardaki bulaşlarda doping tehlikesi yaşanmayabilir ancak bulaşının miktarına bağlı olarak pozitif sonuç verebilmektedir. Unutulmamalıdır ki sporcular tükettikleri her üründen sorumlu oldukları için, test sonucu besin desteklerinden bulaşı nedeniyle pozitif olsa da dopingli sayılırlar.

Öğrenme Çıktısı



2 Spora özgü besin desteklerini tanımlayabilme ve kullanım risklerini sıralayabilme

Araştır 2

Egzersiz sırasında CHO sağlamak amacıyla spor içecekleri, jelleri ve barları geliştirilmiştir. Sizce aynı miktarda CHO içerdiğinde bu üç üründen hangisi performansı daha fazla iyileştirir?

İlişkilendir

Egzersiz ile antioksidanlar arasındaki ilişkiyi değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Sporcularda besin destekleri kullanımının avantajlarını ve dezavantajlarını tartışın.

ÖZEL GRUPLARDA SPOR BESLENMESİ

Bireye özgü beslenme programlarında sporcunun yaşı, cinsiyeti, besin tercihleri ve sağlık sorunları gibi bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin genç sporcuların beslenme gereksinimleri yetişkinlere göre; kadın sporcuların fizyolojik metabolizmaları erkek sporculara kıyasla farklılıklar gösterebilir. Vegetaryen bir sporcunun beslenme alışkanlıkları nedeniyle, beslenme programının eksikliklere yönelik düzenlenmesi gerekebilir. Yeme bozukluğu olan bir sporcuya uygulanan beslenme programı ise benzer özelliklere sahip bir sporcudan daha farklı olacaktır. Bu nedenle spor beslenmesinde özel grupların ayrı ayrı değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Özel gruplar başlığı altında; literatürde fazla kilolu, diyabetli, paralimpik, ileri yaşa sahip olma gibi çok çeşitli özellikler incelenebilmekle birlikte; bu bölümde genç, kadın, vegetaryen ve yeme bozukluğu yaşayan sporcuların beslenme planlamasına yer verilmiştir.

Genç Sporcularda Beslenmenin Planlanması

Bazı çocuk ve adolesanlar sporun doğası gereği yarışmacı seviyelerde yer alır; bu yüzden sık ve şiddetli antrenmanları nedeniyle yoğun bir programa sahiptirler. Antrenman ve maçların sıklığı, toparlanma için yeterli zaman bulamamalarına neden olabilir. Bu noktada yeterli beslenme hem optimal performansın ve toparlanmanın sağlanması hem de büyüme ve gelişimin sürdürülerek sağlığını iyileştirilmesi için anahtar role sahiptir. Her genç sporcunun beslenme yaklaşımı büyüme gelişmesine göre ayarlanarak bireysel olmalıdır. Genç sporcuların fiziksel ve metabolik özellikleri yetişkin sporculardan farklılık gösterir. Bu farklılıklar, özellikle enerji, makro ve mikro besin ögesi ile sıvı gereksinimlerini etkiler. Ancak pratikte genç sporcular okul ve sosyal çevrelerinden etkilenerek kötü beslenme, fast food tüketimi ya da öğün atlama gibi alışkanlıklara sahip olabilmektedir. Aynı zamanda yanlış beslenme müdahaleleri ve gereksiz takviye alımı ile de karşılaşabilmektedir. Bu bölümde genç sporcuların beslenme gereksinimleri ve genç sporcuya pratikte yardımcı olabilmek gayesiyle aile ve antrenörler için beslenmeye yönelik önerilere değinilmiştir.

Genç Sporcularda Enerji Gereksinimi

Yeterli enerji alımı büyüme-gelişme, sağlık ve performans için kritik öneme sahiptir. Yetersiz enerji alımı, toparlanma, antrenman kalitesi, büyüme-gelişme ve genç kızlarda menstürel döngü süreçlerine zarar verebilirken fazla enerji alımı ise obezite, diyabet ve diğer metabolik hastalıkların gelişme riskini artırır. Çocuklarda egzersiz yapmasa dahi vücut ağırlığı başına enerji ihtiyacı yetişkinlerden %30 daha fazla iken genç sporcuların, spor yapmayan yaşlılarına kıyasla günlük enerji harcamaları daha da yüksektir. Günlük enerji ihtiyaçları sporcunun yaşı, cinsiyeti, vücut ağırlığı, kas kütlesine ve antrenmanlarının sıklık, şiddet ve süresine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örneğin adolesan hız patencilerinin günlük enerji harcaması 4000 kkal'yi bulabilirken genç kadın judocular ise 2600 kkal'ye ihtiyaç duyabilir. Enerji harcamaları fiziksel aktivite düzeyleri (PAL) ve dinlenik metabolik hız formülleri ile hesaplanabildiği gibi, akselerometre ve kalp atım monitörleri ile de enerji harcaması takip edilebilmektedir. Boy ve kilonun büyüme parametreleri yardımıyla takip edilmesi de genç sporcularda yeterli enerji alımını değerlendirmede önemlidir.

Spor branşları arasında özellikle cimnastik gibi inceliğin ön planda olduğu branşlarda, genç sporcular ihtiyaçlarını karşılayamayan diyetler uygulayabilmektedirler. Negatif enerji dengesi, hem kas kaybı, kuvvet ve dayanıklılık performansında azalmaya yol açmakta hem de büyüme-gelişmeyi, immün, endokrin, kas ve iskelet sistemlerini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durumun tam aksine, fazla enerji alımına bağlı obez ve fazla kilolu genç sporcuların sayısı da giderek artmaktadır. Obez sporcularda fazla vücut yağı, sistemik inflamatuvar belirteçlerini olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda postür ve denge bozuklukları nedeniyle yaralanma riskleri de daha fazladır. Sonuç olarak genç sporcularda makro ve mikro besin ögesi alımının da düzenlenerek pozitif ya da negatif enerji dengesinin önlenmesi gerekmektedir.



dikkat

Genç sporcunun günlük enerji gereksinimi sporcunun yaşı, cinsiyeti, vücut ağırlığı, kas kütlesi ve antrenmanlarının sıklığı, şiddeti ve süresine bağlıdır.

Genç Sporcularda Karbonhidrat Gereksinimi

Genç sporcular için RDA değerleri bu popülasyondaki ek enerji harcamaları nedeniyle daha fazla dikkat gerektiriyor gibi görünmektedir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji yetişkin sporcuların, toplam günlük enerji harcamasına, spor türüne, cinsiyete ve çevresel koşullara göre her gün 6 -10 g karbonhidrat/kg tüketmesini önerirken çocukve adolesanları bu önerilerin dışında tutmaktadır. Genç sporcularda yakıt olarak yağlara daha yüksek güven duyulduğundan, düşük glikojen depoları ve sınırlı glikolitik kapasitenin birleşimine bağlı olarak yetişkinlerden daha az diyetle karbonhidrat almaları (% toplam enerji alımı) gerekebilir. Amerikan Diyetisyenler Derneği, adolesan sporcuların antrenman döneminde, fiziksel aktivite ve sağlık için gereksinim duyulan toplam enerjinin % 55 - 60'ının karbonhidratlardan alınmasını önermektedir. Bununla birlikte, çocuğa özgü kanıtların bulunmaması nedeniyle prepubertal çocuklar için spesifik bir öneri sunulmamıştır.

Genç Sporcularda Protein Gereksinimi

Genç sporcularda yeterli protein alımı, büyüme, gelişme ve onarım, hormon ve enzim üretimi ve kanda besin öğelerinin taşınımı için kritik olmakla birlikte, proteinler egzersiz için başlıca yakıt değildir. Günlük vücut ağırlığı başına düşen protein gereksinimi çocukluktan yetişkinliğe geçişte azalmakta; kız ve erkek çocuklarına 4-13 yaşlarında 0,95 g/kg/gün, 14-18 yaşlarında ise 0,85 g/kg/gün protein alımı önerilmektedir. Ancak genç sporcularda, sporcu olmayan bireylere kıyasla protein gereksinimi daha yüksek olup yetişkinlere önerilen 1.2-1.8 g/kg/gün protein alımları genç sporcular için daha uygun olabilmektedir. Çocuk ve adolesan sporcularda protein alımının, genellikle günlük enerji alımının %12-15'inin proteinlerden karşılanacak şekilde olması önerilmektedir. Protein açısından zengin kaynaklara et, tavuk, balık, yumurta, süt ve süt ürünleri, kuru baklagiller ve kuruyemişler örnek verilebilir.

Genç Sporcularda Yağ Gereksinimi

Genç sporcularda yağlar; enerji üretimi, yağda eriyen vitaminlerin emilimi ve hücre membranlarının yapısı için önemli role sahiptir. Amerikan Kalp Derneği 4 ila 18 yaşındaki bireylerin günlük ener-

ji alımının %25-35'inin yağlardan karşılanmasını önerir. Solunum değişim oranı ve kan parametreleri ile yapılan çalışmalar, genç sporcuların yetişkinlere kıyasla egzersiz ve toparlanma sırasında karbonhidratları daha az, yağları ise daha fazla kullandığını göstermektedir. Ancak bu durumun mekanizması net olmamakla birlikte, genç sporcularda diyetin yağ içeriğini artırmanın performans etkisine dair de bir kanıt bulunmamaktadır.

Genç Sporcularda Sıvı Gereksinimi

Genç sporcular, terle kaybedilen sıvının sıvı alımıyla yeterince karşılanamaması ve ter bezlerinin yetersizliği sebebiyle hipohidrasyon riski altındadırlar. Olgunlaşmayla birlikte, terleme oranında bir artış oluşmaktadır. Ayrıca, sıcak havalarda egzersiz yapmaya alışan genç sporcularda, henüz iyi kontrollü çalışmalarda doğrulanmamasına rağmen, daha fazla terleme oranları da rapor edilmiştir. Yetişkinlerde vücut ağırlığının %2'lik kaybıyla oluşan dehidrasyon sonucu dayanıklılık ve iş yapabilme kapasitesinde azalma olduğu sıklıkla rapor edilmiştir. Egzersize bağlı terlemeyle çocuklarda vücut ağırlığındaki %1'lik bir azalma, dayanıklılığın da azalmasına yol açar. Bireysel ve spora özgü faktörler nedeniyle, egzersiz sırasında genç sporculara özgü sıvı alımı önerilerinde bulunmak zordur; bu yüzden sporcunun hidrasyon seviyeleri ve sıvı alımı periyodik olarak takip edilmelidir. İdrar rengi ve dansitesi sporcunun hidrasyon durumunu takip etmek için kullanılabilen bulgulardandır. Tüm spor etkinliklerinde performansın ve sağlığın korunması için egzersiz öncesi, sırası ve sonrası yeterli sıvı alımının sağlanması önemlidir. Genç sporcularda susuzluk hissi, vücudun sıvı gereksiniminin geçerli bir göstergesi olmadığından egzersizin her 15 dakikasında bir çocuklar sıvı içmeye teşvik edilmelidir. Çocuk susadığında dehidrasyon çoktan başlamıştır. Genel olarak egzersizden 2-3 saat önce 400-600 ml, egzersiz sırasında her 15-20 dakikada bir 100-250 ml, egzersiz sonrası ise kaybedilen sıvının %150'si kadar sıvı alımı önerilmektedir. Özellikle gün içinde birden fazla maçın olduğu ve sıcak hava koşullarında, yeterli sıvı alımına dikkat edilmelidir.

Genç Sporcularda Mikro Besin Ögesi Gereksinimi

Performansı ve sağlığı etkileyebilen mikrobesein öğelerinden, özellikle kalsiyum, D vitamini, demir

ve sodyumun çocukluk çağında gereksinimin altında alındığı bilinmektedir. Kalsiyum ve D vitamini kemik gelişimi için elzem olup bunların yetersiz alınması sportif aktivitelerde kemik kırılma riskini artırır. Kalsiyumun temel kaynakları süt ve süt ürünleri olup koyu yeşil yapraklı sebzeler de diğer kaynaklarıdır. D vitamini içinse yumurta, deniz ürünleri ve et çeşitlerinden ziyade cildin güneşle teması gereklidir. Bir diğer mikro besin ögesi yetersizliklerinden olan demir eksikliği, yorgunluğa ve immün sistem ile bilişsel fonksiyonların zarar görmesine neden olabilir. Puberteden sonra genç kızlarda menstrüasyon nedeniyle demir kaybı artabilir. Düzenli şiddetli egzersizler de sporcularda demir kaybını artırır. Bu nedenle genç sporcuların diyetlerinde her 1000 kkal'de yaklaşık 6 mg demir bulunmalıdır. Genç sporcularda sodyum kayıpları da egzersiz sırasında fazla terlemeye bağlı yaşanabilir ve diyetle yerine konması gerekir. Egzersiz sırasında tüketilen sıvının sodyum içermesi de hiponatremiyi önlemeye yardımcı olmaktadır.

Kadın Sporcularda Beslenmenin Planlanması

Kadınların erkeklerden farklı bir metabolizmaya sahip olmasının sebebi, temel olarak östrojen ve progesteron hormonlarıdır. Erkeklerin aksine, kadınlar ömür boyunca hormonal değişiklikler yaşarlar. Kadınların sirkadiyen döngüsü, menarştan menapoza kadar olan dönem boyunca 21 ila 35 gün aralığında sürer. Yorucu sportif antrenmanlar, yüksek enerji harcaması, düşük enerji alımı gibi faktörler sonucu meydana gelen düşük enerji mevcudiyeti, bu döngüde bozulmalara yol açabilir. Menstrual döngü, hamilelik, hormon tedavisi gibi faktörler sonucu cinsiyet hormonlarındaki dalgalanmalar, vücudun substrat kullanımını değiştirebilmekte ve bu durum egzersize yanıtı etkileyebilmektedir. Bu nedenlerle bu bölümde kadın sporcuların fizyolojik farklılıklarına bağlı olarak beslenme gereksinimleri incelenecektir.

Kadın Sporcuların Fizyolojik Farklılıkları

Östrojen ve progesteron kadınlarda doğurganlık ve üreme fonksiyonlarını düzenleyen iki temel cinsiyet hormonudur. Bu hormonlar aynı zamanda kardiyovasküler, respiratuvar ve metabolik parametreleri de etkiler. Bu etkilenmeler, menstrual

döngünün foliküler fazında (İki hormon da düşük seviyededir), ovülasyon zamanında (östrojen yüksek, progesteron düşük seviyededir) veya luteal fazda (İki hormon da yüksek seviyededir.) spor performansında da değişimlere yol açabilir. Örneğin vücut kompozisyonu, menstrual döngünün luteal fazında yaşanan östrojen progesteron hormonundaki dalgalanmaların yol açtığı su tutulumu nedeniyle etkilenir. Ek olarak luteal fazda ventilasyon artar ve vücut sıcaklığı bir miktar yükselir. Bu durum sıcak havada egzersiz toleransını etkileyebilir. Östrojen ise kardiyovasküler sistemi ve substrat kullanımını etkileyebilir. Glikojen depolarının korunumunu sağlayarak yağ asitlerinin kullanımını artırır ve dayanıklılık performansını iyileştirebilir.

Luteal fazda, açlık durumunda kas glikojeninin kullanımı, foliküler faza ve erkek sporculara kıyasla azalır. Karbonhidrat metabolizmasındaki bu büyük değişim, menstrual döngüden kaynaklanır. Nitekim, cinsiyetler arası solunum değişim oranını (RER) inceleyen çalışmalar, açlık durumunda kadınların daha düşük RER değerine sahip olduğunu, bir diğer deyişle kadınlarda toplam enerji harcamasının daha çok yağlardan karşılandığını gösterir. Bu bilgiler, orta şiddetteki bir egzersiz sırasında kadınların yağ oksidasyonunun daha fazla olduğunu da ortaya koymaktadır. Ancak karbonhidrat yükleme önerileri uygulandığında, kadın sporcuların ekzojen karbonhidrat kullanımı erkekler ile benzerdir. Bu durum, substrat kullanımı üzerindeki cinsiyet farklılıklarının rolünün, egzersiz düzeyi, diyet gibi temel faktörlerden daha az etkili olduğunu göstermektedir.

Menstrual döngü, egzersize yanıtı etkileyebildiği gibi, egzersiz de menstrual döngüyü etkileyebilir. Ancak bu etki doğrudan olmamakta, egzersize bağlı enerji açığının yaşandığı durumlarda menstrual döngü bozulabilmektedir. Bu konu düşük enerji mevcudiyeti kavramı ile açıklanabilir.

Düşük Enerji Mevcudiyeti

Kadın sporcularda düşük enerji alımı ve yüksek enerji harcamasına bağlı oluşan *düşük enerji mevcudiyeti* temel olarak günlük alınan enerjiden, egzersizde harcanan enerjinin çıkarılarak yağsız kas kütlesine oranlanması ile hesaplanır. Kısa sürelerde dahi günlük alınan enerjinin yetersizliği (10 kkal/yagsız vücut kütlesi) menstrual döngüde bozulmalara neden olabilir. Düşük enerji mevcu-

diyetinin sebep olduğu menstrual fonksiyonların bozulması, devamında kemik sağlığının zarar görmesine yol açmaktadır ki bu durum “Kadın Sporcu Üçlemesi” olarak adlandırılmıştır. Daha sonra ise 2014 yılında düşük enerji mevcudiyetine bağlı yaşanan bulguların, sadece bu üçlüyle sınırlı kalmayıp birçok vücut fonksiyonunu etkilemesi ve sadece kadınlarda yaşanmaması sebebiyle bu kavram “Sporda Relatif Enerji Eksikliği (RED-S)” olarak güncellenmiştir. Kadın sporcularda sıklıkla görülen RED-S, daha çok dayanıklılık sporları gibi enerji harcamasının çok yüksek olduğu ya da estetik sporlar gibi ince vücut tipinin ön planda olduğu sporlarda görülebilmekle birlikte, her spor branşında yaşanabilir. Düşük enerji mevcudiyeti, kilo kaybı gibi hedeflerle enerji alımının azaltıldığı beslenme davranış bozuklukları sonucu meydana gelebileceği gibi; beslenme bilgisi, zaman yönetimi, gıdaya erişim gibi sebeplerle de yaşanabilir. Düşük enerji mevcudiyetini önlemek için, kadın sporcuların besin alımı, vücut kütlesi, menstrual döngü ve kemik sağlığı belirteçlerini yakından takip etmek kritiktir.

Kadın Sporcularda Besin Ögesi Yetersizlikleri

Makro besin ögeleri ile ilgili kadın sporculara erkek sporculara önerilenlerden farklı bir beslenme önerisi verilmemektedir ancak kadın sporcularda erkek bireylerden farklı mikro besin ögesi yetersizlikleri meydana gelmektedir. Bu mikro besin ögeleri yetersizliklerinden en önemlisi demir eksikliğidir. Diyetle demirin yetersiz alımı, egzersizin meydana getirdiği akut inflamasyonlar ve menstrual kayıpların fazla olması kadın sporcularda yetersiz demir seviyesi riskini artırmaktadır. Demir eksikliği, özellikle koşu gibi egzersizlerde oluşan hemoliz ve gastrointestinal kanamayı artıracak şiddetli antrenmanlar yapan kadın sporcularda daha yaygındır.

Diğer besin ögelerinin yetersizliği de egzersize bağlı stres ve diyet ile yetersiz alımla ilişkilidir. Kadın sporcularda yapılan araştırmalarda D vitamini, kalsiyum, çinko, magnezyum ve B vitaminlerinin yetersizliği belirtilmektedir. Bunlardan kalsiyum ve D vitamininin yetersizliği, kemik kırılma riski ile ilişkilidir. Özellikle yetersiz kalsiyum tüketen, amenore (adet kesilmesi) yaşayan ve düşük kemik mineral dansitesine sahip kadın sporcuların günde 1500 mg kalsiyum ve D vitamini içeren takviye alması kemik sağlığı için önerilmektedir.

Vejetaryen Sporcularda Beslenmenin Planlanması

Vejetaryen beslenme; temel olarak et, tavuk, balık gibi hayvansal ürünlerin tüketilmediği bir beslenme şekli olarak tanımlanır. Vejetaryen beslenme kendi içinde birçok kategoriye ayrılır; süt ve süt ürünleri, yumurta ve bal gibi hayvanlardan elde edilen ürünlerin tüketilme durumuna göre değişiklik gösterir. Bu beslenme şeklinin yaşam tarzı hâline getirilmesi altında kültürel, ekonomik veya politik sebepler, dinî inanışlar, düşünce yapıları, çevresel faktörler ve sağlığa olan yararları yatmaktadır. Sporcular arasında bu beslenme yaklaşımının yaygınlaşmasında ise bu sebeplerin yanı sıra vejetaryen beslenmenin spor performansını iyileştirmedeki muhtemel olumlu etkisi önemli rol oynamaktadır. Bu bölümde vejetaryen diyetlerin spor performansı için potansiyel avantajları ve dezavantajları incelenecek; bu beslenme şeklinin sağlığa, performansa ve beslenme durumuna etkileri değerlendirilecektir.

Farklı Vejetaryen Beslenme Tipleri

Vejetaryen beslenme temelde hayvansal ürünlerin tüketilmemesi olarak tanımlansa da birçok kategoriye ayrılmaktadır ve en yaygın görülen sınıflamalar şunlardır:

- **Lakto-vejetaryen:** Süt ve süt ürünleri hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.
- **Ovo- vejetaryen:** Yumurta hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.
- **Lakto-ovo-vejetaryen:** Yumurta, süt ve süt ürünleri hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.
- **Semi-vejetaryen:** Bazı hayvansal ürünleri tüketmekten kaçınılır. Genellikle kırmızı et hiç tüketilmez ya da sınırlı miktarda tüketilir.
- **Vegan:** Hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.
- **Makrobiyotik:** Hiçbir hayvansal ürün tüketilmez. Sadece pişmemiş, rafine olmayan, doğal ve organik besinler tüketilir.

Bu beslenme şekillerinin yanı sıra belirli bir sınıflandırmaya dâhil edilmeden, sadece balık tüketimi ya da azaltılmış et tüketimi gibi beslenme alışkanlıkları da mevcuttur. Bu beslenme alışkanlıklarının altında bireyin etik değerleri, sağlık hedefleri, çevresel sebepleri yatabilmekle beraber, önemli olan bu diyetlerin sağlığa ve performansa olan etkileridir.



dikkat

Vejetaryen diyetlerde hayvansal ürünler tüketilebilmektedir ancak vegan diyetinde hiçbir hayvansal ürün yer almaz.

Vejetaryen Diyetlerin Sağlığa ve Performansa Etkileri

Vejetaryen diyetler; kolesterol ve doymuş yağ açısından fakir ancak lif, magnezyum, potasyum, C ve E vitamini, folat, karotenoidler, flavonoidler ve diğer fitokimyasallar açısından zengindir. Bu sayede dengeli bir vejetaryen diyetin, sağlık için birçok avantaj sağladığı öne sürülmektedir. Kan kolesterol seviyelerini ve kan basıncını düşürmesi, kalp hastalıkları, hipertansiyon ve diyabet riskini azaltması bu avantajlara örnek verilebilir. Aynı zamanda, vejetaryen diyetler beden kütle indeksinin azalmasına yardımcı olur ve tüm kanser tiplerine yakalanma oranını azaltır. Sonuç olarak vejetaryen diyetlerin genel popülasyonda kronik hastalıklara yakalanma ve ölüm oranlarını düşürdüğü görülmektedir.

Vejetaryen diyet üzerine yapılan çalışmalar daha çok sağlığa yararları üzerinde dursa da bu beslenme şeklinin spor performansı ile ilişkisi de araştırılmaktadır. Sporcular, yüksek karbonhidrat alımı ile birlikte, enerji, makro ve mikro besin öğeleri gereksinimlerini de karşılayacak şekilde vejetaryen diyetleri uygularsa antrenman ve toparlanma için ideal bir beslenme örüntüsü sağlanabilir. Aynı zamanda vejetaryen beslenme ile sporcuların yüksek karbonhidrat tüketebileceği ve daha rahat kilo kontrolü sağlayabileceği öngörülmektedir. Ancak mevcut çalışmalarda vejetaryen diyetlerin performans kapasitesine olumlu etkisi kanıtlanamamıştır.

Vejetaryen Diyetlerin Beslenme Durumuna Etkisi

Vejetaryen diyetler, sağlığa yararlı birçok besin ögesi içermesine rağmen enerji ve protein, demir, kalsiyum, B₁₂ vitamini, D vitamini, çinko ve omega-3 yağ asitleri gibi birtakım besin öğelerinin yetersiz alınmasına neden olabilir. Sporcularda artan enerji ve besin ögesi gereksinimlerinin karşılanabilmesi sağlığa ve performansa yönelik risklerin önüne geçilmesi için oldukça önemlidir. Vejetaryen spor-

cuların beslenmesi planlanırken spor diyetisyenlerinin başlıca şu noktalara dikkat etmesi gerekir:

Enerji: Vejetaryen diyetler meyve, sebze ve tahıllar gibi yüksek karbonhidrata sahip besinler açısından zengindir. Ancak yüksek lif içermesi nedeniyle, doyumunu artırarak günlük enerji gereksinimlerinin tamamlanamamasına neden olabilir. Bu durum, uzun vadede kilo korunumunu zorlaştırabilir, kas kütlesi, kuvvet ve performans kapasitesini ve antrenmana adaptasyonu azaltabilir, kadın sporcularda kemik sağlığını, çocuk ve adolesan sporcularda ise büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle vejetaryen diyetler, erken tokluk ve iştah azalmasına sebep olduğundan tüm sporcular için oldukça önemli olan enerji dengesine vegan/vejetaryen sporcularda özellikle dikkat edilmesi gerekir. Bu noktada vegan beslenme programlarına kuruyemişler, fıstık ezmesi, et benzeri preparatlar ve soya bazlı ürünler; lakto-vejetaryen diyetlere ise peynir, yoğurt, krema gibi besinler eklenerek enerji eksikliği giderilebilir.

Protein: Vejetaryen sporcular hiçbir et ya da süt ürünü tüketmemeleri hâlinde günlük gereksinimlerin altında protein alabilirler. Antrenman yılının belirli dönemlerinde artan protein ihtiyaçlarının giderilmesi oldukça elzemdir. Nitekim vegan beslenme programlarına mercimek, nohut gibi kuru baklagiller, kabak çekirdeği, badem gibi kuruyemişler, tofu (vegan peynir), soya sütü ve yulaf gibi tam tahıllar eklenmesi protein alımını artırır. Lakto ya da ovo-vejetaryenlerde ise süt ve süt ürünleri ya da yumurta tüketimi ile protein yetersizliğinin önüne geçilebilir. Tüm vejetaryen gruplarında kuru baklagil ve tahılların birlikte tüketilmesi, öğünün amino asit kalitesini artırmaya yardımcı olur. Birçok vejetaryen birey ve sporcu doğru planlanmış bir diyet ile protein takviyeleri kullanımına ihtiyaç duymadan günlük protein gereksinimini karşılayabilmektedir.

Demir: Kaslara oksijenin ulaşmasına yardımcı olan demirin eksikliği hâlinde, yorgunluk ve performansta düşüş yaşanmaktadır. Ayrıca kadın sporcularda menstrüasyon döneminde aylık kan kaybı yaşanması nedeniyle demir eksikliği erkeklerden daha şiddetlidir. Bu nedenlerle uluslararası kuruluşlar iyi antrene sporculara, demir için günlük tahmini alımın (EAR) 1,3 - 1,7 katını; bitkisel kaynakların, yararlanımı yüksek olan demirden fakir olması nedeniyle vejetaryen sporculara ise EAR de-

ğerin 1,8 katı demir alımını tavsiye etmektedir. Bu noktada demir açısından zengin besinler diyetle dâhil edilmeli ve gerekli durumlarda demir takviyeleri kullanılmalıdır. Vegan sporcular için demir açısından zengin bitkisel kaynaklara ıspanak, brokoli, badem, yulaf ve demir yönünden zenginleştirilmiş tahıllar örnek verilebilir. Ek olarak demir kaynağı besinlerin yanında portakal suyu gibi C vitaminin açısından zengin besinlerin tüketilmesi demirin emilimini artırmaya yardımcı olur.

Kalsiyum: Temel olarak süt ve süt ürünlerinde bulunan kalsiyum, bu grubu tüketmeyen vejetaryen sporcular tarafından yetersiz alınabilmektedir. Kalsiyumun bir diğer başlıca kaynağı olan sebzelerde ise içeriklerindeki fitatlar ve oksalatlar gibi doğal inhibitörler nedeniyle, süt ve süt ürünlerine kıyasla kalsiyumun emilimi ve yararlanımı daha düşüktür. Soya sütü ve ürünleri fitat, ıspanak ise oksalat içerdiğinden emilimi düşük olan kalsiyum kaynaklarıdır. Düşük oksalata sahip, brokoli ve lahanası alternatif kalsiyum kaynaklarıdır ve daha iyi emilime sahiptirler.

B12 vitamini: Aktif B₁₂ vitamininin hayvansal ürünlerde bulunmasından dolayı et tüketen bireyler veya lakto-ovo vejetaryenler B₁₂ vitamini gereksinimini karşılayabiliyor iken aktif vitaminlerin bitkisel kaynaklarda bulunmamasından dolayı vegan sporcularda B₁₂ vitamini eksikliği görülebilmektedir. Bu nedenle vegan gruplarda B₁₂ vitamini ile zenginleştirilmiş tahıllar ve soya sütü gibi besinlerin tüketilmesi ya da B₁₂ vitamini takviyesinin alınması önerilmektedir.

Yeme Bozukluğu Yaşayan Sporcularda Beslenmenin Planlanması

Sporcular için birinci ya da ikinci olmanın, kazanmak ya da kaybetmek anlamına geldiği düşünüldüğünde sporcular kendilerini ağır bir baskı altında hissedebilmektedir. Bu durumlarda sporcular, ideal fiziğe ulaşmak ya da performansını geliştirmek için katı kısıtlamalara uymakta ve sporcuların yeme ve egzersiz alışkanlıklarında bozukluklar gelişebilmektedir. Sporcularda sıklıkla karşılaşılan yeme bozuklukları hem sağlığı hem performansı olumsuz etkilediğinden tedavisi oldukça önem taşır. Bu bölümde; yeme bozuklukları çeşitleri, sporcularda görülme sıklığı, sağlığa ve performansa etkileri ile tedavi yaklaşımları incelenecektir.

Yeme Bozukluklarının Tanımı

Sporcularda yeme bozuklukları, genellikle yeme ve vücut ağırlığı denetimindeki tutum ve davranış bozuklukları ile karakterizedir. Bu davranış bozuklukları; bireyin vücut ağırlığı hakkındaki endişeleri nedeniyle, az beslenme ve/veya yetersiz kalori alımı, laksatif, diüretik ilaç ya da zayıflama hapları kullanımı ve açlık, istifra etme, aşırı egzersiz gibi çeşitli yöntemlerdir. Başlıca klinik yeme bozuklukları türleri; anoreksiya nervoza, bulimia nervoza ve sınıflandırılmayan yeme bozukluğu davranışlarıdır (EDNOS).

Anoreksiya Nervoz (AN): Anoreksiya yeme bozuklukları arasında en aşırı olanıdır. Aç kalma ile karakterizedir ve birey ideal kilosunun %15 altında iken dahi kendini şişman hisseder. Aynı zamanda menarş sonrası dönemde anoreksiyalı kadınlarda amenore (adetten kesilme) yaşanır.

Bulimia Nervoz (BN): Bulimia genel olarak yeme kısıtlamaları ve açlığı takiben aşırı yeme atakları ve devamında kendini istifra ettirme, laksatif kullanımı, aşırı egzersiz yapma ya da kendini aç bırakma gibi davranışsal döngülerden oluşur. Bulimia yaşayan bireylerin çoğu normal kilo aralığındadır.

Sınıflandırılmayan Yeme Bozukluğu (EDNOS): EDNOS kategorisindeki bireyler diğer kategorilerdeki sınıflandırılmaları karşılamazlar. Örneğin, bireyin tüm davranışları anoreksiya nervoza özellikleri taşır ancak düzenli mens döngüsüne sahiptir. Veya birey bulimianın yeme ataklarını ve devamındaki kısıtlayıcı davranışları yaşamaktadır ancak bunların sıklığı son üç ayda haftada ikiden daha azdır. Bu kategori yeme bozukluklarının çeşitliliği hakkında önemli bilgiler verir.



dikkat

Anoreksiya Nervozada yaşanan açlık ve yetersiz beslenme davranışlarından dolayı, ara ara gelen aşırı yeme atakları ile karakterize Bulimia Nervozaya kıyasla yetersiz enerji ve besin ögesi alımı riski daha fazladır.

Sporcularda Yeme Bozukluklarının Görülme Sıklığı

Bazı spor branşlarında düşük vücut ağırlığı ve yağ kütlesini korumak için baskının ve beden farındalığının abartılması, sporcunun yeme bozuk-

lukları yaşama riskini artırır. İnce bir vücudun ya da vücut ağırlığının önemli olduğu spor branşları üç grupta incelenebilir: (1) Artistik paten, cimnastik gibi estetik branşlar; (2) düşük vücut ağırlığı ve düşük vücut yağı oranının avantaj olduğu mesafe koşusu, yol bisikleti, triatlon gibi sporlar ve (3) düşük kilolarda halter, güreş gibi sıklet sporları yeme bozukluklarının sık yaşandığı branşlardır. Sporcuların elitlik seviyesi arttıkça yeme bozuklukları riski de artış gösterir. Yeme bozuklukları kadın sporcularda daha sık karşılaşılan bir durum olmakla birlikte, erkek sporcularda da yaşanmaktadır ancak erkek bireylerde fizyolojik adaptasyonlar neticesinde sağlığa ve performansa olumsuz etkilerine sık rastlanmamaktadır.

Sporcularda Yeme Bozukluklarının Sağlık Üzerine Etkileri

Yeme bozukluğuna ilişkin sağlık sorunları doğrudan kilo kontrol yöntemleri ile ilişkilidir. Bu yöntemlerin sonucunda kronik düşük enerji alımının neden olduğu makro ve mikro besin ögesi eksiklikleri, anemi, kronik yorgunluk ve artan enfeksiyon, yaralanmalar ve hastalık riski gibi sorunlar sağlığı olumsuz etkiler. Ek olarak düşük enerji alımı; bazal metabolizmanın azalması, kardiyovasküler ve gastrointestinal rahatsızlıklar, menstrual döngünün bozulması ve kemik mineral dansitesinde azalmalara da neden olur. Diüretik, laksatif ilaç kullanımı ve zorla istifra etme gibi uygulamalar gastrointestinal sisteme zarar vererek ülser, hemoroid gibi rahatsızlıklara sebep olabilir. Aynı zamanda bu uygulamalar dehidrasyon, elektrolit ve asit baz dengesizlikleri riskini artırabilir ve elektrolit dengesizlikleri kardiyovasküler komplikasyonlara da yol açabilir. Yeme bozuklukları ciddi sağlık sorunlarına neden olduğu gibi, ilerleyen aşamalarda ölümcül sonuçlar dahi doğurabilir.

Sporcularda Yeme Bozukluklarının Performans Üzerine Etkileri

Yeme bozukluklarının performans üzerindeki etkileri, yeme bozukluğunun türü, süresi ve şiddetine göre değişiklik gösterir. Dayanıklılık performansına olumsuz etkileri, temel olarak kas ve karaciğer depolarının azalması, dehidrasyon ve anemiden kaynaklanabilir. Elektrolit dengesizlikleri, kas fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek kas kuvveti ve gücünde azalmalara neden olabilir.

Kısa süreliğine çok düşük enerji alımı ile birlikte vücut ağırlığında kayıp sağlanarak başlangıçta performans iyileşebilmektedir ancak bu durum açlığa bağlı merkezî sinir sisteminin uyarılması gibi fizyolojik ve daha hafif hissetmek gibi psikolojik faktörlerle ilişkilidir. Ayrıca bu durum vücut ağırlığı başına düşen maksimal oksijen kapasitesini artırabilir ancak bu durum vücut ağırlığının azalmasına bağlı olup anaerobik kapasitede iyileşme sağlamaz. Sonuç olarak yeme bozuklukları sağlığa olan olumsuz etkileriyle birlikte performansı da olumsuz yönde etkilediğinden, sporcularda yeme bozukluklarının tedavi edilmesi son derece kritiktir.

Sporcularda Yeme Bozukluklarının Yönetilmesi

Sporcularda yeme bozukluklarının önlenmesi, tespit edilmesi ve tedavi edilmesinde izleme, araştırma, tıbbi tedavi ve eğitim gibi stratejik yöntemlere başvurulmalıdır.

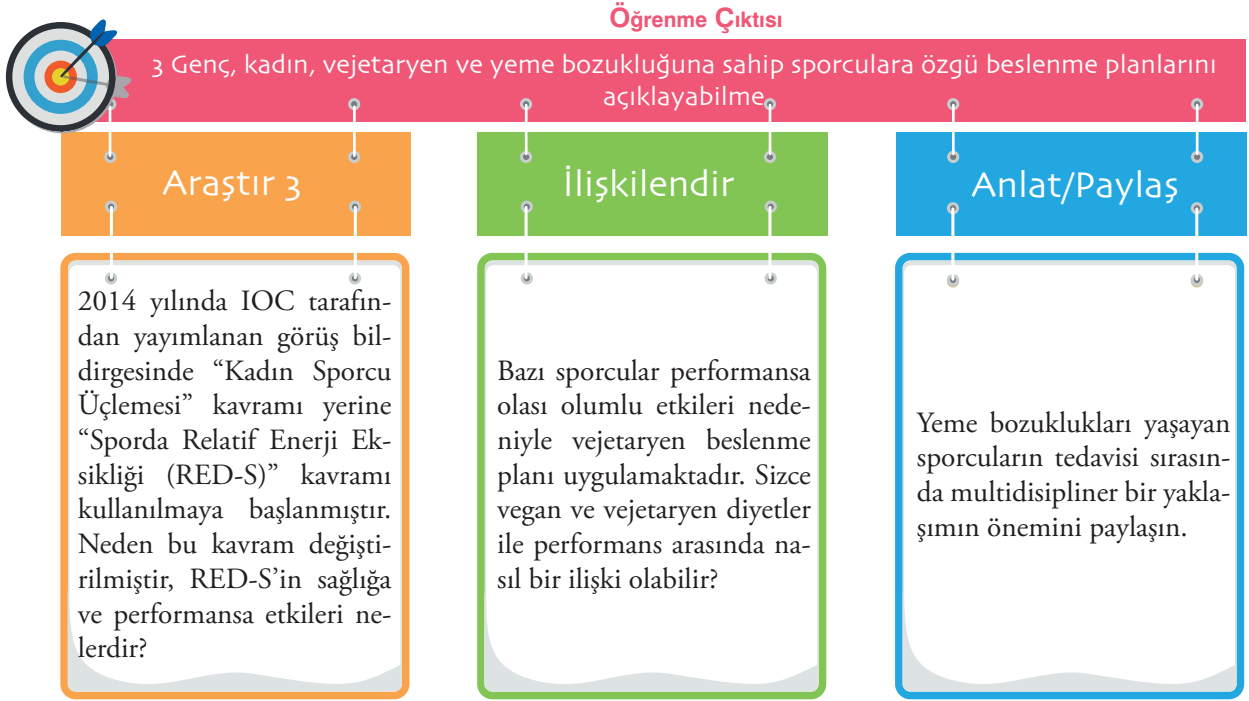
Önlenmesi: Öncelikle sporcunun yeme bozuklukları gelişimine neden olan faktörlerden korunması gerekir. Sağlıklı bir beslenme çevresi sağlamak ve pozitif beden algısı oluşturmak çok önemlidir. Sağlık ve performans gelişimi için diyetin öneminin kavratılması, pozitif beden algısını geliştirdiği gibi, sporcunun vücut kompozisyonu, antrenman hacmi ve sportif performansı için de gerçekçi hedefler koymasına yardımcı olacaktır.

Tespiti: Yeme bozukluklarının erken teşhis edilmesi ve hızla önlenmesi önemlidir. Yeme bozukluklarının izlenmesinde anket, gözlem, semptom kontrol listeleri, klinik görüşme gibi yöntemlere başvurulabilir. Yeme Bozukluğu Ölçeği (EDI), Yeme Tutumu Anketi (EAT), Üç Faktörlü Yeme Ölçeği (TFEQ), Yeme Bozuklukları Değerlendirme Anketi (EDE-Q), Kadın Sporcu İzleme Aracı (FAST) gibi yöntemler sıklıkla kullanılır. Ayrıca vücut ağırlığının ve vücut yağ oranının düzenli aralıklarla takip edilmesi, yeme bozukluklarının erken tespit edilmesine katkı sağlar. Beden Kitle İndeksinin <18,5in altında olması ya da adolesan sporcularda büyüme persentillerinin düşük olması (<5. persentil) durumunda, sporcunun yeme davranışları, antrenman programı ve potansiyel stres faktörleri (antrenör baskısı vb.) incelenmelidir.

Tedavisi: Multidisipliner bir ekip oluşturulması önemlidir ve her bir ekip üyesine özel roller düşmektedir. Doktor tarafından sağlık durumu takip

edilmeli, diyetisyen uygun beslenme planını uygulamalıdır. Psikolog ya da psikiyatrist tarafından psikolojik destek verilmelidir. Antrenör ve egzersiz fizyoloğu, uygun antrenman desteği sağlamalı ve performansı izlemelidir. Özellikle genç sporcularda, ailenin de tedavi sürecine katılması elzemdir. Diyetisyen tarafından uygulanan beslenme planı, yeterli kalori ve besin ögesi alımını kademeli olarak sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır.

Yeme bozukluğunun iyileşmesi, çoğu zaman yıllar alabileceğinden takibi uzun süre devam ettirilmelidir. Sporcunun fiziksel ve psikolojik sağlığının düzelme durumu göz önünde tutularak yarışmalara dönüşü sağlanabilir.



ÖZEL KOŞULLARDA SPOR BESLENMESİ

Sporcunun beslenmesi; spor türü, sporcunun yaşı, cinsiyeti, beslenme alışkanlıkları gibi bireysel özelliklere göre değişiklik göstermekle birlikte, sporcunun bulunduğu koşullara göre de farklılıklar taşıyabilir. Sporcunun bulunduğu çevresel koşullara karşı gelişen fizyolojik yanıtlar, beslenmesini etkileyebilir; örneğin sıcak ya da soğuk hava sporcunun hidrasyon durumunda veya bulunduğu yükseklik, kan demir parametrelerinde önemli rol oynar. Bu farklı koşullar çevresel etmenlerden kaynaklandığı gibi, müsabakalar için gerçekleştirilen seyahatlerden de kaynaklanabilir. Seyahat nedeniyle yaşanan jet lag sirkadiyen ritme bağlı beslenme sorunlarına yol açabilir ya da seyahat edilen ülkenin beslenme ortamı oldukça farklılık gösterdiğinden sporcunun performansı ve sağlığı etkilenebilir. Tüm bu nedenlerle, sporcuları yakından takip ederek bulundukları koşullara özgü beslenme stratejileri planlamak hem sağlığa hem de performansın korunmasına ve geliştirilmesine katkı sağlar. Bu bölümde sporcuların sıkça karşılaştığı farklı çevresel ortamlara ve seyahat koşullarına özgü beslenme yaklaşımlarına yer verilmiştir.

Farklı Çevresel Koşullarda Sporcu Beslenmesi

Sporcular sadece birbiriyle değil, çevresel koşullarla da mücadele ederler. Hava sıcaklığının -5°C ila 30°C’a kadar değişebildiği ve yükseltinin 3000 m rakıma kadar artış gösterebildiği olimpiik mekânlarda yarışma koşulları olabilmektedir. Örneğin 2019 yılında Katar’da oldukça sıcak bir havada gerçekleşen IAAF Dünya Atletizm Şampiyonası ya da 1968’de Meksiko City’de denizden 2380 metre yükseklikte gerçekleş-

şen Olimpiyat Oyunları, spor tarihindeki ekstrem koşullara örnektir. Sıcak ve soğuk hava, yükselti ve hava kalitesi antrenman kalitesini ve yarışma performansını büyük ölçüde etkileyebilir. Bu nedenle sporcuların karşılaştıkları bu zorlu koşulların fizyolojik etkileri ile, sporcuların ve antrenörlerinin bu koşullara en iyi şekilde nasıl hazırlanabileceğine dair bildiriler yayımlanmaktadır. Bu noktada, performansın iyileştirilmesine yardımcı olmak için, koşullara özgü beslenme önerileri de ön plana çıkmaktadır. Bu bölümde sıcak ve soğuk hava koşulları ile yükselti gibi çevresel faktörlere özgü fizyolojik etmenler ve bu faktörlere özgü beslenme planlamaları üzerinde durulacaktır.

Sıcak Hava Koşullarında Fizyolojik Etkiler ve Beslenmenin Planlanması

Egzersiz sırasında, iç ısı üretimi ile deriden ısı dağılımı arasındaki dengesizlik nedeniyle vücutta aşırı ısı depolanır. Isı, kas kasılması sırasında yüksek metabolizma hızının bir yan ürünü olarak üretilir. Üretilen fazla ısı konveksiyon ve radyasyon yoluyla kaybedilebilir ve terin buharlaşmasıyla dağılabilir. Ancak ortam sıcaklığı vücut sıcaklığını aştığında, ısı radyasyon yoluyla dağıtılamaz. Isı birikimini azaltmak ve iç sıcaklığını düşürmek için terleme gerçekleşir. Fakat terin buharlaşması yoluyla ısıyı dağıtma potansiyeli, bağıl nem yüksek olduğunda önemli ölçüde azalır. Ortam sıcaklığı ve nemi, ter buharlaşmasının ısı üretimini dengelemesine olanak sağlıyorsa, iç sıcaklık dengeye ulaşabilmektedir ancak tersi durumda vücut sıcaklığı yükselmeye devam eder ve bu durum ısı stresi olarak adlandırılır. Ekstrem sıcaklık koşullarına bağlı ısı stresi sonucunda sıcak çarpması gibi sağlık sorunları gelişebilir. Bu durum, kardiyak çıktıda bozulmalar ile karakterizedir ve başlangıçta baş dönmesi, bayılma meydana gelebilir. Vücut sıcaklığının 40°C'yi aştığı ileri düzeylerde ise çoklu organ yetmezliği, beyin kanaması, deliryum gibi hayati tehlike taşıyan sorunlar gelişebilir.

Sağlığa ve performansa zarar veren kardiyovasküler ve hipertermik sorunları kontrol altına almak için, sıcak havada gerçekleşecek yarışmalardan önce en az 1-2 hafta sıcak ortamda bulunmak ve yarış öncesi 4-6 hafta süresince benzer koşullarda antrenman yapmak temel antrenman stratejileridir. Bu stratejilere ek olarak sporcuya uygulanan beslenme planı ile terlemeye bağlı sıvı ve elektrolit

kaybını en aza indirmek gerekir. Sporcunun bireysel hidrasyon planının sağlanması, hidrasyon planının devamlı izlenmesi, egzersiz öncesi hidrasyonun sağlanması, egzersiz sırasında soğuk içeceklerin tüketimi, egzersiz sonrası kaybedilen sıvının %150'si kadar sıvı alımı ve içecek seçimlerinde başta sodayum ve klor olmak üzere elektrolit içeren ürünlerin tercih edilmesi sıcak hava koşullarında uygulanan başlıca beslenme planlarıdır. Tüm bu stratejiler sporcunun ihtiyaçlarına ve mevcut çevre koşullarına göre bireyselleştirilmelidir.

Soğuk Hava Koşullarında Fizyolojik Etkiler ve Beslenmenin Planlanması

Soğuk hava şartlarında özellikle kayak, dağ bisikleti gibi spor branşlarında performansın optimal hâle gelmesi için birtakım diyet müdahaleleri ve beslenme planları öne çıkmaktadır. Soğuk hava şartlarında, vücut sıcaklığının 35°C'ın altına inmesi ve titreme, konuşma güçlüğü gibi semptomların yaşandığı hipotermi görülebilir ancak ısı geçirmeyen kıyafetlerin kullanımı sayesinde hipotermi sporcularda sık yaşanmamaktadır. Hatta soğuk hava şartlarında, ısı geçirmeyen kıyafetlerin kullanımına bağlı olarak sıcak havada olduğu gibi yüksek sıvı kaybı meydana gelebilmektedir. Ayrıca soğuk hava koşullarında idrar üretiminin artması, susama hissinin ve sıvı tüketiminin azalması ve yükselti durumlarında soluk alıp vermenin artmasına bağlı olarak sporcularda hipohidrasyon riski artar. Hava koşulları nedeniyle ertelenen yarışlar da bu koşullara maruziyeti uzatabilir. Sıcak havalarda olduğu gibi, soğuk hava koşullarında da hidrasyon stratejilerinin uygulanması gerekir.

Yükselti Koşullarında Fizyolojik Etkiler ve Beslenmenin Planlanması

Yükseltiye maruziyet, antrenman programlarında uygulanan başlıca stratejilerdendir. Çünkü yükselti koşullarındaki barometrik basınç ve kısmi oksijen basıncındaki azalma sonucu, periferik kemoreseptörler tarafından oksijen basıncındaki değişim algılanır ve oksijen doygunluğunu yükseltmek için hiperventilasyon ile kalp atım hızında ve devamında kan hemoglobin konsantrasyonunda artış meydana gelir. Kırmızı kan hücrelerinin doğal yolla artışı, kanda daha fazla oksijenin taşınmasını sağlayarak performansı geliştirir. Bu noktada sporcunun yükselti antrenmanlarından önce sahip ol-

duğu demir depoları da hemoglobin konsantrasyonunu etkilediği için, yükseltiyeye maruziyet öncesi ve sırasında demir yönünden zengin besin kaynakları tüketilmelidir.

Avantajlarının yanı sıra yüksek rakımda bulunmak; hipoksik koşullar, alışıksız olunmayan antrenmanlar, uyku düzeninde değişiklik ve UV ışığına maruziyetin artması gibi nedenlerle hastalanma ve enfeksiyon riskini de artırabilir. Yeterli ve dengeli beslenme, yükseltide antrenmanın kalitesini ve bağışıklığı artırmak için önemli role sahiptir. Enerji, karbonhidrat, protein, yağ, demir ve antioksidan açısından zengin beslenilmelidir. Soğuk hava koşullarına bağlı yaşanabilecek dehidrasyonun önlenmesinde sıvı alımına dikkat edilmelidir. Yükselti antrenman ve yarışlarında, bireysel olarak değişiklik göstermekle birlikte günlük sıvı alımı ihtiyacı 4-5 litre yi bulabilmektedir.



dikkat

Yükselti koşullarına akut yanıt olarak kan hemoglobinin konsantrasyonunda artış meydana gelir.

Seyahat Koşullarında Sporcu Beslenmesi

Elit sporcuların yıllık planında birçok yurt içi ve yurt dışı seyahat bulunur. Yarışma dönemlerinde bu seyahatlerin sıklığı artar. Örneğin mesafe koşucusu ve elit yürüyüşçüler haricinde atletizm branşıyla uğraşan sporcuların sezon içinde farklı ülkelere haftalık seyahatleri olabilir. Sporcular, farklı şehirlerde yapılan ulusal ve uluslararası müsabakalara, Dünya Şampiyonalarına ve Olimpiyat Oyunlarına seyahatlerinde ve bu müsabakalara hazırlık amaçlı düzenlenen kamplara yolculukları sırasında farklı çevresel koşullara maruz kalırlar. Sportif aktivitelerden kısa süre önce gerçekleşen tüm bu yolculuklar sırasında, sporcunun sağlığını ve performansını olumsuz etkileyebilecek yetersiz beslenme gibi durumların önüne geçilmesi gerekir. Sporcunun yaşayabileceği hastalık, yorgunluk, jet lag gibi durumlara özgü stratejileri belirlemek ve hijyenik koşullar ile uygun yemek servisi sağlamak, seyahatin olumsuz etkilerini en aza indirmeye yardımcı olabilir. Bu bölümde yolculukta karşılaşılabilen durumlara ve çözümlere yönelik beslenme önerilerine değinilecektir.

Sporcularda Jet Lag Durumlarında Beslenmenin Planlanması

Jet lag ya da sirkadiyen bozukluk vücudun sirkadiyen ritmi ile 24 saatlik gündüz ya da gece koşullarının uyumsuzluğundan kaynaklanmakta ve uzun mesefeler arası uçak yolculuklarında sıkça yaşanabilmektedir. Jet lag nedeniyle yaşanan semptomlar arasında yorgunluk, uyku düzensizliği, uykusuzluk, dikkat azalması, baş ağrısı, düşük motivasyon, iştah kaybı ve gastrointestinal rahatsızlıklar sayılabilir.

Sirkadiyen ritmin performansa etkisi; kuvvet, sıçrama, sprint, anaerobik ve aerobik performansın gün içinde yapılma zamanından dahi etkilendiği bilinmektedir. Bu nedenle hava yollarında seyahatten kaynaklanan sirkadiyen bozukluklar, 24 saatten daha uzun süre boyunca performansı etkiler. Jet lagın negatif etkilerini önlemek amacıyla, dış ortam ile vücut saati arasındaki uyumu sağlayan birtakım zamanlayıcılar kullanılabilir. Işık başlıca zamanlayıcı olmakla birlikte, melatonin, kafein gibi birtakım beslenme müdahalelerinin de kanıta dayalı etkileri olduğu bilinmektedir.

Melatonin: Melatonin, uykunun başlaması ile epifiz bezinde serotonininden sentezlenir. Doğu yönüne yapılan seyahatlerde melatoninin 2-8 mg dozlarda dışarıdan alınmasının, jet lagın semptomlarını azalttığı ve uyku kalitesini iyileştirdiği çalışmalarla gösterilmiştir. Alınan melatonin dozunun yanı sıra alım zamanı da etkili olup, öğleden sonra veya akşam alımı ile yarar sağlarken sabahın erken saatlerinde alımı bu etkiyi geciktirir. Ancak melatonin alımına bağlı yaşanabilecek baş ağrısı, kafa karışıklığı gibi yan etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Kafein: Jet lag durumlarında gün içindeki yorgunluğu uzaklaştıran başlıca desteklerden biri kafeindir. Beyinde adenozin reseptörünün antagonisti olması nedeniyle sirkadiyen ritimde etkilidir. Yatmadan 3 saat önce alınan yaklaşık 200 mg kafein, melatonin döngüsünü şiddetle geciktirir.



dikkat

Jet lagın negatif etkilerini önlemek amacıyla, sirkadiyen ritmi düzenlemek amacıyla melatonin ve kafein gibi beslenme takviyeleri kullanılabilir.

Sporcularda Seyahat Öncesi, Sırası ve Sonrası Beslenmenin Planlanması

Seyahatler deniz aşırı mesafelerde olmasa dahi, sporcular uyku, antrenman ve beslenme düzenindeki değişiklikler nedeniyle yolculuklarda yorgunluk yaşayabilir. Ulaşım türü ve zamanı gibi konuların planlanması, bu yorgunluğun yaşanmasını en aza indirmeyi amaçlarken beslenme şeklini ve zamanını da optimize etmek yorgunluğun azaltılmasına yardımcı olur. Kısa mesafe yolculuklarında dahi kötü beslenme nedeniyle sorunlar yaşanabileceğinden sandviç, meyve, enerji bar gibi yolculukta tüketilebilecek besinlerin önceden hazırlanarak uygun koşullarda taşınması önemlidir. Yolculuk öncesinde düşük yağlı, gastrointestinal rahatsızlığa yol açmayan öğünler tercih edilmelidir. Yolculuk öncesi ve sırasında sporcunun hidrasyonu sağlanmalı, hidrasyon durumu idrar renginden kontrol edilmelidir.

Uzun yolculuklarda yüksek lifli, sulu besinler tüketilmesi konstipasyon yaşanmasını önleyebilir. Araba yolculuklarında mide bulantısı, kusma, soğuk terleme gibi sorunlar yaşayabilen sporcuların, yolculuk öncesi fazla miktarda yemek yemek ile kahve ve alkol tüketmekten kaçınması, gerektiğinde kuru gıdalar tüketmesi önerilir. Yolculuklarda can sıkıntısı gibi nedenlerle gereksiz atıştırmalardan kaçınılmalıdır.

Yolculuk tamamlandıktan sonra, güzergâhlarındaki tüketime uygun yemek yerleri teyit edilmeli, güvenilir su ve uygun besinler temin edilmelidir. Kontamine besinlerden yaşanabilecek sağlık sorunlarında; doktor muayenesinden sonra yeterli su alınmasına, sağlıklı besinler tercih edile-

rek aşırı tuzlu, baharatlı besinlerden kaçınılmasına, probiyotik içeriği zengin besinler tüketilmesine ve diyare durumlarında elektrolit ve su dengesinin yeniden sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Seyahat Durumunda Sporcular İçin Yemek Servis Hizmetleri (Catering)

Varılan yeni lokasyonda, sporcunun kendi ülkesinde bile olsa, her yerin gıda hijyen standartları, sanitasyonu, besin çeşitleri ve kalitesi ile yemek servisi hizmetleri değişiklik gösterebilir. Bazı koşullarda yemek servis hizmetinde sporcuya özgü beslenme planına uygun değişiklikler de yapılabilmeyle birlikte, seyahatin başarıyla tamamlanması için sporcuya ek beslenme desteğinin sağlanması gerekebilir. Besinlerin nitel ve nicel özelliklerine göre farklı beslenme stratejileri geliştirilebilir. Örneğin bütçe sınırlılıkları nedeniyle menü yetersiz olabilir ya da hijyen kalitesinin düşük olması nedeniyle bağırsık sistemi olumsuz etkileyebilir. Sık yaşanan sorunlar genellikle taze sebze ve meyvenin, özel diyetlere (vejetaryen, glütensiz vb.) uygun besinlerin ve spora özgü yiyecek ve içeceklerin yetersiz olmasıdır. Bu sorunların yemek servis hizmetlerine iletilmesi ve bazı özel besinlerin seyahat sırasında uygun koşullarda taşınması uygun çözüm yöntemleri olabilir. Ek olarak sporcular yemek servis hizmetlerinden yararlanırken, hijyenik açıdan riskli olabilecek çiğ sebze, meyveler ile et ve süt ürünleri tüketiminde ve içme, diş fırçalama sırasında kullanılan su konusunda temkinli olmalıdır. Uluslararası seyahatlerde yeme içme konusunda en iyi kararları almalarına yardımcı olacak rehberleri kullanmalıdırlar.

Öğrenme Çıktısı



4 Farklı çevresel koşullara ve seyahat durumlarına özgü sporcunun beslenme planını tanımlayabilme

Araştır 4

2010 yılında Alman Masa Tenisçi Dimitrij Ovtcharov'un idrar örneğinde clenbuterol doping maddesi bulundu. Doping kullanmayan bu sporcunun, idrar testi sizce nasıl pozitif çıkmış olabilir?

İlişkilendir

Sıcak ve soğuk hava koşullarında beslenme yaklaşımları arasındaki benzerlikleri değerlendirin.

Anlat/Paylaş

Bir sporcunun seyahatleri sırasında karşılaşılabileceği beslenmeye yönelik problemleri anlatın.



3

Genç, kadın, vejetaryen ve yeme bozukluğuna sahip sporculara özgü beslenme planlarını açıklayabilme

Özel Gruplarda Spor Beslenmesi

Sporcunun beslenmesi; spor türü, sporcunun yaşı, cinsiyeti, beslenme alışkanlıkları gibi bireysel özelliklere göre değişiklik göstermektedir. Örneğin genç sporcuların beslenmesi planlanırken hem performansın hem büyüme-gelişme ve sağlığın iyileştirilmesi amacıyla enerji, makro ve mikro besin öğeleri ve sıvı gereksinimlerine dikkat edilmelidir. Kadın sporcularda ise hormonlar nedeniyle görülen metabolik farklılıklar, kadın sporcuların egzersize yanıtını etkileyebilmekte; beslenme planlarında yetersiz enerji alımı ve yüksek enerji harcamasına bağlı ortaya çıkan düşük enerji mevcudiyeti gibi sorunlar yaşanabilmekte ve demir, kalsiyum, D vitamini eksiklikleri görülebilmektedir. Sağlığını ve performansını iyileştirmek amacıyla vejetaryen diyet uygulayan sporcularda; yüksek karbonhidrat, lif ve birçok besin ögesi alımı sağlasa da enerji ve protein, demir, kalsiyum, B12 vitamini, D vitamini, çinko ve omega 3 yağ asitleri gibi birtakım besin öğeleri yetersiz alınabilmektedir. Son olarak sporcularda sıklıkla vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla, sağlık ve performanslarını birçok açıdan olumsuz etkileyen, yetersiz beslenme, laksatif ilaç kullanımı ve açlık, istifra etme gibi davranışlarla karakterize olan yeme bozuklukları yaşanabilmektedir. Bu nedenle sporcularda sıklıkla karşılaşılan yeme bozukluklarının önlenmesi, tanı ve tedavisi önem taşımaktadır.

4

Farklı çevresel koşullara ve seyahat durumlarına özgü sporcunun beslenme planını tanımlayabilme

Özel Koşullarda Spor Beslenmesi

Sporcular sıcaklık ve yükselti gibi çevresel faktörlere ve seyahat koşullarına sıkça maruz kalır ve bu ekstrem koşullara özgü beslenmenin planlanması, optimal performansın sağlanmasına yardımcı olur. Sıcak ve soğuk hava koşullarında dehidrasyonu önlemek için, çeşitli hidrasyon stratejilerine başvurulmalı; yükselti koşullarında ise hemoglobin artışı desteklemek için demir yönünden zengin bir diyet ve hastalık riskini azaltmak için dengeli bir diyet uygulanmalıdır. Seyahatler sırasında ise jet lag durumlarında sirkadiyen ritmi düzenleyen melatonin ve kafein takviyelerine başvurulması ve tüm yolculukların öncesinde az yağlı besinlerin tercih edilmesi, aşırı beslenme ve alkol, kahve kullanımından kaçınılması; yolculuk için sandviç gibi besinlerin hazırlanması, yüksek lifli sulu yemeklerin tüketilmesi ve yeterli sıvı alınması önerilir.

1 Egzersiz süresi 1 ila 2,5 saat süren orta şiddetli bir egzersiz sırasında ne kadar karbonhidrat alınması önerilir?

- A. 5-10 g/saat B. 15-20 g/saat
C. 20-30 g/saat D. 30-60 g/saat
E. 60-90 g/saat

2 Aşağıdakilerden hangisi güç/kuvvet sporlarında önerilebilen başlıca ergojenik desteklerden **değildir**?

- A. Kreatin B. Bikarbonat
C. Pancar suyu D. Beta-alanin
E. Whey proteini

3 Aşağıdakilerden hangisi takım sporlarında dehidrasyon riskini artırır?

- A. Sıcak hava koşulları
B. Kalın ekipmanlar
C. Molaların kısa olması
D. Ardışık maçların olması
E. Hepsi

4 Aşağıdakilerden hangisi sağlığa ya da performansa etkileri A düzeyinde kanıtlanan besin desteklerinden **değildir**?

- A. Spor içecekleri
B. L-karnitin
C. Kafein
D. Antioksidan (E- C vitamini)
E. Demir takviyesi

5 Genç sporcular için aşağıda verilen beslenme önerilerinden hangisi **yanlıştır**?

- A. Günlük enerji alımının en az %50-55'i karbonhidratlardan sağlanmalıdır.
B. 2 saatten uzun antrenman günlerinde 7-10 g/kg/gün karbonhidrat alınmalıdır.
C. Günlük önerilen protein alımı 1,2-1,8 g/kg/gündür.
D. Egzersiz sırasında enerji içecekleri kullanılmalıdır.
E. Günlük diyetle her 1000 kkal için yaklaşık 6 mg demir bulunmalıdır.

6 Kadın sporcularda yaşanabilen düşük enerji mevcudiyeti durumlarında aşağıdaki sağlık sorunlarından hangisi görülür?

- A. Yeme bozuklukları
B. Kemik sağlığının bozulması
C. Menstürel düzensizlik
D. Kardiyovasküler problemler
E. Hepsi

7 Aşağıdaki besin öğelerinden hangisinin yetersiz alımı, vejetaryen diyetlerde karşılaşılan bir durum **değildir**?

- A. Enerji B. Posa
C. Protein D. Demir
E. B12 vitamini

8 Aşağıdaki davranışlardan hangisi yeme bozuklukları ile karakterize **değildir**?

- A. Karbonhidrat takviyeleri kullanımı
B. Yetersiz kalori alımı
C. Laksatif ilaç kullanımı
D. Kendini istifra ettirme
E. Aşırı egzersiz yapma

9 Aşağıda verilen çevresel koşullarda beslenme önerilerinden hangisi **yanlıştır**?

- A. Sıcak hava koşullarında sıvı alımı artırılmalıdır.
B. Soğuk hava koşullarında sıvı alımı artırılmalıdır.
C. Yükselti koşullarında demirden zengin bir diyet uygulanmalıdır.
D. Yükselti koşullarında kalsiyumdan zengin bir diyet uygulanmalıdır.
E. Yükselti koşullarında bağışığın korunması için yeterli ve dengeli beslenmelidir.

10 Seyahat sırasında önerilen besinler aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A. Sandviç, meyve, enerji bar
B. Sandviç, alkol, sulu yemek
C. Kahve, meyve, yağlı börek
D. Enerji bar, fast food, meyve
E. Sandviç, kahve, fast food

1. D

Yanıtınız yanlış ise “Dayanıklılık Sporlarında Beslenme Stratejileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. C

Yanıtınız yanlış ise “Güç/Kuvvet Sporlarında Beslenme Stratejileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. E

Yanıtınız yanlış ise “Takım Sporlarında Beslenme Stratejileri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. B

Yanıtınız yanlış ise “Sağlığa veya Performansa Etkisi Kanıtlanan Besin Destekleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. D

Yanıtınız yanlış ise “Genç Sporcularda Beslenmenin Planlanması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. E

Yanıtınız yanlış ise “Kadın Sporcularda Beslenmenin Planlanması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Vejetaryen Sporcularda Beslenmenin Planlanması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

Yanıtınız yanlış ise “Yeme Bozukluğu Yaşayan Sporcularda Beslenmenin Planlanması” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. D

Yanıtınız yanlış ise “Farklı Çevresel Koşullarda Sporcu Beslenmesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “Seyahat Koşullarında Sporcu Beslenmesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Toparlanma döneminde temel beslenme hedefleri; kas protein döngüsünün düzenlenmesi, glikojen resentezinin sağlanması, rehidrasyon, kas ağrılarının azaltılması ve yeterli enerji alınmasıdır. Süt izotonik bir içecek olup yüksek kalitede protein ve karbonhidrat, su, mikro besin öğeleri içerdiğinden ideal bir egzersiz sonrası toparlanma içeceği olabilir. Araştırmalar, sütün akut ve kronik antrenmana adaptasyonları geliştirdiğini göstermektedir. Süt protein sentezini artırabilir, rehidrasyon sağlayabilir, glikojen depolarının yenilenmesine katkı sağlayabilir ve kas ağrılarını azaltabilir. Aynı zamanda diğer içeceklere kıyasla maliyeti de uygun ve kolay ulaşılabilir. Tüm bu sebeplerle sütün iyi bir toparlanma içeceği olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıntılı bilgi için aşağıdaki kaynağı inceleyebilirsiniz:

Lewis J. J., Stevenson, E. J., Rumbold, P. L. S. ve Hulston. C. J. (2018). Cow's milk as a post-exercise recovery drink: implications for performance and health, European Journal of Sport Science, DOI: 10.1080/17461391.2018.1534989.

3

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 2

Glikojen depolarının yenilenmesi için, uzun süren egzersizler sırasında karbonhidrat alımı önerilir ancak karbonhidratların formlarına göre bağırsak emilimi değişiklik gösterdiğinden, performansı etkileyen gastrointestinal problemler meydana gelebilir. Bu konuda yapılan bir araştırmada; 20 dayanıklılık sporcusu üzerinde içecek, jel ve bar formlarının egzersiz performansına ve gastrointestinal belirtilere etkisi araştırılmıştır. Aynı miktarda karbonhidrat içeren bu formlar karşılaştırıldığında maksimal güç çıktısı en yüksek, jel formu tüketiminde, en az ise bar tüketiminde görülmüştür. Mide bulantısı, karın ağrısı semptomları bar tüketiminde diğerlerinden daha fazladır. Çalışmanın sonunda, jel ve içeceklerin benzer performans ve gastrointestinal sonuçlar verdiği ancak bar tüketiminin daha fazla GIS problemlerine neden olduğu ve performansta küçük bir düşüşe yol açtığı belirtilmiştir.

Ayrıntılı bilgi için aşağıdaki kaynağı inceleyebilirsiniz:

Guillochon, M. ve Rowlands, D. S. (2017). Solid, gel, and liquid carbohydrate format effects on gut comfort and performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 27(3), 247-254.

Araştır 3

Uluslararası Olimpiyat Komitesinin (IOC) 2005 yılında tanımladığı Kadın Sporcu Üçlemesi kavramı, 2014 yılında bu durumun erkeklerde de görülmesi ve belirtilen 3 semptom dışında başka semptomlara da sebep olması gerekçesiyle Sporda Relatif Enerji Yetersizliği (RED-S) olarak güncellenmiştir. RED-S sadece yeme bozukluğu, menstürel düzensizlik ve kemik sağlığının bozulması ile sınırlı olmayıp hormonal, metabolik, hematolojik, psikolojik, kardiyovasküler, gastrointestinal sistemlere ve büyüme gelişmeye de zarar vermektedir. RED-S'in performansa olası olumsuz etkileri ise dayanıklılığın, kas kuvvetinin ve antrenmana adaptasyonun azalması, yaralanma riskinin artması, glikojen depolarının, koordinasyon ve konsantrasyonun düşmesi, muhakeme yeteneğinin zarar görmesi ve depresyona yol açması olarak sıralanabilir. Ayrıntılı bilgi için IOC'nin 2018 yılında yenilenen görüş bildirgesini inceleyebilirsiniz:

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., ... ve Sherman, R. T. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*.

Araştır 4

Anabolik bir ajan olan clenbuterol, sporda ve hayvan endüstrisinde uzun bir tarihe sahiptir. Kas hipertrofisine ve yağ oranının azaltılmasına yardımcı olduğundan, sporda doping olarak yer alırken yağsız et üretimi için de Avrupa ve Amerika'da 90'lı yıllarda yasaklanmasına rağmen, özellikle Çin ve Meksika'da hayvan endüstrisinde kullanılmaktadır. 2010 yılının Ağustos ayında 1 haftalık Çin seyahatinden dönen Alman Masa Tenişi Dimitrij Ovtcharov'dan alınan idrar numunesinde clenbuterol maddesinin varlığı pozitif çıkmıştır. Bu maddeyi hiç kullanmadığını belirten sporcu, Çin'de tükettiği etlerin kontamine olmasından kaynaklanabileceğini ifade etmiştir. Bu örnekte olduğu gibi, clenbuterol kullanmaya devam eden ülkeleri ziyaret eden sporcular, istenmeyen bir clenbuterolün yiyeceklerle alınması sonucu yanlışlıkla doping riskiyle karşı karşıyadır.

Kaynakça

- Bagchi, D., Nair, S. ve Sen, C. K. (Eds.). (2018). *Nutrition and enhanced sports performance: muscle building, endurance, and strength*. Academic Press.
- Bean, A. (2013). *Anita Bean's Sports Nutrition for Young Athletes*. A&C Black.
- Bonci, C. M., Bonci, L. J., Granger, L. R., Johnson, C. L., Malina, R. M., Milne, L. W., ... ve Vanderbunt, E. M. (2008). National Athletic Trainers' Association position statement: preventing, detecting, and managing disordered eating in athletes. *Journal of athletic training*, 43(1), 80-108.
- Burke, L. M. ve Cox G. (2010). *The complete guide to food for sports performance: Peak nutrition for your sport*. Allen & Unwin.
- Burke, L. ve Deakin, V. (2006). *Clinical sports nutrition*. McGraw-Hill Companies.
- Burke, L., Hawley, J. A., Stephen, H. S., Wong, S. ve Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Science*. 29(1), 17-27.
- Craig, W. J. ve Mangels, A. R. (2009). Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of the American dietetic association*, 109(7), 1266-1282.
- Desbrow, B., Burd, N. A., Tarnopolsky, M., Moore, D. R. ve Elliott-Sale, K. J. (2019). Nutrition for special populations: Young, female, and masters athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(2), 220-227.
- Gastrich, M. D., Quick, V., Bachmann, G. ve Moriarty, A. M. (2020). Nutritional Risks Among Female Athletes. *Journal of Women's Health*. doi:10.1089/jwh.2019.8180.
- Halsen, S. L., Burke, L. M. ve Pearce, J. (2019). Nutrition for travel: From jet lag to catering. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(2), 228-235.
- Holway, F. E. ve Spriet, L. L. (2011). Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), 115-125.
- Jeukendrup, A. (2010). *Sports Nutrition-From lab to Kitchen*. Meyer & Meyer Sport.
- Kerksick, C. M. ve Fox, E. (2016). *Sports nutrition needs for child and adolescent athletes*. CRC Press.
- Maughan, R. J. (Ed.). (2013). *Sports nutrition*. John Wiley & Sons.
- Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., Rawson, E. S., Walsh, N. P., Garthe, I., Geyer, H., Meeusen, R., van Loon, L. J. C., Shirreffs, S. M., Spriet, L. L., Stuart, M., Vernec, A., Currell, K., Ali, V. M., Budgett, R. G., Ljungqvist, A., Mountjoy, M., Pitsiladis, Y. P., Soligard, T., Erdener, U., Engebretsen, L. (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. 2018 Apr, 52(7), 439-455.
- McCubbin, A. J., Allanson, B. A., Odgers, J. N. C., Cort, M. M., Costa, R. J., Cox, G. R., ... ve Hughes, D. (2020). Sports Dietitians Australia Position Statement: Nutrition for Exercise in Hot Environments. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1(aop), 1-16.
- Michopoulou, E., Avloniti, A., Kambas, A., Leontsini, D., Michalopoulou, M., Tournis, S. ve Fatouros, I. G. (2011). Elite premenarcheal rhythmic gymnasts demonstrate energy and dietary intake deficiencies during periods of intense training. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 560-572.
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., ... ve Sherman, R. T. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, Jun; 52(11), 687-697.
- Petrie, H. J., Stover, E. A. ve Horswill, C. A. (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*, 20, 620-631.
- Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 36.
- Saunders, P. U., Garvican-Lewis, L. A., Chapman, R. F. ve Périard, J. D. (2019). Special environments: Altitude and heat. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(2), 210-219.
- Seebohar, B. (2011). *Nutrition Periodization for Athletes: Taking Traditional Sports Nutrition to the Next Level*. Bull Publishing Company.

- Silva, M. R. G., Silva, H. H. ve Paiva, T. (2018). Sleep duration, body composition, dietary profile and eating behaviours among children and adolescents: a comparison between Portuguese acrobatic gymnasts. *European journal of pediatrics*, 177(6), 815-825.
- Smolak, L., Murnen, S. K. ve Ruble, A. E. (2000). Female athletes and eating problems: A meta-analysis. *International journal of eating disorders*, 27(4), 371-380.
- Stellingwerff, T., Maughan, R. J. ve Burke, L. M. (2011). Nutrition for power sports: middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), 79-89.
- Thomas, D. T., Erdman, K. A. ve Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.
- Tiller, N. B., Roberts, J. D., Beasley, L., Chapman, S., Pinto, J. M., Smith, L., ... ve O'Hara, J. (2019). International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 50.
- Vitale, K. ve Getzin, A. (2019). Nutrition and supplement update for the endurance athlete: review and recommendations. *Nutrients*, 11(6), 1289.
- Williams, C. ve Rollo, I. (2015). Carbohydrate nutrition and team sport performance. *Sports Medicine*, 45(1), 13-22.
- Zakrzewski, J. K. ve Tolfrey, K. (2016). "Carbohydrate needs of the young athlete". C. M. Kerksick ve E. Fox (Eds.). *Sports Nutrition Needs for Child and Adolescent Athletes* (s.35-57) içinde, Abingdon: CRC Press.

Bölüm 4

Sporcu Sağlığı ve İlk Yardım III

öğrenme çıktıları

1

Branşa Özgü Yaralanmalar ve Tedavi İlkeleri

- 1 Branşa özgü yaralanmaları ve temel tedavi ilkelerini sıralayabilme

2

Sporda Ani Ölüm

- 2 Sporda ani ölüm kavramını tanımlayabilme

3

Yaralanma Sonrası Spora Dönüşte Antrenörün Rolü

- 3 Yaralanma sonrası spora dönüşte antrenörün rolünü kavrayabilme

4

Spor Yaralanmalarını Önleme Stratejileri

- 4 Spor yaralanmalarını önleme stratejilerini kavrayabilme

5

Sporda Diğer Sağlık Sorunları

- 5 Sporda diğer sağlık sorunları hakkında bilgi sahibi olabilme

Anahtar Sözcükler: • Yaralanma ve Tedavi İlkeleri • Ani Ölüm • Spora Dönüş • Sporda Sağlık Sorunları



GİRİŞ

Bu bölümde sporcu sağlığını korumak için branşa özgü yaralanmalar ve tedavisi, sporda ani ölüm nedenleri, sporda yaralanmaları önlemede alınacak tedbirler, sporda sağlık sorunları, özellikle kadın sporculara özgü sağlık problemlerinin ne olduğu ve çevresel faktörlerin sporcunun performansına ne gibi etkiler yaptığı ile, sporcunun yaralanma sonrası spora dönüşünde antrenörün rolü hakkında bilgi sahibi olacaksınız.

Sporcuların performansların artırmaları optimum seviyeyi yakalamaları ve bu seviyeyi uzun süre koruyabilmeleri için sporcuların yaralanmalardan ve diğer sağlık problemlerinden korunması gerekmektedir. Antrenörlük eğitimi alan bireylerin antrenman bilgisinin yanında sporcusunun sağlığını korumak için ne yapması gerektiğini bilmelidir. Bu nedenle mutlaka takım doktoruyla bilgi alışverişinde bulunmalı, yaralanma sonrası tam iyileşmeyen sporcuyu zorla oynatmaya kalkmamalıdır. Başarıdan çok sporcunun sağlığını düşünmelidir.

BRANŞA ÖZGÜ YARALANMALAR VE TEDAVİ İLKELERİ

Sportif aktivite sırasında önceden bilinmeyen etkiler ve sporcunun hesaplanamayan hareketleri sporda kazalara ve yaralanmalara neden olur. Spor kazaları sporcu için beklemediği bir anda karşı karşıya kaldığı tehlikedir. Sporda yaralanmaların %22'sinin ezilme (kontüzyon) ve %20'sinin kırıklardan (fraktür) olduğu tespit edilmiştir. En sık yaralanmanın %60 ile alt ekstremitde olduğu belirlenmiştir. En çok karşılaşılan sorun ise sporcuların aşırı kullanımına (overuse) bağlı yaralanmalardır.

Branşlara özgü olarak değerlendirdiğimizde:

Futbol: En sık yaralanmanın görüldüğü branştır. İstatistiklere göre Avrupa'daki tüm spor sakatlıklarının %50-60'ı futbol sporunda görülmektedir. Futbolcularda genellikle ezikler, sıyrıklar, basit kas krampları ve zorlanmaları, burun kanamaları, kaş ve baş bölgesi yaralanmaları, bel, sırt ve boyun travmaları görülmektedir. Bunun yanı sıra daha çok ayak bileği burkulmaları, menisküs lezyonları, kas kopmaları, kasıkta meydana gelen ağrılar ve tendonların aşırı zorlanması sonucu kopması veya kemiğe yapışma yerlerini zorlaması nedeni ile ortaya çıkan yaralanmalar biçiminde karşımıza çıkmaktadır. Futbolda kaleciler daha büyük yaralanmalara

maruz kalırlar. Kırık, çıkık ve burkulma sıklıkla omuz, kol ve parmaklarda görülür. Hatta beyin sarsıntısı, beyin kanaması ve iç organ yırtıkları gibi daha büyük yaralanmalara da maruz kalırlar.

Basketbol: Basketbolcularda daha çok ezilme, kas veya lif kopmaları, kramplar kas sertlikleri, bağ ve menisküs lezyonları, parmak eklemi ve bel zorlanmaları, ayak bileği burkulmaları, omuz çıkıkları, kırıklar, diz ve topuk tendinitleri, stres kırıkları ve mekanik bel ağrıları görülür.

Voleybol: Voleybol sporunda daha çok ayak bileği burkulmaları, omuz ve diz ile ilgili yaralanmalar görülmektedir. En sık görülen sakatlık ise rakibe yapılan blok sırasında parmaklara alınan darbenin parmakların bağ ve eklem kapsülünde zedelenme ya da kıkırdak ve kemik kopmalarına neden olmasıdır. Smaç ve blok yaparken rakibin ayağına basılarak sakatlık oluşturulabilir.

Hentbol: En sık ayak bileğinde yaralanma görülür. Diz, dirsek ve kalça eklemlerinde bursit (eklem etrafında içi eklem sıvısı dolu kese) düşmelere bağlı olarak gelişebilir. Top yakalamaya bağlı olarak da parmak yaralanmaları sıklıkla görülen yaralanmalardır.

Atletizm: Atletlerde en çok kas ve tendon zorlanmaları, eklem, bağ yaralanmaları ve menisküs lezyonları ve aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar görülmektedir. Bu nedenlere antrenman yanlışlıkları, mesafe ve temponun artışı, anatomik faktörler, uygun olmayan ayakkabı ve zemin neden olarak gösterilmektedir.

Cimnastik: Cimnastikte yaralanmalar aletten düşme, alete çarpma ve başarısız sıçrama tekniği nedeniyle gerçekleşir. Ayak bileği burkulmaları, diz, omurga yaralanmaları ve ön kol kemiklerinde "cimnastikçi kırığı" denilen kırıklar görülür.

Yüzme: Yüzme sporu yaralanmaları daha çok suya atlamayla ya da diğer yüzücülerle çarpışma nedeniyle olmaktadır. Kurbağa sitili yüzme, menisküs lezyonlarına veya kasıkta yırtıklara neden olmaktadır. Kelebek stilinde bel problemlerine, Serbest stilde ise yüzücü omuzu denilen sıkışma nedeniyle ağrı ve hareket kısıtlanmasına neden olan yaralanmalardır. Bunun dışında yüzücülerde klora bağlı konjonktivit, kulak iltihabı ve mantar enfeksiyonu gibi sağlık problemleri yaşanabilir.

Tenis: Teniste görülen en büyük yaralanmalar aşıl tendonu, bacak kasları ve dirsekte oluşan problemlerdir. Tenisçi dirseği en çok bilinen yaralanmadır; yanlış back-hand vuruş, uygun olmayan raket

sapları gibi sebeplerle oluşur. Ön kolun ekstansör kaslarının dirsekteki yapışma yerindeki enflamasyon nedeniyle olur. Tenisçi omzu, uzun yıllar tenis oynamaya bağlı olarak gelişen, diğer omza göre düşük ve içe dönük olarak gelişen asimetrik bir omuz oluşmasıdır. Tenisçi bacağı, ani çıkışlara bağlı olarak baldır kaslarının iç kısmındaki zedelenmedir. Ayak bileği burkulmaları, biceps kasında yırtıklar, kopmalar, omuz çıkıklarında sıklıkla görülen yaralanmalardır.

Kayak: Kayak yaralanmalarına kötü kar koşulları, zor pistler ve kötü malzeme ile ilgili nedenler sebep olmaktadır. Kayakçılarda ayak bileği yaralanmaları, diz eklemi yaralanmaları, kafa travmaları, omurga yaralanmaları, donmalar ve ultraviyole yanıkları görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (Groh) kayak sporunda yaralanma görünme sıklığı %0,5 olarak olarak belirtilmiştir. Ancak büyük bir kaza anında omurilik felci veya ölüm kaçınılmaz olmaktadır. İyi ayarlanmamış teleskilerde ip gerginliği, ani çekiş nedeniyle bel yaralanmalarına neden olabilir, bunun yanı sıra yine teleski ve teleskiye bağlı kazalarda iç organ yaralanmaları, beyin sarsıntısı gibi ölümcül kazalar ortaya çıkabilir.

Güreş: Güreşçilerde boyun, omur kırık ve çıkıkları özellikle köprüye gelme tekniğinde oluşabilir. Omuz ve dirsekte çıkıklar, bağ yırtıkları, hematoma, köprücük kemiği ve kaburga kemiği kırıkları görülebilir. Güreşçilerin büyük bir bölümünde sürtünmeye bağlı olarak doku hasarı neticesinde güreşçi kulağı denilen bir durum ortaya çıkar.

Karate: Karate sporu rakibe gerçek anlamda vuruş yapılmayan bir spor olmasına rağmen bazen sert hareketler kaçınılmaz olmaktadır. Rakiplerin birbirine sert teması sonucunda nöropati ve his duyusunda kusurlar meydana gelebilir. Travmaya bağlı böbrek hasarları, testis zedelenmeleri ve pankreatit görülebilen yaralanmalar arasındadır.

Judo: Judocularlarda el bileği ve parmak ile ilgili yumuşak doku yaralanmaları, diz bölgesinde yüzeysel sıyrıklar, eklem içine ve dışına kan birikmesi (hematom), bağ, kapsül ve menisküs lezyonları (yaralanmaları) ile çeşitli kafa travmaları görülebilir.

Boks: Boks sporunda yumrukların hedefi yüz ve çenedir. Bu nedenle yaralanmalar yüzde hafif ekimozlardan (çürük) başlamak üzere önemli kırıklara ve yüzdeki organların ciddi bir şekilde yaralanmasına kadar gider. En çok kaş yaralanmaları ve burun kemiğinde kırılmalar görülür. Bilindiği gibi boksta şuur kayıpları sıklıkla görülür. Bu alınan darbenin şiddetine ve sporcunun dayanıklılığına bağlı olarak

farklı sürelerle devam eder. Kalıcı ve geçici beyin zedelenmeleri boksta sık görülen bir durumdur.

Bisiklet: Bisiklet sporunda yol kazaları en önemli nedenler arasındadır. Düşme ya da çarpışmaya bağlı ağır yaralanmalar meydana gelmektedir. Kafatası yaralanmaları, köprücük ve diğer kemiklerde kırıklar, çıkıklar ve sıyrıklar oluşur. Seleye oturarak yapılan bir spor olduğu için idrar yollarında ve testislerde baskılanma nedeniyle sağlık sorunları oluşabilir.

Motor Sporları: Motor sporları ya da araba yarışı yaralanmaları oldukça ciddi yaralanmalardır. Büyük bir kaza geçirme ve ölümle biten kaza oranı diğer spor branşlarına göre daha yüksektir. Koruyucu başlıklar kafatası yaralanmalarını azaltsa da boyun omurlarında kırık riski görülmektedir. Düşmeye bağlı bacakta ve göğüste kırıklar ile araçların yanması ile de yanıklar görülür.

Temel Tedavi İlkeleri

Spor yaparken yaralanma görülme olasılığı çok yüksektir. Yaralanmalar kişisel ya da çevresel faktörlerden oluşabilir. Sporcunun yeterince hazırlık yapmamış olması, fiziksel eksiklikler, eklem kısıtlılığı, yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması, kas sertlikleri nedeniyle sporcu yaralanma geçirebilir. Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin gibi nedenlerden dolayı sporcu yaralanabilir.

Yaralanma olduğu andan hekime gidene kadar olan süre içinde ilk yardım çok önemlidir. İlk yardım uygulayacak kişinin mutlaka ilk yardım bilgisinin olması gerekmektedir. Spor yaralanmalarının önemli bir kısmı temel tedavi yöntemleri ile giderilebilecek sağlık sorunlarıdır. Temel tedavi ilkeleri İngilizce *RICE* / Rest, Ice, Compresyon, Elevasyon başlıklarından esinlenmiş ve Türkçeye *İstirahat, Soğuk, Kompresyon ve Elevasyon* (yaralanmış olan bölgeyi yüksekte tutma) olarak yerleştirilmiştir.

Yaralanma olduğu anda aktivite hemen durdurulmalı, kanama ve hasarı artıracak ilgili dokuyu zorlayacak hareketler, muayene, masaj, sıcak ve benzer uygulamalardan kaçınılmalı, en yakın sağlık kuruluşu ya da hekime gidene kadar soğuk uygulama, koruyucu bandaj veya atel yapılmalıdır. Yapılan ilk yardım, tedavi süresinin kısalmasına yardım eder veya başka problemler meydana gelmesini engeller.

Kas Yırtılması

Yetersiz antrenman ve ısınma, yetersiz yumuşak doku esnekliği, sert uzama yeteneği, zayıf kas, daha önce geçirilmiş yaralanma sonucu oluşan skar (Nedbe) dokusu ve yorgunluk gibi nedenler kas yırtığını hazırlayıcı faktörlerdir. Egzersiz sırasında genellikle batıcı tipte ağrı ve kanın damar dışına sızması sonucu morarma görülür.

Kanama ve ağrıyı azaltmak için 2 saatte bir 20 dakikayı geçmeyecek şekilde buz tedavisi yapmak gerekir. Buz eğer donmuş jellerle yapılacaksa, 15 dakika yeterlidir ancak buz direkt olarak cilde temas ettirilmemelidir, bir havlu ya da buz torbasına konarak deri temastan korunmalıdır. Buz tedavisi ilk 48-72 saat içinde yapılmalı hatta kanama ve şişlik belirtileri kaybolana kadar devam ettirilmelidir. Yaralanmanın ciddiyetine göre 72 saat sonra germe ve aktif hareketlere karar verilmelidir.

Bağ Zedelenmesi

Eklem normal sınırlarını zorlayan herhangi bir kuvvet, bağ zedelenmesine sebep olabilir. Eklemde fonksiyon bozukluğu, ağrı ve eklem içi kanama, sıvı artışına bağlı şişme görülür.

Temel tedavi olarak soğuk ve eklem başkası bir zorlanmaya maruz kalmaması için bandaj uygulanmalıdır. Yaralanmanın ciddiyetine göre bir hekim kontrolünün yapılması ve geçici bir süre sportif aktiviteden uzak kalınarak destekleyici bandaj kullanılmasıdır. Tedavi sonrası başka bir yaralanmaya maruz kalmamak için önleyici olarak eklem fonksiyonunu sağlayıcı egzersizlere başlamak gerekir.

Diz Eklemi Zedelenmeleri

İç ve dış kuvvetlerin etkisiyle diz yerde veya bükülü durumda iken eklem zorlanması sonucu zedelenmeler oluşur. Dizin bükülme ve dönme hareketlerinde ağrı duyulur ve dizi, tam olarak açma germe pozisyonuna getirmek çok zordur. Diz üzerine jel ve buz ile soğuk baskılı bandaj uygulanıp hemen uzman bir hekime götürülmelidir. Genellikle bu yaralanmalar cerrahi operasyon geçirilmesi gereken yaralanmalardır. Operasyon sonrası düzenlenen egzersiz programı ile diz eklemi güçlendirilmelidir.

Kırıklar

Kırığın oluşmasına neden olan dış kuvvetler, düşme, çarpışma ya da sporcularda aşırı yüklenme ve yorgunluğa bağlı stres kırıkları oluşur. Kırık olan bölgede şekil bozukluğu, hareket sınırlılığı, bölgesel kanama ve şişlik ve ağrı mevcuttur. Kırıklarda en uygun malzeme ile tespit yapıp en kısa sürede uzman hekime gidilmelidir. Bu arada soğuk uygulama yapılır ve ağızdan ağrı kesici verilebilir. Tedavi sonrası kas kitle ve kuvvetinin azalmasını önlemek için egzersizlere başlanır. Ödem oluşmasını engellemek için günde bir kaç kez jel sürülebilir.

Çıkıklar

Çıkıklar alınan darbeler veya dolaylı oluşan darbe sonucu olabilir, eklemi oluşturan kemiklerin eklem yüzeylerinin birbirinden ayrılması sonucu eklem normal işlevini yapamaz hâle gelmesidir. Çıkıklar diğer yaralanmalarla birlikte olabilir. Çıkık meydana geldiği zaman eklem yerine oturtulmaya çalışılmaz, eklem hareketini engellemek için tespit/ immobilizasyon yapılır ve sporcu hastaneye sevk edilir. Tedavi ancak hastanelerde yapılır.

Kas Sertleşmesi, Yorgunluk

Uygun olmayan antrenman planlanması sporcunun antrenman geçmiş ve fiziksel kapasitesi ile ilgilidir. Vücudun aşırı su ve mineral kaybetmesi de kasların fonksiyonunu bozar. Kısa süreli kas ağrıları ve yorgunluk görülür. Antrenman planlanması yapılırken antrenmanların tedrici olarak artırılması prensibine uyulmalıdır. Antrenman veya müsabaka öncesi mutlaka en az 20 dakika açma germe çalışmalarına önem verilmelidir. Etkilenen kas gruplarının açma germe ve sıcak uygulama (sıcak duş) uygulanarak gevşemesi sağlanmalıdır.

Kasık Bölgesi Yaralanmaları

Uyluğun iç kısmındaki kas ve tendonların aşırı zorlanması ile oluşur. Ani hareketle bacakların açılması veya hareket ekseninden kontrolsüz kaymalar sakatlığın oluşmasına neden olur. Bu adduktor kasların sorunudur. Özellikle futbolcularda adduktor tendon yaralanmaları tipik olarak karşımıza çıkar ve "futbolcu kasığı" olarak bilinir. Tedavi olarak hekimin önerdiği nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar kullanılır.

Aşıl Tendon Yaralanmaları

Aşırı yüklenme ve tekrarlayan mikro travmalar sonucu ortaya çıkabilir. 30-50 yaş arası amatör sporcular ve genç performans sporcularında görülebilir. Aşıl tendinitinde, aktivite ile ağrı oluşur, elle dokunulduğu zaman hassasiyet ve ağrı hissedilir.

Tedavi olarak nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır ve ayakkabı içine konulan desteklerle topuk kısmı yükseltilir. Hafif şiddette tendinit oluşmuşsa aktivite azaltılarak yaptırılır. Tedaviyle 3-6 ay içinde iyileşme görülmezse, cerrahi tedavi uygulanması gerekir.

Patellar Tendinit

Sıçrama ve dizi bükerek yapılan çalışmalarda diz altında ağrı hissi oluşur. İstirahat ile ağrı azalır. Eğer tendinit tanısı konmuşsa antrenman ve müsabaka sonrası soğuk uygulama ve dinlenme önerilir.

Ayak Bileği Burkulması

Burkulma, bir eklem zorlanmasıdır, 3 çeşit burkulma vardır: 1. Tip burkulmada eklem hafif zorlanmıştır, bölgesel hassasiyet vardır. 2. Tip burkulmada eklem bağlarında bazı kopmalar oluşmuştur, az miktarda anormal eklem hareketi, kanama ve şiş vardır. 3. Tip burkulmada ise bağlar tamamen kopmuştur, anormal eklem hareketi, ani ciddi şiş, kanama ve ağrı vardır. Ayak bileği burkulmaları daha çok voleybol, basketbol, tenis, futbol ve atletizm gibi sporlarda sıçramaya bağlı olarak görülür. Zemin, uygun olmayan ayakkabılar, zayıf ayak bileği yaralanması için risk faktörüdür.

Tedavi için, istirahat, buz, bandaj, elevasyon (ayağın yukarıya kaldırılması) veya koltuk değneği kullanımı ile ciddi burkulmalarda alçı uygulaması önerilebilir. Ağrıyı azaltmak için ağrı kesici ilaçlar verilir. Şişlik ve ağrı azaldığında doktorun önerdiği egzersizlere başlanır. İyileşmenin olmadığı durumda ise cerrahi tedavi uygulanır.

Omuz Yaralanmaları

Omuzda en çok yaralanma “**Rotator Cuff**” diye bilinen kaslarda oluşmaktadır. Aşırı kullanım ya da ani zorlanmaları sonucu ağrı gelişebilir. Daha ciddi travmalar karşısında bu kasların kol kemiğine yapıştıkları yerde yırtıklar oluşur.

Tedavi için soğuk uygulama, istirahat, hekimin önereceği nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır. Omuz güçlendirme egzersizleri yapılır. Yaralanma çok ciddi ise o zaman cerrahi tedavi gerekebilir.

Tenisçi Dirseği (Lateral Epikondilitis)

Hatalı spor tekniği, aşırı yüklenmeler ve mikroskobik tendon yırtıkları lateral epikondilitise neden olur. Tenisçilerin back-hand vuruşunu yanlış yapmaları sonucu olan bu yaralanmaya “tenisçi dirseği” denmiştir. Yaralanan eklemde ağrı, güçsüzlük ve hareket kaybı görülür.

Tedavi olarak, ağrı geçinceye kadar her 3-4 saatte bir, 20-30 dakika dirseğe buz uygulaması yapılmalıdır. Tedavi süresince fizyoterapistin önerdiği egzersizler düzenli olarak uygulanmalıdır. Bu dönemde kol egzersizleri kadar kolun dinlenmesi de önemlidir. Tedavi süresince gereksiz yere kol kaslarını yormamak adına tenisçi dirseği ortezi (epikondilit ortezi) kullanılması gerekmektedir.

Öğrenme Çıktısı

1 Branşa özgü yaralanmaları ve temel tedavi ilkelerini sıralayabilme

Araştır 1

Yaralanmalar sırasında doğru ilk yardım uygulanmadığında oluşan sakatlıkların, farklı spor dallarında sporcuların kariyerlerini etkileme sıklığını araştırın.

İlişkilendir

Yaralanmaları gruplayarak farklı spor dallarıyla ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Düzenli egzersiz ve spor ile sakatlıkların minumuma indirilmesini sebepleriyle anlatın.

SPORDA ANİ ÖLÜM

Sporda ani ölüm vakalarının % 85'ini kardiyak ölümler oluştururken % 15'i kafaya veya boyna alınan darbeler sonucu travmaya bağlı ölümlerdir. Dünya Sağlık Örgütüne göre belirtilerin başlamasından itibaren 6 saat içerisinde olan ölümler ani ölümlerdir. Sporda ani ölüm vakası erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülür, bu durumun nedenleri arasında spora katılımın kadınlarda daha az olması ve kardiyak faktörlerin daha az görülmesi sayılabilir.

Sporda ani kardiyak ölümler ile her yaşta karşılaşılabilir ancak daha çok lise çağındaki sporcularda görülmektedir. 35 yaşın altında en sık neden hipertrofik kardiyomiyopati (HKMP) iken 35 yaş üstünde koroner arter hastalığıdır (KAH). Sporda ani kardiyak ölümlerin altında yatan sebep kalbin dokulara ihtiyacı olduğu miktarda kan pompalayamaması (Hipoperfüzyon) veya aritmiye neden olacak bir patoloji olduğunda yoğun egzersizin organizmada yarattığı fizyolojik değişikliklerle tetiklenen ölümlerdir. Sporda ani ölümlerin çoğunlukla kardiyak nedenli olduğu düşünülürse spora katılım öncesi sağlık kontrolü yapılması gerekmektedir. Sağlık kontrolü, riski olan sporcuları tanımak ve önlem almak açısından önemlidir. Bazen kardiyak anomalileri çoğunlukla belirti vermeyebilir veya sporcu bulguları önemsemeyebilir. Bu nedenle spora başlamadan önce yapılan sağlık kontrolleri egzersizle tetiklenebilecek, tanısı konmamış kardiyovasküler anomalileri tanımak ve bu tip hastaları spordan uzaklaştırarak ani ölümlerin önüne geçmek açısından önemlidir. Kardiyovasküler semptomların ve aile öyküsünün sorgulanması, detaylı fizik muayene, rutin EKG kullanımı, yapısal ve elektriksel problemler hakkında bilgi vermesi açısından değerlidir.



dikkat

Sporda yaralanma ve ani ölümlerin önüne geçmek için spora başlamadan önce sporcunun mutlaka sağlık kontrollerinin yaptırılması gerekmektedir.

Kalple ilgili nedenler dışında sıcak ya da soğuk ortama bağlı çevresel faktörlerden de ani ölümler görülebilir. İlaçlar ve bağımlılık yapan maddeler ve performans artırıcı anabolik-androjenik steroidler, efedrin gibi performans artırıcı maddeler de kardiyotoksik etkilerinden dolayı ani kardiyak ölüme neden olabilir. Bununla beraber öykü alırken reçeteli ve alışkanlık yapan maddelerin sorgulanması gerekir.

Sporda ani ölümlerin önlenmesi için;

- Spora başlamadan önce sağlık kontrolleri yapılmalı,
- Aşırı şiddette yapılan egzersizlerden kaçınmalı,
- Antrenman yüklenmeleri giderek artan bir şekilde planlanmalı,
- Isısal streslerden kaçınmalı,
- Sigara kullanılmamalı ve herhangi bir sağlık problemi olduğunda sağlık kuruluşuna başvurulmalı,
- Spor yapılan alanlarda deneyimli sağlık personeli ve defibrilatör buldurulmalıdır.

Öğrenme Çıktısı

2 Sporda ani ölüm kavramını tanımlayabilme

Araştır 2

Sporda ani ölüm nedenlerinin neden geliştiğini araştırın.

İlişkilendir

Ani ölüm nedenlerinin genetik ya da diğer sorunlarla ilişkisini araştırın.

Anlat/Paylaş

Sporda ani ölümlerin sebeplerini ve önlenmesi için neler yapılması gerektiğini anlatın.

YARALANMA SONRASI SPORA DÖNÜŞTE ANTRENÖRÜN ROLÜ

Günümüzde spor bir meslek hâline gelmiştir; profesyonel olarak spor yapanlar her gün çift antrenman yapmaktadırlar. Antrenman sayısının, süresinin ve yoğunluğunun artması nedeniyle sporcular aşırı kullanıma bağlı olarak sakatlanmaktadırlar. Antrenmanlara yeni başlayan ya da uzun süre antrenmanlara ara verip, yeniden yoğun olarak antrenmanlara başlayanlarda sakatlık riski çok yüksektir. Sakatlanmış sporcunun tanı ve tedavisinin (rehabilitasyon, egzersiz ve özel antrenman) ve spora dönüşünün planlanmasında spor hekimi, sporcu ve antrenörün önemi çok büyüktür. Ancak bazen antrenör ve yöneticiler, beklentileri farklı olduğu için henüz tam rehabilitasyonu tamamlanmamış sporcunun en kısa sürede antrenman ve müsabakaya dönmesini isterler.

Sporcu bir an önce sahaya ve eski performansına dönmek ister. Takım doktoru sporcunun tanı ve tedavisini bir an önce organize edip sporcunun bir an önce spora dönüşünü planlar. Takım doktoru olmayan bazı hekimler ise tedavi süresini uzun bir dönem için planlar hatta sporcuya sporu bırakmalarını bile önerirler. Bu yaklaşımlarda kişiler, sporcunun sakatlanmadan önceki performansına en kısa sürede ulaşmasını istemektedirler. Taraflar açısından bakıldığında hepsi kendi açısından haklı görünse de sporcunun tedavi süresinin bitmemesi ve tam iyileşme olmadan sahalara dönmesi, sakatlığının tekrarına hatta daha büyük sakatlığa neden olabilir ayrıca antrenörün istediği performansa ulaşma süresini uzatabilir.

Yaralanma süresince antrenör, hekim ve sporcu arasında güven ilişkisi olmalıdır. Antrenör söz ve davranışlarıyla sporcusuna ve hekime güvendiğini her fırsatta belli etmelidir. Aralarında güven ilişkisi olmazsa sporcu sahaya döndüğünde fizyolojik ve psikolojik olarak yetersiz ve performansı düşük olacak; bu durum sporcunun tekrar sakatlanma riskini artıracaktır. Antrenör ve yönetici yaralanmış sporcuyu antrenmanlara ve müsabakaya erken dönmesi konusunda zorlamamalıdır. Tedavi bittikten sonra yapılacak saha testleriyle sporcunun sahaya ne zaman dönebileceği konusunda bilgi sahibi olunur. Sporcunun yaralanmadan önce yapılmış kuvvet, genel dayanıklılık ve esneklik testleri var ise karar vermek daha kolay olur. Bu, testlerden geçirilen sporcunun antrenmanlarını yönlendirme ve müsabakalara dönüşü hakkında hedefleri belirlemek açısından çok önemlidir. Ağrının ortadan kalkması, ilgili bölgede eklem hareket açıklığının tam olması, kas kuvvetinin yaralanma öncesi kuvvetinin %80'ine ulaşması, yaralanma sonrası oluşan kaygının azalmış olması kriterlerine bakılarak spora dönüşte fikir sahibi olunur. Antrenör burada da sağlık ekibine güvenmeli ve sporcunun iyi performans göstereceği zamana kadar sabırlı olmalıdır.

Takım sporlarında Antrenör ve yönetici takım kadrolarını oluştururken en iyi oyuncularının yaralanma risklerini göz önünde bulundurarak bu oyuncuların yerine oynayacak sporcuları takımlarına alarak kadrolarını oluşturmamalıdır. Sporcunun rehabilitasyon süresi iyi yönetilmeli, antrenör hekimle sürekli bilgi alışverişinde bulunmalı, sportif başarıdan çok sporcunun sağlığını ön planda tutmalıdır.

Öğrenme Çıktısı

3 Yaralanma sonrası spora dönüşte antrenörün rolünü kavrayabilme

Araştır 3

Sporcuların tam kapasiteyle performans gösterip kariyerlerini sürdürebilmeleri açısından antrenörlerin önemini araştırın.

İlişkilendir

Antrenör yeterliliği ve sporcu yaralanmalarını ilişkilendirip sakatlık sonrası spora dönüşteki etkisini belirleyin.

Anlat/Paylaş

Antrenör, takım doktoru ve sporcu ilişkisindeki güvenin sakatlık sonrası iyileşme sürecine etkisini anlatın.

SPOR YARALANMALARINI ÖNLEME STRATEJİLERİ

Spor yaralanmalarının önlenmesindeki stratejileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Sporcu sağlık muayeneleri,
2. Isınma ve soğuma,
3. Stretching (Germe) egzersizleri,
4. Antrenman dinamikleri,
5. Rehabilitasyon,
6. Bandajlama, (Taping),
7. Oyun kuralları,
8. Antrenman ve müsabaka alanları,
9. Kullanılan spor malzemeleri,
10. Sporcu beslenmesi ve sıvı alımı,
11. Sporcu psikolojisi,
12. Sporcu eğitimi

Sporcu Sağlık Muayeneleri

Sporcuların sağlıklı ve güvenli bir şekilde spor yapabilmelerini, antrenman ve müsabakalara katılmalarını sağlamak amacıyla sağlık muayenelerinin yapılması gerekir. Sağlık muayeneleri sporcuda var olan veya gelişebilecek olan hastalıkları önceden tespit etmek ve gerekli önlemleri almak, tedavilerini zamanında yapmak için önemlidir. Yaralanmış sporcunun müsabakalara katılamaması ve, sporcunun tedavisi için yapılan masraflar hem sporcu hem de kulüp açısından maddi kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle sporcuların düzenli aralıklarla sağlık kontrollerinin yapılması ve kondisyonlarının ölçülmesi, eksikliklerinin belirlenerek oluşabilecek spor yaralanmalarının önlenmesi açısından önemlidir.

Spor yapan ya da sağlık için spor yapan herkesin en az yılda 1 kez sağlık kontrolünden geçmesi, yaralanmaların ve sporda ani ölümlerin önlenmesinde önemlidir. Sporcuların fizik muayeneleri ve anamnezleri ayrıntılı bir şekilde yapılmalı, genetik bir geçiş olup olmadığı sorgulanmalıdır. Sporcunun erken yorulması veya kondisyonunun düşük olması basit bir kansızlıktan (anemi) kaynaklanıyor olabilir. Yapılacak uygun bir tedaviyle sporcu kısa sürede eski performansına kavuşur.

Isınma ve Soğuma

Antrenman ve müsabakalara başlamadan önce ısınma egzersizlerinin amacı aktiviteye katılacak organları hazırlamaktır. Antrenman veya müsabakadan önce ısınma egzersizlerinin yapılması sporcuların performanslarına katkı vermesi dışında yaralanma riskini de azaltmaktadır. Aynı şekilde antrenman ya da müsabaka sonrası yapılan soğuma egzersizleri de kaslarda birikmiş olan laktik asitin uzaklaştırılması ve sporcunun toparlanması açısından önemlidir. Soğuma egzersizleri için de eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla germe eklemlerinin yapılması gerekir çünkü soğuma egzersizlerinin de yaralanmalardan korunmada önemli etkisi vardır.

Germe Egzersizleri

Antrenman öncesi eklem hareket açıklığını artırmak için yapılan egzersizlerdir. Antrenman sonrasında kasların ve bağ dokusunun çabuk toparlanmasına ve yaralanma riskinin azalmasına neden olduğu için önemlidir.

Antrenman Dinamikleri

Spor yaralanmalarının önlenmesinde en önemli önlemlerden biri antrenman dengesinin süre, yoğunluk ve sıklık açısından korunmasıdır. Biri artırıldığı zaman, diğer ikisi mutlaka azaltılmalıdır. Sporcunun kondisyon düzeyinin üzerinde antrenman yaptırılması, sakatlık ya da uzun bir aradan sonra erken dönemde antrenmanlara başlaması, bireysel olarak antrenman yaptırılmaması gibi nedenler yaralanmalara ortam hazırlayacağı için antrenman dinamiklerine önem verilmelidir.

Rehabilitasyon

Uzun süren bir yaralanma sonrası sporcunun antrenmanlara tekrar başlayabilmesi için mutlaka iyi bir rehabilitasyon süreci geçirmesi gerekmektedir. Yaralanmış bölgenin rehabilitasyonu yanında sporcunun kardiyovasküler ve pulmoner kondisyon düzeylerinin de yükseltilmesi, sporcunun eski performansını yakalaması açısından önemlidir. Ayrıca kas kuvveti ve dayanıklılığı da artırılmalıdır. Sporcu müsabakalara başlamadan önce kondisyon testleri yapılarak, eksiklikler belirlenip bunlara uygun egzersiz programları yapılmalıdır. Rehabilitasyon süreci bitmeden spora katılıma izin verilmemelidir.

Bandajlama (Taping)

Aktivite sırasında meydana gelebilecek burkulma (distorsiyon), kontüzyon (ezilme), strain (kas zorlanması) gibi durumlarda yaralanmış bölge bandaja alınmalıdır. Akut dönemde yapılan bandaj, kanamanın ve hasarın az olmasına katkı sağlar. Aktivite öncesi yaralanma riski olan bölgenin bandajının ve takibinin yapılması gerekir.

Oyun Kuralları

Oyun kuralları, sporcuların eşit şartlar altında yarışmalarına olanak sağlamak ve rakip oyunculara zarar verebilecekleri hareketleri yasaklamak amacını taşımaktadır. Yasak sayesinde, sporcuların kendileri ve rakiplerini yaralamalarına engel olunur. Oyunun kurallarını belirlemek ve sporcuların kurallara uymasını sağlamak yaralanmaları engellemek için başka bir önlemdir.

Antrenman ve Müsabaka Alanları

Antrenman ve müsabaka yapılan alanların zemininin yapılan aktiviteye uygun olması yaralanmaları önlemede çok önemlidir. Zeminin belli bir esneklikte olması, kaymaması, sürtünmede fazla ısı oluşturmaması ve temizleme kolaylığının olması yaralanma risklerini azaltacaktır.

Kullanılan Sportif Malzemeler

Spor malzemelerinin en önemlileri spor ayakkabılarıdır. Her spor branşına uygun ayakkabı, yaralanmalardan korunmak için çok önemlidir ve yaralanmaları minimum düzeye indirirken sporda verimi artırır.

Bazı spor branşlarında yaralanmaya açık olan hayati bölgeler (baş, yüz, diş, göz, boyun böbrekler) öncelikli olarak korunmalı; bu nedenle spora özgü koruyucu malzemelerin kullanılması önemlidir.

Sporcu Psikolojisi

Sporda performansı oluşturan en önemli öğelerden biri psikolojik faktörlerdir. Performansı geliştirmek için kaygı kontrolü, stresle baş edebilme, öz güven arttırma, konsantrasyon becerilerini artırma gibi konularda sporcuya uygun olarak oluşturulacak programlarla performans artışı hedeflenir.

Sporcuların psikolojik durumları spor yaralanmalarından korunmada ya da yaralanma meydana gelmesinde önemli faktörlerden biridir. Agresif ve çok hırslı sporcular antrenman ya da müsabaka sırasında, kendi, takım arkadaşlarının ve rakiplerinin sağlıklarını tehlikeye sokacak ortamlar yaratabilirler.

Yaralanma sonrası rehabilitasyon süreci de sporcunun psikolojisini ve müsabakalarda davranışlarını etkileyebilir. Ayrıca sporcunun takım içindeki pozisyonu, arkadaşlık ilişkileri ve maaşların ödenmemesi gibi sporcunun psikolojisi üzerinde etkili olan durumlar da yaralanmalara zemin hazırlayabilmektedir. Sporculara yaralanmalardan korunmak için stres yönetme tekniklerini öğretmek oldukça etkili bir yöntemdir.

Sporcu Eğitimi

Sporculara spor yaralanmalarının sebeplerini anlatmak, spora başlamadan önce ısınmanın ve spor sonrasında soğuma egzersizlerini yapmasının önemini ayrıntılı bir şekilde anlatıp öğretmek, sporcularda yaralanma riskini azaltacaktır. Ayrıca sporcuya yaptığı spor branşına uygun spor malzemeleri kullanmasının yaralanma riskini azalttığı konusunda bilgi verilmelidir.

Sporculara eğitim verirken antrenman öncesi ve antrenman sırasında sıvı alımının önemi, antrenmanlara önem vermesi gerekliliği, dinlenmenin önemi, yorgunken yaralanma riskinin artması, beslenmenin önemi, sporcunun vücut yapısı, zayıf noktaları ve vücut işleyişi hakkında ayrıntılı bilgi vermek, kişisel temizlik alışkanlığını artırmak, bulaşıcı hastalıklardan nasıl korunacağını öğretmek, onu alkol, sigara, uyuşturucu kullanımı ve doping maddelerinin zararlı etkileri hakkında bilinçlendirmek gereklidir.

Spor yaralanmalarından korunma konusunda ayrıntılı bilgi almış olan sporcu bilinçli bir şekilde kendini korumak için önlemler alacaktır. Yanı sıra bu eğitimler sıkıcı olmamalı, sporcular için gerekli olduğuna inandırılarak yapılmalı, hatta bu eğitimler antrenörlere ve takımda birlikte çalışan diğer ekibe de verilmelidir.



SPORDA DİĞER SAĞLIK SORUNLARI

Sağlık ile verilen eğitimler okullarda belirli bir dönemi kapsar oysaki toplumun ve sporunun sağlık bilincini kazanması açısından sürekli eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu bilinci kazanan sporcular hastalıklar açısından riskli durumları bildiği için kendi önlemlerini alarak sağlık risklerini azaltabilirler.

Sporcu Anemisi

Sporcularda aneminin nedeni ve performansa etkisi çok sık çalışmalar yapılmasına rağmen henüz bilinmemektedir. Bazı kaynaklarda sporcularda spor yapmayanlara göre daha fazladır. Bu yaklaşım, egzersiz sırasında hemoglobinin oksijen taşımasının aerobik kapasite için önemli avantaj sağlayacağı şeklindedir. Sporcularda görülen anemi tipleri;

Dilüsyonel Yalancı Anemi

Sporcularda en sık görülen anemi tipidir. Gerçek kan kaybından çok plazma hacminin genişlemesine bağlı olarak gelişen bir durumdur. Egzersizle tetiklenen bu anemide eritrosit kitlesi değişmez hatta artar. Plazma hacmi kısa sürede %6-20 oranında azalmaktadır.

Öncelikle artan arterial kan basıncı (tansiyon) ve kas kasılmaları hidrostatik basıncın artmasına, bu yüzden de sıvının damar dışına (ekstravasküler) kaçmasına neden olur. İkinci olarak egzersiz sonucu oluşan laktik asit ve metabolitler sıvının damar içinden çok, doku aralığına gitmesine neden olur. Son olarak da akut fazda terleme, intravasküler

(damar içi) plazma hacminde azalma gözlenir. Egzersizin sonlanmasından birkaç saat sonra plazma hacmi normal seviyelerine gelir. Plazma hacminin genişlemesi egzersizin yoğunluğu ve süresi ile ilgilidir. Plazma hacmi genişleyince hemoglobin yoğunluğu azalır ve anemi gelişir. Bu değişiklikler antrenmana ara verilmesinden itibaren 3-5 gün boyunca devam eder, hemoglobinin normale gelişi bir haftayı bulur. Hafif bir dilüsyonel aneminin sporcularda performansı etkilemediği bildirilmiştir. Aksine plazma hacmindeki artış faydalı bir adaptif cevaptır, patolojik bir durum olmadığı için tedaviye gerek yoktur.

İntravasküler Hemoliz

Egzersizle tetiklenen intravasküler hemoliz, dayanıklılık koşusu yapan elit atletlerde, yüzücülerde, triatlet ve dansçılarda görülmüştür. Hemolizin sıklığı akut egzersizin yoğunluğu ile ilişkilidir. Dayanıklılık sporu yapan atletlerde yoğun egzersiz sonrası bir miktar hemoliz gösterilebilmektedir. İlk kez 1881 yılında Fleisher tarafından tempolu yürüyüş sonrasında hemoglobini atağı geçiren bir Alman askerinde hemoliz olduğu bildirilmiştir.

Hemoliz hafifse anemi ve hemoglobinüri yoksa spesifik tedavi gerekmez. Atletlerde görülen hemolizin tedavisinde ise ayak vurma ile ilgili kuvvetleri azaltıcı önlemler amaçlanmalıdır. Ayakkabı veya koşma stili değiştirilmelidir. Aktivitelerin yoğunluğunda artışlar yavaş yavaş yapılmalıdır.

Demir Eksikliği Anemisi

Demir, sporcu performansında oksijen taşıması nedeniyle önemlidir, demir eksikliği anemili olsun olmasın sporcu olmayanlarda daha sık görülür. Demir eksikliği kendisini, santral beyin fonksiyon bozukluğu ve davranış bozukluğu gibi çok değişik klinik bulgularla gösterdiğinden farklı branşlarda da ilgi görmüştür. Demir eksikliği, anemisi olsun veya olmasın, tüm dünyada en sık görülen besinsel eksikliklerdir. Toplumda âdet gören kadınlarda %20, menopoz sonrası kadınlarda %5-6 ve erkeklerde %1-4 oranındadır. Demir eksikliği anemisi ise tüm toplumda %1-3 oranında görülür.

Atletlerde yapılan çalışmalarda yüksek oranda demir eksikliğine sahip oldukları gösterilmiştir. Bir çalışmada kadın atletlerin %82'sinin ferritin değerlerinin 25 g/lnin altında olduğu saptanmıştır. Başka bir çalışmada koşucularda %40, yüzücülerde %47 oranında demir eksikliği saptanırken bu oran kontrol grubunda %27 olarak saptanmıştır. Ancak atletlerdeki demir eksikliği anemisinin sıklığı %0-3 arasında bulunmuştur. Demir eksikliğinin sebebi kan kaybı ya da besinsel eksikliklerdir. Endüstriyel toplumda her ne kadar en sık sebep kan kaybı da olsa, bu durum bazı atletler sıkı diyet yaptıkları için de olabilir. Kan kaybı en sık olarak âdet kanaması ya da gastrointestinal sistem (GİS) kanaması şeklindedir. Kan kaybı genitoüriner sistem (GÜS) kanamalarına bağlı da olabilir. Demir eksikliğinin bir diğer nedeni gebelik hatta doğum da olabilir. Maraton aktivitelerinde atletlerin %85'inde dışkıda gizli kan saptanmıştır. Vakaların çoğunda sebep saptanamamış, en sık rastlanan bulgu ise gastrik ve kolonik iskemik değişiklikler olmuştur. Nonsteroid antiinflatuvar ilaçlara bağlı gastrit diğer bir sık neden olmuştur. Atletlerde egzersiz sonrası hematüri (idrarda kanama) bir diğer neden olabilir. Yine adın koşucuda da demir eksikliğinin klasik klinik belirtisi hâlsizlik ve performans azlığı olabilir.

Kadın Sporculara Özgü Sağlık Sorunları

Günümüzde egzersizin kadın sağlığına olan fiziksel ve psikolojik katkıları, kardiyovasküler hastalıklara ve diyabete yakalanma riskini azalttığı bilinmektedir. Bu nedenle kadınların ve kız çocuklarının spora katılımı her geçen gün artmaktadır.

Sporcu kadınların sayısı arttıkça spora bağlı yaralanma oranları ve bazı sağlık sorunlarında da artış görülmektedir. Travmalara bağlı yaralanmaların dışında kadın sporcular için en önemli sağlık sorunu, sporun getirdiği fiziksel ve psikolojik strese bağlı olarak gelişen ve birbiri ile ilişkili üç sağlık probleminden oluşan, *Kadın Sporcu Üçlemesi*'dir (KSÜ). Bu problemler birbirinden ayrı ancak birbiri ile ilişkili olarak gelişmektedir. Kadın sporcu üçlemesi teriminin ilk kullanılmaya başlanmasından bu tarafa 30 yıl geçmiş, bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma ve çalışma yapılmıştır. Amerikan Spor Hekimliği Birliğinin [American College of Sports Medicine (ASCM)] 1997'deki Kadın Sporcu Üçlemesi olarak ilk raporu;

1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz olarak tanımlamıştır.

Yeme Bozuklukları: Kadın Sporcu Üçlemesi'nin temelinde vücut yağ yüzdesini azaltarak kilo kaybı ve yağsız vücut kütlelerini koruma isteğine dayanan yeme bozuklukları yatmaktadır. KSÜ'nün görülme sıklığı tam olarak bilinmese de cimnastik, buz pateni, yüzme, uzun mesafe koşu ve bale, sıklet sporları (judo, güreş halter, boks) gibi spor dallarında daha fazla görülmektedir.

Yeme bozuklukları, kilo vermek ve yağsız vücut kitlesine sahip olmak için kullanılan, çoğunlukla yetersiz beslenme anlamına gelen zararlı alışkanlıklardır. Bu davranışlar içerisinde, vücut ağırlığını korumak için yemek yemeyi reddetmek (anoreksia nervoza), yediğini çıkarmak, kontrol edilemeyen ve durdurulamayan yeme isteği, diüretik kullanımı ya da aşırı egzersiz yer almaktadır.

Genel olarak yeme bozukluğu gelişen sporcularda, enerji alımları ve besin tüketimleri günlük enerji harcamalarını karşılayamamaktadır. Yeme bozuklukları zaman içerisinde hastalıklara, performansın düşmesine ve adet (menstrüel) bozukluklara hatta ölümlere sebep olabilmektedir. Bu gerekçeyle antrenörlere ve sporculara yeme bozuklukları risk faktörleri hakkında eğitim verilmesi son derece önemlidir. Yeme bozukluğu tanısı konan sporcunun, spor hekimi, spor diyetisyeni, spor psikoloğu ve antrenörü tarafından tedavi sürecinin planlanması gerekmektedir.

Amenore (adet görememe): Primer ve sekonder amenore olarak ikiye ayrılır. Primer amenore 16 yaşına kadar ilk adet gerçekleşmemesi durumu-

dur. Sekonder amenore ise âdetten sonra, birbirini izleyen üç ya da daha fazla dönem âdetin (menstrüasyon) görülmemesidir. Egzersiz ile birlikte enerji alımının azlığı, yeme bozukluğu (anoreksiya) ile ilişkili olarak gelişen amenore hipotalamus kaynaklıdır ve üreme sistemi buna cevap olarak östrojen ve progesteron hormonlarını daha az salgılar.

Fiziksel aktivite ve spor yapan kadınlarda menopoz öncesi görülen **osteoporozun** nedeni hipotalamik amenoreye bağlı ortaya çıkan düşük östrojen ve progesteron seviyeleridir. Osteoporoz, düşük kemik mineral yoğunluğu ile karakterize, kemikteki protein örgüsünün azalması sonucunda iskelette ortaya çıkan ve kemiklerin çok kolay kırılabilmesine sebep olan bir hastalıktır. Menstrüel bozukluk ya da düşük kemik yoğunluğuna sahip kadın sporcularda stres kırıkları daha fazla görülmektedir.

Seyahat ve Sporcu Enfeksiyonları

Spora katılımın artması, spor alanlarının genişlemesi, sporun uluslararası boyut kazanması, seyahatlerin dünya üzerinde kolay bir şekilde yapılması nedeniyle sporcular birçok enfeksiyon hastalığına ve sindirim sistemi problemlerine maruz kalabilmektedirler. Sporcularda en sık görüleni “*deplasman ishali*” dir. Ağır ve çok yağlı yemekler, çiğ sebze-meyveler, içeceklere buz ilave edilmesi, alkol, katkı maddeli yiyecekler, temizlik kurallarına uyulmaması, iklimsel farklılık müsabaka stresi ile birleşince bağırsak emilimi bozulur ve *deplasman ishali* oluşur. Bu nedenle spor kulübünün yanında diyetisyeni olması önemlidir. Bu imkânı olmayan kulüplerin ise sporcularına belirlemiş oldukları yerlerde yemek yedirmeleri önemlidir. Ağır, yağlı yemekler, donmuş besinler, mayonez ve yağ pasta gibi yiyeceklerden uzak durulmalıdır. El temizliğine çok dikkat edilmelidir.

Enfeksiyonlar aktivite sırasında kişilerle temas, havuz ve banyolar, ortak eşya kullanımı ile bulaşmaktadır. Takım sporlarında bulaşma riskinin daha fazla olduğu görülmüştür. Birçok enfeksiyonda sporcunun ateşi de varsa kassal ve kardiyak kapasite düşer, enfeksiyon sırasında antrenmanlara devam etmek, kapasitenin daha çok azalmasına ve enfeksiyona bağlı komplikasyonlara neden olabilir.

Sporcu enfeksiyonlarından bazıları:

Grip: Bulaşıcı bir hastalıktır. Virüsler solunum yoluna girer ve çoğalır. Kişisel temaslara, kalabalık ortamlarda, spor salonlarında, okullarda yayılır.

1-3 gün kuluçka süresidir. Kişi hastalandıktan sonra 10 gün süreyle kendini hâlsiz ve bitkin hissedebilir. Tedavisi için iki hafta yatak istirahati yapılmalı, sulu ve C vitamini açısından zengin yiyecekler tüketilmelidir. % 70-90 koruma sağladığı için bazı kulüpler sporcuya grip aşısı yaptırmaktadır,

Sarılık: Sporcular için önemli bir tehlikedir, bu hastalığa karşı hijyen kurallarını asla unutmamalıdır. Spor malzemeleri, havlular kesinlikle ortak kullanılmamalıdır. Bunun dışında kan, sperm, vajinal sıvılar ve tükürük gibi vücut sıvıları da bulaşma yollarındandır.

Hepatit A: Bir karaciğer hastalığıdır, virüs enfekte bir kişinin dışkıının yiyeceğe bulaşması ve onun ağız yoluyla alınması ile bulaşır. Temizlik kurallarına uyulmaması, iyi yıkanmamış sebze ve meyveler ve açıkta satılan yiyeceklerin tüketilmesi ile virüs vücuda girer.

Hepatit B, C ve HIV (İnsan İmmün Yetmezlik) virüsleri; kan yoluyla bulaştığı bilinen en önemli mikroorganizmalardır. Kan yolu ile bulaşan enfeksiyonlar sporcular arasında bir kişiden diğerine yaralı deri ya da mukozalardan kan ile temas nedeniyle bulaşır. Güreş ve boks gibi yakın temas olan dövüş sporlarında da bulaşma riski daha fazladır. Bu enfeksiyonlar genel olarak herkese olduğu gibi sporculara da kan dopingi ve ilaç bağımlılığı gibi nedenlerle de bulaşabilmektedir. Ortak enjektör kullanan bir sporcu kan yolu ile bulaşan enfeksiyonlar için risk taşımaktadır. Anabolik androjen için ortak enjektör kullanan Avusturyalı 3 vücut geliştirme sporcusunda HIV enfeksiyonu tespit edilmiştir. Kan yolu ile bulaşan enfeksiyonlar cinsel yol ile de bulaşmaktadır.

Kan yolu ile bulaşan enfeksiyonların önlenmesi ya da riskin en aza indirilmesi için Amerikan Spor Hekimleri ve Amerikan Ortopedist Spor Hekimleri Birliğinin önerileri şöyledir:

- Yaralar uygun bir şekilde kontrol altına alınmalı
- Genel önlemler için gerekli malzemeler bulundurulmalı
- Kontrolsüz kanama ya da kapatılmamış yaraları bulunan oyuncu oyundan çıkarılmalı, kanlı forma vb. çıkarılmalı
- Sporcu koruyucu malzeme kullanmada sorumlu davranmalı
- Minör kesik ve sıyrıklar temizlenip örtülmeli

- Yara bakımı yapılırken uluslararası standartlara uyulmalı
- Kişisel hava yolu aletleri kullanımı sağlanmalı
- Kan bulaşan ekipmanlar hemen dezenfektan ile temizlenmeli
- Yarışma sonrası yara tekrar değerlendirilmeli
- Takım oyuncuları ve onların sağlık ekibi HBV (Hepatit B) aşısı ile aşılanmalıdır.

Deri Enfeksiyonları

Sportif aktivite sırasında görülen deriye ait problemlerin önemli bir kısmı deri enfeksiyonlarıdır. Bunlar bakteri, virüs ve mantarlardır. Bu enfeksiyonların çoğu bulaşıcıdır; aktivite sırasında ve takım içinde yayılma riski gösterir. Sporcularda mantarların başında tinea pedis (ayak mantarı) ve tinea corporis (vücut mantarı) gelmektedir. Atletler, uzun mesafe yürüyüşçüleri, güreşçiler ve kayak sporcuları riskli sporcu grupları olarak gözükmektedir. Yoğun olarak deri teması olan spor dallarında sporcular, antrenman ve müsabaka öncesinde detaylı bir şekilde muayene edilmeli, eğer mantar enfeksiyonu varsa hızlı bir şekilde tedavi edilip enfeksiyon alanı iyice kapatılmalı, eğer enfeksiyon kapatılamıyorsa diğer sporcularla antrenman ve müsabakaya katılmasına izin verilmemelidir.

Çevresel Faktörlerin Sporcu Sağlığına Etkileri

Spor yaralanmalarının bir diğer nedeni çevresel faktörlerdir. Spor alanlarının zemini, kötü spor malzemeleri kullanımı, antrenör faktörü, antrenman planlanmasının kötü ve yetersiz oluşu, hakem yönetimi, oyun kuralları, çevre (hava şartları), kurallara uymamak ve sporda şiddet gibi nedenler sporcu sağlığını etkileyen faktörlerdir.



dikkat

Spor yaralanmalarını önlemek ve sporcunun sağlığını korumak için yaralanmalara neden olan kişisel ve çevresel faktörleri iyi bilmek ve antrenman planlamasını iyi bir şekilde organize etmek gerekir.

Saha koşullarının yarattığı riskler; sahanın fiziki koşulları sporcular üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Örneğin açık alanlarda yapılan müsabakalar sırasında sporcu hava şartlarından (aşırı sıcak, soğuk ve yağış) etkilenebilir.

Kapalı alanlarda yapılan sporlarda ise; salonun yeterince ısıtılmamış olması nedeniyle sporcular sağlık sorunu yaşayabilir ve yaralanma riskleri artar.

Sahada güvenlik önlemi ve emniyet mesafesinin olmaması; sporcuların oyun alanlarının dışında kalan mesafelerde sporcular için tehlike yaratacak yerler belirlenip önlem alınması ve sporcunun koşarken hızını kesemeyip, saha dışına çıktığında yavaşlama alanının olması ve sahanın tamamının temizlenmesi gerekmektedir.

Zemine bağlı riskler; en önemli konulardan biri zeminin düzgün olmasıdır çünkü yaralanmaların büyük bir çoğunluğu zeminden kaynaklanmaktadır. Açık alan zeminleri, yoğun aktivite ve olumsuz hava koşullarından etkilenmekte ve bakımı yapılmadığı için düzgünlüğünü kaybedip tehlike yaratmaktadır.

Salon sporlarında ise; yine bakımsızlıktan ve su almalarla zeminin şişmesinden dolayı yaralanmalar meydana gelmektedir.

Zeminin bozulması; yoğun spor aktivitesi ve bakımsızlık nedeniyle salon zemininde çökmeler ve bozulmalar, minder üzerinde yapılan aktivitelerde minderlerin içindeki malzemelerin çökmesi vb. zemin stabilitesini bozan faktörlerdir. Ayrıca buz pistleri ya da kayak merkezlerindeki pistlerde erimeler olması sabitliği bozduğu için yaralanma riskini artırmaktadır.

Zeminin ıslak olması; açık sahalarda en önemli nokta, zeminin ıslak olmasının getireceği tehliktir. Aynı şekilde kapalı alanlar içinde minder üzerinde yapılan sporlarda, zeminin çeşitli nedenlerle ıslanması bir tehlike doğurur. Molalarda içilen sular, sporcuların yere tükürmeleri ve sporcuların yere düşmeleri sonucu terden oluşan ıslaklıklar bu tehlikelerin bazılarıdır. Bu sorunlar, ıslaklıkların anında temizlenmesi ile giderilmelidir. Islaklık nedeniyle sporcunun, düşmesi, kayması yaralanma riskini beraberinde getirir.

Zeminin donmuş olması; bu sorun açık sahalarda görülür. Hava koşullarının bozulması sonucu, bazı bölgelerde saha donmaktadır. Bu da başlı başına bir risk doğurur. Donmuş zemin üzerinde sporcu, ortaya koyacağı performansı sergileyemez. Performansı düşer, yaralanma riski artar.

Zeminin kirli olması; özellikle takım sporlarının yapıldığı salonlarda, genelde saha zemininin temizliği sadece oyun alanı içinde yapılmaktadır. oyun alanının hemen dışına çıkıldığında toz ve kirden oluşan kaygan bir zemin yaralanma riskini artırır.

Zeminde yabancı madde bulunması; zeminde yabancı madde bulunması veya yarışma sırasında sahaya atılan yabancı maddeler, sporcunun kaymasına ve yaralanmasına yol açabilir.

Aydınlatma riskleri; spor salonlarında ve gece maç yapılan açık hava sahalarında yeterince aydınlatma olmaması durumunda sporcunun bazı tehlikeleri görmesine engel olacağından kendi ve çevresindekiler için risk oluşturabilir. Ayrıca gündüz müsabakalarında da güneş ışığı görmeyi engelleyeceği için risk oluşturur.

Malzeme ile İlgili Riskler

Giysi; sporcunun kendisine uygun olmayan giysi, onun hareketlerini sınırlandıracağı gibi giyside kullanılan malzemenin içeriği de hem performansını olumsuz yönde etkileyen hem de yaralanma riski yaratan bir faktörü oluşturur.

Ayakkabı; antrenman ve yarışma boyunca ayakkabının üzerinde aktivitesini yapmaya çalışan sporcuda uygun olmayan ayakkabı, sporcunun performansını etkileyeceği gibi, onun yaralanma riskini de yükseltir. Bir spor ayakkabısında aranması gereken özellikler şunlardır:

1. Tabanı yeteri kadar kalın ve sert yüzeylerde koşulduğu zaman sarsıntıyı emecek şekilde yumuşak tabanlıkla desteklenmelidir.
2. Topuk aşıl tendonuna aşırı yüklenmeyi engelleyecek şekilde hafif yüksek olmalıdır.
3. Ayakkabının arkası topuğu iyi kavrayacak şekilde yükseltilmiş olmalıdır.
4. Ayakkabı tabanında iç kavsi dolduran ve destekleyen bir ortopedik yastık olmalıdır.

Ayakkabı bağı; antrenman veya yarışma sırasında çözölen ayakkabı bağı da hem sporcu hem de oyun arkadaşları ve rakibi için bir risk yaratır.

Top; yapılan spor bir takım oyunu ise oyunda kullanılan top da bir risk faktörüdür. Topun az ya da fazla şişirilmesi risk oluşturur. Eğer basketbol, voleybol, hentbol gibi el ile oynanan bir spor dalı söz konusu ise parmaklar ve bilek; futbol ise ayak bileği/kafa ve boyun risk altındadır.

File ve direkler; voleybol, teniste, futbol, hentbol kalesinde ve basketbol potasında bulunan fileler de çok sık olmamakla birlikte bazen el bileği veya ayak takılmaları nedeniyle sporcularda sakatlık riski doğurmaktadır. Direklerde de aynı şekilde çok sık olmamakla beraber, bazen çarpma ile yaralanma riski oluşturan malzeme ile kaplanmışsa, yaralanma ortaya çıkar.

Aletlerin sabitliği; özellikle aletli cimnastik aletlerinin sabitliğini yitirmesi, sporcunun dengesinin bozulmasına ve yaralanmasına neden olur. Ağırlık çalışmalarının yapıldığı aletlerin sabitliğini yitirmesi de bir risk taşımaktadır. Bu konuda sporcu ve antrenörlerin dikkatli olması gerekir.

Koruyucu malzemeler; bazı spor branşlarında koruyucu malzemeler sporcuyu sakatlık riskinden korur ancak uygun olmayan malzeme kullanımı yaralanmalara sebep olur.

Oyun kuralları ile ilgili; yapılan sporun temaslı veya temassız spor olması, oynanan ligdeki sıralama, gergin maç ortamı, küme düşme durumuna gelmiş takım oyuncularının gerginlikleri ve maç içindeki davranışları da risk faktörü oluşturmakta ve yaralanmaya sebep olmaktadır.

Sporcunun takım içindeki durumu; bazen sporcular oyun içinde yeterli süre oynamadıklarına inanır ve oyuna alındıklarında ise yapmamaları gereken davranışları sergiler; oyun düzenini bozdukları için takımın performansının düşmesine ve yaralanmalara sebep olurlar. *Yedek oturan* sporcular da oyuna ne zaman gireceklerini bilmedikleri için iyi ısınma yapmazlar ve oyuna girdiklerinde yaralanma açısından risk oluştururlar; yedek oyuncuların bu nedenle ısınmalarını iyi yapmaları gerekmektedir.

Oyun kuralları, düzenlemeler; sporcunun risk altında kalacağı durumlardan biri de oyun kurallarıdır. Oyun kuralları sporun ne kadar süreyle, nerede, kaç kişiyle, nasıl yapılması gerektiğini belirleyen ve müsabakada oynayan tarafların uyması gereken kurallardır. Oyun kurallarının yeterli derecede uygulanmaması, oyunun sertleşmesini ve kural dışı hareketlerin artmasını getirir. Bunun da beraberinde daha büyük bir yaralanma riski meydana gelir.

Deplasman faktörü; deplasman, sporcular için başlı başına risk faktörü taşımaktadır. Sporcu iklim, saat, kültür farkı olan bu seyahatten fiziksel ve psikolojik olarak etkilenir. Öncelikle yol yorgunluğu, farklı ve alışık olunmadık bir sahada yarış-

mak, alışık olmadığı ortamda yatmak, yemek kültürünün farklılığı, rakip takım ve onların taraftarı sporcular için sorun olmaktadır. Ayrıca saat farkı nedeniyle sporcunun kas gücünde %5-7 oranında düşme olduğu tespit edilmiştir. Doğu-batı yönündeki uçuşlardan sonra organizmanın yeni ortama uyumu için 6-7 güne, çevresel ısıya uyumu ise spor çeşidine ve kişiye göre 5-10 gündür.

Sporcuların deplasmanlarda şu sorunlarının ortaya çıktığı tespit edilmiştir:

1. Yorgunluk
2. Hâlsizlik
3. Kulak, diş ve mide ağrısı
4. İshal
5. Nezle, burun akıntısı, gribal enfeksiyon
6. Bel ve adale ağrıları

Sporcu-Antrenör ilişkisi; çok önemli bir konudur. Antrenörü ile yeterli diyalog kuramayan sporcu, antrenman veya yarışmada bir tür “kendini kanıtlama arayışına” girer. Bu arayış onun oyun düzeni içinde yapmaması gereken bir hareketi yapmasına, gereksiz mücadeleye girmesine neden olur. Bu durum performansının bozulmasına, yaralanma ortamı yaratmasına sebep olur. Ancak tam tersi bir durum da söz konusu olabilir, sporcu antrenörüne kızdığı için çok iyi de oynayabilir.

Hakem faktörü; sporcular için oynayacakları maçı hangi hakemin yöneteceği önemli bir faktördür. Hakem iyi ya da değildir, ön yargısıyla maça çıkarlar. Hakem bana takmıştı, rakip takımı tutar gibi saplantılarla oyuna başlayan sporcu saldırgan tutum sergiler ya da hakemin oyun kurallarını yeterince uygulamaması oyunun sertleşmesine neden olur; bu da yaralanma riskini artırır.

Antrenman ile ilgili faktörler; antrenmanın yanlış planlanması, yanlış periyotlama, yakalanmak istenen performans olumsuz yönde etkiler. Aşırı yüklem yapılmış sporcuda koordinasyon ve dikkat dağılacığı için yaralanma riski artacaktır. Antrenör müsabaka sezonunu göz önüne alarak antrenman planlamasını bilinçli bir şekilde yapmalıdır. Bazı antrenörler oyuncuların kişilik yapılarını doğru değerlendiremedikleri için, bu antrenman yönlendirmelerini de olumsuz etkiler. Antrenörün aşırı ya da eksik motivasyonu da yaralanma nedenidir.

Sürantrenman; antrenman periyotlamasının sonlarına doğru gelişen uzun süreli yorgunluğun ifadesidir. Sporcuda huzursuzluk, çabuk yorulma,

düzensiz uyku, terleme, nefes darlığı, iştah azalması, kilo kaybı ve taşikardi (nabız artışı) görülür. Antrenör spor hekimi ile iş birliği yapmalı, öncelikle antrenman yoğunluğu ve sıklığı azaltılmalı, sporcuya program dışı izinler verilmeli, sporcunun uykusu düzene sokulmalı ve beslenmesine özen gösterilmelidir.

Sirkadyen Ritim; insan vücudunun 24 saatlik bir dilim içinde yaşadığı fizyolojik ve psikolojik ritimlerdir. Spor yapılırken vücudun adaptasyonu için kas tonusu ve kuvvetine etki eden endokrin sisteminde özel sirkadyen ritimler bulunur. Örneğin, kortisol hormonu, her sabah uyandıktan sonra maksimum düzeye çıkar ve akşam minimum düzeye iner. Yorgunlukta, ilgili bir hormon olan melatonin, yemek yeme alışkanlıkları ile gece ve gündüz siklusuna bağlı değişiklikler gösterir. Bu yüzden antrenmanın veya yarışmanın yapılacağı saatlerdeki vücudun sirkadyen ritmi performans üzerinde olumlu veya olumsuz etkiye neden olur.

Saat farklarının olduğu antrenman ve yarışma ortamlarında sporcular risk altına girerler. Burada alışık olunmayan saatlerde yapılan antrenman ve yarışmalarda performans düşüklüğü ve sakatlanma riskinin yükselmesi söz konusudur. Bu nedenle antrenmanların yapıldığı saatler, yarışmanın yapılacağı saatlere denk getirilmeye çalışılmalı ve böylece, vücudun o saatteki sirkadyen ritmine uyumu sağlanmalı, aksi takdirde sporcunun düşük performans sergilemesine ve yaralanma riskine yol açar. Yapılan araştırmalarda günün en iyi performans gösterilen saatlerinin akşam 18.00-21.00 arası olduğu görülmüştür.

Jetlag; belirli saat farklılığı olan ülkelere yapılan uzun süreli uçak yolculuğu sonrası ortaya çıkan fiziksel ve mental uyumsuzluk durumudur. Hızlı zaman değişimi vücut ritminde karışıklık yaratır. Uluslararası müsabakalarda ülkemizi temsil eden sporcularımıza uçuş yönleri, süreleri ve saat farklılıkları göz önüne alınarak günlük programlar yapılmalı, seyahat öncesi diyet hazırlanmalı seyahatten bir gün önce karbonhidrat yönünden zengin besinler verilmeli ve sporcuların uçuş sırasında su kaybına (dehidratasyon) uğramamaları için sıvı alımlarına dikkat edilmelidir. Çay, kahve ve alkol tüketmemeleri istenmelidir. Jetlag performansı etkilediği ve yaralanmalara sebep olduğu için dikkat edilmesi gerekir.

Yükseklik; hava basıncı deniz seviyesinden yukarı doğru çıkıldıkça azalmaya başlar ve hava içindeki oksijen miktarı düşer. Organizmanın bu duruma adaptasyonu kalp vurum ve soluk alma sayısını artırarak olur, Bazı takımlar sezonu yükseklik çalışması yaparak açarlar ki bu çalışma tüm sezona yönelik düşünülerek yapılmışsa bunun hiçbir yararı olmayacaktır. 3 hafta içinde yüksekliğe adapte olan ve hemoglobin üreten organizma deniz seviyesine indiği zaman deniz seviyesine uyum gösterecek ve hemoglobin miktarı da eski durumuna dönecektir. Takım deniz seviyesine indiğinde 3-4 gün içinde tek bir müsabaka yapacaksa o zaman avantaj sağlayabilir. Aerobik sistemin etkin olduğu branşlarda yüksekliğin gerekli adaptasyonu sağlanmadıysa performansı düşürücü etkisi olacaktır. Anaerobik gücün yoğun olduğu branşlarda hava miktarı az olacağı için avantaj olabilir. Ancak aşırı yüklenme adaptasyon sağlanmadığında yaralanma riskini artırır.

Isı Çarpması; aşırı sıcak ortamlar sporcular için risk oluşturmaktadır. Bu risk "ısı yaralanmaları"dır. Egzersiz sırasında vücudun iç ısısının artışı ve organizmanın alışık olduğundan daha sıcak bir ortamda egzersiz yapmak zorunda kalması, eğer önlemler alınmaz ise vücut ısısının yükselmesine bağlı bazı bozukluklara yol açar. Bu bozukluklar;

Isı krampları: Özellikle egzersize en yoğun olarak katılan baldır kasında (gastrocnemius) ağrılı spazmlar şeklinde ortaya çıkar. Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlıdır.

Isı yorgunluğu: Sıcak ortamlarda ortaya çıkan aşırı yorgunluk hissi, dinlenme ve sıvı alımı ile giderilir.

Isı bitkinliği: Yorgunluk, bitkinlik, vücut ısısı yükselmesi, dehidratasyon (su kaybı), bulantı, kusma, ishal, baş ağrısı, baş dönmesi, iştah kaybı, bol terleme ve kas krampları şeklinde ortaya çıkar. Genelde kan volümündeki azalmaya bağlıdır. Hemen egzersiz kesilip gölge bir yerde dinlendirilmeli, ağızdan veya damardan su ile elektrolit takviyesi yapılmalıdır.

Isı çarpması, iç ısının çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan, ısı ile ilgili sorunların en ağıridir. Davranış bozuklukları, emosyonel tutarsızlıklar, histerik ağlamalar, ilgisizlik, sorulan sorulara yanıt vermeme, zaman ve yer bakımından oryantasyon hissini kaybetme, istem dışı dışkılama, kuru sı-

cak bir deri, terleme kesilmesi, yüksek rektal ısı, tansiyon düşmesi, bazen kan şekeri düşüklüğü ve sonunda bilinç kaybı şeklinde ortaya çıkar. Rektal ısının 41 derecenin üzerinde birkaç dakikadan fazla kalması karaciğer, böbrek ve beyinde geri dönüşümü mümkün olmayan zedelenmelere yol açabilir. Ölüm riski bile gerekli önlemler alınmaz ise söz konusudur. Eğer tanı gecikir ve iki saati geçerse ölüm oranı %70'tir. Sporcu derhal soyulmalı ve soğutulmalıdır. En iyi soğutma vücuda su püskürtmek veya vantilatörle yapılabilir.

Isı ile ilgili sağlık sorunlarının önüne geçmek için; sporcu ısıya adaptasyon süreci geçirmeli, antrenmanlarda sık sık gölgede dinlenme verilmeli, ısı ve nemin yüksek olduğu saatlerde antrenman yapılmamalı, antrenman saatleri ısının düşük olduğu saatlerde yapılmalı, sporcular rahat ve açık renk giysiler giymelidirler.

Soğuk: Soğuk ve rüzgârlı havada yapılan sporlarda performansın düşme ve sporcunun yaralanma riski yüksektir. Vücut ısısı azaldığı için oksijen kullanımı da azalacak dolayısıyla performans bozulacaktır. Soğuk ortamda yapılan sporlarda sıcaklığı muhafaza eden giysiler tercih edilmelidir.

Soğuk Çarpması (Hipotermi): İnsan vücut ısısı 36,5 iken 34 ve altına düşmesi hipotermi oluşmasına neden olur. Hipotermi genellikle yağmur, rüzgâr, kar veya soğuk havaya maruz kalan kişilerde görülür ve zamanında müdahale edilmezse kalp durmasına kadar gidebilir. Dağcılar, kayakçılar, koşucular, dalgıçlar ve yüzücüler için soğuk çarpması riski vardır. Soğuğa maruz kaldığı zaman; titremenin durması ve uyku eğilimine karşı uyanık kalmak ve soğuktan korunmak için aktif hareket yapmak gerektiği bilinmelidir.

Dehidratasyon; vücudun su kaybetmesidir. akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılır. Egzersiz süresi, şiddeti ve ortam sıcaklığına bağlı olarak ter ile az veya çok su kaybedilir. Bu su kaybı karşılanmazsa dehidratasyon oluşur. Buna akut dehidratasyon adı verilir. Bu su kaybı durumu 24 saatten fazla sürerse, kronik dehidratasyon olarak adlandırılır. Yüzde 10 oranındaki su kaybı ise dolaşım sal kollapse yol açar. Sporculardaki etkileri ise şu şekildedir:

- Kan volümünde azalma,
- Rektal ısıda artış,
- Nabız sayısında yükselme,
- Erken bitkinlik,

- Efor süresinde kısılma,
- İş gücünde düşüş,
- Sportif performansta düşüş.

Hava Kirliliği: Kirli hava, sağlıklı kişileri etkilediği gibi sporcularda da kardiyovasküler, solunum, Kas-sinir ve renal sistemlerin işlevlerini bozar. Solunum yolları epitelinin zedelenerek mukoza çıkarımının artmasıyla, trakeadaki (nefes borusu) tüycüklerin hareketi bozulur ve hava yolunun kollapsa (çevresel damarların genişleyip burada toplanmasıyla oluşan ağır çöküntü tablosu) girmesine yol açar.

Öğrenme Çıktısı



5 Sporda diğer sağlık sorunları hakkında bilgi sahibi olabilme

Araştır 5

Sakatlık dışında sportif başarıya ulaşmayı engelleyen, sporcuları en fazla etkileyen sağlık problemlerini araştırın.

İlişkilendir

Sporda yaşanan sağlık problemleriyle fizyolojik rahatsızlıkları ilişkilendirin.

Anlat/Paylaş

Çevresel ve dış faktörlerin sporcuların sağlığına etkisini anlatın.

1

Branşa özgü yaralanmaları ve temel tedavi ilkelerini sıralayabilme

Branşa Özgü Yaralanmalar ve Tedavi İlkeleri

Sportif aktivite sırasında gerçekleşen kazalarla birlikte yaralanmalar, branşa özgü ve beklenmediktir. Kişisel ya da çevresel faktörler nedeniyle oluşabilir. Futboldan yüzmeye, kayaktan judoya, bisikletten boks kadar birbirinden farklı spor dallarında gerçekleşen yaralanmalarda kontüzyon (%22) ve fraktür (20) sıkça yaşanırken bunlar en fazla alt ekstremitelerde (%60) gerçekleşmektedir. Sporcuların aşırı kullanıma bağlı sorunlar da yaralanmalara neden olmaktadır.

Spor yaralanmalarının önemli bir kısmı temel tedavi yöntemleri ile giderilebilecek sağlık sorunlarıdır. Bu süreçte yaralanan sporcuya hekime gidene kadar geçen süreçte yapılacak ilk tedavi çok önemlidir ve ilk yardım bilgisine sahip kişiler tarafından uygulanmalıdır.

Temel tedavi ilkeleri İngilizce RICE/Rest, Ice, Compresyon, Elevasyon başlıklarından esinlenmiş ve Türkçe'ye İstirahat, Soğuk, Kompresyon ve Elevasyon (yaralanmış olan bölgeyi yüksekte tutma) olarak yerleştirilmiştir.

2

Sporda ani ölüm kavramını tanımlayabilme

Sporda Ani Ölüm

Sporda yaşanan ani ölümler, Dünya Sağlık Örgütüne göre belirtiler başladıktan sonraki 6 saat içerisinde gerçekleşen ölümlerdir. Bu vakaların % 85'i kardiyak yani beklenmedik, geri kalanı ise kafaya veya boyna alınan darbeler sonucu travmaya bağlıdır. Kardiyak ölümler her yaşta yaşanabilir ancak lise çağındaki sporcularda daha fazla görülmektedir.

Sporda ani ölümlerin önüne geçmek için spora katılım öncesi sağlık kontrolü yapılması gerekmektedir. Bu kontroller riskli sporcuları tanımak ve önlem almak açısından çok önemlidir. Ek olarak aşırı stresli egzersizlerden ve ısısal stresten kaçınma, planlı antrenman programları, sigara kullanmamak, spor yapılan alanda deneyimli sağlık personeli ve defibrilatör bulunması da önemlidir.

3

Yaralanma sonrası spora dönüşte antrenörün rolünü kavrayabilme

Yaralanma Sonrası Spora Dönüşte Antrenörün Rolü

Antrenman sayısının, süresinin ve yoğunluğunun artması nedeniyle sporcular aşırı kullanıma bağlı olarak sakatlanmaktadırlar. Antrenmanlara yeni başlayan ya da uzun süre antrenmanlara ara verip yeniden yoğun olarak antrenmanlara başlayanlarda sakatlık riski çok yüksektir.

Sakatlanmış sporcunun tanı ve tedavisi (Rehabilitasyon, egzersiz ve özel antrenman) ile spora dönüşünün planlanmasında spor hekimi, sporcu ve antrenörün önemi çok büyüktür ve aralarında bir güven ilişkisi olmalıdır. Antrenör ve yönetici yaralanmış sporcuyla antrenmanlara, müsabakaya erken dönmesi konusunda zorlamamalıdır. Sporcunun rehabilitasyon süresi iyi yönetilmeli, antrenör, hekimle sürekli bilgi alışverişinde bulunmalı, sportif başarıdan çok sporcunun sağlığını ön planda tutmalıdır.

4

Spor yaralanmalarını önleme stratejilerini kavrayabilme

Spor Yaralanmalarını Önleme Stratejileri

Spor yaralanmalarının önüne geçebilmek için uygulanacak stratejiyi on iki maddede özetlemek mümkün. Sporcuların sağlıklı ve güvenli bir şekilde spor yapabilmelerini, antrenman ve müsabakalara katılmalarını sağlamak amacıyla öncelikle “sağlık muayeneleri”nin yapılması gerekir. Antrenman ve müsabakalara başlamadan önce ve sonrasında “ısınma- soğuma” ve “germe egzersizleri” yapılmalıdır. Spor yaralanmalarının önlenmesinde en önemli önlemlerden biri de “antrenman dinamikleri”dir. Antrenmanda denge; süre, yoğunluk ve sıklık açısından korunmalıdır. Uzun süren yaralanmalar sonrasında geçirilmesi gereken “rehabilitasyon” süresine dikkat edilmeli, aktivite sırasında meydana gelen burkulma, ezilme, kas zorlanması durumlarında “bandajlama (taping)” ve buz uygulanmalıdır.

“Oyunun kuralları”na müsabaka sırasında eksiksiz uymak, “antrenman ve müsabaka alanları”nın ve “kullanılan sportif malzemeler”in uygunluğu da yaralanmaların önüne geçmek için çok önemlidir. Bunlarla birlikte “sporcu psikolojisi” de sporda performansı etkileyen en önemli faktörlerdendir. Buna dikkat edilmeli ve “sporcu eğitimi”ne önem verilmelidir.

5

Sporda diğer sağlık sorunları hakkında bilgi sahibi olabilme

Sporda Diğer Sağlık Sorunları

Sakatlanma ve yaralanmalar dışında sporcuların karşılaştıkları diğer sağlık sorunları da çeşitlilik göstermektedir. “sporcu anemisi”, “dölüsyonel yalancı anemi”, “intravasküler hemoliz”, “demir eksikliği anemisi” gibi sağlık sorunları oluşabilir. Bunlara ek olarak “seyahat ve sporcu enfeksiyonları”, “deri enfeksiyonları”, “çevresel faktörlerin sporculara etkisi”, “malzeme ile ilgili riskler”e dikkat edilmelidir.

Travmalara bağlı yaralanmaların dışında, kadın sporcular için en önemli sağlık sorunu, sporun getirdiği fiziksel ve psikolojik strese bağlı olarak gelişen, birbiri ile ilişkili üç sağlık probleminden oluşan, **Kadın Sporcu Üçlemesi**’dir (KSÜ). Kadın sporcu üçlemesi teriminin ilk kullanılmaya başlanmasından bu tarafa 30 yıl geçmiş, bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma ve çalışma yapılmıştır. Amerikan Spor Hekimliği Birliğinin [American College of Sports Medicine (ASCM)] 1997’deki ilk raporunda Kadın Sporcu Üçlemesi; “Yeme bozuklukları”, “Amenore (Âdet görememe)”, “Osteoporoz” olarak tanımlanmıştır.

1 Aşağıdakilerden hangisi spor yaralanmalarında akut dönem temel tedavisinde **yapılmaz**?

- A. Buz uygulama
- B. İstirahat
- C. Masaj
- D. Elevasyon
- E. Kompresyon

2 Omuz yaralanmalarında en sık yaralanma hangi kaslarda görülür?

- A. Deltoid kası
- B. Rotator Cuff
- C. Supraspinatis
- D. İnfraspinatis
- E. Subscapularis

3 Lateral epikondilit yaralanması hangi spor branşında görülür?

- A. Futbol
- B. Voleybol
- C. Yüzme
- D. Tenis
- E. Kayak

4 Deri enfeksiyonlarında görülen tinea-pedis aşağıdakilerden hangisidir?

- A. El mantarı
- B. Tırnak mantarı
- C. Vücut mantarı
- D. Ayak mantarı
- E. Saç mantarı

5 Kan yoluyla bulaşan enfeksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Sarılık
- B. Hepatit A
- C. Grip
- D. Tetanoz
- E. Hepatit B

6 “Kadın Sporcu Üçlemesi” ile ifade edilen üç sağlık sorunu aşağıdakilerin hangisinde birlikte ve doğru olarak verilmiştir?

- A. Yeme bozukluğu + Âdet görememe + Osteoporoz
- B. Âdet görememe + Menopoz + Osteoporoz
- C. Menopoz + Yeme bozukluğu + Osteoporoz
- D. Menopoz + Âdet görememe + Yeme bozukluğu
- E. Yeme bozukluğu + Anemi + Osteoporoz

7 Sporcuların deplasmanda **en çok** karşılaştıkları rahatsızlık aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Grip
- B. Uykusuzluk
- C. Huzursuzluk
- D. Deplasman ishali
- E. Mantar

8 Ortak malzeme kullanımı ile bulaşabilen enfeksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Hepatit A
- B. Hepatit C
- C. Sarılık
- D. HIV
- E. Hepatit B

9 Doğu-batı yönündeki uçuşlardan sonra organizmanın yeni ortama uyumu için kaç güne ihtiyaç vardır?

- A. 1-3
- B. 2-4
- C. 4-6
- D. 3-4
- E. 6-7

10 Vücuttaki su kaybına ne ad verilir?

- A. Dehidratasyon
- B. Hipotermi
- C. Hipertermi
- D. Sirkadiyen
- E. Isı çarpması

1. C

Yanıtınız yanlış ise “Spor Yaralanmalarında Temel Tedavi Yaklaşımı” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. B

Yanıtınız yanlış ise “Spor Yaralanmaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. D

Yanıtınız yanlış ise “Spor Yaralanmaları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. D

Yanıtınız yanlış ise “Sporcu Enfeksiyonları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Sporcu Enfeksiyonları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. A

Yanıtınız yanlış ise “Kadın Sporculara Özgü Sağlık Sorunları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. D

Yanıtınız yanlış ise “Seyahat ve Sporcu” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. C

Yanıtınız yanlış ise “Sporcu Enfeksiyonları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. E

Yanıtınız yanlış ise “Seyahat ve Sporcu” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. A

Yanıtınız yanlış ise “Çevresel Faktörlerin Sporcu Sağlığına Etkilerini” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

Yaralanmalar sırasında aktivite mutlaka durdurulmalı, zorlayıcı muayene, masaj ve sıcak benzeri uygulamalardan kaçınılmalı, en yakın sağlık kuruluşu veya doktora gidene kadar soğuk uygulama, bandaj ya da atel yapılmalıdır. Bu önlemler doğru alınmadığı zaman sporcuda daha büyük yaralanmalara neden olacağı gibi onun profesyonel spor yaşamını da tehlikeye sokabilir.

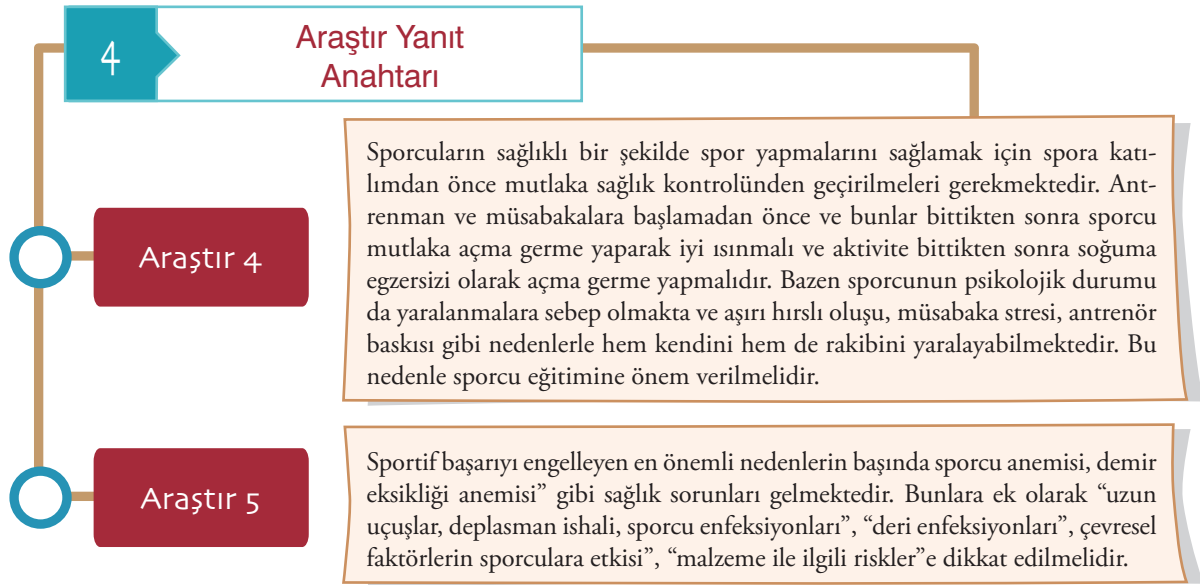
Araştır 2

Sporda ani ölüm, %85 kardiyak nedenlerle, %15 ise kafaya ve boyuna alınan travmalar sonucu olmaktadır. Çünkü hava yolunun tıkanması sonucu solunumsal nedenlerle beyin oksijensiz kaldığı için kalp durabilir.

Ani ölümlerin önüne geçmek için sporcuları sağlık kontrolünden geçirmek ve riskli sporcuları tanımak gerekir. Spor yapılan alanlarda uzman kişilerin ve defibrilatörün bulundurulması ilk yardım için çok önemlidir.

Araştır 3

Spor yaralanması geçirmiş bir sporcunun tanı ve tedavisi sırasında antrenörün önemi büyüktür. Antrenörün hekim ile birlikte dayanışma içerisinde olması ve hekime güvenmesi gerekmektedir. Tedavisi tamamlanmamış sporcuyu yeniden spora dönüş için zorlamamalı, tedavi süresinin bitmesini beklemelidir. Sporcunun sağlığı başarısızdan önce gelmelidir, aksi olduğu takdirde sporcudan verim alınmadığı gibi onun spor hayatını da bitirebilir.



Kaynakça

- Baydar, M. L ve Çetin, M. (2011). *Sporcu Sağlığı*. Ankara: Fersa Matbaacılık.
- Brukner, P., Clarsen, B., Cook, J., Cools, A., Crossley, K., Hutchinson, M., McCrory, H., Bahr, R. ve Kahn, K. (2018). *Brukner ve Kahn Klinik Spor Hekimliği*. B. Ülkar Çev. Ed.). Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
- Kanbir, O. (2017). *Sporda Sağlık Bilinci ve İlk Yardım*. Bursa: Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Ünal, M. (2019). *Sporcu Sağlığı ve Performans*. İstanbul: İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri.

İnternet Kaynakları

- Gür, H. (2019). Spor Yaralanmaları. spor hekimliği.com. Erişim tarihi: 13.04.2020.
- sporbilim.com/sayfa.asp?mdl=haber¶m=101. Erişim tarihi: 13.04.2020.

Bölüm 5

Dopingle Mücadele III

öğrenme çıktıları

1 Dopingle Mücadele

- 1 Dopingle kavramını tanımlayabilme
- 2 Dopingle mücadele kural ihlallerini açıklayabilme

3 Bulunabilirlik Bildirimi

- 5 Bulunabilirlik Bildirimi gerekliliklerini kavrayabilme

5 Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ)

- 7 Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası kavramını tanımlayabilme
- 8 Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası başvuru süreçlerini açıklayabilme

2 Yasaklılar Listesi

- 3 Yasaklılar Listesi'ni tanımlayabilme
- 4 Yasaklı madde ve yöntemlerin sporcu açısından önemini açıklayabilme

4 Dopingle Kontrol İşlemleri

- 6 Dopingle kontrol süreçlerini kavrayabilme

Sporcuların ve Antrenörlerin Dopingle Mücadeledeki Görev ve Sorumlulukları

- 9 Sporcuların ve antrenörlerin dopingle mücadeledeki önemlerini kavrayabilme
- 10 Antrenörün görev ve sorumluluklarını açıklayabilme

Anahtar Sözcükler: • Dopingle Mücadele • Yasaklılar Listesi • Bulunabilirlik Bildirimi
• Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası • Sonuçların Değerlendirilmesi



GİRİŞ

Dopingle Mücadele programı tüm sporculara aynı doppingle mücadele kurallarının ve işlemlerinin uygulanmasını sağlar. Bu nedenle, temiz sporun korunması ve devamlılığı için doppingle mücadele programının varlığı oldukça önemlidir. Doppingle Mücadele Kural İhlalleri, Yasaklılar Listesi, Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası ve Bulunabilirlik Bildirimi gibi doppingle mücadeledeki temel konularla ilgili sporcuların bilinçlendirilmesini sağlamak bir antrenörün görev ve sorumlulukları arasında yer almaktadır. Bu bölümde doppingle mücadele konusunda antrenörlerin bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır.

DOPİNG VE DOPİNGLE MÜCADELE

Doping, yasaklı maddelerin veya yöntemlerin kullanımı olarak bilinmektedir. Ancak Dünya Doppingle Mücadele Ajansının (WADA) tanımlamasına göre Dünya Doppingle Mücadele Kuralları'nın 2. maddesindeki bir veya birden fazla doppingle mücadele kuralının ihlal edilmesi doping olarak kabul edilir.

Dopingin Yasaklanma Nedenleri

On dokuzuncu yüzyılın sonlarından bu yana, bazı sporcular ne yazık ki çeşitli maddeleri ve yöntemleri kullanarak müsabakalarda başarı elde etmeye çalışmıştır. Özellikle son 50 yıldır çok sayıda doping vakasıyla, giderek daha belirgin hâle gelen bu tür yaklaşımlar, sporu ve sporcuları tehdit etmeye başlamıştır. Doping hem sporcunun sağlığına hem de sporun bütünlüğüne yönelik, olumsuz etkileri olması gerekçeleriyle yasaklanmıştır.

Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri Açısından

Doping sporcularda birçok sağlık sorununa neden olur ancak bu olumsuz etkilerin anlaşılması zor olabilir. Dopingin sporcuların sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri aşağıdaki etkenlerle birleştiğinde çok daha karmaşık bir hâle gelebilir:

- Doping yapan sporcuların, bu konu hakkında konuşmamaları sonucunda sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin tespit edilmesinin zorlaşması
- Hasta insanlar veya hayvanlar tarafından kullanılması amacıyla üretilen maddelerin ve yöntemlerin, sağlıklı sporcular üzerinde farklı yan etkilere neden olabilmesi
- Söz konusu madde ve yöntemlerin sporcular tarafından normal tedavi dozlarından çok daha yüksek dozlarda kullanılması
- Farklı madde ve yöntemler bir arada kullanılarak yan etkilerinin artırılması



dikkat

Doping karşı verilen mücadelenin en temel ilkesi sporcunun sağlığını korumaktır.

Bireysel ve Sportif Açıdan

- Bireysel dürüstlük, sporcunun sporun standartlarına bağlı kalmasını sağlar
- Ancak doping bir aldatmaca olduğu için bireysel dürüstlüğü ters düşer
- Hile yapmak hem sporcunun kendisine hem de başkalarına saygısızlıktır
- Sporcuların birbirlerine saygı göstermeyi bekleme hakları vardır
- Hile ile elde edilen başarı gerçek mutluluğu getirmez

Doppingle Mücadeleden Sorumlu Kuruluşlar

Doppingle mücadele kuruluşları, doping kontrol sürecinin herhangi bir bölümünün başlatılması, uygulanması ve yürütülmesine ilişkin kuralları belirlemekten sorumlu kuruluşlardır. Bu kuruluşlar, Dünya Doppingle Mücadele Ajansı (WADA), Ulusal Doppingle Mücadele Kuruluşları, Bölgesel Doppingle Mücadele Kuruluşları, Uluslararası Olimpiyat Komitesi, Uluslararası Paralimpik Komitesi, kendi müsabakalarında doping kontrolleri düzenleyen Büyük Çaplı Turnuva Düzenleyicileri ve Uluslararası Federasyonlar gibi kuruluşlardır.

Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA)

Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) sporda her türlü dopingle mücadele faaliyetini desteklemek, koordine etmek ve denetlemek için 1999 yılında kurulan bağımsız uluslararası bir kuruluştur. Hükümetler ve spor hareketi Dünya Dopingle Mücadele Ajansının (WADA) yönetiminde eşit olarak temsil edilir ve eşit ölçüde maddi kaynak sağlarlar.



Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) ile ilgili detaylı bilgilere www.wada-ama.org adresinden ulaşabilirsiniz.

Ulusal Dopingle Mücadele Kuruluşları

Ulusal düzeyde doping kontrol sürecinin başlatılması, uygulanması ve yürütülmesinden sorumlu olan kuruluşlardır. Türkiye Dopingle Mücadele Komisyonu (TDMK) ülkemizde Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından tanınmış tek ulusal dopingle mücadele kuruluşudur.



Türkiye Dopingle Mücadele Komisyonu (TDMK) ile ilgili detaylı bilgilere www.tdmk.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

Uluslararası Federasyonlar

Uluslararası federasyonlar kendi kurallarına tabi olan sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir. Bu sporculara, bazı uluslararası müsabakalara katılan sporcular ve uluslararası federasyonun üyesi olan veya uluslararası federasyonun doğrudan veya dolaylı üyesi olan kuruluşların üyesi olan veya uluslararası federasyon ve üye kuruluşlar tarafından lisans verilen sporcular dâhildir.

Büyük Çaplı Turnuva Düzenleyicileri

Büyük çaplı turnuva düzenleyicileri, birçok ülkenin katılım sağladığı birden fazla spor dalını kapsayan büyük çaplı turnuvaları düzenleyen spor kuruluşlarının Akdeniz Oyunları Uluslararası

Komitesi (ICMG), Commonwealth Oyunları Federasyonu (CGF), Uluslararası Askerî Spor Konseyi (CISM) gibi kıtasal, bölgesel ya da kültürel ortaklıklardır. Büyük çaplı turnuva düzenleyicileri genellikle kendi müsabakalarına katılan sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir.

Doping Kontrol Laboratuvarları

Doping kontrol örneklerinin analizi Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından akredite edilen laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilir. Dünyada yaklaşık 30 doping kontrol laboratuvarı bulunmaktadır. Bu laboratuvarlardan biri de ülkemizdeki Hacettepe Doping Kontrol Laboratuvarı'dır.

Doping kontrol laboratuvarları, Laboratuvarlara İlişkin Uluslararası Standartlara uymakla yükümlüdür ve Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından düzenli olarak, haberli ve habersiz olmak üzere iki çeşit denetime tabi tutulur. Bu denetimler sonrası herhangi bir uyumsuzluk tespit edildiğinde bu laboratuvarların akreditasyonları, Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından belirlenen süre boyunca askıya alınmakta ya da iptal edilmektedir.

Dünya Dopingle Mücadele Kuralları

Dünya Dopingle Mücadele Kuralları, her spor dalında ve her ülkede dopingle mücadele ile ilgili mevzuatı ve programı uyumlu hâle getiren bir belgedir. Spor kuruluşları ve ülkelerin dopingle mücadele programlarının ve faaliyetlerinin çerçevesini belirler. Söz konusu program sayesinde ülkesi, uyruğu ya da spor disiplini ne olursa olsun doping kontrollerinde tüm sporculara aynı dopingle mücadele kurallarının ve işlemlerinin uygulanması sağlanır.

Dünya Dopingle Mücadele Kuralları ilk olarak 2003 yılında kabul edilmiş, 1 Ocak 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sonrasında, birincisi 1 Ocak 2009, ikincisi ise 1 Ocak 2015 tarihinde olmak üzere yeniden gözden geçirilerek iki kez değiştirilmiştir. Güncellenen yeni Dünya Dopingle Mücadele Kuralları ise 1 Ocak 2021 tarihinde yürürlüğe girecektir.

Dünya Dopingle Mücadele Kuralları'nın ve Dünya Dopingle Mücadele Programı'nın amaçları şu şekildedir:

- Sporcuların dopingsiz spor etkinliklerine katılma temel hakkını korumak ve böylece dünyanın her yerinde sporcular için sağlığın, dürüstlüğün ve eşitliğin gelişmesine yardımcı olmak,

- Dopingin araştırılması, tespiti ve engellenmesi ile ilgili uluslararası ve ulusal düzeyde uyumlu, koordineli ve etkin dopingle mücadele programlarını oluşturmak

Dünya Doping Mücadele Kuralları, dopingle mücadelenin ana çerçevesini oluşturur. Bu Kurallar tüm dünyada olimpiik hareket çerçevesindeki birçok spor kuruluşu ve ulusal dopingle mücadele kuruluşu tarafından kabul edilmiştir.

Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) ayrıca bu belgeyi desteklemeye yönelik, farklı teknik ve faaliyet alanlarına ilişkin “Uluslararası Standartlar” geliştirmiştir. Bunlar; Yasaklı Madde ve Yöntemler Listesi, Doping Kontrolü ve Soruşturmalar, Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası, Laboratuvarlar, Mahremiyetin ve Kişisel Bilgilerin Korunması, Sonuçların Değerlendirilmesi, Eğitim ve Doping Mücadele Kurallarına Uyumluluk adlı uluslararası standartlardır.



dikkat

Dünya Doping Mücadele Kuralları'nın amacı temiz sporcuların haklarını korumaktır.

Doping Mücadele Kural İhlalleri

Dünya Doping Mücadele Kuralları 2. maddesine göre; yasaklı maddeleri ve yöntemleri kullanmaya teşebbüs etme, bulundurma ve kaçakçılığını yapmanın yanı sıra doping kontrolünde hile yapma, doping kontrolüne katılmama, doping yapan sporculara yardımcı olma gibi eylemler de *doping mücadele kuralının ihlali* olarak kabul edilmektedir.

Dünya Doping Mücadele Kuralları 2. maddesinin amacı, hangi koşulların ve davranışların dopingle mücadele kural ihlali sayılacağını açıklamaktır. Doping vakalarıyla ilgili yargılamalar, bu kurallardan bir veya daha fazlasının ihlal edildiğine dair iddialara dayanılarak yürütülür. Sporcular ve antrenörler nelerin bir dopingle mücadele kural ihlali teşkil edebileceği konusunda ve Yasaklılar Listesi'nde geçen maddeler ve yöntemler hakkında bilgi sahibi olmak zorundadırlar.

Dünya Doping Mücadele Kuralları 2. maddesine göre Tablo 5.1'de belirtilenler dopingle mücadele kural ihlallerini oluşturur:

Tablo 5.1 Doping Mücadele Kural İhlalleri.

2.1	Sporcudan Alınan Örnekte Yasaklı Bir Maddenin veya Parçalanma Ürünlerinin veya Belirteçlerinin Tespit Edilmesi
2.2	Yasaklı Bir Madde veya Yasaklı Bir Yöntemin Sporcular Tarafından Kullanılması veya Kullanılmaya Teşebbüs Edilmesi
2.3	Örnek Vermekten Kaçınılması, Örnek Vermenin Reddedilmesi veya Örnek Verilmemesi
2.4	On İki Aylık Süre İçinde Üç Kez Bulunabilirlik Kusurunda Bulunulması
2.5	Doping Kontrolünün Herhangi Bir Bölümünün Bozulması veya Bozmaya Teşebbüs Edilmesi, Hile Yapılması veya Hile Yapmaya Teşebbüs Edilmesi
2.6	Yasaklı Bir Maddenin veya Yasaklı Bir Yöntemin Bulundurulması
2.7	Herhangi Yasaklı Bir Maddenin veya Yasaklı Bir Yöntemin Yasadışı Ticaretinin Yapılması veya Yasadışı Ticaretinin Yapılmasına Teşebbüs Edilmesi
2.8	Herhangi Yasaklı Bir Madde veya Yasaklı Bir Yöntemin Herhangi Bir Sporcuya Bir Müsabaka İçinde Tatbik Edilmesi veya Tatbik Etmeye Teşebbüs Edilmesi veya Müsabaka Dışında Yasaklı Olan Herhangi Yasaklı Bir Madde veya Yasaklı Bir Yöntemin Herhangi Bir Sporcuya Müsabaka Dışındaki Bir Dönemde Tatbik Edilmesi veya Tatbik Etmeye Teşebbüs Edilmesi
2.9	Herhangi Bir Doping Mücadele Kural İhlalinde Suç Ortaklığı Yapılması
2.10	Ceza Almış Sporcu Destek Personeli İle Yasak İş Birliği Yapılması
2.11	Bir Sporcunun veya Başka Bir Kişinin Yetkililere Bilgi Vermekten Vazgeçirilmesi veya Gözünün Korkutulması (1 Ocak 2021'de yürürlüğe girecek)

Öğrenme Çıktısı

- 1 Dopingle kavramını tanımlayabilme
- 2 Dopingle mücadele kural ihlallerini açıklayabilme



Araştır 1

Bir sporcunuzun, bazı sporcuların dürüst olmadıklarını ve doping yaptıklarını söyleyerek onlarla aynı yarışa katılmak istemediğini dile getirmesi durumunda yapmanız gerekenler nedir?

İlişkilendir

Dünya dopingle mücadele programının amaçlarını yazın.

Anlat/Paylaş

Dopingle mücadele kural ihlallerini sporcularınızla paylaşıp bu kurallardan sorumlu olduklarını onlara anlatın.

YASAKLILAR LİSTESİ

Yasaklı madde ve yöntemlerin listeleri Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından hazırlanır ve yılda en az bir kez olmak üzere belirli aralıklarla güncellenir. Yayımlanan bu liste her yılın 1 Ocak tarihinden 31 Aralık tarihine kadar geçerlidir.

Bu liste içindeki yasaklı madde ve yöntemlerin sporcular tarafından kullanımı kesinlikle yasaktır. Yasaklı madde terimi yasaklı madde özelliklerini gösteren tüm maddeleri içerebilir. Müsabakalara katılacak sporcular, Yasaklılar Listesi'nde bulunan maddeleri ve yöntemleri tedavi amaçlı dahi olsa kullanamazlar. Ancak, tıbben belgelenmiş bir rahatsızlığı bulunan ve tedavisi için yasaklı bir madde veya yasaklı bir yöntemi kullanması gereken sporcular bağlı oldukları dopingle mücadele kuruluşundan, bir **Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası** (TAKİ) onayı aldıktan sonra söz konusu madde veya yöntemi kullanabilirler.

✓ Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası

Bazen tanısı konmuş bazı hastalık veya sağlık sorunlarının tedavisi için, sporcuların Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde veya yöntemleri kullanması gerekebilir. Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı, tedavinin uygulanması için sporcuya gerekli izni verebilir.

SORUN RUHU

Ahlak, Sporda hakkaniyet ve Dürüstlük

Sağlık

Mükemmel Performans

Kişilik ve Eğitim

Keyif Alma ve Eğlenme

Ekip Çalışması

Adanmışlık ve Bağlılık

Kurallara ve Yasalara Saygı

Kendine ve Diğer Katılımcılara Saygı

Cesaret



dikkat

Sporcular ve antrenörler hangi madde ve yöntemlerin Yasaklılar Listesi'nde olduğunu bilmekle yükümlüdür.

Resim 5.1 Sporun Ruhu.



Yasaklılar Listesi ile ilgili detaylı bilgilere [http://www.tdmk.org.tr/yasakli-listeri/ad-resinden ulaşabilirsiniz](http://www.tdmk.org.tr/yasakli-listeri/ad-resinden-ulaşabilirsiniz).

Herhangi Bir Madde veya Yöntemin Yasaklılar Listesi'ne Alınması

Yapılan araştırmalara göre Yasaklılar Listesi sürekli güncellenmekte ve yeni maddeler listeye eklenmekte, bazı maddeler ise listeden çıkarılmaktadır. Dünya Dopingle Mücadele Ajansı, Yasaklılar Listesi'ni hazırlarken madde ve yöntemlerde aşağıdaki üç değerlendirme ölçütünün en az ikisinin bulunmasının yasaklanma kararı için gerekli olduğunu kabul etmektedir:

- Söz konusu madde veya yöntemin, tek başına veya diğer maddelerle veya yöntemlerle birlikte, sportif performansı artırdığına veya artırma potansiyeline sahip olduğuna dair tıbbi veya diğer bilimsel kanıt, farmakolojik etki veya deneyim
- Söz konusu madde veya yöntemin kullanılmasının, sporcunun sağlığına fiilî veya potansiyel bir risk oluşturduğuna dair tıbbi veya diğer bilimsel kanıt, farmakolojik etki veya deneyim
- Söz konusu madde veya yöntemin kullanılmasının, Dünya Dopingle Mücadele Kuralları'nın giriş kısmında tanımlandığı şekliyle sporun ruhuna aykırılık teşkil ettiğinin Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından belirlenmesi

Yasaklılar Listesi Sınıflaması

Yasaklılar Listesi'nde 3 sınıf bulunmaktadır:

1. Kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde ve yöntemler
2. Kullanımı müsabaka içinde yasaklı madde ve yöntemler
3. Kullanımı bazı spor dallarında yasaklı maddeler

1.A- Kullanımı Her Zaman (Müsabaka İçi ve Müsabaka Dışı) Yasaklı Maddeler

Dünya Dopingle Mücadele Ajansı'nın Yasaklılar Listesi'nde kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde sınıfında 6 ana grup bulunmaktadır:

S0- Onaylanmamış Maddeler

S1- Anabolik Maddeler

S2- Peptid Hormonlar, Büyüme Faktörleri, İlgili Maddeler ve Mimetikleri

S3- Beta 2 Agonistler

S4- Hormon ve Metabolik Modülatörler

S5- İdrar Söktürücüler ve Diğer Maskeleyici Maddeler

S0- Onaylanmamış Maddeler

Yasaklılar Listesi'nin diğer bölümlerinde ele alınmamış ve herhangi bir resmî sağlık kuruluşundan insan tedavisi ile ilgili onay almamış maddeler (örneğin; klinik öncesi ya da klinik gelişim aşamasındaki ya da üretimi durdurulmuş ilaçlar, tasarım ilaçlar, yalnız veteriner hekimlikte kullanılmasına onay verilen maddeler) her zaman için yasaklanmıştır.

S1- Anabolik Maddeler

A- Anabolik – Androjenik Steroidler

Testosteron vücut sıvılarında ve dokularında doğal olarak bulunan erkeklik hormonudur. Hem protein yapımını artıran (anabolik) hem de erkeklik özelliklerini geliştiren (androjenik) etkileri vardır. Androjenik etki erkek üreme sisteminin düzen içinde çalışmasını sağlar. Androjenik-anabolik steroidler erkeklik hormonlarına benzer etkiler gösteren maddelerdir. Doğal ya da sentetik androjenik-anabolik steroidler vücutta boy uzaması, protein yapımını artırma ve protein yıkımını azaltma gibi etkilerde bulunur. Üretilen testosteronun büyük bir kısmı kadınlık hormonu olan östrojene dönüşür. Kadınlarda da erkeklik hormonları üretilir ancak üretim erkeklerin onda biri kadardır.

Anabolik-Androjenik Steroidlerin Sporda Kullanımı

Anabolik-androjenik steroidler sporcular tarafından en çok kullanılan yasaklı maddelerdendir. Kas gücü ve kas kitlesini artırmak amacıyla kuvvet ve sürat sporlarında kötüye kullanılır.

Anabolik – Androjenik Steroidlerin Yan Etkileri

Anabolik – androjenik steroidler hemen hemen vücuttaki tüm organlarda ciddi yan etkiler oluşturabilir. Bu yan etkiler her bireyde aynı derecede olmayabilir. Birçok yan etki her iki cinsiyette de aynıdır ancak bazı yan etkiler yalnız kadınlarda bazıları da yalnız erkeklerde görülür. Yan etkilerin ciddiyeti bu tip maddelerin hangi dozlarda ve ne kadar süre kullanıldığına bağlıdır. Kısa süreli ve düşük dozlardaki kullanımlarda bile ciddi yan etkiler oluşabilmektedir.



Anabolik–Androjenik Steroidlerin yan etkileri için <https://www.andreas-krieger-story.org/tr/> adresindeki videoyu izleyebilirsiniz.

Anabolik – Androjenik Steroidlerin Genel Yan Etkileri

Anabolik – androjenik steroidlerin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri şunlardır:

- Psikolojik bağımlılık
- Şiddete eğilimli ani duygu değişimleri
- Karaciğer hastalıkları
- Kalp ve damar hastalıkları
- Kalp yetmezliği
- Kan basıncında artış
- Sivilceler
- İyi huylu ve kötü huylu tümör büyümesini uyarma
- Tendon zedelenmeleri ya da kopmaları
- Cinsel dürtü bozuklukları

Anabolik – Androjenik Steroidlerin Erkeklerdeki Yan Etkileri

Anabolik – androjenik steroidlerin erkeklerdeki olumsuz etkileri şunlardır:

- Saç dökülmesi
- Memede büyüme (jinekomasti)
- Testislerde küçülme
- Doğal erkeklik hormonlarının üretiminde azalma

- Sperm üretiminde azalma
- Kısırlılık
- İktidarsızlık
- Testis ve prostat kanseri

Anabolik – Androjenik Steroidlerin Kadınlardaki Yan Etkileri

Anabolik – androjenik steroidlerin kadınlardaki olumsuz etkileri şunlardır:

- Yüz ve vücutta aşırı kıllanma
- Ses kalınlaşması
- Normal âdet döngüsünün bozulması veya âdetin tamamen durması

B- Diğer Anabolik Maddeler

Clenbuterol, seçici androjen reseptör modülatörleri (SARM'ler), tibolone, zeranol, zilpaterol kullanımı yasaklanmıştır.

S2- Peptid Hormonlar, Büyüme Faktörleri, İlgili Maddeler ve Mimetikleri

Aşağıda belirtilen peptid hormonlar, büyüme faktörleri ve bunlarla ilgili madde ve mimetiklerin sporda kullanımı yasaklanmıştır.

1. Eritropoietinler (EPO) ve kan yapımını etkileyen maddeler,
2. Peptid Hormonlar ve onların salgılatıcı faktörleri, [Koryonik Gonadatropin (CG), Luteinleştirici Hormon (LH), Kortikotropinler ve Büyüme Hormonu (GH)]
3. Büyüme Faktörleri ve Büyüme Faktörü Modülatörleri

1. Eritropoietinler (EPO) ve Kan Yapımını Etkileyen Maddeler

Oksijen yaşam için çok önemlidir. Vücut, oksijenin akciğerlerden alınması ve dokulara taşınması için mükemmel bir sistem geliştirmiştir. Alyuvarlardaki hemoglobin oksijen taşıma sisteminin en önemli unsurudur. Eritropoietin kemik iliğinde alyuvarların üretimini artıran bir hormondur ve hemoglobin düzeyi ile kandaki oksijen yoğunluğu düştüğünde böbreklerden salgınır. Salınan eritropoietin kemik iliğini uyararak alyuvarların üretimini artırır.

Eritropoietinler (EPO) ve Kan Yapımını Et-kileyen Maddelerin Sporda Kullanımı

Kaslardaki oksijen miktarı sportif performansta kritik bir rol oynar. Eritropoietinin ve diğer kan yapımını uyarıcı maddelerin sporda kullanım amacı kanda alyuvar sayısını ve hemogloblin miktarını artırarak çalışan kaslara daha fazla oksijen taşınmasıdır. Bu maddeler özellikle dayanıklılık sporlarında performansı artırmak amacıyla kötüye kullanılır. Çok ciddi yan etkilere neden olduğu ve performansı artırabileceği gerekçeleriyle sporcular tarafından kullanımı yasaklanmıştır.

Eritropoietinler (EPO) ve Kan Yapımını Et-kileyen Maddelerin Yan Etkileri

Eritropoietin ve diğer kan yapımını uyarıcı maddeleri kullanan kişilerde çok fazla alyuvar üretilmesi durumunda kan yoğunlaşır ve kalp kanı pompalamada güçlük çeker. Eritropoietin ve diğer kan yapımını uyarıcı maddelerin olumsuz etkileri şunlardır:

- Kalp krizi riski
- Kan akışkanlığında azalma
- Kan yoğunluğunda artma
- Kanın pıhtılaşma riskinde artma
- Beyin ödemi ve hasarı
- Deri döküntüleri
- Kas ağrıları

2. Koryonik Gonadotropin (CG) ve Luteinleştirici Hormon (LH)

Koryonik Gonadotropin (CG) gebeliğin ilk dönemlerinden itibaren salgılanan bir hormondur ve gebeliğin devam etmesinde önemli rolü vardır. Luteinleştirici hormon (LH) ise hipofizden salgılanır ve kadınlarda yumurtalıklardan östrojen ve progesteron hormonlarının, erkeklerde ise testislerden testosteron ve epitestosteron salgılanmasını uyarır.

Koryonik Gonadotropin ve Luteinleştirici Hormonun Sporda Kullanımı

Erkek sporcular koryonik gonadotropini ve luteinleştirici hormonu, testislerde doğal testosteronun üretimini artırdığı gerekçesiyle kas kitlesi ve kas gücünü artırmak amacıyla kullanırlar. Yalnızca erkek sporcularda Luteinleştirici hormonla birlikte Koryonik Gonadotropinin kullanımı yasaklanmıştır.

Koryonik Gonadotropinin ve Luteinleştirici Hormonun Yan Etkileri

- Baş ağrısı
- Huzursuzluk
- Depresyon
- Yorgunluk
- Mide bulantısı
- Kusma
- Erkeklerde memelerde büyüme

3. Kortikotropinler

Adrenokortikotrofik hormon (ACTH) bir kortikotropindir, hipofizden salgılanır ve kanda kortikosteroid düzeyini artırır.

Kortikotropinlerin Yan Etkileri

Kortikotropinlerin kullanılması uzun süreli ciddi yan etkilere neden olabilir:

- Uyku problemleri
- Kan basıncında artış
- Şeker hastalığı
- Mide ülseri
- Kas erimesi
- Yaraların iyileşmesinde gecikme
- Kemik kitle kaybı (osteoporoz)

4. Büyüme Hormonu

Büyüme hormonu hipofiz bezi tarafından doğal olarak üretilen bir hormondur. Büyüme ve metabolizmayı kontrol eder, protein sentezini ve kas gelişimini uyarır, kemik, kas ve organ büyümesine, yağların yakımına yardımcı olur.

Büyüme Hormonunun Sporda Kullanımı

Büyüme hormonu sporcular tarafından kas gücünü ve kas kitlesini artırmak amacıyla kötüye kullanılır.

Büyüme Hormonunun Yan Etkileri

Yapılan araştırmalarda büyüme hormonu kullanan sporcuların bu hormonun yan etkilerinin farkında olmadıkları saptanmıştır. Büyüme hormonunun kullanılması uzun süreli ciddi yan etkilere neden olabilir:

- Derinin kalınlaşması
- Alt çenenin büyümesi
- Dilin büyümesi

- İç organların olağan dışı büyümesi
- Kalpte büyüme
- Kanser oluşum riskinde artış
- Kas zayıflığı
- Şeker hastalığı
- Koroner damar hastalıkları
- Kan basıncında artış ve kalp yetmezliği
- Şiddetli baş ağrıları
- Görme kaybı
- İleri derecede eklem iltihabı
- Karaciğer ve tiroid hasarı

S3- Beta-2 Agonistler

Beta-2 agonistler astım tedavisinde kullanılan ilaçların içinde bulunur.

Beta-2 Agonistlerin Sporda Kullanımı

Beta-2 agonistler sporcular tarafından anabolik-androjenik steroidler gibi sürat ve kuvvet sporlarında kötüye kullanılırlar. Astım teşhisi konmuş sporcuların tedavisinde Beta-2 agonistlerden formoterol, salbutamol ve salmeterolün belli dozlara kadar solunum yoluyla kullanımına izin verilebilir. Terbutalinin sporcularda kullanılabilmesi için sporcuların bağlı olduğu ilgili dopingle mücadele kuruluşuna yazılı olarak başvurulması ve tedavi amaçlı kullanım istisnası onayı alınması gerekmektedir.

Beta-2 Agonistlerin Yan Etkileri

Beta-2 agonistler merkezî sinir sistemi ve kalp damar sistemi olmak üzere ciddi yan etkilere neden olabilir:

- Yorgunluk
- Huzursuzluk
- Sinirlilik
- Uyku bozuklukları
- Aşırı terleme
- Baş ağrısı
- Kan basıncında artış
- Kalp atım hızında artış
- Kalp ritim bozuklukları

S4-Hormon ve Metabolik Modülatörler

Aşağıdaki hormon ve metabolik modülatörler yasaklanmıştır:

1. Aromataz inhibitörleri
2. Seçici östrojen reseptörü modülatörleri
3. Diğer anti-östrojenik maddeler
4. Aktivin IIB reseptörü aktivasyonunu engelleyen maddeler
5. Metabolik modülatörler:
 - 5.1 AMP aktif protein kinazı aktivatörleri (AMPK) ve Peroxisome Proliferator Activated Receptor δ (PPAR δ) agonistleri
 - 5.2 İnsülinler ve insülin mimetikleri
 - 5.3 Meldonium
 - 5.4 Trimetazidine

S5- İdrar Söktürücüler ve Maskeleyici Maddeler

İdrar söktürücü benzeri maddelerle böbrekten doping maddesinin idrarla atılışını önleme, doping kontrolü yapılacak idrarda doping maddelerinin saptanmasını zorlaştıran uygulamalardır. Bu maddeler maskeleyici madde olarak isimlendirilir ve doping olarak kabul edilir.

İdrar Söktürücülerin Sporda Kullanımı

Bu maddeler doğrudan sportif performansı artırıcı etkiye bulunmaz. Sporcular tarafından iki amaçla kullanılırlar. Birinci amaç idrar miktarını artırıp idrardaki doping maddelerinin yoğunluğunu azaltmaktır. Böylece alınan yasaklı maddenin analiz sırasında saptanmasını zorlaştırmak hedeflenir. İkinci amaç ise ağırlık kategorilerinin yer aldığı güreş, boks, halter, judo gibi spor disiplinlerinde kısa zamanda ağırlık düşmektir.

İdrar Söktürücülerin Yan Etkileri

İdrar söktürücü kullanan sporcularda oluşan yan etkiler sıvı ve elektrolit kaybı ile ilgilidir:

- Sıvı kaybı
- Aşırı ağırlık kaybı
- Kan hacminde azalma
- Elektrolit dengesi bozukluğu

- Yüksek ya da düşük kan potasyum düzeyi
- Böbrek bozuklukları
- Kan basıncında azalma
- Kalp ritim bozuklukları
- Kas gücünde azalma
- Kassal verim düşüklüğü
- Dayanıklılık kapasitesinde düşme

1.B- Kullanımı Her Zaman (Müsabaka İç ve Müsabaka Dışı) Yasaklı Yöntemler

Dünya Doping Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı her zaman yasaklı olan yöntemler sınıfında 3 ana grup bulunmaktadır:

M1- Kan ve Kan Ürünlerinin Uygulanması

M2- Kimyasal ve Fiziksel Müdahale

M3- Gen Dopingi

M1- Kan ve Kan Ürünlerinin Uygulanması (Kan Dopingi)

Kassal etkinliğin sürdürülebilmesi için en önemli gereksinim kanın oksijenlenmesidir. Dolaşım ve solunum sistemleri birlikte çalışarak kasların oksijen gereksinimini karşılar. Dokulara oksijen taşınmasında, kandaki alyuvarlarda bulunan hemoglobin maddesi en önemli rolü oynar.

Kan Dopinginin Sporda Kullanımı

Vücutta hemoglobinin artırılması ya da vücutta hemoglobine benzer maddelerin verilmesi ile sportif performansı artıran uygulamalara kan dopingi ismi verilmektedir. Kan dopingi, enerji gereksinimini aerobik yoldan sağlayan, büyük kas gruplarının uzun süreli ve ağır kas işlerini yaptığı kros kayağı, bisiklet, kürek, uzun mesafe koşuları ve diğer dayanıklılık sporlarında sportif performansı artırmak amacıyla kötüye kullanılmaktadır.

Kan Dopinginin Yan Etkileri

Kan, virüsler ve bakteriler için çok uygun bir besi yeridir. Uygun koşullarda saklanmazsa virüs ve bakteriler çok çabuk çoğalır. Kan transfüzyonu sonrası viral ve bakteriyel enfeksiyonlar, yanlış tipte kan kullanılırsa böbrek hasarıyla karakterize akut hemolitik reaksiyon görülebilir:

- Kan kıvamında artış
- Damar içi pıhtılaşması
- Kan basıncında artış
- Kalp krizi ve felç riskinde artış

- Kalp yetmezliği
- Genel halsizlik hâli
- Viral ve bakteriyel enfeksiyonlar
- Alerjik reaksiyonlar

M2-Kimyasal ve Fiziksel Müdahale

Doping kontrolleri sırasında alınan örneklerin geçerliliğini ve bütünlüğünü bozmak amacıyla hile yapmak veya hile yapmaya teşebbüs etmek yasaklanmıştır. Bunlar, başkasının idrarını kullanma ve/veya idrar değiştirme ve/veya saflığını bozma gibi işlemleri kapsar ancak bunlarla sınırlı değildir. Hastane ortamında, cerrahi müdahaleler veya klinik incelemeler sırasında uygulananların dışında 12 saatlik süre içinde 100 ml'den fazla damar içine zerk ve/veya enjeksiyon da yasaklanmıştır.

M3- Gen Dopingi

İnsan Genom projesi ile insanın genetik kodunun haritasının çıkarılması son yılların en önemli bilimsel çalışmalarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu sayede birçok ciddi hastalığın tedavisi konusunda önemli avantajlar sağlanacağı düşünülmektedir. Tedavisi çok güç olan hastalıkların genetik mühendisliği ile tedavi edilmesiyle ilgili çalışmalar hâlen devam etmektedir.

Tedavi amaçlı üretilen birçok ilacın sporda performansı artırmak amacıyla kullanılması gibi, genetik mühendisliğinin sporculara avantaj sağlayacak çalışmalar içine girebileceği de düşünülmektedir. Ancak bu şekilde yapılacak bir genetik tedavinin risklerinin dışarıdan hormon vermekten daha fazla olacağı da düşünülmektedir. Bu nedenle Dünya Doping Mücadele Ajansı, gen tedavileri ile performansı artırma çalışmalarını doping olarak kabul etmekte ve yasaklamaktadır.

2- Kullanımı Müsabaka İçinde Yasaklı Maddeler

Dünya Doping Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı müsabaka içinde yasaklı olan maddeler sınıfında 4 ana grup bulunmaktadır:

S6- Uyarıcılar

S7- Narkotikler

S8- Kannabinoidler

S9- Glukokortikosteroidler

S6- Uyarıcılar

Yorgunluk işte, sınıfta, stadyumda veya sahada performansın düşmanıdır. Dinlenme, yeterli uyku

ve uygun bir diyet sayesinde bu düşmanla savaşılabilir. Bazıları bu savaşı baştan kaybettiğini düşünür ve pes eder. Bazıları ise bu savaşı kazanmak için uyarıcı madde kullanır. Uyarıcıların uyanıklığı artırma, yorgunluğu azaltma, kalp ve damar sistemini etkinleştirme ve ruh hâlini değiştirme gibi etkileri vardır. Uyarıcılar efedrin, amfetaminler ve kokain gibi maddelerdir.

Uyarıcıların Sporda Kullanımı

Uyarıcılar sınıflaması içinde yer alan bazı maddeler grip ilaçlarında da bulunabilir. Birçok sporcu, içinde yasaklı madde olduğunu bilmeden aldığı ilaçlar yüzünden ceza almıştır. Müsabaka öncesi ilaç kullanmadan önce mutlaka ilacın yasaklı madde içerip içermediği kontrol edilmelidir. Uyarıcılar sporcular tarafından çoğunlukla uyanıklığı, konsantrasyon gücünü artırdığı ve yorgunluğu geciktirdiği gerekçesiyle kullanılır. Müsabaka içinde yasaklı olan altmıştan fazla uyarıcı vardır. Sporcuların vücutlarında üç ana nedenden biri nedeniyle uyarıcı bulunabilir:

1. Tedavi amacıyla kullanılan bir ilacın içinde bulunması nedeniyle kasıtsız kullanımı
2. Keyif verici bir ilacın bilinçli olarak kötüye kullanımı
3. Performansı artırmak amacıyla kasıtlı kullanımı

Uyarıcıların Yan Etkileri

Uyarıcıların yan etkileri, doza, süreye ve kullanım sıklığına bağlıdır. Düşük dozlarda bile yan etkiler görülebilir. Kalp ve diğer hayati organların düzenli çalışması bozulabilir. Uzun süre ve sıcak ortam gibi ciddi koşullarda spor yapıldığında yan etkiler şiddetlenir. Özellikle vücut sıcaklığında artışa neden olması, birçok sporcunun ölümüne neden olan en önemli yan etkidir. Uyarıcıların ister yanlışlıkla ister kasıtlı kullanılsın, yan etkileri çok ciddi olabilir:

- Psikolojik ve fiziksel bağımlılık
- Huzursuzluk ve saldırganlıkta artış
- Sinirlilik
- Koordinasyon ve denge bozukluğu
- Kan basıncında artış
- Düzensiz kalp atımları ve kalp atım hızında artış

- Felç ve kalp krizi riskinde artış
- Beyin kanaması
- Akut kalp yetmezliği
- Vücut sıcaklığında aşırı artış

S7- Narkotikler

Morfin ve benzeri maddeler narkotikler sınıfındadır. Narkotikler, beyindeki ağrı merkezine doğrudan etki ederek ağrıyı azalttığından çok şiddetli ağrıların tedavisinde kullanılır.

Narkotiklerin Sporda Kullanımı

Morfin ve türevleri ağrı giderici etkisiyle birlikte öfori hissi verdiği, kendine güveni artırdığı için boks, karate, tekvando gibi mücadele sporlarında performansı artırma amacıyla kullanılır.

Narkotiklerin Yan Etkileri

Narkotiklerin en ciddi yan etkisi yoksunluk belirtilerinin gelişmesidir. Fiziksel bağımlılık ilk birkaç doz ile başlar. Fiziksel bağımlılık geliştiğinde ilacı bırakmak zorlaşır. Narkotikleri kullanan sporcularda kendine fazla güvenme ve ağrı eşliğinin yükselmiş olması ciddi yaralanmalara zemin hazırlar. Narkotiklerin bazı olumsuz etkileri şunlardır:

- Öfori
- Fiziksel bağımlılık
- Yoksunluk belirtileri
- Depresyon
- Uykusuzluk
- Dinlenememe
- Solunum merkezinin baskılanması
- Denge ve koordinasyon bozukluğu
- Kalp atım hızının düşmesi
- Kan basıncının düşmesi

S8- Kannabinoidler

Kannabinoidler, marihuana, esrar ve benzeri maddelere verilen isimdir. Duyusal algıyı artırır, sinir gerginliğini ve korkuyu kimyasal olarak azaltır. Keyif verici etkileri nedeniyle özellikle gençler arasında kullanımı yaygındır. Bir kez kullanıldıktan beş gün sonra bile idrarda parçalanma ürünleri tespit edilebilir. Daha duyarlı analitik tekniklerle, en son kullanımdan 30 gün sonra bile idrarda parçalanma ürünleri saptanabilir.

Kannabinoidlerin Sporda Kullanımı

Kullanımının yaygın olduğu toplumlarda sporcuların da kullanımında belirgin artış olduğu saptanmıştır. Sporda kullanımı, sağlığı olumsuz etkilemesi ve spor ruhuna aykırı olması nedeniyle spor organizasyonları tarafından 1989 yılından bu yana yasaklanmıştır.

Kannabinoidlerin Yan Etkileri

Kannabinoidler düşük dozlarda uyku hâli, baş dönmesi, öfori gibi daha hafif merkezî sinir sistemi sorunlarına neden olurken yüksek dozlarda istenmeyen ruhsal bozukluklar, paranoid reaksiyon, psikoz, unutkanlık, halisünasyonlar gibi ciddi sorunlara yol açabilir: Kannabinoidlerin bazı olumsuz etkileri şunlardır:

- Psikolojik ve fiziksel bağımlılık
- Kalp atım hızında artış
- Kan basıncında artış
- Solunum sistemi hastalıkları
- Bağışıklık sisteminin zayıflaması
- Hafıza, dikkat ve motivasyon kaybı
- Denge ve koordinasyon kaybı
- Konsantrasyon bozukluğu
- Ruhsal bozukluklar
- Paranoid reaksiyon
- Psikoz

S9- Glukokortikoidler

Kortizol olarak da bilinen glukokortikoidler böbreküstü bezinden salgılanır. Glukokortikoidler astımda, değişik deri ve eklem hastalıklarında, inflamasyon ve ağrı tedavisinde kullanılır. Yan etkilerinin çok ciddi olması nedeniyle doktor kontrolünde kullanılması gereklidir.

Glukokortikoidlerin Sporda Kullanımı

Glukokortikoidler sporcular tarafından iltihabi oluşumu önlemek, ağrıyı azaltmak, öforik duygu vermesi amacıyla kullanılır.

Glukokortikoidlerin ağız yoluyla, rektum yoluyla, damara ve kasa enjekte edilerek sistemik kullanımı yalnızca müsabaka sırasında yasaklanmıştır. Bu maddelerin sporcularda bu yollarla tedavi amaçlı kullanılabilmesi için sporcuların bağlı olduğu ilgili dopingle mücadele kuruluşuna yazılı

olarak başvurması ve Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı alması gerekmektedir. Glukokortikoidlerin anüse, kulağa, deriye, burna, göze uygulanması, eklem içi ve lokal enjeksiyonu ve solunum yoluyla kullanımı serbesttir.

Glukokortikoidlerin Yan Etkileri

Glukokortikoidlerin yüksek doz ve uzun süreler kullanımıyla kemik erimesi, şeker hastalığı, kalp hastalıkları görülebilir:

- Uykusuzluk
- Yaraların iyileşmesinde gecikme
- Mide yanmaları
- Hipertansiyon
- Mide ülseri
- Şeker hastalığı
- Kemik kitlesi kaybı (osteoporoz)

3- Kullanımı Bazı Özel Spordlarda Yasaklı Maddeler

Dünya Doping Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı bazı özel spordlarda yasaklı maddeler sınıfında 1 ana grup bulunmaktadır:

P1- Beta bloke ediciler

P1- Beta Bloke Ediciler

Beta bloke ediciler böbrek üstü bezinden salgılanan adrenalin ve noradrenalinin etkilerini, bu hormonlara duyarlı kalp, akciğer ve kan damarlarında bulunan hücreler düzeyinde önler. Yüksek kan basıncı, kalpte ritim bozukluklarının tedavisinde kullanılır.

Beta Bloke Edicilerin Sporda Kullanımı

Beta bloke ediciler sinirliliği kontrol etmek, kalp atım hızını ve el titremesini azaltmak amacıyla kötüye kullanılır. Bu yolla yarışma heyecanının neden olacağı kalp çarpıntısı ve titremeler hafifletilir, konsantrasyon gücü artırılır, endişe ve sinirlilik azaltılır. Çoğunlukla okçulukta, silahlı atışlarda, otomobil yarışlarında, kayak atlamalarında kullanılır.

Aksi belirtilmedikçe beta bloke ediciler, aşağıdaki spor dallarında sadece müsabaka içinde yasaklanmıştır.

- Okçuluk (WA) (Müsabaka dışında da yasaklanmıştır)
- Otomobil (FIA)

- Bilardo (bütün disiplinler) (WCBS)
- Dart (WDF)
- Golf (IGF)
- Atıcılık (ISSE, IPC) (Müسابaka dışında da yasaklanmıştır)
- Kayak/Snowboard (FIS), kayakla atlama, serbest stil takla atma/yarım silindir ve snowboard yarım silindir/big air
- Sualtı sporları (CMAS), paletli veya paletsiz sabit ağırlıklı apnea, paletli veya paletsiz dinamik apnea, serbest dalış apnea, denizde serbest dalış apnea, zıpkınla dalış, statik apnea, hedef vurma ve değişken ağırlıklı apnea

Beta Bloke Edicilerin Yan Etkileri:

Beta bloke ediciler daha çok kalp ve dolaşım, merkezî sinir, solunum ve sindirim sistemleri üzerinde ciddi yan etkilere neden olur:

- Uykusuzluk
- Fiziksel verimde düşüklük
- Yorgunluk
- Kalp atım hızında azalma
- Kan basıncında düşme
- Dolaşım bozukluğu
- Kan şekeri düşüklüğü
- İmpotans (iktidarsızlık)

Her Zaman Yasaklı Olan Maddeler İle Sadece Müsabaka İçinde Yasaklı Olan Maddeler Arasındaki Farklar

Bir maddenin her zaman yasaklı olması, o maddenin hem antrenman dönemi hem de müsabaka içi dönemde kullanımının tüm yıl boyunca yasaklı olduğu anlamına gelir. Örneğin, antrenman döneminde kullanıldığında anabolik steroidlerin performans artırıcı uzun süreli etkileri olabilir veya doping yapıldığına dair kanıtları saklamak için de maskeleyici maddeler kullanılabilir. Bunun aksine, sadece müsabaka içinde kullanımı yasaklı olan bir maddenin müsabaka dışında kullanılması, söz konusu maddeye ilişkin bir kanıt, müsabaka içi doping kontrolü sırasında sporcunun vücudunda bulunmadığı sürece, dopingle mücadele kural ihlali sayılmaz.

Açıkça ifade etmek gerekirse, pek çok madde uzun süre sporcunun vücudunda kalmaya devam edebilir. Eğer sporcunun müsabaka dışında aldığı bir madde (aldığı zaman yasaklı olmayan) müsabaka içi doping kontrolünde alınan örneğinin pozitif sonuç vermesine neden olursa (müsabaka içinde yasaklı olduğu takdirde), sporcu dopingle mücadele kural ihlaliyle bulunmakla suçlanır.

✓ Kusursuz Sorumluluk İlkesi:

- Sporcu doping kontrol örneğinde bulunan maddeden doğrudan kendisi sorumludur.
- Sporcu kullandığı tüm ilaç ve besin destek ürünlerinden sorumludur.
- Sporcu dopingle mücadele yükümlülüklerini bilmekten sorumludur.



dikkat

İçeriği hakkında şüphe duyulan besin destek ürünleri kullanılmamalıdır.

Besin Destek Ürünü Kullanımı Güvenli Midir?

Sporcular tarafından besin destek ürünlerinin kullanılması ciddi ölçüde endişe vericidir çünkü birçok ülkede besin destek ürünlerinin üretimi ve etiketlenmesi katı kurallara tabi değildir. Bir besin destek ürünü, etiketinde beyan edilmemiş ancak dopingle mücadele kuralları uyarınca yasaklı kabul edilen bir maddeyi içeriyor olabilir. Bu nedenle besin destek ürünlerinin güvenli olup olmadığını anlamamız mümkün değildir. Bu yüzden besin destek ürünleri kullanılırken son derece dikkatli olunmalıdır.

Besin destek ürünlerinin kullanımı nedeniyle ciddi sayıda doping kontrol örneğinde yasaklı madde tespit edilmektedir ve böyle durumlarda aykırı analitik bulgunun (AAB) yetersiz şekilde etiketlenmiş bir besin destek ürününden kaynaklandığı yönünde yapılan açıklamalar, dopingle mücadele yargılamalarında yeterli bir savunma olarak kabul edilmez.

Besin destek ürünü kullanım riski ile elde edilebilecek olası fayda dengesi iyi tartılmalıdır ve sporcular, bulaşık bir ürünün yol açabileceği dopinge mücadele kural ihlalinin getireceği olumsuz sonuçların tamamen farkında olmalıdır.



dikkat

Bir ürünün içeriğinden emin olunamıyorsa, o ürünün kullanılmaması gerekir. Bilmemek ve farkında olmamak, hiçbir zaman bahane olarak kabul edilemez.

Öğrenme Çıktısı



3 Yasaklılar Listesi'ni tanımlayabilme
4 Yasaklı madde ve yöntemlerin sporcu açısından önemini açıklayabilme

Araştır 2

İnternette revaçta olan yeni bir besin destek ürünü var ve sporcularınız da birbirlerine bu ürünü öneriyorlar. İçeriği hakkında emin değilsiniz ama bu ürünü kullananlar yorgunluk hissetmediklerini sıkça söylüyorlar. Sporcularınız da bu ürünü kullanmak istiyor. Ne yaparsınız?

İlişkilendir

Besin destek ürünleri güvenli midir, araştırın.

Anlat/Paylaş

Kusursuz sorumluluk ilkesini sporcularınıza anlatın.

BULUNABİLİRLİK BİLDİRİMİ

Bulunabilirlik bildirimi, bazı üst düzey sporcuların, ilgili uluslararası federasyon ya da ulusal dopinge mücadele kuruluşuna kendi dopinge mücadele sorumluluklarının bir parçası olarak bulunacakları yerlere dair vermek zorunda oldukları bilgilerdir. Bulunabilirlik bildirimi programına dâhil olan sporcular, önceden haber verilmeksizin müsabaka dışı doping kontrollerine tabi tutulurlar.

✓ Bulunabilirlik Bildirimi

Kayıtlı doping kontrol havuzunda bulunan sporcuların, antrenman dönemlerinde, doğru ve güncel bulunabilirlik bilgilerini düzenli olarak bildirmelerini gerektiren bir programdır. Bu program ayrıca her gün için belirli bir 60 dakikalık zaman aralığının belirtilmesini ve olası bir doping kontrolü için bu süre zarfında hazır bulunulmasını gerektirir. Buna ek olarak doping kontrol görevlilerinin sporcuları, etkili doping kontrolü için bulmalarına olanak sağlar.

✓ Kayıtlı Doping Kontrol Havuzu

Doping kontrolüne tabi olan bir grup sporcudur. Kayıtlı doping kontrol havuzları, sporcuların bağlı oldukları ulusal dopinge mücadele kuruluşu veya ilgili spor disiplinine göre uluslararası federasyon tarafından oluşturulur.

Bulunabilirlik Bildirimlerinin Temiz Spor Açısından Önemi

Bulunabilirlik bildiriminde bulunmanın temel gereği müsabaka dışı doping kontrollerinin yapılabilmesini kolaylaştırmaktır. Müsabaka dışı doping kontrolü yeni bir yöntem değildir. Deneyimlere göre, müsabaka dışı doping kontrolünün dopingle mücadelede çok etkili olduğu görülmüştür. Çünkü yasaklı madde ve yöntemlerin, performans artırıcı etkisi devam etse de bazı durumlarda sporcunun vücudunda yalnızca sınırlı bir süre içerisinde tespit edilebilmektedir.

Bazı yasaklı madde ve yöntemler, sadece sınırlı bir süre içinde tespit edilebilmektedir. Bu nedenle birtakım sporcular, ulaşılması zor yerlerde antrenman yaparak doping kontrol görevlilerinden kaçmaya yeltenirler. Müsabaka dışı doping kontrolleri sporculara haber verilmeksizin yapılabileceğinden, caydırıcılık ve dopingin tespiti için en etkili yöntemlerden biridir. Ayrıca, müsabaka dışı doping kontrolleri temiz ve adil spor için sporcuların ve halkın güvenini sağlamak adına önemli bir adımdır.

Müsabaka dışı doping kontrolünü verimli hâle getirebilmek için sporcuların yasaklı madde ve yöntemleri kullanabilecekleri zamanlarda doping kontrolü yapmak gerekir. Sporcuların bulunabilirlik bildirimlerindeki bilgilerin doğru olması, dopingle mücadele programının verimliliğini sağlamak, spor ruhunu ve temiz sporcuları korumak için çok önemlidir.



dikkat

Habersiz yapılan doping kontrolü etkili dopingle mücadele programının temel taşıdır.

Bulunabilirlik Bildirimi Yapan Kişiler

Uluslararası federasyonlar ve ulusal dopingle mücadele kuruluşları, doping kontrollerine tabi olan üst düzey sporculardan oluşan kayıtlı doping kontrol havuzlarını oluşturur ve bu havuzda bulunan sporcuların doğru ve güncel bulunabilirlik bildirimi yapması gerekmektedir.

Dopingle mücadele kuruluşları, kayıtlı doping kontrol havuzlarında bulunmayan bazı sporculardan daha az ayrıntı içeren bulunabilirlik bildiri-

minde bulunmalarını isteyebilir. Bu sporcuların, bulunabilirlik bildirim kurallarına riayet etmemesi, dopingle mücadele kural ihlali olarak değerlendirilmez ancak dopingle mücadele kuruluşu tarafından belirlenen başka yaptırımlara maruz kalabilirler. Bunun yanında bulunabilirlik bildirimi yapmak zorunda olmayan sporcular da müsabaka dışı doping kontrollerine tabi tutulabilirler.



Bulunabilirlik Bildirimi hakkında detaylı bilgilere <http://www.tdmk.org.tr/adams/adresinden> ulaşabilirsiniz.

Bulunabilirlik Bildiriminin Yapılması

Eğer bir sporcu kayıtlı doping kontrol havuzunda olduğuna dair bildirim alırsa, bu durum üçer aylık dönemler hâlinde bulunabilirlik bilgisi vermesi gerektiği anlamına gelir. Bulunabilirlik bildirimine, düzenli olarak programlanan etkinlikler ve her gün olmak üzere doping kontrolü için sporcunun müsait olduğu bir saatlik zaman dilimi de dâhildir. Etkinlikler ve bir saatlik zaman dilimi bildirimlerine ilişkin bir değişikliğin vakit kaybedilmeden sisteme girilmesi ve bilgilerin güncellenmesi gerekir. Sporcular bulunabilirlik bildiriminde belirttiği zaman aralığı dışında da doping kontrolüne tabi tutulabilir.

Birçok sporcu bulunabilirlik bildirimini Dopingle Mücadele Uygulama ve Yönetim Sistemi (ADAMS) üzerinden yapmaktadır. Herhangi bir nedenden dolayı programı değiştiğinde ADAMS üzerinden, bildirimlerini güncellemek sporcunun sorumluluğundadır.

✓ ADAMS

Dünya Dopingle Mücadele Ajansının (WADA) Dopingle Mücadele Uygulama ve Yönetim Sistemi (ADAMS), "adams.wada-ama.org" adresinden erişim sağlanabilen bir internet sitesidir. Doping kontrol havuzlarında bulunan sporcular tarafından genellikle bulunabilirlik bildirimi yapmak için kullanılır.

ADAMS

ADAMS (Dopingle Mücadele İdari ve Yönetim Sistemi) Dünya Dopingle Mücadele Ajansı'nın (WADA) güvenli ve internet tabanlı dopingle mücadele veri tabanı yönetim sistemidir. ADAMS; laboratuvar sonuçlarını, Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnalarını (TAKİ) ve dopingle mücadele kural ihlallerine ilişkin bilgileri depolar. Bu veri tabanı, ilgili kuruluşlar arasında bilgi paylaşımını sağlar ve daha etkin, verimli ve şeffaf çalışmasını amaçlar.

ADAMS, sporcunun hayatını kolaylaştırmak için geliştirilmiştir. Sporcular ADAMS'ta kendi bilgilerine ulaşabilirler. Sporculara ADAMS'a erişim iznini uluslararası federasyonlar ve ulusal dopingle mücadele kuruluşları verir.

Pek çok uluslararası federasyon ve ulusal dopingle mücadele kuruluşu, sporcu bulunabilirlik bilgileri, Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnaları (TAKİ) ve doping kontrol sonuçları için merkezî bir bilgi tabanı olarak ADAMS'ı kullanır. Dopingle mücadele kuruluşlarındaki yalnızca belli personelin sporcuların bilgilerine ulaşma izni vardır. ADAMS'ın çok aşamalı giriş sistemi veri güvenliği ve gizliliğini korumaktadır.

Sporcuların Bulunabilirlik Bildirimlerini Kendilerinin Yapması ve Güncellemesi Zorunluluğu

Sporcular isterlerse, bulunabilirlik bildirimlerini antrenörleri veya temsilcileri aracılığıyla da gönderebilirler. Ancak unutulmamalıdır ki bulunabilirlik bildirimlerinin gerektiği gibi yapıldığından emin olmak daima sporcuların sorumluluğundadır.

Takım sporlarında diğerlerinden farklı olarak bulunabilirlik bildirimleri, takım görevlileri tarafından topluca gönderilebilir. Sonuç olarak sporcular, temsilcileri veya takımları tarafından yapılan bulunabilirlik bildirimlerinde hatalı bilgi olması, belirtilen konum bilgilerinin değiştirilmesi veya bildirdikleri 60 dakikalık bulunabilirlik adresinde olmamaları ve değişen adresin güncellenmemesi durumunda temsilcilerini veya takımlarını suçlayarak sorumluluktan kaçamazlar.

Bir takım oyuncusu veya bireysel bir sporcu, bulunabilirlik bildirimlerinin bir kısmını veya tamamını iletmek üzere antrenörü, kulüp yetkilisi veya diğer üçüncü kişiyi yetkilendirebilir ancak her sporcunun doğru ve eksiksiz bulunabilirlik bilgisi vermesine ilişkin nihai sorumluluğu değişmez.

Antrenörlerin Sorumlulukları

Sporcu bir kayıtlı doping kontrol havuzunda bulunuyorsa ve bulunabilirlik bildirimi yapması gerekiyorsa bunu antrenörü de bilmelidir. Sporcu, bulunabilirlik bildirimini kendisinin yerine antrenörünün girmesini isterse, bu bilgilerin düzgün şekilde girildiğinden ve güncel olduğundan emin olmak tamamen sporcunun sorumluluğundadır.

Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlalleri

Herhangi bir 12 aylık dönem içerisinde üç **Bildirim Kusuru** veya **Kaçırılmış Doping Kontrolü**, *Dopingle Mücadele Kural İhlali (DMKİ)* ile sonuçlanır.

✓ Bildirim Kusuru

Bir sporcunun bulunabilirlik bilgilerini doğru ve eksiksiz şekilde bildirmemesidir. Bir sporcu, iletişim bilgileri ile nerede bulunacağını, antrenman yapacağını ve yarışacağını içeren programını eksiksiz bir şekilde bildirmelidir. Sporcu eğer üçer aylık dönemler hâlinde oluşturulmuş formu zamanında doldurmazsa, bildirim kusuru oluşur.

✓ Kaçırılmış Doping Kontrolü

Bir sporcunun bulunabilirlik bildirimlerinde belirtmiş olduğu yer ve saatte doping kontrolü için hazır bulunmamasıdır. Sporcu, doping kontrolü için hazır bulunacağı bir 60 dakikalık zaman aralığı belirtmelidir. Sporcu bir saatlik zaman dilimi içerisinde bulunacağını söylediği yerde olmazsa, bu durum başka bir kusur olan "Kaçırılmış Doping Kontrolü" ile sonuçlanır.

Sporcunun olası bir bildirim kusuru veya kaçırılmış doping kontrolü için ilgili dopingle mücadele kuruluşuna itirazda bulunma hakkı vardır. Sporcu, bildirim kusuruna dair ya da bir doping kontrolünü kaçırdığında, neden kaçırdığına ilişkin açıklama yapma hakkına sahiptir. Sporcunun mazzereti, ilgili dopingle mücadele kuruluşu tarafından kabul edilirse, kaçırılmış doping kontrolü ya da bildirim kusuru sicilinden silinir ve bulunabilirlik kusuru sayılmaz.

Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlallerine Uygulanacak Yaptırım

Bir on iki aylık dönem içerisinde toplamda üç kez bildirim kusuru oluşması ve/veya doping kontrolünün kaçırılması, geçerli bir itiraz söz konusu değilse bir dopingle mücadele kural ihlali oluşturur. Bulunabilirlik bildirimi ile ilgili dopingle mücadele kural ihlalleri için bir ila iki yıl arası süreyle hak mahrumiyeti cezası uygulanır.



dikkat

Antrenörün Sorumlulukları

- Antrenörler, hangi sporcularının bir kayıtlı doping kontrol havuzuna dâhil edildiğini ve bulunabilirlik bildirimi yapmak zorunda olduğunu bilmelidir.
- Antrenörler, sporcuların bulunabilirlik bildirimi bilgilerinden şahsen sorumlu olduklarını bildiklerinden emin olmalıdır.

Spora Geri Dönüş

Sporcu bir uluslararası federasyon veya ulusal dopingle mücadele kuruluşunun kayıtlı doping kontrol havuzundayken sporu bırakırsa, tekrar spora dönmek istediğinde müsabakalara dönmek istediğine dair altı ay öncesinden yazılı bildirimde bulunması gerekir. Bu altı ay süresince Dünya Dopingle Mücadele Kuralları'na tabi olmayı ve yeniden müsabakalara girmesine izin verilmeden önce doping kontrolü için her an hazır bulunmayı kabul etmesi gerekir.

Öğrenme Çıktısı

5 Bulunabilirlik Bildirimi gerekliliklerini kavrayabilme



Araştır 3

Bir sporcunuz kayıtlı doping kontrol havuzuna alındı. Sporcunuz özel hayatının detaylarını kimseyle paylaşmak istemediğini ve herhangi bir bilgi vermeyeceğini dile getirdi. Bu durumda ne yaparsınız?

İlişkilendir

Temiz spor sadece müsabaka içinde korunamaz. Müsabaka dışı doping kontrolünün neden yapıldığını maddeler hâlinde yazın.

Anlat/Paylaş

Sporcularınıza habersiz yapılan doping kontrollerinin önemini anlatın.

DOPİNG KONTROL İŞLEMLERİ

Bir sporcu üzerinde doping kontrol örneği alma yetkisi olan her doppingle mücadele kuruluşunun o sporcudan herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde idrar ve/veya kan örneği alma ve bu örnekleri doppingle mücadele amacıyla analiz ettirme hakkı vardır.

Doping Kontrolü Yapmaya Yetkili Kuruluşlar

1. Ulusal doppingle mücadele kuruluşları aşağıdaki sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir:
 - O ülkenin vatandaşı olan sporcular, o ülkede ikamet eden diğer sporcular, o ülkenin lisansına sahip veya o ülkenin spor kuruluşlarına üye olan sporcular,
 - Geçici olarak doppingle mücadele kuruluşunun ülkesinde bulunan sporcular,
 - Bir uluslararası federasyonun kuralları doğrultusunda kendilerine daha fazla yetki verildiği takdirde normalde yetkisi altında bulunmayan diğer sporcular
2. Uluslararası federasyonlar kendi kurallarına tabi olan aşağıdaki sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir:
 - Bazı uluslararası müsabakalara katılan sporcular,
 - Uluslararası federasyonun üyesi olan veya uluslararası federasyonun doğrudan veya dolaylı üyesi olan kuruluşların üyesi olan veya uluslararası federasyon ve üye kuruluşlar tarafından lisans verilen sporcular

Büyük çaplı turnuva düzenleyicileri genellikle kendi müsabakalarına katılan sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir.

Dünya Doppingle Mücadele Ajansı (WADA) normalde doping kontrolü yapmaz ancak doping kontrolü yapmaya yetkilidir. Dünya Doppingle Mücadele Ajansı (WADA) doping kontrolü yapmaya karar verdiğinde, doping kontrolünün gerçekleştirilmesi için diğer doppingle mücadele kuruluşları ile iş birliği yapar.



dikkat

Her zaman her yerde doping kontrol örneği alınabilir.

Doping Kontrol İşleminin 11 Basamağı

Doping kontrol işlemleri için ilk etapta vurgulanması gereken şey sporcudan alınacak örneğin bütünlüğüdür. Aşağıda verilen işlemler dizisinden bir sapma olması durumunda, örneğin bütünlüğü bozulmadığı sürece doping kontrolü geçersiz sayılmaz.



Doping kontrol süreci videosuna <http://www.tdmk.org.tr/egitim-ve-bilgilendirme/adresinden> ulaşabilirsiniz.

1. Sporcunun Doping Kontrolü İçin Seçilmesi

Sporcular müsabaka içi ve/veya müsabaka dışında doping kontrolüne tabi tutulabilir:

- Müsabaka içi doping kontrolü: Sporcu rastgele, derecesine göre veya herhangi bir nedenden dolayı doping kontrolüne seçilebilir.
- Müsabaka dışı doping kontrolü: Sporcu herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde doping kontrolüne tabi tutulabilir.

2. Sporcuya Bildirim Yapılması

Yetkili bir doping kontrol görevlisi sporcudan örnek vermesini isterse, sporcu bu talebi yerine getirmek zorundadır. **Doping kontrol görevlisi** veya doping kontrol eşlikçisi sporcuya doping kontrolüne seçildiğine dair bildirim yapar ve sporcudan doping kontrol bildirim formunu imzalaması ister. Aynı zamanda sporcuyu hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirir. Sporcunun hak ve sorumlulukları aşağıdaki gibidir:



Doping Kontrol Görevlisi (DKG):

Doping kontrolü de dâhil olmak üzere doppingle mücadele konusunda yetkilendirilmiş kişidir.

Sporcunun Hakları

- Beraberinde bir temsilci ve/veya gerekliyse bir tercüman bulundurmak
- Örnek alım süreci hakkında detaylı bilgi talep etmek

- Doping kontrol görevlisi tarafından onaylanan geçerli nedenler doğrultusunda, doping kontrol istasyonuna geç gitme talebinde bulunmak
- Eğer engelli bir sporcu ise engel durumuna göre örnek toplama işlemlerinde değişiklik talep etmek

Sporcunun Sorumlulukları

- Bildirim yapıldığı andan örnek toplama işlemi tamamlanıncaya kadar kesintisiz olarak doping kontrol görevlisinin veya eşlikçisinin doğrudan gözlemi altında bulunmak
- Kurallara uygun şekilde fotoğraflı bir kimlik belgesi göstermek
- Örnek alım işleminin gerektirdiği kurallara uymak (Kurallara uymamak dopingle mücadele kural ihlali olarak değerlendirilir)
- Gecikme için geçerli nedenler olmadıkça derhâl doping kontrol istasyonuna gitmek

Sporcunun Doping Kontrol İstasyonuna Geç Gelmesi İçin Geçerli Nedenler

- Ödül törenine katılma
- Medya yükümlülüklerini yerine getirme
- Aynı gün içerisinde takip eden müsabakalarına katılma
- Soğuma egzersizi yapma
- Gerekli tıbbi tedavi alma
- Temsilci ve/veya tercümana ulaşma
- Resimli bir kimlik belgesi alma
- Gerekçeli ve belgelendirilmiş herhangi başka bir olağanüstü durum

3. Doping Kontrol İstasyonuna Gidiş

Doping kontrolüne seçildiğine dair bildirim yapılan sporcunun vakit geçirmeden doping kontrol istasyonuna gitmesi gerekir. Sporcunun doping kontrol görevlisi tarafından onaylanan geçerli nedenlerle istasyona gecikmeli olarak gitmesine izin verilirse, o etkinlik bitinceye kadar doping kontrol görevlisi veya eşlikçisi sporcuyu gözlem altında tutar.

4. Örnek Toplama Kabının Seçilmesi

Sporcudan hepsi de ayrı ayrı kilitli naylon torba içinde bulunan bir dizi örnek toplama kabından bir tane seçmesi ve kabın sağlam, içinin boş, temiz, torbanın daha önce açılmamış olduğunu doğrulaması istenir. Örnek toplama kabı seçildikten doping kontrol işlemi bitene kadar, kabın kontrolü sporcunun sorumluluğundadır.

5. Örnek Verme İşlemi

Örnek verme işlemi sırasında, sporcuyla aynı cinsiyetten bir doping kontrol görevlisi veya eşlikçisi örnek verilmesini izlemek amacıyla sporcuya eşlik eder. Sporcu örnek verme işlemine başlamadan önce, ellerini sabunsuz olarak sadece su ile yıkar ve örneğe yabancı maddelerin bulaşmaması sağlanır. Sporcudan idrar çıkışının açıkça gözlenebilmesi amacıyla ellerden dirseklere, dizlerden göbük deliğine kadar soyunması istenir. Bu, doping kontrol görevlisi veya eşlikçisinin idrarın çıkış yerini doğrudan gözlemleyebilmesi için gerekli bir işlemdir.

6. Gerekli Olan İdrar Miktarı

Sporcudan bir doping kontrolünde en az 90 ml idrar örneği vermesi istenir. Sporcu eğer ilk etapta 90 ml idrar örneği veremezse, bu miktara ulaşana kadar ek idrar vermesi istenir.

7. Örneğin İkiye Bölünmesi

İdrarın ikiye bölünmesi işleminin sporcunun kendisi tarafından yapılması istenir ancak sporcu yardıma ihtiyaç duyması durumunda, temsilcisinden veya doping kontrol görevlisinden kendi adına işlemi yapmasını isteyebilir.

Sporcudan hepsi ayrı ayrı paketlenmiş idrar örneği taşıma kitlerinden birini seçmesi, malzemenin açılmamış ve üzerinde oynanmamış olduğunu doğrulaması istenir. Daha sonra sporcu seçtiği idrar örneği taşıma kitini açıp **A ve B** şişelerini ambalajından çıkarmalı, şişelerin tüm parçalarının tam olduğunu, şişelerin ve idrar örneği taşıma kitinin diğer tüm parçalarının aynı örnek kod numarasına sahip olduğunu kontrol etmelidir.

✓ A ve B Örneği

Örnek alındıktan sonra, A örneği ve B örneği olarak iki eşit parçaya bölünür. Laboratuvarda ilk olarak A örneği analiz edilir. B örneği ise ileride gerekli görülmesi durumunda aykırı analitik bulgunun teyidi için güvenli bir şekilde saklanır.

Sporcu, daha sonra B şişesini en az gerekli olan hacim çizgisine kadar (30 ml) doldurmalıdır. Ardından örneğin geri kalanıyla A şişesini doldurabildiği kadar ancak en az “asgari hacim çizgisine” kadar (60 ml) doldurmalıdır. Sporcudan örnek toplama kabında çok az miktarda idrar bırakılması istenir. Bunun nedeni doping kontrol görevlisinin özgül ağırlık ölçümü yapabilmesi içindir.

8. Örneklerin Kilitlenmesi

Bu aşamada doping kontrol görevlisi, sporcudan idrar örneği taşıma kitinin şişelerini kapatmasını ve sıkıca kapatılmış olduğunu onaylaması için güvenlik sistemini kontrol etmesini ister. Şişe kapakları sporcu tarafından kapatılır. Bu aşamada, sporcu, sporcu temsilcisi ve doping kontrol görevlisinin şişelerin iyice kapatıldığından emin olması gerekir. Sonrasında sporcu A ve B şişesini kitten çıkan poşetlere koyarak ağızlarını kapatır.

9. Özgül Ağırlık Ölçümü

Doping kontrol görevlisinin, örneğin analiz için asgari özgül ağırlık değerine sahip olup olmadığını öğrenmek için örnek toplama kabında arta kalan az miktardaki idrarın özgül ağırlığını ölçmesi gerekir. Eğer idrar fazla seyreltik ise ve gerekli koşulları sağlamıyorsa, sporcudan başka bir örnek vermesi istenir.

10. Doping Kontrol Formunun Doldurulması

Doping kontrol formunda sporcunun kişisel bilgileri, son bir hafta içinde kullandığı maddeler, reçeteli veya reçetesiz ilaçlar ile besin destek ürünlerinin isimleri ve doping kontrol işlemi ile ilgili söylemek isteyebileceği herhangi bir şey veya endişe ettiği konular varsa yer alır.

Doping kontrolü amacıyla yapılan analizlerin sona ermesinin ardından, sporcuya kimliğinin kulanılmadan, örneğinin bilimsel çalışma amacıyla

kullanılmasına onay verip vermeyeceği de sorulur. Sporcu bu soruya “evet” veya “hayır” şeklinde yanıt verebilir.

Sporcu, bilgilerin, kaydedilen rakamların ve örnek kod numarası da dâhil formda yazılan her şeyin doğru olduğundan ve laboratuvar kopyasının sporcunun kimlik bilgilerini ortaya çıkaracak herhangi bir bilgi içermediğinden kesinlikle emin olmalıdır. Bu kontrol işlemi bittikten sonra form sporcu temsilcisi, doping kontrol görevlisi ve sporcu tarafından imzalanır. Örnek alım işlemi bittikten sonra, doping kontrol formunun bir kopyası sporcuya teslim edilir.

Doping kontrol örnekleri taşınmak üzere paketlenir ve güvenli bir süreç dâhilinde sıkı gizlilik önlemleri alınarak Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) tarafından akredite edilen bir laboratuvara gönderilir. Sporcunun kişisel bilgileri kesinlikle gizli tutulur ve güvenliğin sağlanması için takip altına alınır.

11. Örneklerin Analizi

Laboratuvarlar örnekleri analiz ederken sporcuların kimlik bilgilerini değil, sadece örneklerin kod numaralarını görebilir. Laboratuvarda öncelikle A örneği analiz edilir ve B örneği gerekli görüldüğü takdirde analiz edilmek üzere güvenli bir ortamda saklanır. B örneği, A örneğinde *aykırı analitik bulguya (AAB)* rastlanması durumunda teyit etmek için kullanılabilir. Laboratuvar, örnek analizinin sonuçlarını ilgili doping mücadele kuruluşu ve Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) bildirir.

✓ Aykırı Analitik Bulgu (AAB)

Doping kontrol örneğinde yasaklı bir maddenin varlığını ya da yasaklı bir yöntemin kullanıldığına dair kanıt gösteren laboratuvar bulgusudur.

Kan Örneği Alım İşlemi

Bildirim, kimlik tespiti yapılması, sporcuya eşlik edilmesi ve işlemin anlatılması gibi idrar örnek alımı için geçerli koşulların aynısı kan örnek alımı için de geçerlidir. Bu süreç de benzer bir şekilde, gerekli güvenlik önlemleri alınarak yürütülür.

Örneklerin Saklanma Süreleri

Örnekler 10 yıl süreyle dondurulup depolanabilir ve yeniden analiz edilebilir. Teknoloji hızla geliyor. Günümüzde saptanamayan bazı yasaklı madde ve yöntemler gelecekte kolaylıkla ortaya çıkarılabilecektir. Depolanan örneklerin ileride tekrar analiz edilecek olması güçlü bir caydırıcı etki yaratmaktadır.



dikkat

Söz konusu işlemler 18 yaşından küçük ve engelli sporcular için bazı özel, küçük değişikliklerle gerçekleştirilir. Dünya Dopingle Mücadele Ajansının (WADA) internet sitesinden, ulusal dopingle mücadele kuruluşundan veya uluslararası federasyonunuzdan daha fazla bilgi edinebilirsiniz.



Öğrenme Çıktısı

6 Dopingle kontrol süreçlerini kavrayabilme

Araştır 4

Müsabakada birinci olan sporcunuz doping kontrolüne seçildi. Arkadaşlarıyla müsabaka başarısını kutlamak istediği için doping kontrol istasyonuna gitmek istemiyor. Bu durumda ne yapardınız?

İlişkilendir

Sporcunun doping kontrol istasyonuna geç gelmesi için geçerli nedenleri maddeler hâlinde yazın.

Anlat/Paylaş

Sporcularınızla, doping kontrolü ile ilgili sporcu hak ve sorumluluklarını paylaşın.

TEDAVİ AMAÇLI KULLANIM İSTİSNASI (TAKİ)

Bazen tanısı konmuş bazı hastalık veya sağlık sorunlarının tedavisi için, sporcuların Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde veya yöntemleri kullanması gerekebilir. Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı, tedavinin uygulanması için sporcuya gerekli izni verebilir. Ancak, tedavi amaçlı belirlenen dozun üzerine çıkılmasına izin verilmez. Tedavi amaçlı belirlenen dozun üstüne çıkıldığının tespit edilmesi durumunda aykırı analitik bulgu (AAB) olarak kabul edilir ve yaptırımlarla sonuçlanabilir.



Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) hakkında detaylı bilgiye <http://www.tdmk.org.tr/tedavi-amacli-kullanim-istisnasi/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnasına (TAKİ) Başvurması Gereken Kişiler

Aşağıdaki özelliklerden herhangi biri doping kontrolüne tabi olan bir sporcuya uyuyorsa, TAKİ başvurusu yapmak zorundadır:

- Kayıtlı doping kontrol havuzunda yer alan sporcular
- Ulusal veya uluslararası bir müsabakaya katılan veya katılacak sporcular
- Doping kontrolü yapılabilecek herhangi bir müsabakaya katılan veya katılacak sporcular

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) Gereklilikleri

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı alabilmek için bazı gerekliliklerin yerine getirilmesi gerekir. Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnalarına ilişkin Uluslararası Standart'ta belirtilen aşağıdaki dört gereklilikten her birinin sağlanması durumunda, sporcunun TAKİ başvurusu onaylanır:

- Yasaklı madde veya yöntemin uygulanmaması durumunda sporcunun ciddi sağlık sorunları yaşayabilecek olması
- Tedavi amaçlı kullanılan maddenin normal sağlık durumunda olması beklenenden fazla performans artışı sağlamaması
- Yasaklı madde veya yöntemin uygulanması dışında makul bir alternatif tedavinin bulunmaması
- Yasaklı madde veya yöntem kullanma gerekliliğinin, TAKİ onayı olmaksızın geçmişte kullanılmış olan yasaklı bir madde veya yöntem nedeniyle ortaya çıkmış olmaması

Başvuru Zamanı

Yasaklı bir maddenin kullanımı için TAKİ onayı alınmak istendiğinde, ilaç kullanılmadan önce ve ulusal veya uluslararası müsabakadan en az 30 gün önce başvuru yapılması gerekmektedir.



dikkat

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) başvurusu geriye dönük olarak değil müsabaka öncesinde yapılmalıdır.

Başvurulacak Kuruluş

Ulusal sporcular için Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ), yetkisi altında olduğu ulusal doping mücadele kuruluşu tarafından değerlendirilmeye alınır.

Sporcu uluslararası düzeydeyse veya uluslararası federasyon tarafından verilmiş bir Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) gerektiren uluslararası bir müsabakaya katılacaksa, başvurusunu TAKİ başvurularından ve onaylarından sorumlu olan uluslararası federasyona yapması gerekmektedir.

Büyük çaplı turnuva düzenleyicilerinin, daha önce verilmiş TAKİ onaylarını tanımları muhtemeldir ancak gerek duyulduğunda sporcuların yeni bir TAKİ onayı alabileceği bir mekanizmaları da bulunmaktadır. Bu tür müsabakalara katılan sporcuların, müsabakadan önce hızlı ve etkili bir biçimde TAKİ başvurusu yapması gerekmektedir.

Sporcular, TAKİ başvurularını aynı anda birden fazla kuruluşa yapmamalıdır.

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası Başvurusunun Yapılması

Uluslararası ve ulusal düzeydeki sporcuların aynı zamanda kurallarla ilgili önemli bir noktayı anlamaları gerekir: acil veya istisnai durumlar dışında, Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı almak için geriye dönük değil önceden başvuruda bulunmak gerekir. Bir doktor, yasaklı bir madde veya yöntemi içeren bir tıbbi tedaviyi reçete etmek istediğinde izlenmesi gereken adımlar şunlardır:

- Doktor, bir ilacı tıbbi tedaviyi reçete etmeden önce Yasaklılar Listesi'ni kontrol etmelidir.
- Doktora, Yasaklılar Listesi'ni kontrol etmesi için hatırlatma yapmak sporcunun sorumluluğundadır.
- Tıbbi tedavi, yasaklı bir madde veya yöntem içeriyorsa ve yasaklı olmayan madde veya yöntemlerin kullanılması gibi uygun bir alternatif yoksa doktor TAKİ başvuru formunu doldurmalıdır.
- Doktor, TAKİ başvuru formunu doldurup imzaladıktan sonra uluslararası federasyon ya da ulusal doping mücadele kuruluşuna gönderilmelidir.
- Başvurunun, gerekli onay tarihinden en az otuz (30) gün önce gönderilmesi gerektiği unutulmamalıdır.
- Uluslararası federasyon ya da ulusal doping mücadele kuruluşu tarafından kurulmuş Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası Kurulu (TAKİK), başvurunun uluslararası standartların belirlediği dört gerekliliği karşılayıp karşılamadığını değerlendirir.
- Normal şartlarda TAKİK, ilgili tüm belgelerin verilmesinden sonraki 21 gün içerisinde karar verir. TAKİ onaylanır ya da reddedilir ve karar yazılı olarak bildirilir.

- Karar sporcuya, uluslararası federasyon ya da ulusal dopingle mücadele kuruluştan tarafından yazılı olarak iletilir.
- TAKİ onayı verilirse, sporcu ilacı veya yöntemi, doz ve uygulama yolu da dâhil olmak üzere TAKİ onay yazısında belirtilen koşullara uygun şekilde kullanabilir.
- TAKİ başvurusu reddedilirse, sporcu yasaklı madde veya yöntemi kullanamaz.
- TAKİ onayı olmadan yasaklı bir madde veya yöntemin kullanılması, bir dopingle mücadele kural ihlali olarak kabul edilir.



dikkat

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) başvuru onay yazısı gelmeden söz konusu ilacın kullanılmaması gerekmektedir.

Öğrenme Çıktısı



7 Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası kavramını tanımlayabilme
8 Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası başvuru süreçlerini açıklayabilme

Araştır 5

Ateş ve öksürük şikâyetleri nedeniyle hastaneye gideceğini söyleyen sporcunuza ne önerirsiniz?

İlişkilendir

Kimlerin tedavi amaçlı kullanım istisnası başvurusu yapması gerektiğini yazın.

Anlat/Paylaş

İlaçların yasaklı olup olmadığının kontrol edilebileceği kaynakları ve/veya kontrolü sağlayan kurumların isimlerini sporcunuz ve ailesiyle paylaşın.

SPORCULARIN VE ANTRENÖRLERİN DOPİNGLE MÜCADELEDEKİ GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Sporcuların ve antrenörlerin dopingle mücadele kural ihlallerini, “Kusursuz sorumluluk” ilkesini bilmesi ve nelerin dopinge yol açtığının farkında olması çok önemlidir. Bu nedenle hem sporcuların hem de antrenörlerin dopingle mücadele konusunda birçok görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.

Sporcuların Görev ve Sorumlulukları

Sporcuların belli başlı görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Bunlar:

- Sporcular, yürürlükte olan tüm dopingle mücadele ilke ve kurallarını bilmeli ve bunlara riayet etmelidirler.
- Yiyip içtikleri ve vücutlarına girebilecek her şey için sorumluluk almaları gerekmektedir. Özetle sporcu vücudunda bulunan her şeyden sorumludur.
- Örnek alımı için her zaman hazır bulunmalıdırlar.
- Tedavi uygulayacak olan bir sağlık personelini yasaklı bir madde vermemesi ya da yasaklı bir yöntem uygulamaması konusunda uyarmalıdırlar. Ayrıca aldıkları herhangi bir tıbbi tedavinin Dünya Dopingle Mücadele Kuralları’na aykırı olmadığından emin olmaları gerekir.
- Dopingle mücadele kural ihlalleri konusunda araştırma ve soruşturma yapan dopingle mücadele kuruluşlarıyla iş birliği yapmaları gerekir.

Antrenörlerin Görev ve Sorumlulukları

Bir antrenörün en önemli sorumluluklarından biri sporcuları dopinge mücadele konusunda bilgilendirmek ve bu bilgilendirme sonucu sporcuları olası dopinge mücadele kural ihlallerinden korumaktır. Bu nedenle antrenör, dopinge ilgili temel kavramları, sporcu hak ve sorumluluklarını, yasaklı madde ve yöntemleri, doping kontrol sürecini ve besin destek ürünlerinin risklerinden korunmayı çok iyi bilmeli ve sporcularına doğru bir şekilde aktarmalıdır.



Dünya Dopinge Mücadele Ajansı (WADA) Dopinge Mücadele E-Eğitimlerine (ADeL) <https://adel.wada-ama.org> adresinden ulaşabilirsiniz.

Antrenörler sporculara örnek verme işlemi konusunda eğitim vererek doping kontrolüne yardımcı olmalıdır. Bir sporcunun doping kontrolünü reddetmesi veya örnek vermektan kaçınması bir dopinge mücadele kural ihlalidir. Bu durum, sporcunun hak mahrumiyeti cezası almasıyla sonuçlanabilir.

Antrenörlerin dopingin risk faktörlerini değerlendirerek bir sporcunun doping kullanımına eğilimli olup olmadığını öğrenmeye çalışmaları beklenir. Dopinge yönelik davranışlara daha açık olan ve daha fazla risk altında olan sporcuların belirlenmesi, antrenörlerin tedbirli davranarak dopinge karşı önlem almaları açısından çok önemlidir.



dikkat

Bir antrenör olarak sporcularınızı dopinge mücadele kural ihlallerinden korumak için onları dopinge mücadele hakkında bilgilendirmeniz gerekmektedir.

Antrenörlerden Sporculara Aşağıdaki Konularda Destek Vermeleri Beklenir

- Dopingin risk faktörlerini değerlendirerek sporcuya doping yapmaması için gerekli bilgileri vermek

- Doping kullanımında olası işaret ve belirtiler konusunda bilgi sahibi olmak ve sporcuları uyarmak
- Sporcuyu iyi değerlere teşvik etmek
- Doping kontrol görevlilerine sporcuya ulaşmaları için yardım etmek
- Doping kontrolü sırasında sporculara yardımcı olmak
- Sporcuları dopinge mücadele konusunda bilgilendirmek
- Sporcuları dopinge mücadele kurallarına uymaya teşvik etmek

Dopingin Risk Faktörleri

Aşağıdaki bulgular bir sporcunun doping kullanımına eğilimli olduğunu gösterebilir:

- Kendine güvenmeme
- Sonuç/başarı odaklı olma
- Mükemmel olmak için anne-baba, antrenör ve yönetici baskısı hissetme
- Dış görünüşünden memnun olmama/ağır-lik kontrolü hakkında endişe duyma
- Spor dalına göre bazı özelliklere gereksinim duyma (sıklet, dayanıklılık, hız veya kuvvet)
- Başarıyı, kendi yeteneklerinin gelişim derecesi yerine diğerleriyle kıyaslama yaparak yorumlama
- Sonuçları görmek için sabırsız olma
- Hile yapma veya kuralları çiğnemeye yatkın olma
- Herkesin doping yaptığına dair inanca sahip olma
- Dopingin zararlı etkileri olduğuna inanmama
- Ailede madde bağımlılığı geçmişi
- Tanınmış dopingli sporcuların başarılarına hayranlık duyma

Sporcuların Dopinge Eğilimli Olduğu Dönemler

Aşağıda belirtilen dönemlerde sporcular doping yapmaya daha yatkın olabilirler:

- Yaralanma sonrası spora geri dönüş dönemi
- Kulüp/ortam değişikliği
- Seviyesinde değişiklik (yüksek performansa geçiş, elit sporcu seviyesine geçiş)

- Yakın zamandaki müsabakalardaki başarısızlık
- Harici baskılar/yüksek beklentiler (sponsorlar, aile bireyleri, spor organizasyonları vb.)
- Aşırı yüklenme veya toparlanma süresinin yetersiz olması
- Caydırıcı faktörlerin az olması veya olmaması (örneğin; doping kontrolleri, ağır cezalar vb.)
- İmkânların kısıtlı olması (örneğin; mesleki yeterliliğe sahip eğitmenler, antrenman kalitesine yönelik bilgi ve teknoloji)
- Kişisel ilişkilerde bozulmalar (aile, arkadaşlar vb.)
- Hayatın geçiş dönemlerinde ortaya çıkabilecek duygusal dengesizlikler (ergenlik, mezun olarak daha yüksek bir eğitim seviyesine geçiş, okulu bırakma, yer değiştirme, ilişkilerde kopma, sevilen bir kişinin ölümü)
- Yaklaşan kariyer belirleyici olaylar (takım seçmeleri, büyük çaplı müsabakalar, yetenek avcılığı veya transfer faaliyetleri)
- Performans gerilemesi veya duraksama

İlaç Kullanımında Olası İşaret ve Belirtiler

Bazı ilaçların kullanımı veya suistimali ile aşağıdaki belirtilerden bir ya da birkaçı görülebilir:

- Alkol veya tütün gibi başka maddelerin kullanımı
- Besin destek ürünlerinin zorunlu olarak kullanımı
- Güvenilir olmayan veya hatalı bilgi kaynaklarına itibar etme
- Sıklıkla anabolik steroidlerin kolaylıkla temin edilebileceği spor salonlarında bulunma
- Gerçekçi olmayan hedefler belirleme
- Kendi kendini tedavi etme
- Risk teşkil eden başka davranışlar edinme
- Sıklıkla kas yapma/formda kalma yayınları okuma
- Ruh hâli değişiklikleri
- Agresif davranışlar
- Antrenman düzeninde ani değişiklik
- Depresyon belirtileri
- Konsantrasyon güçlüğü
- Uyuma güçlüğü
- Hızlı kilo alma veya verme

Ayrıca anabolik steroid kullanan sporcularda aşağıdaki belirtilerden biri veya daha fazlası görülebilir:

- Hızlı kilo alma
- Sivilce
- Saç dökülmesi
- Vücutta kılınma ve sesin kalınlaşması gibi daha erkeksi bir yapının gelişmesi (kadınlar için)
- Memelerin anormal boyutlarda büyümesi (erkekler için)
- Enjeksiyon izleri (iğne izleri)

Sporcuyu İyi Değerlere Teşvik Etmek

Spor; iş ahlakına, itibara, dostluğa, eğlenceye, direnme gücüne ve sağlıklı yaşama katkı sağlayabilir. Öte yandan, bu değerler yeterince iyi yerleşmemişse spor; aldatma, yalan, kibir veya sağlığın bozulması pahasına kazanma hırsını da aşılayabilir. Sporcuları iyi değerlere teşvik etmek için önerilen yaklaşımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Sporcularınıza kendilerine ve rakiplerine saygılı davranmalarını, gelişim göstermenin kazanmaktan daha önemli olduğunu, haysiyetle kazanmayı ve kaybetmeyi, temiz spor ruhuna saygı duymalarını öğretin.
- Müsabakanın sonucu ne olursa olsun, sporcularınızı cesaretlendirin ve övün; tribünlerde müsabakalarını seyrederken olumlu bir ifade sergileyin ve müsabaka sona erdikten sonra rakipleri hakkında güzel yorumlar yapın ve sporcularınıza iyi değerler için rol model olun.
- İtibar, kişisel gelişim, dürüstlük ve eşitliği kazanmanın üzerinde tutun. Bu öncelikleri sporcularınıza düzenli olarak hatırlatın.
- Sporcularınızla diyalog kurarak spor/kulüp/eğitim merkezi gibi alanlarda kendisine öğretilen değer yargıları hakkında konuşun.
- Spora katılımının, her şeyden önce kişisel gelişimini en iyi şekilde desteklemesi için önemli olduğunu vurgulayın.
- Sporunuz kazanmak için kısa yoldan başarıya yönelirse veya hile yaparsa bunun farkında olduğunuzu hissettirin ve durumu bir eğitim fırsatına dönüştürün. Etik değerler konusunda bir söyleşi başlatın ve doping ilaçlarının tehlikelerinden bahsedin. Bunlardan uzak durması ve dürüstçe rekabet etmesini beklediğinizi sporcunuza açıkça belirtin.

Antrenör ve Diğer Sporcu Destek Personelini İlgilendiren Doping Mücadele Kural İhlalleri

Doping kullanımına yardım etmek ya da örtbas etmeye çalışmak da bir doping mücadele kural ihhalidir. Aşağıdaki maddeler antrenör ve diğer sporcu destek personelini ilgilendiren doping mücadele kural ihlalleridir:

- Yasaklı bir madde veya yöntemi bulundurmak
- Yasaklı bir madde veya yöntemi bir sporcuya tatbik etmek
- Bir sporcunun örnek vermekten kaçınmasına yardım etmek
- Doping kontrol sürecini bozmak veya hile yapmak
- Yasaklı madde veya yöntem kullanımını örtbas etmek
- Yasaklı madde veya yöntem kullanımını teşvik etmek
- Doping mücadele kural ihlali nedeniyle hak mahrumiyeti cezası almış veya suçlu bulunmuş ya da dopinge ilişkin disiplin cezası almış olan antrenör, doktor veya diğer kişilerle birlikte çalışmak (Yasak İş Birliği)

Bir antrenör ya da diğer sporcu destek personeli, bir doping mücadele kural ihhalinden suçlu bulunduğu, uygulanacak yaptırım uyarı cezası ile sporla ilgili her türlü faaliyetlerden ömür boyu mene kadar farklı hak mahrumiyeti cezalarını kapsayabilir.

Yasak İş Birliği

Sporcuların hak mahrumiyeti cezası almış antrenörlerle veya performans geliştiren ilaç temininde bulunmaktan suçlu bulunmuş diğer kişilerle çalışmaya devam ettikleri pek çok örnek mevcuttur. 2015 yılının başında yenilenen Dünya Doping Mücadele Kuralları uyarınca, sporcuların böyle bir “sporcu destek personeli” ile herhangi bir iş birliği içinde olmaması gerektiği konusunda özellikle uyarıldıktan sonra, söz konusu iş birliğine devam etmesi, doping mücadele kural ihhalidir.

Sporcular doping mücadele kural ihlali nedeniyle hak mahrumiyeti cezası almış veya suçlu bulunmuş ya da dopinge ilişkin disiplin cezası almış olan antrenör, doktor veya diğer kişilerle birlikte çalışmamalıdır. Bu tür bir yasak iş birliğine, antrenman programı almak veya kişi tarafından antrene edilmek, taktik bilgi, beslenme veya tıbbi tavsiye, terapi ve tedavi almak veya ilaç reçetesi yazdırmak örnek olarak verilebilir. Üstelik “sporcuya destek veren kişi” menajer veya temsilci görevlerinde bulunmayabilir. Yasak iş birliği olarak değerlendirilmesi için sporcunun karşı taraftan aldığı destek ya da hizmet için herhangi bir bedel ya da ücret ödemesi şart değildir.

Öğrenme Çıktısı



9 Sporcuların ve antrenörlerin doping mücadeledeki önemlerini kavrayabilme
10 Antrenörün görev ve sorumluluklarını açıklayabilme

Araştır 6

Sporcunuz yaralanma sonrası spora geri dönüş yapıyor. Gözlemleriniz sırasında takım arkadaşlarından oldukça geride kaldığını fark ediyorsunuz. Bu durumun onu oldukça üzdüğünü biliyorsunuz ve yanlış bir yola sapacağından endişe ediyorsunuz. Bu durumda ne yapmanız gerekir?

İlişkilendir

Sporcuların dopinge eğilimli olabileceği dönemleri yazın.

Anlat/Paylaş

Sporcunuza Dünya Doping Mücadele Kuralları'nın önemini anlatın.

1

Doping kavramını tanımlayabilme

2

Dopingle mücadele kural ihlallerini açıklayabilme

Doping ve Dopingle Mücadele

Doping sadece yasaklı madde ve yöntemlerin kullanımı değildir, aynı zamanda Dünya Dopingle Mücadele Kuralları'nın 2. maddesinde bulunan bir veya birden fazla dopingle mücadele kuralını ihlal etmektir. Dünya Dopingle Mücadele Kuralları, dünyanın her yerinde ve her spor dalında dopingle mücadele ile ilgili mevzuatı ve programı uyumlu hâle getiren bir belgedir. Söz konusu program, doping kontrollerinde tüm sporculara aynı dopingle mücadele kurallarının ve işlemlerinin uygulanmasını sağlar.

3

Yasaklılar Listesi'ni tanımlayabilme

4

Yasaklı madde ve yöntemlerin sporcu açısından önemini açıklayabilme

Yasaklılar Listesi

Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından hazırlanan Yasaklılar Listesi, yılda en az bir kez olmak üzere belirli aralıklarla güncellenir. Söz konusu liste her yıl 1 Ocak tarihinden 31 Aralık tarihine kadar geçerlidir. Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde ve yöntemlerin sporcular tarafından kullanımı kesinlikle yasaktır. Tüm sporcular bu listeden sorumludur. Sporcular bu liste içindeki yasaklı madde ve yöntemleri tedavi amaçlı dahi olsa kullanamazlar. Ancak, tıbben belgelenmiş bir rahatsızlığı olan sporcular Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı aldıktan sonra söz konusu madde ya da yöntemi kullanabilirler.

5

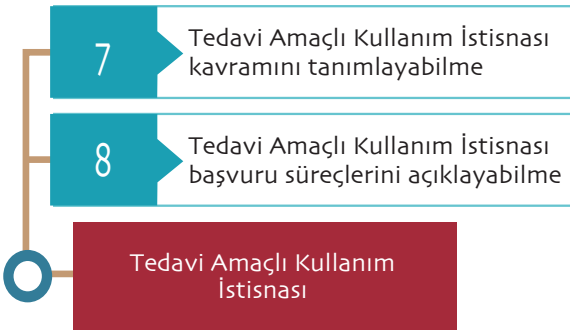
Bulunabilirlik Bildirimi gerekliliklerini kavrayabilme

Bulunabilirlik Bildirimi

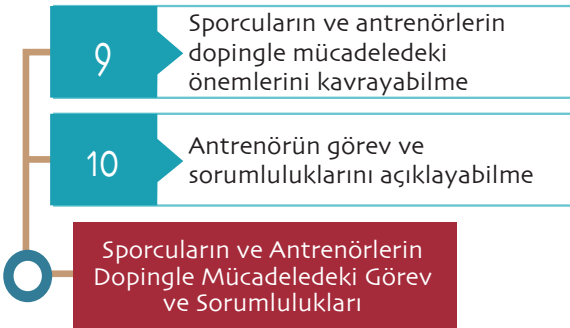
Bulunabilirlik bildirimi, sporcuların bulunacakları yerlere dair vermek zorunda oldukları bilgilerdir. Uluslararası federasyonlar ve ulusal dopingle mücadele kuruluşları, habersiz müsabaka dışı doping kontrollerini gerçekleştirebilmek için doping kontrollerine tabi olan üst düzey sporculardan oluşan kayıtlı doping kontrol havuzlarını oluştururlar. Eğer sporcular bu havuza seçildiğine dair bildirim alırsa, bu durum antrenman dönemlerinde, doğru ve güncel bulunabilirlik bilgilerini düzenli olarak bildirmeleri, ayrıca her gün için belirli bir 60 dakikalık zaman aralığının belirtilmesini ve olası bir doping kontrolü için bu süre zarfında hazır bulunmaları gerektiği anlamına gelir. Bir 12 aylık dönem içerisinde üç bildirim kusuru veya kaçırılmış doping kontrolü dopingle mücadele kural ihlali (DMKİ) ile sonuçlanır.



Dopingle mücadele kuruluşu sporcudan herhangi bir zaman ve herhangi bir yerde doping kontrol örneği alabilir. Müsabaka içi ve müsabaka dışı olmak üzere iki çeşit doping kontrolü bulunmaktadır. Doping kontrolü, sporcu seçiminden örneklerin analizine kadar giden 11 basamaklı bir süreçtir. Burada en önemli şey sporcudan alınacak örneğin bütünlüğüdür. Örneğin bütünlüğü bozulmadığı sürece doping kontrolü geçersiz sayılmaz. Sporcuya bildirim yapıldıktan sonra sporcu doping kontrol işlemi bitene kadar tüm kurallara uymakla yükümlüdür.



Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından hazırlanan Yasaklılar Listesi, yılda en az bir kez olmak üzere belirli aralıklarla güncellenir. Söz konusu liste her yıl 1 Ocak tarihinden 31 Aralık tarihine kadar geçerlidir. Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde ve yöntemlerin sporcular tarafından kullanımı kesinlikle yasaktır. Tüm sporcular bu listeden sorumludur. Sporcular bu liste içindeki yasaklı madde ve yöntemleri tedavi amaçlı dahi olsa kullanamazlar. Ancak, tıbben belgelenmiş bir rahatsızlığı olan sporcular Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı aldıktan sonra söz konusu madde ya da yöntemi kullanabilirler.



Dopingle mücadelede hem sporcuların hem de antrenörlerin görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Bu görev ve sorumlulukların temeli dopingle mücadele ilke ve kurallarını bilmeye ve bunlara riayet etmeye dayanmaktadır. Sporcuların vücutlarında bulunan her şeyden kendilerinin sorumlu olduğu ve örnek alımı için her zaman hazır bulunmaları gerektiği unutulmamalıdır. Antrenörlerden beklenen sporcularını dopingle mücadele konusunda bilgilendirmeleri, onlara yardım etmeleri ve temiz spora teşvik etmeleridir.

1 Dopingle mücadelenin ardındaki felsefe nedir?

- A. Sporcular arasında disiplini sağlamaya çalışmak
- B. Sporun ruhunu korumak
- C. İlaç endüstrisinin sporculara erişimini kısıtlamak
- D. Sporcuları sporcu olmayanlara nazaran daha yüksek bir standarda tabi tutmak
- E. Yasak iş birliğini engellemek

2 Doping kontrol örnek analizleri hangi laboratuvarlarda yapılır?

- A. Anlaşmalı özel laboratuvarlarda
- B. Kamu hastanelerindeki laboratuvarlarda
- C. Uluslararası Olimpiyat Komitesi bünyesindeki laboratuvarlarda
- D. Türkiye Dopingle Mücadele Komisyonunun anlaşmalı olduğu laboratuvarlarda
- E. Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) tarafından akredite edilen laboratuvarlarda

3 Aşağıdakilerden hangisi anabolik steroid kullanımının yan etkilerinden biri **değildir**?

- A. Erkeklerde meme büyümesi
- B. Karaciğer yetmezliği
- C. Şiddete eğilimli ani duygu değişimleri
- D. Kan basıncında azalma
- E. Kalp yetmezliği

4 Aşağıdakilerden hangisi her zaman kullanımı yasaklı olan yöntemlerden biridir?

- A. Uyarıcılar
- B. Kan ve kan ürünlerinin uygulanması
- C. Narkotikler
- D. İdrar söktürücüler
- E. Hormon ve metabolik modülatörler

5 Bulunabilirlik bilgilerinin doğru ve güncel olmasını sağlamaktan aşağıdakilerden hangisi sorumludur?

- A. Sporcunun doktoru
- B. Sporcunun ailesi
- C. Sporcunun kendisi
- D. Sporcunun antrenörü
- E. Sporcunun temsilcisi

6 Doping Kontrol Görevlisi (DKG) yetkili olduğunu kanıtlamak için ne yapmalıdır?

- A. Kimlik göstermelidir.
- B. Kanıtlamak için hiçbir şey yapmasına gerek yoktur.
- C. Dopingle Mücadele Kurulu tarafından verilen kimlik kartı ve görevlendirme yazısını göstermelidir.
- D. Dopingle Mücadele Kurulu tarafından verilen görevlendirme yazısını göstermelidir.
- E. Kendini sözlü olarak tanıtmalıdır.

7 Bir sporcuya bir yılda en fazla kaç kez doping kontrolü yapılabilir?

- A. Üç
- B. Beş
- C. Uluslararası müsabakalarda sınırsız
- D. Ulusal müsabakalarda sınırsız
- E. Sınırsız

8 Aşağıdakilerden hangisinin Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) başvurusu yapmasına ihtiyaç **yoktur**?

- A. Kayıtlı doping kontrol havuzunda (KDHK) yer alan kişilerin
- B. Ulusal bir müsabakaya katılan veya katılacak kişilerin
- C. Spor salonlarında egzersiz yapan kişilerin
- D. Doping kontrolü yapılabilecek herhangi bir müsabakaya katılan ve katılacak kişilerin
- E. Uluslararası bir müsabakaya katılan veya katılacak kişilerin

9 Hastalığı veya sağlık sorunu olan bir sporcu ilaç kullanıp kullanmayacağına nasıl karar verebilir?

- A. Sporcular sağlık sorunları olduğunda her ilacı kullanabilirler.
- B. İçeriğinde yasaklı madde olup olmadığını kontrol ederek
- C. Takım doktoru tarafından reçete edildiyse
- D. Herhangi bir doktor tarafından reçete edildiyse
- E. Sporcular sağlık sorunları olduğunda reçetesiz her ilacı kullanabilirler.

10 Aşağıdakilerden hangisi antrenör sorumluluklarından biri **değildir**?

- A. Doping kontrolü sırasında sporcularına eşlik etmek
- B. Sporcularını dopinge mücadele konusunda eğitmek
- C. Sporcuları kurallara uymaya teşvik etmek
- D. Doping kontrol görevlilerine sporcuya ulaşmaları için yardım etmek
- E. Doping kontrolü sırasında sporcularının örnek verme işlemini gözlemlemek

1. B

Yanıtınız yanlış ise “Doping ve Dopingle Mücadele” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. E

Yanıtınız yanlış ise “Doping ve Dopingle Mücadele” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. D

Yanıtınız yanlış ise “Yasaklılar Listesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. B

Yanıtınız yanlış ise “Yasaklılar Listesi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. C

Yanıtınız yanlış ise “Bulunabilirlik Bildirimi” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. C

Yanıtınız yanlış ise “Doping Kontrol İşlemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. E

Yanıtınız yanlış ise “Doping Kontrol İşlemleri” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. C

Yanıtınız yanlış ise “Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. B

Yanıtınız yanlış ise “Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. E

Yanıtınız yanlış ise “Sporcuların ve Antrenörlerin Dopingle Mücadeledeki Görev ve Sorumlulukları” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5

Araştır Yanıt Anahtarı

Araştır 1

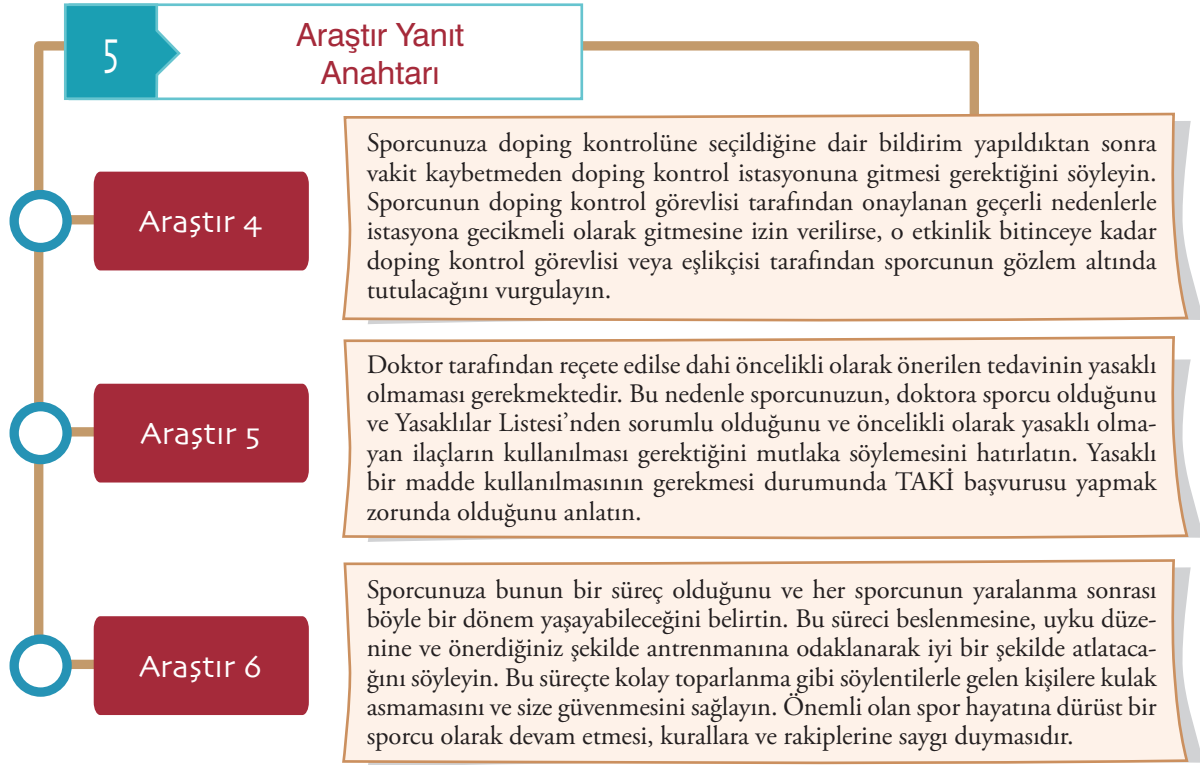
Doping yapan sporcuların yakalanacağını ve dopingle mücadele kural ihlali nedeniyle ceza alabileceklerini, sporcu olarak bireysel dürüstlüğü oldukça önemli olduğunu, bu nedenle dopingle mücadele kurallarına ve ilkelerine uyması gerektiğini söyleyin. Temiz sporu korumak adına bildiklerini dopingle mücadele kuruluşlarıyla paylaşmaları gerektiğini hatırlatın.

Araştır 2

Besin destek ürünlerine yeterli denetimin yapılmadığını, etiketinde yazmamasına karşın içeriğinde yasaklı madde olabileceğini anlatın. En önemlisi vücutlarına giren her şeyden kendilerinin sorumlu olduğunu sıklıkla hatırlatın. Bu bağlamda, sporcu arkadaşlarından duydukları “çok işe yarıyor” şeklinde söylentilere inanmamaları gerektiğini, “çok işe yarıyorsa” muhakkak içeriğinde yasaklı bir madde olabileceğini düşünmelerini sağlayın ve doğal beslenmeye yönlendirin.

Araştır 3

Bulunabilirlik Bildirimi tüm dünyada uygulanan bir programdır. Dünya Dopingle Mücadele Kuralları gereği, bir sporcuya kayıtlı doping kontrol havuzu bildirimi yapıldıktan sonra, sporcunun bu bilgileri paylaşması gerekmektedir. Bu bağlamda sporcunuza Bulunabilirlik Bildirimi gerekliliklerinin öneminden bahsedin. İstenen bilgileri düzenli olarak sisteme girmesi ve beyan ettiği adreste bulunması gerektiğini ve bundan şahsen sorumlu olduğunu vurgulayın. Bunun tüm dünyadaki sporculara uygulandığını böylelikle temiz spora destek olunması gerektiğini anlatın. Spora adanmışlığı sadece müsabakalarda değil sportif kariyerinin her alanında göstermesi gerektiğini vurgulayın.



Kaynakça

- Güner, R. (2016). Doping ve Doping Mücadele. Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics, 2(3), 49-65.
- World Anti-Doping Agency. Athlete Reference Guide to the 2015 World Anti-Doping Code
- World Anti-Doping Agency. Parents' Guide to Support Clean Sport
- World Anti-Doping Agency. The World Antidoping Code. 2015.
- World Anti-Doping Agency. (2019). The World Antidoping Code. International Standard for Therapeutic Use Exemptions.
- World Anti-Doping Agency. (2020). The World Antidoping Code. International Standard for Testing and Investigations (ISTI).
- World Anti-Doping Agency. (2019). The World Antidoping Code. The 2020 Prohibited List International Standard.

İnternet Kaynakları

- Doping kontrol süreci. tdmk.org.tr/egitim-ve-bilgilendirme/. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- Dünya Doping Mücadele Ajansı. (WADA). Doping Mücadele E-egitimleri (ADEL). adel.wada-ama.org. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- Dünya Doping Mücadele Ajansı. (WADA). wada-ama.org. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- Dünya Doping Mücadele Ajansı. (WADA) Yasaklılar Listesi. tdmk.org.tr/yasaklilar-listesi/. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası. (TAKİ). tdmk.org.tr/tedavi-amacli-kullanim-istisnasi/. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- Türkiye Doping Mücadele Komisyonu. (TDMK). tdmk.org.tr. Erişim tarihi: 19 Nisan 2020.
- World Anti-Doping Agency. ALPHA-Athlete Learning Program about Health & Anti-Doping. adel.wada-ama.org/.
- World Anti-Doping Agency. Coach True. <https://adel.wada-ama.org/>
- World Anti-Doping Agency. Sport Physician's Tool Kit. <https://adel.wada-ama.org/>.

Kinesiyoloji Nedir?

İnsan hareketlerinin kinesiyoloji bağlamında incelenmesi, bir hareketin gerçekleşmesine katkıda bulunan tüm anatomik yapıların, sistemlerin harekete nasıl katkıda bulunduklarının ve insan hareketlerinin mekanik çalışma ilkelerinin incelenmesi esastır. Kinesiyoloji bilimi, insan hareketinin niteliklerinin incelenerek değerlendirilmesini sağlar. Spor hareketleri kinesiyolojisi ise bir sporu yaparken gerçekleşen basit veya karmaşık hareketler sırasında, kas-iskelet sistemindeki anatomik yapılardan özellikle eklem ve kas hareketlerinin incelenmesi ile ilgilenir. Bu bağlamda, herhangi bir spor etkinliği veya hareketi sırasında, hareketin her bir aşaması ve bu aşamalarda meydana gelen bölgesel hareketler ile tanımlanır. Diğer taraftan, her bir eklem hareketinin yapılmasına katkıda bulunan kasların işlevleri incelenerek spor hareketlerinin verimliliğini artırmak ve spor sırasında ortaya çıkabilecek yaralanmaları önlemek amacıyla doğru tekniklerin geliştirilmesi hedeflenir.

Üst Ekstremit, Vertebral Kolon Kinesiyolojisi ve Spor Hareketleri

Üst ekstremit kasları, çoklu eklemlerin dahil olduğu yüksek derecede koordinasyon içeren hareketler için grup halinde çalışırlar ve spor hareketlerinde önemli bir yere sahiptirler. Üst ekstremit omuz eklemi ve omuz kuşağı, dirsek ve el ile birlikte, uygun el pozisyonu ile daha fonksiyonel hale getirilir. Üst ekstremitenin önemli bir ögesi olan Omuz kompleksi dört eklemden oluşur ve bu eklemlerin birbirleri ile etkileşimleri yoluyla işlev görür: (1) Sternoklavikular, (2) Skapulotorasik, (3) Akromioklavikular ve (4) Glenohumeral.

Üst ekstremitenin gövdeye iskelet sistemi ile tek bağlantı noktası *sternoklavikular (SC) eklem*dir. SC eklem, klavikulanın medial ucu, manubrium sterni ve birinci kosta'nın kırıkdağının üst sınırını içeren karmaşık bir eklemdir.

Skapulotorasik (ST) eklem, skapulanın anterior yüzeyi ile toraksın posterior-lateral duvarı arasındadır. İki kemiğin birleşmesiyle oluşan tipik bir eklem değildir, vücudun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemdir. Bu eklem sayesinde skapulanın toraks üzerindeki akıcı hareketleri sağlanabilir. *Akromioklavikular eklem (AC)* klavikulanın lateral ucu ile skapulanın akromion çıkıntısı arasındaki plana tipte bir eklemdir. Kinematik AC eklem üç düzlemde harekete izin verir: yukarı ve aşağı rotasyon, horizontal düzlemde rotasyon (internal ve eksternal rotasyon), sagittal düzlemde rotasyon (anterior and posterior tilt). Kinematik bu eklemden, skapula ve toraks arasında meydana gelen hareketler SC ve AC eklemlerin birlikte çalışması ile gerçekleşir. Glenohumeral (GH) eklem ise humerus başı ile skapulanın glenoid çukuru (fossa) arasındaki sferoid tipte bir eklemdir. Bu eklem, geniş hareket alanına sahiptir, skapula ile birlikte üç düzlemde pek çok harekete izin veren ancak yüksek düzeyde stabilitesi olmayan bir eklemdir. Bu eklem

birincil olarak aktif stabilize edici kuvveti, çevresini saran kaslardır; özellikle de rotator manşet (rotator cuff) kasları bu görevi üstlenir. GH eklem pasif olarak stabilitesini sağlayan yapılar ise şunlardır: (1) eklem yüzeyi, eklem kapsülü, ligamentler, glenoid labrum ve tendonlar tarafından sağlanan stabilizasyon (2) skapulotorasik postüre dayalı mekanik destek ve (3) negatif intrakapsüler basınç.

Üst ekstremit hareketlerinde omuz kaslarının kuvveti ve hareketleri önemli bir yere sahiptir. Fleksiyon pozisyonunda omuz kasları, latissimus dorsi, teres major ve pectoralis major kasları harekete katkıda bulunduğu zaman adduksiyonda en büyük kuvvet çıkışı meydana getirir. Omuzdaki en zayıf eklem hareketi rotasyondur ve dış rotasyon da iç rotasyondan daha zayıftır. Rotator kasların ortaya çıkardığı kuvvet kol konumundan etkilenir ve en büyük iç rotasyon kuvveti kol nötral pozisyonunda iken sağlanabilir. Dirsek, el bileği ve el hareketlerine bakıldığında ise dirsek eklemine (art. cubiti) menteşe tipi bir eklem olup humerusun alt ucu ile radius ve ulnanın üst uçları arasında yer alır ve dört eklem birleşmesinden oluştuğu görülmektedir: Humeroulnar eklem, Humeroradial eklem, Proximal radioulnar eklem, Distal radioulnar eklem, Midcarpal, İnterkarpal, Karpometakarpal eklemler.

Dirsek eklemine stabilitesi %50 oranında kemikler, %50 oranında da kollateral ligamentler ve anterior eklem kapsülü tarafından sağlanır. Dirsek eklemi fibröz bir kapsülle çevrilidir. Hareket sırasında eklem değişik bölümleri fonksiyon görür. Dirsek eklemi tek başına izole olarak değil, bütün üst ekstremit hareket zincirinin bir parçası olarak hareket eder. İnsan elinin fonksiyonelliği dirsek, ön kol ve omuz eklemlerinin oluşturduğu hareket kabiliyetine bağlıdır.

Fleksör kas grubu, dirseğin tüm eklem pozisyonlarındaki ekstansör kasların neredeyse iki katı kadar kuvvetlidir. Bu durum çekiş hareketlerinin, itiş hareketlerinden daha kuvvetli olmasına neden olur. Yarı pronasyon dirsek pozisyonu, fleksiyon hareketi için maksimum kuvvetin üretildiği pozisyonudur. El kuvveti, genellikle kavrama kuvveti ile ilişkilidir ve daha güçlü bir kavrama kuvveti için ilk üç parmağın parmak kemiklerinin (proksimal, orta ve distal falankslar) fleksiyon pozisyonunda olması gereklidir.

Vertebral Kolon Kinesiyolojisinde omurga önemli bir yere sahiptir. Omurga (vertebral kolon), 5 bölgeye ayrılmış 33 vertebral segmentten oluşur: 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber (lumbal), 5 sakral ve 4 koksigeal omurdan oluşan bölgelere ayrılmıştır. İki omur arasında gerçekleşen hareket düşük açılardadır. Ancak, birkaç omurun senkronize hareketi ile daha yüksek açıda bir eklem hareketi oluşur. Omurganın servikal ve lumbal bölgeleri en hareketli olanlardır ve torasik ve pelvik bölgelerin ise hareketleri daha fazla kısıtlanmıştır. Vücuttaki diğer eklemlerde olduğu gibi, omurganın eklemleri, istenmeyen veya aşırı hareketleri önleyen ve bu yapıyı koruyan

bağlarla desteklenir. Omurganın birincil destekleyici yapıları vücutta bulunan diğer ligamentlere benzerdir.

Spinal stabilizasyonda önemli bir rol oynayan kaslar arasında transversus abdominis, multifidus, erector spina ve oblik abdominal kasları sayılabilir. Transversus abdominis, gövdeyi bir kemer gibi sarar ve intraabdominal basıncı artırır. Multifidus kası, her omur seviyesinde hareket edecek şekildedir ve dik duruş pozisyonunda aktiftir. Erector spina kası, gövdenin fleksiyona zorlandığı durumlarda eksantrik kasılarak omurga kontrolünü sağlar. Son olarak, internal ve eksternal oblik, transversus abdominis kasları intraabdominal basıncı artırarak omurganın stabilizasyonuna yardımcı olur. Omurlardaki yükler ağırlık kaldırma ve farklı vücut postürleri sırasında önemlidir. Bel omurları üzerindeki yükler, yürüme ve ağırlık kaldırma gibi aktivitelerde vücut ağırlığının 2 ile 10 katı arasında değişebilir.

Alt Ekstremité, Yürüme, Koşma Kinesiyolojisi ve Temel Spor Hareketleri

Alt ekstremiteler, ayak ve yer arasındaki temas sırasında tekrarlanan yer reaksiyon kuvvetlerine maruz kalır. Aynı zamanda, alt ekstremiteler gövdenin ve üst ekstremitelerin kütesini desteklemekle sorumludur. Alt ekstremiteler, birbirine ve gövdeye pelvik kuşak tarafından bağlanır. Alt ekstremitede, pelviste veya gövdenin herhangi bir yerinde yapılan hareket, alt ekstremitelerin bağlantılı olduğu başka bir segmentindeki hareketlerini etkiler. Bu nedenle, bir ayak pozisyonu veya hareketi, herhangi bir ekstremitenin diz veya kalça pozisyonunu veya hareketini etkileyebilir ve aynı şekilde pelvisin pozisyonu, alt ekstremité hareketlerini etkileyebilir.

Alt ekstremitede yer alan pelvis, alt ekstremité ve gövde için doğru pozisyonu belirler ve alt ekstremité kaslarının daha etkin kullanılmasını sağlar. Kalça eklemi de dâhil olmak üzere pelvik kuşak, alt ekstremitedeki hareket aralığını artırarak mobilitayı artırır ve vücudun ağırlığını desteklemede önemli bir rol üstlenir. Pelvik kuşak, 28 gövde ve uyluk kasının bağlantı noktasıdır ancak bu kasların hiçbirinin sadece pelviste fonksiyonu yoktur.

Pelvisi oluşturan sağ ve sol coxa kemikleri, bir fibrokartilaj diski olan kartilaginöz (hyalin kırık) bir eklem olan *symphysis pubise* anteriorda bağlanmıştır. Bu eklem, eklem ön, arka ve üst tarafları boyunca uzanan bir pubofemoral (pubic lig.) ligament ile sıkıca desteklenerek hareketleri kısıtlanmıştır.

Kalça eklemi, aetabulum içinde geniş bir bağ dokusu ve kas sistemi ile sabitlenmiş, vücudun klasik top ve soket (spheroid) tipte bir eklemdir. Kalça eklemi yürüme ve diğer kaba aktiviteler sırasında, olası dislokasyon kuvvetlerine karşı koyabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Kalça eklemi altı temel harekete izin verir:

- (1) Fleksiyon (0-120°),
- (2) Ekstansiyon (0-20°),
- (3) abduksiyon (0-45°),

- (4) adduksiyon (45°-0); hiperadduksiyon (0-30°),
- (5) iç rotasyon (0-30°) ve
- (6) dış rotasyon (0-45°).

Kalça eklemindeki kaslar, yürüme, sandalyeye oturup kalkma ve merdiven çıkma gibi günlük aktiviteler sırasında aktif olarak çalışır. Kalça bölgesinin kas kuvvet dengesini sağlamak için, ekstansör kasların kuvveti, fleksörler kas kuvvetinden daha fazla olmamalıdır ve abduktör-adduktör kas kuvvet oranı birbirine eşit veya yakın olması gereklidir. Bu, pelvis üzerinde yeterli kontrolü sağlar.

Diz eklemi, eklem boşluğu ve eklem kırık yüzeyi açısından insan vücudundaki en büyük eklemdir ve vücut ağırlığını taşır. Femur ve tibia arasındaki harekete izin verirken yer reaksiyon (tepki) kuvvetlerini de iletir. Eklem fonksiyonel stabilitesi, bağların pasif baskısından, eklem geometrisinden, aktif kaslardan ve kemikleri bir araya getiren kompresyon kuvvetlerinden elde edilir. Diz eklemine üç adet eklem vardır: Tibiofemoral eklem, Patellofemoral eklem ve Tibiofibular eklem. Birçok alt ekstremité hareketi kalça ve diz eklemine koordineli hareketlerini gerektirir ve bu durum her iki eklemi de kapsayan kasların sayısı ile karmaşık hâle gelir. Uygun yönde ve yeterli kuvvet ile hareket üretmek için hem monoartiküler (tek eklemden fonksiyonu olan) hem de biartiküler (çift eklemden fonksiyonu olan) agonist ve antagonist kasların birlikte aktif olarak kasılması gereklidir. Bu koordinasyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri arasındaki kesintisiz geçişler için gereklidir. Diz ekstansörleri, günlük yaşamda yürüme, merdiven çıkma, çömelme-kalkma (squat gibi) gibi vücut hareketlerinde yaygın olarak kullanılır.

Bir diğer önemli alt ekstremité olan ayaktaki hareketlerin çoğu synovial eklemlerin üçünün birleşmesi ile meydana gelir: talokrural, subtalar ve midtarsal eklemler. Ayak, üç düzlemde hareket eder ve hareketin çoğu arka ayakta gerçekleşir. Ayak, tüm alt ekstremitenin işlevine önemli ölçüde katkıda bulunur. Hem ayakta dik dururken hem de hareket hâlinde iken vücudun ağırlığını destekler. Ayrıca, ayak zemine temas ettiğinde zemin temasından kaynaklanan büyük kuvvetleri zayıflatan bir amortisör görevi görür.

Yürüme Analizi

Yürüme, bir kişinin yürüyüş şeklini ifade etmek için kullanılır. Normalde yürüme, nispeten az enerji kullanımı gerektiren çok verimli bir biyomekanik süreçtir. Yürüme karmaşık ve üst düzey bir motor fonksiyondur. Normal yürüyüş, özellikle sinir ve kas-iskelet sistemi sağlıklı bir vücut gerektirir. Yürüme analizi, rehabilitasyon süresince en iyi tedavi planını yapmak veya postüral problemleri değerlendirmek için kullanılır. Yürüyüş, gövde ve alt ekstremitelerin gerçek kinesiyolojik analizini temsil eder. Yürüme hareketi basma aşaması, itme aşaması ve salınım aşamasından oluşmaktadır.



Koşma

Yürüme ile birlikte koşma hareketi, sağ ve sol ayağın sırasıyla yere bastığı bir seri adımdan oluşur. Hareketin tarzı yürüyüş olarak tanımlanır ve tekrarlanan bir hareket olarak düşünülür ve buna *yürüme siklusu* denir. Koşma ve yürüme siklusu, bacakların sallanma (ayağın havada olduğu) ve destek/ basma fazına göre ikiye ayrılır. Koşma sırasında, tek destek (basma) periyodu (fazında), tek ayağın yerde olduğu durumdur. Koşmada, hız arttıkça çift destek fazı kısalmış ve kaybolması ile koşma hareketi başlamış olur. Her iki ayağın havada olduğu uçuş fazında ayağın yerle teması yoktur. Koşmada çift destek fazı yoktur. Yani, her iki ayağın yerle temas ettiği herhangi bir zaman periyodu yoktur. Tam oran koşma hızına bağlıdır. Hız arttıkça basma fazının göreceli süresi azalacaktır.

Koşma sırasındaki zirve vertikal etki kuvveti, vücut ağırlığının ortalama 2-2,5, hatta bu kuvvetler koşma hızına göre 4 katına kadar çıkabilir. Bu kuvvetlerin etkisi koşma hızına ve vücut ağırlığına göre değişir. Kuvvet, ayak vuruşundan sonra 50-100 ms içinde hızla yükselir ve zirveye ulaşır. Vertikal kuvvetler direkt olarak vücut ağırlığı ile ilgilidir. Newton'un 2. Kanunu'na göre kuvvet vücutun kütlesi ile doğru orantılıdır.

Solunum Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları

Akciğerler sağ ve sol olmak üzere göğüs boşluğu içerisinde yer alır. Her akciğer plevra adı verilen ve aralarında plevral sıvı bulunan zar ile çevrilidir. İçteki zarın iç kısmı akciğerlere yapışık, dıştaki zarın dış kısmı ise göğüs kafesinin yapısını oluşturan kaburgaların iç yüzeyine ve diyafram kasına bağlıdır. Akciğerler ve kaburgalar arasında kalan bu iki zar ve aralarındaki sıvı, ventilasyon sırasında meydana gelebilecek sürtünmeyi azaltır. Hava, burun ve ağız yolu ile farinkse (hava ve yiyeceklerin ulaştığı yer), sonra larinkse (hava ve ses tellerini içeren), oradan da soluk borusu trakeaya ulaşır. Trakeada hava vücut ısısına göre ayarlanır, filtre edilir, nemlenir ve akciğerlere ulaşır. Trakea akciğerlerde bronşlara, sonra da bronşiollelere ayrılır. Bronşiolleler, gaz değişiminin meydana geldiği (oksijenin kana verilip karbondioksitin alındığı) alveollerde sonlanır.

Genel olarak gaz değişimine katılmayan ağız, burun, larinks, trakea, bronşlar ve bronşiolleler “iletim bölgesi”, gaz değişiminin meydana geldiği alveollere ise “solunum bölgesi” denir. Difüzyonun gerçekleştiği bu alanda yaklaşık 300 milyar alveol bulunur.

Alveollerin ince, sarımsı duvarları, akciğerler ve kan arasındaki gaz değişimi için çok önemli bir yüzey alanı sağlar ve bu kesecikler çok fazla kapiller damara sahiptir. Alveol hücreleri ve kapiller kan arasında difüzyon oluşur. Akciğerler, kandaki bu oksijen ve karbondioksit değişimlerini dengeler. İstirahatte dakikada yaklaşık 250 ml oksijen, alveolleri terk edip kana girer ve yaklaşık 200 ml karbondioksit kandan alveollere geçer. Şiddetli egzersizler sırasında bu değer 20-25 kat artmaktadır.

Valsalva Manevrası

Bu manevra ile intratorasik basınç artar ve bu bölgeden geçen damarları sıkıştırır. Bu durumda venöz kan, ne toraksa ne de karın boşluğuna girebilir. Kanın kalbe dönüşü azalır. Bu azalış beyne giden kan miktarını da etkileyebilir.

İnspirasyon ve Ekspirasyon (Nefes Alma ve Nefes Verme)

Dışarıdaki havanın akciğerlere geçişi dışarıdaki atmosfer basıncı ile gerçekleşir. İnspirasyon sırasında; diyafram kasılır, karın kasları aşağı ve öne doğru, toraks dışarıya doğru hareket eder. Bu iki olay intraplevral basıncı atmosfer basıncının altına düşürür ve akciğerin ilave hava ile dolmasına neden olur.

İnspirasyon, diyafram ve eksternal interkostal kasların çalışması ile sağlanan aktif bir harekettir. Kaburgalar, sternum, eksternal interkostal kaslar tarafından yukarı, ileri ve dışarı kaldırılır; aynı zamanda diyafram kasılır ve aşağı doğru düşer.

Ekspirasyon yani nefes vermede, göğüs duvarlarının elastiki yapısı nedeniyle kaslara çok iş düşmemektedir. İstirahatta ekspirasyon genellikle pasif bir harekettir.

İnspiratör kas olan diyafram gevşediğinde yukarı doğru bombeli olan eski pozisyonuna döner.

Dinamik ve Statik Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Tidal volüm (Soluk hacmi): Normal solunum esnasında her seferinde alıp verilen hava miktarı demektir. 400-600 ml kadardır. Egzersizde artar.

Solunum frekansı: Dakikadaki solunum sayısıdır. İstirahatte normal sağlıklı bir birey dakikada 10-14 kez nefes alır, egzersizde bu değer 40-50'ye kadar çıkabilir.

Solunum dakika volümü: Bir dakikada solunan hava miktarını temsil eder. Soluk hacmi ve solunum frekansının çarpımından oluşur. Normal sağlıklı bir birey dakikada 6000 ml oksijeni solumaktadır.

Solunum dakika hacmi = Soluk hacmi × Solunum frekansı
= 500 × 12 = 6000 ml.dk

Anatomik ölü boşluk: Ağız ve burundan alveollere kadar olan boşlukta kan ve hava arasında oksijen ve karbondioksit alım verimi yapılmaz. Onun için bu boşluğa anatomik ölü boşluk denir. 150 ml hava anatomik boşluk içerisinde.

İnspirasyon yedek volümü (IRV): Normal bir inspirasyondan sonra daha derin bir inspirasyonla alınan hava hacmi demektir. Yaklaşık 3000 ml kadardır.

İnspirasyon kapasitesi: Solunum volümü ve inspirasyon yedek volümünün toplamıdır. İnspirasyon kapasitesi 3500 ml'dir.

Ekspirasyon yedek volümü (ERV): İstemli bir şekilde çıkarılan hava miktarını temsil eder ve 1100 ml kadardır.

Rezidüel volüm: Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarıdır (1200 ml).

Vital kapasite: Derin bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyon ile çıkarılan maksimum hava miktarını temsil eder. Soluk hacmi, inspirasyon yedek hacmi ve ekspirasyon yedek hacminin toplamıdır. Ortalama 4600 ml kadardır.

İnspirasyon kapasitesi: Soluk volümü ve inspirasyon yedek volümünün toplamıdır. 3500 ml'dir.

Fonksiyonel rezidüel kapasite: Ekspirasyon yedek volümü ve rezidüel volümün toplamı olup 2300 ml'dir.

Toplam akciğer kapasitesi (TLC): Vital kapasite ve rezidüel volümün toplamıdır. 5800 ml'dir.

Solunum Gazlarının Kanda Taşınımı

Oksijen ve Karbondioksit Taşınması: Oksijen kanda hemoglobinle (%98) birleştirilir veya kan plazmasında (%) eritilir. Oksijenin hemoglobine bağlanması kandaki PO₂'ye ve oksijen ve hemoglobin arasındaki afiniteye bağlıdır. PO₂ ne kadar büyük olursa hemoglobinin molekülleri o kadar fazla doymuş olur. Kanda karbondioksit taşınması öncelikle bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir. Hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur.

Karbondioksit kanı kana yayıldıkça karbonik asit oluşturmak için suyla birleşir.

Solunum Gazlarının Değişmesi

Oksijen değişimi: Atmosfer basıncında PO_2 , 159 mmHg'dır. Hava, solunum ile vücuda alındığında ve alveollere geldiğinde PO_2 100-105 mmHg'ye kadar düşer. Solunan hava, alveoldeki bol miktarda nem ve CO_2 içeren hava ile sürekli olarak karışır ve aynı zamanda alveoldeki havanın bir kısmı sürekli olarak dışarı verilir. Böylece alveoldeki gaz konsantrasyonu sabit kalır. Oksijenin büyük bir kısmını metabolizma sonucu dokulara bırakan kan akciğer kapiller damarlarına geldiğinde PO_2 yaklaşık 40-45 mmHg civarındadır. Bu basınç alveoldeki PO_2 basıncından yaklaşık 50-55 mmHg daha düşüktür (alveollerde PO_2 , 100-105 mmHg). Kan akciğer kapiller damarlarında ilerlerken daha fazla gaz değişimi olur.

Karbondioksit değişimi: Alveollere gelen kanda PCO_2 45-46 mmHg, alveollerde ise yaklaşık 40 mmHg'dır. CO_2 'in alveoler zardan geçiş hızı, oksijeninkinden 20 kat daha fazla olduğundan bu 5-6 mmHg'lık basınç farkı CO_2 'in oldukça hızlı bir şekilde difüze olabilmesi için yeterlidir.

Solunumun Düzenlenmesi

Solunum çeşitli yollardan gelen sinirsel ve humoral etkenlerin etkisi altındadır. Vücutta solunum mekanizması, medulla oblongatada inspirasyon ve ekspirasyon merkezi tarafından gerçekleştirilir. Ayrıca ponda apnötik ve pnömotoksit merkezler vardır. Bu merkezler inspirasyon ve ekspirasyonun ritmik olmasında ve ihtiyaca cevap verecek şekilde çalışmasından sorumludur ve medulla oblongatadaki merkez ile bir bütünlük oluşturur. Solunum merkezleri korteksten periferiğe giden santrifügal uyarıların etkisi altında olduğu gibi, periferden gelen proprioseptörlerden (kas ve eklem); gerek periferik gerekse santral kemoreseptörlerden gelen impulsların da etkisi altındadır.

Egzersizde dokuların oksijen kullanmasının ve karbondioksit oluşturmalarının çok artmasına karşın solunum kontrol mekanizması arterial kanı, parsiyel oksijen basıncı (PO_2), parsiyel karbondioksit basıncı (PCO_2) ve hidrojen iyonları yoğunluğunu sabit bir şekilde devam ettirir. Bu durum sadece bazı fizyo-patolojik durumlarda (yüksek irtifa, çok şiddetli egzersiz, asidoz ve hipoksemiye neden olacak şartlar) bozulur. Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda CO_2 birikir.

Solunum Sisteminin Egzersize Uyumu

Vücuttaki diğer birçok fizyolojik sistem gibi solunum sistemi de verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için egzersize adapte olabilmektedir. Solunum sistemi egzersiz kaslarına yeterli oksijen sağlanmasında sınırlayıcı bir faktör değildir. Genel olarak akciğer volümü ve kapasiteleri fiziksel aktivite sonucu çok az değişiklik gösterir. Maksimal egzersiz vital kapasiteyi biraz artırabilir ancak bu solunum kaslarının daha fazla kuvvetlenmesiyle ilgili olabilmektedir. Alveolde meydana

gelen gaz değişimi olan akciğer difüzyon kapasitesi, egzersizden sonra dinlenme anında ve submaksimal çalışmalar esnasında değişmez, maksimal egzersizler esnasında ise artar. Birey otururken veya ayakta dururken akciğerinin üst bölgelerine giden (kalpten akciğere gelen kan), kan akışında egzersiz sonrasında artış görülmektedir. Böylece, gaz değişimi için akciğere daha fazla kan gelir ve aynı zamanda da akciğerlere daha fazla hava girişi sağlaması için tidal volüm artırılır. Bu, alveolün, akciğer difüzyonuna aktif olarak katılması ve akciğer difüzyonunun artması demektir. Solunum kasları fonksiyonel olarak lokomotor kasların sistemine yakındır. Bu kasların öncelikli görevleri, göğüs duvarını hareket ettirerek gazların akciğere giriş-çıkışını sağlamaktır. Egzersiz sırasında hiperventilasyon ile birlikte solunum kasları üzerindeki yük artar. 120 dakika üzerindeki %80-100 şiddette yapılan egzersizlerde solunum kaslarında yorgunluk oluşur. Düzenli dayanıklılık egzersizleri ile solunum kasları ve oksidatif kapasite artar.

Akut Uyum

Fiziksel aktivite ile birlikte bir taraftan solunum volümü, diğer taraftan solunum frekansının artması ile solunum dakika volümü artar. Egzersizde gerek solunumsal gerekse kan ile ilgili parametrelerde değişiklikler olur. Egzersiz esnasında solunum dakika volümü (VE), VO_2 , VCO_2 kişinin maksimal iş kapasitesinin %60'ına kadar doğrusal bir şekilde artar. Maksimal iş kapasitesinin %60'ından itibaren VE'nin metabolik ihtiyaçtan daha fazla artmasının sebebi anaerobik proseslerdir. Laktik asitin artması ve kan bikarbonat ile tampon edilmesi sonucu karbondioksit, metabolik karbondioksit ilave olur. Diğer taraftan bikarbonattaki azalma ise plazma hidrojen iyonu yoğunluğunda artmaya neden olur. Egzersizin şiddeti arttıkça kas içi laktik asit de artar ve asidoz oluşur. Hidrojen iyonlarının artması ventilasyonun daha fazla artmasına (hiperventilasyon) sebep olur.

Düşük şiddetli bir egzersizde metabolik asidoz görülmez ve kısa sürede steady state'e erişilir. Çok şiddetli egzersizde ise metabolik asidoz oluşur ve ikinci evre daha uzun sürer.

Egzersiz bittikten sonra solunum istirahat değerine önce süratle, sonra daha yavaş bir şekilde döner. Solunum frekansının istirahat düzeyine dönüşü solunum volümüne oranla daha yavaştır. Solunumun efordan sonra istirahat değerine dönüşünü etkileyen faktörler;

1. eforun şiddeti,
2. eforun süresi,
3. şahsın kondisyon düzeyidir.

Kronik Uyum

Solunum volümü: İstirahatte ve submaksimal bir egzersiz sırasında pek değişmez. Fakat maksimal egzersizde belirgin artış gösterir.

Solunum frekansı: Düzenli dayanıklılık egzersizi yapan bireylerde istirahatte çok az bir düşüş gösterebilir. Bu,

solunum volümünde artma ile beraber olduğu zaman solunum işinin azalması demektir. Submaksimal bir egzersiz esnasında da fazla artmaz ancak maksimal egzersizde belirgin artış olur.

Vital kapasite: Dayanıklılık sporcularında vital kapasite ya değişmez veya bir miktar artabilir. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.

Egzersizde akciğer kan dolaşımı: Bu dolaşım, kalbe venöz dönüşün artması ile artar. Akciğer damarlarında belirgin basınç artışı, direnç meydana gelmez. Çünkü akciğer damarları, muhtemelen pasif bir dilatasyon (damar genişlemesi) ile ve akciğer damarları üzerindeki vazokonstriktör etkideki azalmaya bağlı olarak dirençlerinde artış olmaksızın gelen kan volümüne uyum sağlar.

Solunumsal eşik: Egzersiz şiddeti artışına göre, solunumun oksijen tüketimi artışından daha fazla artmaya başladığı noktaya denir.

Laktat eşik: Egzersizin neden olduğu asidozun başka bir göstergesidir. Uzun süreli dayanıklılık antrenmanları, laktat eşik noktasını artırır.

Maksimal oksijen tüketimi: MaksVO₂ oranı dayanıklılık antrenmanlarıyla önemli ölçüde artmakta, bu artış her bireyde sınırlı olmaktadır.

Dolaşım Sisteminin Yapısı ve Fonksiyonları

Kalp dolaşım sistemi, pompa fonksiyonu sağlayan kalp, arterial (atardamar), venöz (toplardamar) ve kapiller (kılcal damar) sistem olmak üzere dört ayrı bileşenden oluşur. Kalbimiz iskelet kas yapısına sahip, otonom çalışan, hayati bir organımızdır. Bu bölümde kalp ve dolaşım sisteminin yapısı, işleyişi, kalp siklusu, kalbin akut ve kronik egzersize uyumu hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

Kalp, temel işi kanı pompalamak olan, göğüs boşluğunda, sternumun arkasında, iki akciğer arasında fakat sol akciğere daha yakın yumruk büyüklüğünde, kaslı bir organdır. Dört boşluğu vardır. Üst tarafında iki kulakçık (atrium), altta ise iki karıncık (ventrikül) bulunur.

Kalbin ritmik çalışmasını düzenleyen özel yapılar vardır. Bunlar: Sinoatrial düğüm (SA) (Pacemaker), Atrio ventriküler düğüm (AV), His huzmeleri, Purkinje lifleri.

Birinci kalp sesi; sistol sırasında AV kapakların kapanması sonucu ventriküllerin izovolümetrik kontraksiyonunun oluşmasıyla meydana gelen ve lap sesi olarak algılanan sese denir.

İkinci kalp sesi: Ventriküllerin gevşediği diastol evresinde; ventrikül basıncı, sağda arteria pulmonalis ve solda aort basıncının altına düşünce semilunar kapakların kapanması ile oluşur ve dap sesi olarak algılanır.

Akciğer atardamarı olan pulmoner arter (sağ ventrikülden akciğere kirli kanı taşır) ve umblikal arter (bebeğin kalbinin pompaladığı oksijensiz ve besinsiz kanı taşır)

dışında; vücutta atardamarlar (arterler) kalpten doku ve organlara oksijenlenmiş kanı taşır ve düz kas ve bağ dokusundan zengin, elastik liflerden oluşmuş, yüksek basınca dayanıklı damarlardır.

Dolaşım Sisteminin Egzersize Uyumu

Antrenörlük eğitiminde verilen egzersiz programlarının birçoğu kalp dolaşım sisteminin korunması ve gelişiminin sağlanması temeline dayalıdır. Bu anlamda antrenörlük eğitimi alan bireylerin, kalp ve dolaşım sisteminin dinamiklerini anlayıp öğrenmesi, öğrendikleri bilgileri sahaya aktarmaları açısından son derece önemlidir.

Akut egzersiz sırasında, kasların daha yüksek enerji ihtiyacını karşılamak için oksijen tüketimi (VO₂) artar. Egzersiz yoğunluğu arttıkça kardiyak debideki artışla birlikte daha büyük bir enerji gereksinimi karşılanır.

Egzersizde kalp atım volümünün artması ventriküllere venöz dolaşımdan daha fazla kan gelmesine, diastol sonu volümünün artmasına (Frank Starling kalp kanunu) ve ventriküllerin daha fazla boşalmasına, ventriküllerin daha kuvvetle kasılarak sistol sonu volümünün daha fazla küçülmesine bağlıdır.

Egzersiz süresi uzadığında veya egzersiz sıcak bir ortamda gerçekleştirildiğinde egzersiz yoğunluğu korunsu bile onda kademeli bir artış ve atım hacminde bir düşüş meydana gelebilir. Buna kardiyak sürüklenme denir ve bu duruma arteriyel ve pulmoner basınçlardaki azalmalar da eşlik eder.

Uzun süreli fiziksel egzersiz, egzersiz programının türüne özgü çok sayıda kardiyovasküler adaptasyonla sonuçlanır. Dayanıklılık antrenmanı ve direnç antrenmanı tipik olarak karşılaştırılan egzersiz programlarıdır.

Düzenli, uzun süreli antrenmanların en önemli etkisi Maksimum VO₂'deki artışlardır. Maksimal oksijen miktarının artması, daha büyük yükler ile yorgunluk duyulmaksızın daha uzun süreli efor sarf edebilmek anlamına gelmektedir.

Dayanıklılık sporcularında hemoglobin konsantrasyonları, normalin üzerindedir ve egzersiz sırasında vücudun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda oksijen kapasitesi sağlar. Antrenman ilerledikçe kan hacmi artışı, hem plazma hacmi artışı hem de kırmızı kan hücrelerinin sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Bu artış orantılı değildir. Bu sebeple hematokrit değeri (toplam kan hacminin, kırmızı kan hücrelerine oranı) antrenmana cevap olarak azalır. Yüksek hematokrit, artan kan viskozitesinden dolayı tehlikeli olabilir.

Hafif ve orta şiddetli egzersizlerde kan glikozunda değişiklik olmaz. Uzun egzersizlerde sempatoadrenal aktivite sonucu kan glikozu artar. Egzersiz şiddetli ve uzun sürerse karaciğer glikojeninin azalmasına bağlı olarak kan glikozu istirahat düzeyinin altına düşebilir.

Farklı Spor Branşlarında Beslenmenin Planlanması

Spor beslenmesi bir sporcunun bireysel özelliklerini ve bulunduğu koşulları göz önüne alarak, günlük beslenmesinden egzersiz öncesi, sonrası ve sonrası tükettiklerine kadar planlamalar yaparak beslenmeye özgü tüm ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar. Spor beslenmesinin planlanmasında, sporcunun yaptığı sporun fizyolojik özellikleri, sporcunun bireysel özellikleri ve özel durumları, çevresel koşullar, antrenman ve yarışma dönemlerinin özellikleri dikkate alınır.

Her sporcu için bireye özgü beslenme planlaması gerekli olsa da benzer fizyolojik özelliklere sahip branşların fizyolojik özellikleri ve beslenme stratejileri birbirine yakındır. Bu bağlamda dayanıklılık, takım, güç/kuvvet ve estetik gibi farklı spor branşlarında çeşitli beslenme stratejileri söz konusudur.

Dayanıklılık Sporlarında Beslenme Stratejileri

Bisiklet, triatlon, uzun mesafe koşu ve yüzme, kürek, oryantiring gibi uzun süreli aktiviteler dayanıklılık sporları olarak adlandırılır. Dayanıklılık sporlarında, temel olarak aerobik enerji metabolizması baskındır. Bu nedenle bu sporlara özgü beslenmede öncelikle karbonhidrat depolarının doldurulması ve kullanımı öne çıkmaktadır. Bu durumda hem günlük toplam hem de yarış öncesi, sonrası ve sonrası karbonhidrat alımı önerilerine göre beslenme önemlidir. Karbonhidrat alımı için günlük 6 ila 10-12 g/kg/gün tavsiye edilirken egzersizden 1-4 saat önce 1-4 g/kg; 1 saatten uzun egzersizler sırasında 60-90 g/saat, toparlanma döneminde ise 1,0-1,2 g/kg karbonhidrat alımı önerilmektedir.

Dayanıklılık sporlarında protein alımı karbonhidrata kıyasla daha az ön planda olmakla birlikte, her sporcu için protein alım miktarının ve alım zamanının düzenlenmesi de performansın optimal hâle getirilmesi için gereklidir. Aynı zamanda, karbonhidrat depolarının kullanımı geciktirilerek daha fazla miktarda depoya sahip yağların kullanımını artıran beslenme (günlük alınan enerjinin %20-30'unun yağlardan karşılanması) ve takviye stratejileri (spor içecekleri, spor jeli ve şekerlemeleri, elektrolit takviyeleri, kafein, nitrat) de dayanıklılık sporlarına özgü beslenme yaklaşımlarının önemli bir parçasıdır. Dayanıklılık sporlarında yaşanan sıvı kayıpları nedeniyle, hidrasyonun (genel olarak egzersiz öncesi ve sırasında saatte yaklaşık 400-800 ml alınması) sağlanması da bir diğer temel konudur.

Takım Sporlarında Beslenme Stratejileri

Takım sporları rakiplerinin önüne geçmek için oyuncuların birlikte uyum içinde hareket ettiği futbol, basketbol, buz hokeyi, ragbi gibi sporları tanımlamak amacıyla kullanılır. Bu sporlar dayanıklılık sporlarında olduğu gibi karbonhidrat depolarının yenilenmesi ve hidrasyonun sağlanması ve güç sporlarında olduğu gibi fosfokreatin sistemin yenilenmesi, tamponlama sisteminin

geliştirilmesi vb. farklı beslenme stratejilerinin tümünü kapsayan bir beslenme yaklaşımına sahiptir.

Takım sporlarında karbonhidrat depolarının yenilenmesi, tamponlama sistemlerinin geliştirilmesi ve fosfokreatin depolarının artırılması gibi farklı beslenme stratejilerinden yararlanılmakta; günlük 6-8 g/kg karbonhidrat, 1,2-1,8 g/kg protein alımı önerilmektedir. Takım sporlarında sıvı kayıpları yol açan dehidrasyonu önlemek için sporcunun maç öncesi ve sonrası vücut ağırlığı ölçülerek ter kaybı saptanmalı ve sporcunun rehidrasyon için tüketmesi gereken miktarlar belirlenmelidir. Beslenme stratejilerine ek olarak takım sporları için önerilen başlıca ergojenik destekler ise kreatin ve bikarbonattır.

Güç/Kuvvet Sporlarında Beslenme Stratejileri

Güç/kuvvet sporları; vücut geliştirme, halter, güreş, boks, kısa mesafe yüzme ve koşu gibi farklı spor branşlarını tanımlamak için kullanılan, birkaç saniye ile birkaç dakika arasında süren; bir diğer deyişle fosfokreatin ve anaerobik enerji sistemlerinin baskın olduğu sporlardır. Tek bir güç/kuvvet sporcusundan bahsedilemeyeceği için beslenme gereksinimleri spora ve sporcuya özgü olsa da güç/kuvvet sporcuları beslenme ihtiyaçları konusunda benzer genel hedeflere sahiptirler:

- Sağlığın korunması,
- Antrenman ve yarış için yeterli enerji alımı,
- Antrenman ve yarışma sonrası toparlanmanın sağlanması ile
- Performans artırıcıların güvenli ve etkili kullanımı, temel hedeflerdir.

Güç/kuvvet sporlarında günlük en az 6 g/kg/gün karbonhidrat ve 1,6-1,7 g/kg protein tüketilmeli; toparlanma döneminde ise protein alımı ile birlikte 0,8-1,2 g/kg karbonhidrat alınmalıdır. Bununla birlikte güç/kuvvet sporcuları için önerilen takviyeler arasında sporcuların da sık kullandığı kas protein sentezini artırma özelliği olan anabolik steroidler gelmektedir. Bunun yanı sıra performans gelişimini sağlayabilecek ve sağlığa olumsuz etkileri olmayan kullanımı legal olan ergojenik destekler de bulunmaktadır. Bu branşlarda başvurulacak ergojenik desteklerin başında ise kreatin, sodyum bikarbonat, beta-alanin ve whey protein takviyeleri gelmektedir.

Estetik Sporlarında Beslenme Stratejileri

Artistik cimnastik, ritmik cimnastik ve artistik buz pateni gibi branşlar estetik sporlar olarak adlandırılır. Yapılan araştırmalar estetik sporcularda yeterli protein ve yağ alımına karşın karbonhidrat alımının yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu sporlara özgü beslenme planında günlük 6-10 g/kg karbonhidrat ve 1,2-1,7 g/kg protein yer almalıdır ve sıkça yaşanan yetersiz enerji alımının önüne geçilmelidir. Bunların yanı sıra, performansın üst düzeyde sergilenebilmesi için estetik spora özgü beslenme programlarında egzersiz öncesi, sonrası ve sonrası birtakım beslenme önerileri bulunur. Egzersizden birkaç saat öncesinde gastrointestinal rahatsızlık ve şişkinlik

problemlerine yol açmaması için yüksek lif ve yağ içeren besinlerin tüketiminden kaçınılmalıdır. Egzersiz sırasında karbonhidrat ve sıvı alımı için her 15-20 dakikada bir 120-250 ml spor içeceği tüketilebilir. Egzersiz sonrası ise kas glikojen depolarının yenilenmesi için antrenman veya yarıştan hemen sonra karbonhidratlı atıştırma tüketicilerdir.

Sporcu Besinleri ve Spora Özgü Besin Destekleri

Sağlığın ve performansın iyileştirilmesi amacıyla, beslenme stratejilerine ek olarak sporcular için geliştirilen çok çeşitli besinler ve takviyeler bulunmaktadır. Ancak çok çeşitli olan bu besin desteklerinin kullanımına karar vermeden önce, kanıtlanmış etkileri, risk ve yararları çok iyi incelenmelidir.

Besin destekleri, alanında uzman spor organizasyonları ve kuruluşları tarafından A, B ve C kanıt düzeyine göre sınıflandırılmaktadır. A kanıt düzeyi bir besin desteğinin sporcunun diyetinde kullanıma uygun enerji ya da besin ögesi kaynağı olduğunu ya da sporcunun performansını geliştirdiğinin bilimsel araştırmalarla gösterildiğini ifade eder. Bu düzeye uygun besin destekleri arasında spor içecekleri, spor jelleri ve barları yer alır. Spor içecekleri, jelleri ve barları temel olarak egzersiz sonrası ve sonrasında sporcunun hızla karbonhidrat kazanması amacıyla tasarlanmış ürünlerdir. Vitamin-mineral desteklerinden; oksijenin dokulara taşınmasını sağlayan demir, kemik sağlığında temel rolü olan kalsiyum ile D vitamini, antioksidan özelliğiyle C ve E vitaminleri sporcularda kanıta dayalı olanlardır. Ergojenik etkisi en üst düzeyde kanıtlanan destekler ise kreatin, kafein, bikarbonat, beta-alanin, nitrattır.

Besin desteklerinin sporcular arasında yaygın ve yanlış kullanımı da beslenme sorunlarından, dopinge yakalanmaya kadar birçok riski de beraberinde getirmektedir. Örneğin spor içecekleri ya da spor jelleri ve barlarının yüksek miktarda enerji içermeleri nedeniyle fazla alınmaları, gereksinimin üstünde enerji alımına ya da besinlerin yeterli tüketilememesine neden olabilmektedir. Vitamin ve mineral takviyelerinin kontrolsüz kullanımı da bu besin öğelerinin üst alım limitlerinin aşılmasına ve birçok sağlık sorunuyla yol açabilmektedir. Aynı zamanda yapılan araştırma sonuçları besin desteklerine doping maddelerinin bulaşabileceğini ve bulaşının miktarına bağlı olarak doping testlerinin pozitif sonuç verebileceğine vurgu yapmaktadır.

Özel Gruplarda Spor Beslenmesi

Bireye özgü beslenme programlarında sporcunun yaşı, cinsiyeti, besin tercihleri ve sağlık sorunları gibi bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin genç sporcuların fiziksel ve metabolik özellikleri yetişkin sporculardan farklılık gösterir. Bu farklılıklar, özellikle enerji, makro ve mikro besin ögesi ile sıvı gereksinimlerini etkiler. Genç sporcuların günlük enerji ihtiyaçları sporcunun yaşı, cinsiyeti, vücut ağırlığı, kas kütlesine ve antrenmanlarının sıklık, şiddet ve süresine

bağlı olarak değişkenlik gösterir. Genç sporcularda yakıt olarak yağlara daha yüksek güven duyulduğundan, düşük glikojen depoları ve sınırlı glikolitik kapasitenin birleşimine bağlı olarak yetişkinlerden daha az diyetle karbonhidrat almaları (% toplam enerji alımı) gerekebilir. Bununla birlikte yetişkinlere önerilen 1.2-1.8 g/kg/gün protein alımları genç sporcular için daha uygun olabilmektedir. Yağ gereksinimi açısından 4 ila 18 yaşındaki bireylerin günlük enerji alımının %25-35'inin yağlardan karşılanmasını önerilir. Diğer yandan genç sporculara özgü sıvı alımı önerilerinde bulunmak ise zordur. Bu yüzden sporcunun hidrasyon seviyeleri ve sıvı alımı periyodik olarak takip edilmelidir. Mikro besin öğelerinden ise özellikle kalsiyum, D vitamini, demir ve sodyum alımı çocukluktan itibaren önemlidir.

Kadın sporcularda ise hormonlar nedeniyle görülen metabolik farklılıklar, kadın sporcuların egzersize yanıtını etkileyebilmekte; beslenme planlarında yetersiz enerji alımı ve yüksek enerji harcamasına bağlı ortaya çıkan düşük enerji mevcudiyeti gibi sorunlar yaşanabilmekte ve demir, kalsiyum, D vitamini eksiklikleri görülebilmektedir. Demir eksikliği ise özellikle koşu gibi egzersizlerde oluşan hemoliz ve gastrointestinal kanamayı artıracak şiddetli antrenmanlar yapan kadın sporcularda daha yaygındır.

Vejetaryen beslenme; temel olarak et, tavuk, balık gibi hayvansal ürünlerin tüketilmediği bir beslenme şekli olarak tanımlanır. Vejetaryen diyet uygulayan sporcularda; yüksek karbonhidrat, lif ve birçok besin ögesi alımı sağlasa da enerji ve protein, demir, kalsiyum, B12 vitamini, D vitamini, çinko ve omega 3 yağ asitleri gibi birtakım besin öğeleri yetersiz alınabilmektedir.

Sporcularda, yaşadıkları streslere ya da vücut ağırlığı kaybı sağlamak amacıyla sağlık ve performanslarını birçok açıdan olumsuz etkileyen, yetersiz beslenme, laksatif ilaç kullanımı ve açlık, istifra etme gibi davranışlarla karakterize olan yeme bozuklukları yaşanabilmektedir. Başlıca klinik yeme bozuklukları türleri de; anoreksiya nervosa, bulimia nervosa ve sınıflandırılmayan yeme bozukluğu davranışlarıdır. Yeme bozuklukları ciddi sağlık sorunlarına neden olduğu gibi, ilerleyen aşamalarda ölümcül sonuçlar dahi doğurabilir.

Yeme bozukluklarının performans üzerindeki etkileri, yeme bozukluğunun türü, süresi ve şiddetine göre değişiklik gösterir. Örneğin dayanıklılık performansına olumsuz etkileri, temel olarak kas ve karaciğer depolarının azalması, dehidrasyon ve anemiden kaynaklanabilir. Elektrolit dengesizlikleri ise kas fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek kas kuvveti ve gücünde azalmalara neden olabilir. Sonuç olarak yeme bozuklukları sağlığa olan olumsuz etkileriyle birlikte performansı da olumsuz yönde etkilediğinden, sporcularda yeme bozukluklarının tedavi edilmesi son derece kritiktir. Bu nedenle sporcularda yeme bozukluklarının önlenmesi, tespit edilmesi ve tedavi

edilmesinde izleme, araştırma, tıbbi tedavi ve eğitim gibi stratejik yöntemlere başvurulmalıdır.

Özel Koşullarda Spor Beslenmesi

Sporcunun beslenmesi bulunduğu koşullara göre de farklılıklar taşıyabilir. Sporcunun bulunduğu çevresel koşullara karşı gelişen fizyolojik yanıtlar, beslenmesini etkileyebilir; örneğin sıcak ya da soğuk hava sporcunun hidrasyon durumunda veya bulunduğu yükseklik, kan demir parametrelerinde önemli rol oynar.

Sıcak hava koşullarında beslenme planlanırken, örneğin sıcak havada gerçekleşecek yarışmalardan önce en az 1-2 hafta sıcak ortamda bulunmak ve yarış öncesi 4-6 hafta süresince benzer koşullarda antrenman yapmak temel antrenman stratejileridir. Bu stratejilere ek olarak sporcuya uygulanan beslenme planı ile terlemeye bağlı sıvı ve elektrolit kaybını en aza indirmek gerekir.

Soğuk hava şartlarında ise özellikle kayak, dağ bisikleti gibi spor branşlarında performansın optimal hâle gelmesi için birtakım diyet müdahaleleri ve beslenme planları öne çıkmaktadır. Yanı sıra ısı geçirmeyen kıyafetler kullanılabilir. Ayrıca sıcak havalarda olduğu gibi, soğuk hava koşullarında da hidrasyon stratejilerinin uygulanması gerekir.

Yükselti koşullarında beslenme planlanırken ise yükseltiye maruziyet öncesi ve sırasında demir yönünden zengin besin kaynakları tüketilmelidir. Yeterli ve dengeli beslenme, yükseltide antrenmanın kalitesini ve bağlılığı artırmak için önemli role sahiptir. Enerji, karbonhidrat, protein, yağ, demir ve antioksidan açısından zengin beslenilmeli ve sıvı alımına dikkat edilmelidir.

Seyahat koşullarında da sporcunun sağlığını ve performansını olumsuz etkileyebilecek yetersiz beslenme gibi durumlar söz konusu olabilmektedir. Sporcunun yaşayabileceği hastalık, yorgunluk, jet lag gibi durumlara özgü stratejileri belirlemek ve hijyenik koşullar ile uygun yemek servisi sağlamak, seyahatin olumsuz etkilerini en aza indirmeye yardımcı olabilir. Örneğin jet lag durumlarında sirkadiyen ritmi düzenleyen melatonin ve kafein takviyelerine başvurulması ve tüm yolculukların öncesinde az yağlı besinlerin tercih edilmesi, aşırı beslenme ve alkol, kahve kullanımından kaçınılması; yolculuk için sandviç gibi besinlerin hazırlanması, yüksek lifli sulu yemeklerin tüketilmesi ve yeterli sıvı alınması önerilir.

Giriş

Sporcuların performansların artırmaları optimum seviyeyi yakalamaları ve bu seviyeyi uzun süre koruyabilmeleri için sporcuların yaralanmalardan ve diğer sağlık problemlerinden korunması gerekmektedir. Antrenörlük eğitimi alan bireylerin antrenman bilgisinin yanında sporcusunun sağlığını korumak için ne yapması gerektiğini bilmelidir. Bu nedenle mutlaka takım doktoruyla bilgi alışverişinde bulunmalı, yaralanma sonrası tam iyileşmeyen sporcuyu zorla oynatmaya kalkmamalıdır. Başarıdan çok sporcunun sağlığını düşünmelidir.

Branşa Özgü Yaralanmalar ve Tedavi İlkeleri

Sportif aktivite sırasında önceden bilinmeyen etkiler ve sporcunun hesaplanamayan hareketleri sporda kazalara ve yaralanmalara neden olur. Spor kazaları sporcu için beklemediği bir anda karşı karşıya kaldığı tehliktir. Sporda yaralanmaların %22'sinin ezilme (kontüzyon) ve %20'sinin kırıklardan (fraktür) olduğu tespit edilmiştir. En sık yaralanmanın %60 ile alt ekstremitde de olduğu belirlenmiştir. En çok karşılaşılan sorun ise sporcuların aşırı kullanımına (overuse) bağlı yaralanmalardır.

Branşlara özgü olarak değerlendirdiğimizde;

Futbol: En sık yaralanmanın görüldüğü branştır. İstatistiklere göre Avrupa'daki tüm spor sakatlıklarının %50-60'ı futbol sporunda görülmektedir. Futbolcularda genellikle ezikler, sıyrıklar, basit kas krampları ve zorlanmaları, burun kanamaları, kaş ve baş bölgesi yaralanmaları, bel, sırt ve boyun travmaları görülmektedir.

Basketbol: Basketbolcularda daha çok ezilme, kas veya lif kopmaları, kramplar kas sertlikleri, bağ ve menisküs lezyonları, parmak eklemi ve bel zorlanmaları, ayak bileği burkulmaları, omuz çıkıkları, kırıklar, diz ve topuk tendinitleri, stres kırıkları ve mekanik bel ağrıları görülür.

Voleybol: Voleybol sporunda daha çok ayak bileği burkulmaları, omuz ve diz ile ilgili yaralanmalar görülmektedir. Smaç ve blok yaparken rakibin ayağına basılarak sakatlık oluşturulabilir.

Hentbol: En sık ayak bileğinde yaralanma görülür. Diz, dirsek ve kalça eklemlerinde bursit (eklem etrafında içi eklem sıvısı dolu kese) düşmelere bağlı olarak gelişebilir. Top yakalamaya bağlı olarak da parmak yaralanmaları sıklıkla görülen yaralanmalardır.

Atletizm: Atletlerde en çok kas ve tendon zorlanmaları, eklem, bağ yaralanmaları ve menisküs lezyonları ve aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar görülmektedir. Bu nedenlere antrenman yanlışlıkları, mesafe ve temponun artışı, anatomik faktörler, uygun olmayan ayakkabı ve zemin neden olarak gösterilmektedir.

Cimnastik: Cimnastikte yaralanmalar aletten düşme, alete çarpma ve başarısız sıçrama tekniği nedeniyle gerçekleşir. Ayak bileği burkulmaları, diz, omurga yaralanmaları ve ön

kol kemiklerinde “cimnastikçi kırığı” denilen kırıklar görülür.

Yüzme: Yüzme sporu yaralanmaları daha çok suya atlamayla ya da diğer yüzücülerle çarpışma nedeniyle olmaktadır. Kurbağa sitili yüzme, menisküs lezyonlarına veya kasıkta yırtıklara neden olmaktadır. Kelebek stilinde bel problemlerine, Serbest stilde ise yüzücü omuzu denilen sıkışma nedeniyle ağrı ve hareket kısıtlanmasına neden olan yaralanmalardır.

Tenis: Teniste görülen en büyük yaralanmalar aşıl tendonu, bacak kasları ve dirsekte oluşan problemlerdir. Tenisçi dirseği en çok bilinen yaralanmadır; yanlış back-hand vuruş, uygun olmayan raketsapları gibi sebeplerle oluşur. Ön kolun ekstansör kaslarının dirsekteki yapışma yerindeki enflamasyon nedeniyle olur.

Kayak: Kayak yaralanmalarına kötü kar koşulları, zor pistler ve kötü malzeme ile ilgili nedenler sebep olmaktadır. Kayakçılarda ayak bileği yaralanmaları, diz eklemi yaralanmaları, kafa travmaları, omurga yaralanmaları, donmalar ve ultraviyole yanıkları görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (Groh) kayak sporunda yaralanma görünme sıklığı %0,5 olarak belirtilmiştir.

Güreş: Güreşçilerde boyun, omur kırık ve çıkıkları özellikle köprüye gelme tekniğinde oluşabilir. Omuz ve dirsekte çıkıklar, bağ yırtıkları, hematom, köprücük kemiği ve kaburga kemiği kırıkları görülebilir, sürtünmeye bağlı olarak doku hasarı neticesinde güreşçi kulağı denilen bir durum ortaya çıkar.

Karate: Karate sporu rakibe gerçek anlamda vuruş yapılmayan bir spor olmasına rağmen bazen sert hareketler kaçınılmaz olmaktadır. Rakiplerin birbirine sert teması sonucunda nöropati ve his duygusunda kusurlar meydana gelebilir. Travmaya bağlı böbrek hasarları, testis zedelenmeleri ve pankreatit görülebilen yaralanmalar arasındadır.

Judo: Judocularda el bileği ve parmak ile ilgili yumuşak doku yaralanmaları, diz bölgesinde yüzeysel sıyrıklar, eklem içine ve dışına kan birikmesi (hematom), bağ, kapsül ve menisküs lezyonları (yaralanmaları) ile çeşitli kafa travmaları görülebilir.

Boks: Boks sporunda yumrukların hedefi yüz ve çenedir. Bu nedenle yaralanmalar yüzde hafif ekimozlardan (çürük) başlamak üzere önemli kırıklara ve yüzdeki organların ciddi bir şekilde yaralanmasına kadar gider. En çok kaş yaralanmaları ve burun kemiğinde kırılmalar görülür. Boksta şuur kayıpları sıklıkla görülür.

Bisiklet: Bisiklet sporunda yol kazaları en önemli nedenler arasındadır. Düşme ya da çarpışmaya bağlı ağır yaralanmalar meydana gelmektedir. Kafatası yaralanmaları, köprücük ve diğer kemiklerde kırıklar, çıkıklar ve sıyrıklar oluşur.

Motor Sporları: Motor sporları ya da araba yarışı yaralanmaları oldukça ciddi yaralanmalardır. Büyük bir

kaza geçirme ve ölümle biten kaza oranı diğer spor branşlarına göre daha yüksektir. Koruyucu başlıklar kafatası yaralanmalarını azaltsa da boyun omurlarında kırık riski görülmektedir. Düşmeye bağlı bacakta ve göğüste kırıklar ile araçların yanması ile de yanıklar görülür.

Temel Tedavi İlkeleri

Yaralanmalar kişisel ya da çevresel faktörlerden oluşabilir. Sporunun yeterince hazırlık yapmamış olması, fiziksel eksiklikler, eklem kısıtlılığı, yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması, kas sertlikleri nedeniyle sporcu yaralanma geçirebilir. Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin gibi nedenlerden dolayı sporcu yaralanabilir.

Yaralanma olduğu andan hekime gidene kadar olan süre içinde ilk yardım çok önemlidir. İlk yardım uygulayacak kişinin mutlaka ilk yardım bilgisinin olması gerekmektedir. Spor yaralanmalarının önemli bir kısmı temel tedavi yöntemleri ile giderilebilecek sağlık sorunlarıdır. Temel tedavi ilkeleri İngilizce *RICE* / Rest, Ice, Compresyon, Elevasyon başlıklarından esinlenmiş ve Türkçeye *İstirahat, Soğuk, Kompresyon ve Elevasyon* (yaralanmış olan bölgeyi yüksekte tutma) olarak yerleştirilmiştir.

Yaralanma olduğu anda aktivite hemen durdurulmalı, kanama ve hasarı artıracak ilgili dokuyu zorlayacak hareketler, muayene, masaj, sıcak ve benzer uygulamalardan kaçınılmalı, en yakın sağlık kuruluşu ya da hekime gidene kadar soğuk uygulama, koruyucu bandaj veya atel yapılmalıdır. Yapılabilecek ilk yardım, tedavi süresinin kısalmasına yardım eder veya başka problemler meydana gelmesini engeller.

Kas Yırtılması

Yetersiz antrenman ve ısınma, yetersiz yumuşak doku esnekliği, sert uzama yeteneği, zayıf kas, daha önce geçirilmiş yaralanma sonucu oluşan skar (Nedbe) dokusu ve yorgunluk gibi nedenler kas yırtığını hazırlayıcı faktörlerdir. Egzersiz sırasında genellikle batıcı tipte ağrı ve kanın damar dışına sızması sonucu morarma görülür.

Kanama ve ağrıyı azaltmak için 2 saatte bir 20 dakikayı geçmeyecek şekilde buz tedavisi yapmak gerekir. Buz eğer donmuş jellerle yapılacaksa, 15 dakika yeterlidir ancak buz direkt olarak cilde temas ettirilmemelidir, bir havlu ya da buz torbasına konarak deri temastan korunmalıdır. Buz tedavisi ilk 48-72 saat içinde yapılmalı hatta kanama ve şişlik belirtileri kaybolana kadar devam ettirilmelidir. Yaralanmanın ciddiyetine göre 72 saat sonra germe ve aktif hareketlere karar verilmelidir.

Bağ Zedelenmesi

Eklem doğal sınırlarını zorlayan herhangi bir kuvvet, bağ zedelenmesine sebep olabilir. Eklemde fonksiyon bozukluğu, ağrı ve eklem içi kanama, sıvı artışına bağlı şişme görülür. Temel tedavi olarak soğuk ve eklem

başka bir zorlanmaya maruz kalmaması için bandaj uygulanmalıdır. Yaralanmanın ciddiyetine göre bir hekim kontrolünün yapılmalı ve geçici bir süre sportif aktiviteden uzak kalınarak destekleyici bandaj kullanılmalıdır. Tedavi sonrası başka bir yaralanmaya maruz kalmamak için önleyici olarak eklem fonksiyonunu sağlayıcı egzersizlere başlamak gerekir.

Diz Eklemi Zedelenmeleri

İç ve dış kuvvetlerin etkisiyle diz yerde veya bükülü durumda iken eklem zorlanması sonucu zedelenmeler oluşur. Dizin bükülme ve dönme hareketlerinde ağrı duyulur ve dizi, tam olarak açma germe pozisyonuna getirmek çok zordur. Diz üzerine jel ve buz ile soğuk baskılı bandaj uygulanıp hemen uzman bir hekime götürülmelidir. Genellikle bu yaralanmalar cerrahi operasyon geçirilmesi gereken yaralanmalardır. Operasyon sonrası düzenlenen egzersiz programı ile diz eklemi güçlendirilmelidir.

Kırıklar

Kırığın oluşmasına neden olan dış kuvvetler, düşme, çarpışma ya da sporcularda aşırı yüklenme ve yorgunluğa bağlı stres kırıkları oluşur. Kırık olan bölgede şekil bozukluğu, hareket sınırlılığı, bölgesel kanama ve şişlik ve ağrı mevcuttur. Kırıklarda en uygun malzeme ile tespit yapıp en kısa sürede uzman hekime gidilmelidir. Bu arada soğuk uygulama yapılır ve ağızdan ağrı kesici verilebilir. Tedavi sonrası kas kitle ve kuvvetinin azalmasını önlemek için egzersizlere başlanır. Ödem oluşmasını engellemek için günde bir kaç kez jel sürülebilir.

Çıkıklar

Çıkıklar alınan darbeler veya dolaylı oluşan darbe sonucu olabilir, eklemi oluşturan kemiklerin eklem yüzeylerinin birbirinden ayrılması sonucu eklem normal işlevini yapamaz hâle gelmesidir. Çıkıklar diğer yaralanmalarla birlikte olabilir. Çıkık meydana geldiği zaman eklem yerine oturtulmaya çalışılmaz, eklem hareketini engellemek için tespit/immobilizasyon yapılır ve sporcu hastaneye sevk edilir. Tedavi ancak hastanelerde yapılır.

Kas Sertleşmesi, Yorgunluk

Uygun olmayan antrenman planlanması sporcunun antrenman geçmiş ve fiziksel kapasitesi ile ilgilidir. Vücudun aşırı su ve mineral kaybetmesi de kasların fonksiyonunu bozar. Kısa süreli kas ağrıları ve yorgunluk görülür. Antrenman planlanması yapılırken antrenmanların tedrici olarak artırılması prensibine uyulmalıdır. Antrenman veya müsabaka öncesi mutlaka en az 20 dakika açma germe çalışmalarına önem verilmelidir. Etkilenen kas gruplarının açma germe ve sıcak uygulama (sıcak duş) uygulanarak gevşemesi sağlanmalıdır.

Kasık Bölgesi Yaralanmaları

Uyluğun iç kısmındaki kas ve tendonların aşırı zorlanması ile oluşur. Ani hareketle bacakların açılması veya hareket ekseninden kontrolsüz kaymalar sakatlığın oluşmasına

neden olur. Bu adduktor kasların sorunudur. Özellikle futbolcularda adduktor tendon yaralanmaları tipik olarak karşımıza çıkar ve “futbolcu kasığı” olarak bilinir. Tedavi olarak hekimin önereceği nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır.

Aşıl Tendon Yaralanmaları

Aşırı yüklenme ve tekrarlayan mikro travmalar sonucu ortaya çıkabilir. 30-50 yaş arası amatör sporcularda ve genç performans sporcularında görülebilir. Aşıl tendinitinde, aktivite ile ağrı oluşur, elle dokunulduğu zaman hassasiyet ve ağrı hissedilir. Tedavi olarak nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır ve ayakkabı içine konulan desteklerle topuk kısmı yükseltilir. Hafif şiddette tendinit oluşmuşsa aktivite azaltılarak yaptırılır. Tedaviyle 3-6 ay içinde iyileşme görülmezse, cerrahi tedavi uygulanması gerekir.

Patellar Tendinit

Sıçrama ve dizi bükerek yapılan çalışmalarda diz altında ağrı hissi oluşur. İstirahat ile ağrı azalır. Eğer tendinit tanısı konmuşsa antrenman ve müsabaka sonrası soğuk uygulama ve dinlenme önerilir.

Ayak Bileği Burkulması

Burkulma, bir eklem zorlanmasıdır, 3 çeşit burkulma vardır: 1. Tip burkulmada eklem hafif zorlanmıştır, bölgesel hassasiyet vardır. 2. Tip burkulmada eklem bağlarında bazı kopmalar oluşmuştur, az miktarda anormal eklem hareketi, kanama ve şiş vardır. 3. Tip burkulmada ise bağlar tamamen kopmuştur, anormal eklem hareketi, ani ciddi şiş, kanama ve ağrı vardır. Ayak bileği burkulmaları daha çok voleybol, basketbol, tenis, futbol ve atletizm gibi sporlarda sıçramaya bağlı olarak görülür. Zemin, uygun olmayan ayakkabılar, zayıf ayak bileği yaralanması için risk faktörüdür.

Tedavi için, istirahat, buz, bandaj, elevasyon (ayağın yukarıya kaldırılması) veya koltuk değneği kullanımı ile ciddi burkulmalarda alçı uygulaması önerilebilir. Ağrıyı azaltmak için ağrı kesici ilaçlar verilir. Şişlik ve ağrı azaldığında doktorun önereceği egzersizlere başlanır. İyileşmenin olmadığı durumda ise cerrahi tedavi uygulanır.

Omuz Yaralanmaları

Omuzda en çok yaralanma “Rotator Cuff” diye bilinen kaslarda oluşmaktadır. Aşırı kullanım ya da ani zorlanmaları sonucu ağrı gelişebilir. Daha ciddi travmalar karşısında bu kasların kol kemiğine yapıştıkları yerde yırtıklar oluşur. Tedavi için soğuk uygulama, istirahat, hekimin önereceği nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır. Omzu güçlendirme egzersizleri yapılır. Yaralanma çok ciddi ise o zaman cerrahi tedavi gerekebilir.

Tenisçi Dirseği (Lateral Epikondilitis)

Hatalı spor tekniği, aşırı yüklenmeler ve mikroskobik tendon yırtıkları lateral epikondilitise neden olur.

Tenisçilerin back-hand vuruşunu yanlış yapmaları sonucu olan bu yaralanmaya “tenisçi dirseği” denmiştir. Yaralanan eklemde ağrı, güçsüzlük ve hareket kaybı görülür. Tedavi olarak, ağrı geçinceye kadar her 3-4 saatte bir, 20-30 dakika dirseğe buz uygulaması yapılmalıdır.

Tedavi süresince fizyoterapistin önerdiği egzersizler düzenli olarak uygulanmalıdır. Bu dönemde kol egzersizleri kadar kolun dinlenmesi de önemlidir. Tedavi süresince gereksiz yere kol kaslarını yormamak adına tenisçi dirseği ortezi (epikondilit ortezi) kullanılması gerekmektedir.

Sporda Ani Ölüm

Sporda ani ölüm vakalarının % 85’ini kardiyak ölümler oluştururken % 15’i kafaya veya boyna alınan darbeler sonucu travmaya bağlı ölümlerdir. Dünya Sağlık Örgütüne göre belirtilerin başlamasından itibaren 6 saat içerisinde olan ölümler ani ölümlerdir. Sporda ani ölüm vakası erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülür, bu durumun nedenleri arasında spora katılımın kadınlarda daha az olması ve kardiyak faktörlerin daha az görülmesi sayılabilir.

Sporda ani ölümlerin önlenmesi için;

- Spora başlamadan önce sağlık kontrolleri yapılmalı,
- Aşırı şiddette yapılan egzersizlerden kaçınılmalı,
- Antrenman yüklenmeleri giderek artan bir şekilde planlanmalı,
- Isısal streslerden kaçınılmalı,
- Sigara kullanılmamalı ve herhangi bir sağlık problemi olduğunda sağlık kuruluşuna başvurulmalı,
- Spor yapılan alanlarda deneyimli sağlık personeli ve defibrilatör buldurulmalıdır.

Yaralanma Sonrası Spora Dönüşte Antrenörün Rolü

Günümüzde spor bir meslek hâline gelmiştir; profesyonel olarak spor yapanlar her gün çift antrenman yapmaktadırlar. Antrenman sayısının, süresinin ve yoğunluğunun artması nedeniyle sporcular aşırı kullanıma bağlı olarak sakatlanmaktadırlar. Antrenmanlara yeni başlayan ya da uzun süre antrenmanlara ara verip, yeniden yoğun olarak antrenmanlara başlayanlarda sakatlık riski çok yüksektir.

Yaralanma süresince antrenör, hekim ve sporcu arasında güven ilişkisi olmalıdır. Antrenör söz ve davranışlarıyla sporcusuna ve hekime güvendiğini her fırsatta belli etmelidir. Aralarında güven ilişkisi olmazsa sporcu sahaya döndüğünde fizyolojik ve psikolojik olarak yetersiz ve performansı düşük olacak; bu durum sporcunun tekrar sakatlanma riskini artıracaktır. Antrenör ve yönetici yaralanmış sporcuyu antrenmanlara ve müsabakaya erken dönmesi konusunda zorlamamalıdır. Tedavi bittikten sonra yapılacak saha testleriyle sporcunun sahaya ne zaman dönebileceği konusunda bilgi sahibi olunur.

Sporcunun yaralanmadan önce yapılmış kuvvet, genel dayanıklılık ve esneklik testleri var ise karar vermek daha kolay olur.

Spor Yaralanmalarını Önleme Stratejileri

Spor yaralanmalarının önlenmesindeki stratejileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Sporcu sağlık muayeneleri,
2. Isınma ve soğuma,
3. Streching (Germe) egzersizleri,
4. Antrenman dinamikleri,
5. Rehabilitasyon,
6. Bandajlama, (Taping),
7. Oyun kuralları,
8. Antrenman ve müsabaka alanları,
9. Kullanılan spor malzemeleri,
10. Sporcu beslenmesi ve sıvı alımı,
11. Sporcu psikolojisi,
12. Sporcu eğitimi

Sporda Diğer Sağlık Sorunları

Sağlık ile verilen eğitimler okullarda belirli bir dönemi kapsar oysaki toplumun ve sporcunun sağlık bilincini kazanması açısından sürekli eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu bilinci kazanan sporcular hastalıklar açısından riskli durumları bildiği için kendi önlemlerini alarak sağlık risklerini azaltabilirler.

Sporcu Anemisi

Sporcularda aneminin nedeni ve performansa etkisi çok sık çalışmalar yapılmasına rağmen henüz bilinmemektedir. Bazı kaynaklarda sporcularda spor yapmayanlara göre daha fazladır. Bu yaklaşım, egzersiz sırasında hemoglobinin oksijen taşımasının aerobik kapasite için önemli avantaj sağlayacağı şeklindedir. Sporcularda görülen anemi tipleri;

- Dilüsyonel yalancı anemi
- İntravasküler hemoliz
- Demir eksikliği anemisi

Kadın Sporculara Özgü Sağlık Sorunları

Amerikan Spor Hekimliği Birliğinin [American College of Sports Medicine (ASCM)] 1997'deki Kadın Sporcu Üçlemesi olarak ilk raporu;

1. Yeme bozuklukları,
2. Amenore (Âdet görememe),
3. Osteoporoz

olarak tanımlamıştır.

Seyahat ve Sporcu Enfeksiyonları

Spora katılımın artması, spor alanlarının genişlemesi, sporun uluslararası boyut kazanması, seyahatlerin dünya üzerinde kolay bir şekilde yapılması nedeniyle sporcular birçok enfeksiyon hastalığına ve sindirim sistemi problemlerine maruz kalabilmektedirler. Sporcularda en sık görüleni “deplasman ishali”dir.

Enfeksiyonlar aktivite sırasında kişilerle temas, havuz ve banyolar, ortak eşya kullanımı ile bulaşmaktadır. Takım sporlarında bulaşma riskinin daha fazla olduğu görülmüştür. Sporcu enfeksiyonlarından bazıları şunlardır:

- Grip
- Sarılık
- Hepatit A
- Hepatit B, C ve HIV (İnsan İmmün Yetmezlik)

Deri Enfeksiyonları

Sportif aktivite sırasında görülen deriye ait problemlerin önemli bir kısmı deri enfeksiyonlarıdır. Bunlar bakteri, virüs ve mantarlardır. Bu enfeksiyonların çoğu bulaşıcıdır; aktivite sırasında ve takım içinde yayılma riski gösterir.

Çevresel Faktörlerin Sporcu Sağlığına Etkileri

Spor yaralanmalarının bir diğer nedeni çevresel faktörlerdir. Spor alanlarının zemini, kötü spor malzemeleri kullanımı, antrenör faktörü, antrenman planlanmasının kötü ve yetersiz oluşu, hakem yönetimi, oyun kuralları, çevre (hava şartları), kurallara uymamak ve sporda şiddet gibi nedenler sporcu sağlığını etkileyen faktörlerdir.

Malzeme ile İlgili Riskler

Sporcu sağlığıyla ilgili olarak; giysi-ayakkabıdan topa, koruyucu malzemelerden oyun kurallarına, sporcu-antrenör ilişkisinden hakem faktörüne, jetlagdan ısı bitkinliğine, soğuk çarpmasından hava kirliliğine daha pekçok risk bulunmaktadır.

Giriş

Sporcuların performansların artırmaları optimum seviyeyi yakalamaları ve bu seviyeyi uzun süre koruyabilmeleri için sporcuların yaralanmalardan ve diğer sağlık problemlerinden korunması gerekmektedir. Antrenörlük eğitimi alan bireylerin antrenman bilgisinin yanında sporcusunun sağlığını korumak için ne yapması gerektiğini bilmelidir. Bu nedenle mutlaka takım doktoruyla bilgi alışverişinde bulunmalı, yaralanma sonrası tam iyileşmeyen sporcuyu zorla oynatmaya kalkmamalıdır. Başarıdan çok sporcunun sağlığını düşünmelidir.

Branşa Özgü Yaralanmalar ve Tedavi İlkeleri

Sportif aktivite sırasında önceden bilinmeyen etkiler ve sporcunun hesaplanamayan hareketleri sporda kazalara ve yaralanmalara neden olur. Spor kazaları sporcu için beklemediği bir anda karşı karşıya kaldığı tehliktir. Sporda yaralanmaların %22'sinin ezilme (kontüzyon) ve %20'sinin kırıklardan (fraktür) olduğu tespit edilmiştir. En sık yaralanmanın %60 ile alt ekstremitde de olduğu belirlenmiştir. En çok karşılaşılan sorun ise sporcuların aşırı kullanımına (overuse) bağlı yaralanmalardır.

Branşlara özgü olarak değerlendirdiğimizde;

Futbol: En sık yaralanmanın görüldüğü branştır. İstatistiklere göre Avrupa'daki tüm spor sakatlıklarının %50-60'ı futbol sporunda görülmektedir. Futbolcularda genellikle ezikler, sıyrıklar, basit kas krampları ve zorlanmaları, burun kanamaları, kaş ve baş bölgesi yaralanmaları, bel, sırt ve boyun travmaları görülmektedir.

Basketbol: Basketbolcularda daha çok ezilme, kas veya lif kopmaları, kramplar kas sertlikleri, bağ ve menisküs lezyonları, parmak eklemi ve bel zorlanmaları, ayak bileği burkulmaları, omuz çıkıkları, kırıklar, diz ve topuk tendinitleri, stres kırıkları ve mekanik bel ağrıları görülür.

Voleybol: Voleybol sporunda daha çok ayak bileği burkulmaları, omuz ve diz ile ilgili yaralanmalar görülmektedir. Smaç ve blok yaparken rakibin ayağına basılarak sakatlık oluşturulabilir.

Hentbol: En sık ayak bileğinde yaralanma görülür. Diz, dirsek ve kalça eklemlerinde bursit (eklem etrafında içi eklem sıvısı dolu kese) düşmelere bağlı olarak gelişebilir. Top yakalamaya bağlı olarak da parmak yaralanmaları sıklıkla görülen yaralanmalardır.

Atletizm: Atletlerde en çok kas ve tendon zorlanmaları, eklem, bağ yaralanmaları ve menisküs lezyonları ve aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar görülmektedir. Bu nedenlere antrenman yanlışlıkları, mesafe ve temponun artışı, anatomik faktörler, uygun olmayan ayakkabı ve zemin neden olarak gösterilmektedir.

Cimnastik: Cimnastikte yaralanmalar aletten düşme, alete çarpma ve başarısız sıçrama tekniği nedeniyle gerçekleşir. Ayak bileği burkulmaları, diz, omurga yaralanmaları ve ön

kol kemiklerinde “cimnastikçi kırığı” denilen kırıklar görülür.

Yüzme: Yüzme sporu yaralanmaları daha çok suya atlamayla ya da diğer yüzücülerle çarpışma nedeniyle olmaktadır. Kurbağa sitili yüzme, menisküs lezyonlarına veya kasıkta yırtıklara neden olmaktadır. Kelebek stilinde bel problemlerine, Serbest stilde ise yüzücü omuzu denilen sıkışma nedeniyle ağrı ve hareket kısıtlanmasına neden olan yaralanmalardır.

Tenis: Teniste görülen en büyük yaralanmalar aşıl tendonu, bacak kasları ve dirsekte oluşan problemlerdir. Tenisçi dirseği en çok bilinen yaralanmadır; yanlış back-hand vuruş, uygun olmayan raketsapları gibi sebeplerle oluşur. Ön kolun ekstansör kaslarının dirsekteki yapışma yerindeki enflamasyon nedeniyle olur.

Kayak: Kayak yaralanmalarına kötü kar koşulları, zor pistler ve kötü malzeme ile ilgili nedenler sebep olmaktadır. Kayakçılarda ayak bileği yaralanmaları, diz eklemi yaralanmaları, kafa travmaları, omurga yaralanmaları, donmalar ve ultraviyole yanıkları görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (Groh) kayak sporunda yaralanma görünme sıklığı %0,5 olarak belirtilmiştir.

Güreş: Güreşçilerde boyun, omur kırık ve çıkıkları özellikle köprüye gelme tekniğinde oluşabilir. Omuz ve dirsekte çıkıklar, bağ yırtıkları, hematom, köprücük kemiği ve kaburga kemiği kırıkları görülebilir, sürtünmeye bağlı olarak doku hasarı neticesinde güreşçi kulağı denilen bir durum ortaya çıkar.

Karate: Karate sporu rakibe gerçek anlamda vuruş yapılmayan bir spor olmasına rağmen bazen sert hareketler kaçınılmaz olmaktadır. Rakiplerin birbirine sert teması sonucunda nöropati ve his duygusunda kusurlar meydana gelebilir. Travmaya bağlı böbrek hasarları, testis zedelenmeleri ve pankreatit görülebilen yaralanmalar arasındadır.

Judo: Judocularda el bileği ve parmak ile ilgili yumuşak doku yaralanmaları, diz bölgesinde yüzeysel sıyrıklar, eklem içine ve dışına kan birikmesi (hematom), bağ, kapsül ve menisküs lezyonları (yaralanmaları) ile çeşitli kafa travmaları görülebilir.

Boks: Boks sporunda yumrukların hedefi yüz ve çenedir. Bu nedenle yaralanmalar yüzde hafif ekimozlardan (çürük) başlamak üzere önemli kırıklara ve yüzdeki organların ciddi bir şekilde yaralanmasına kadar gider. En çok kaş yaralanmaları ve burun kemiğinde kırılmalar görülür. Boksta şuur kayıpları sıklıkla görülür.

Bisiklet: Bisiklet sporunda yol kazaları en önemli nedenler arasındadır. Düşme ya da çarpışmaya bağlı ağır yaralanmalar meydana gelmektedir. Kafatası yaralanmaları, köprücük ve diğer kemiklerde kırıklar, çıkıklar ve sıyrıklar oluşur.

Motor Sporları: Motor sporları ya da araba yarışı yaralanmaları oldukça ciddi yaralanmalardır. Büyük bir

kaza geçirme ve ölümle biten kaza oranı diğer spor branşlarına göre daha yüksektir. Koruyucu başlıklar kafatası yaralanmalarını azaltsa da boyun omurlarında kırık riski görülmektedir. Düşmeye bağlı bacakta ve göğüste kırıklar ile araçların yanması ile de yanıklar görülür.

Temel Tedavi İlkeleri

Yaralanmalar kişisel ya da çevresel faktörlerden oluşabilir. Sporunun yeterince hazırlık yapmamış olması, fiziksel eksiklikler, eklem kısıtlılığı, yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması, kas sertlikleri nedeniyle sporcu yaralanma geçirebilir. Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin gibi nedenlerden dolayı sporcu yaralanabilir.

Yaralanma olduğu andan hekime gidene kadar olan süre içinde ilk yardım çok önemlidir. İlk yardım uygulayacak kişinin mutlaka ilk yardım bilgisinin olması gerekmektedir. Spor yaralanmalarının önemli bir kısmı temel tedavi yöntemleri ile giderilebilecek sağlık sorunlarıdır. Temel tedavi ilkeleri İngilizce *RICE* / Rest, Ice, Compresyon, Elevasyon başlıklarından esinlenmiş ve Türkçeye *İstirahat, Soğuk, Kompresyon ve Elevasyon* (yaralanmış olan bölgeyi yüksekte tutma) olarak yerleştirilmiştir.

Yaralanma olduğu anda aktivite hemen durdurulmalı, kanama ve hasarı artıracak ilgili dokuyu zorlayacak hareketler, muayene, masaj, sıcak ve benzer uygulamalardan kaçınılmalı, en yakın sağlık kuruluşu ya da hekime gidene kadar soğuk uygulama, koruyucu bandaj veya atel yapılmalıdır. Yapılabilecek ilk yardım, tedavi süresinin kısalmasına yardım eder veya başka problemler meydana gelmesini engeller.

Kas Yırtılması

Yetersiz antrenman ve ısınma, yetersiz yumuşak doku esnekliği, sert uzama yeteneği, zayıf kas, daha önce geçirilmiş yaralanma sonucu oluşan skar (Nedbe) dokusu ve yorgunluk gibi nedenler kas yırtığını hazırlayıcı faktörlerdir. Egzersiz sırasında genellikle batıcı tipte ağrı ve kanın damar dışına sızması sonucu morarma görülür.

Kanama ve ağrıyı azaltmak için 2 saatte bir 20 dakikayı geçmeyecek şekilde buz tedavisi yapmak gerekir. Buz eğer donmuş jellerle yapılacaksa, 15 dakika yeterlidir ancak buz direkt olarak cilde temas ettirilmemelidir, bir havlu ya da buz torbasına konarak deri temastan korunmalıdır. Buz tedavisi ilk 48-72 saat içinde yapılmalı hatta kanama ve şişlik belirtileri kaybolana kadar devam ettirilmelidir. Yaralanmanın ciddiyetine göre 72 saat sonra germe ve aktif hareketlere karar verilmelidir.

Bağ Zedelenmesi

Eklem doğal sınırlarını zorlayan herhangi bir kuvvet, bağ zedelenmesine sebep olabilir. Eklemde fonksiyon bozukluğu, ağrı ve eklem içi kanama, sıvı artışına bağlı şişme görülür. Temel tedavi olarak soğuk ve eklem

başka bir zorlanmaya maruz kalmaması için bandaj uygulanmalıdır. Yaralanmanın ciddiyetine göre bir hekim kontrolünün yapılmalı ve geçici bir süre sportif aktiviteden uzak kalınarak destekleyici bandaj kullanılmalıdır. Tedavi sonrası başka bir yaralanmaya maruz kalmamak için önleyici olarak eklem fonksiyonunu sağlayıcı egzersizlere başlamak gerekir.

Diz Eklemi Zedelenmeleri

İç ve dış kuvvetlerin etkisiyle diz yerde veya bükülü durumda iken eklem zorlanması sonucu zedelenmeler oluşur. Dizin bükülme ve dönme hareketlerinde ağrı duyulur ve dizi, tam olarak açma germe pozisyonuna getirmek çok zordur. Diz üzerine jel ve buz ile soğuk baskılı bandaj uygulanıp hemen uzman bir hekime götürülmelidir. Genellikle bu yaralanmalar cerrahi operasyon geçirilmesi gereken yaralanmalardır. Operasyon sonrası düzenlenen egzersiz programı ile diz eklemi güçlendirilmelidir.

Kırıklar

Kırığın oluşmasına neden olan dış kuvvetler, düşme, çarpışma ya da sporcularda aşırı yüklenme ve yorgunluğa bağlı stres kırıkları oluşur. Kırık olan bölgede şekil bozukluğu, hareket sınırlılığı, bölgesel kanama ve şişlik ve ağrı mevcuttur. Kırıklarda en uygun malzeme ile tespit yapıp en kısa sürede uzman hekime gidilmelidir. Bu arada soğuk uygulama yapılır ve ağızdan ağrı kesici verilebilir. Tedavi sonrası kas kitle ve kuvvetinin azalmasını önlemek için egzersizlere başlanır. Ödem oluşmasını engellemek için günde bir kaç kez jel sürülebilir.

Çıkıklar

Çıkıklar alınan darbeler veya dolaylı oluşan darbe sonucu olabilir, eklemi oluşturan kemiklerin eklem yüzeylerinin birbirinden ayrılması sonucu eklem normal işlevini yapamaz hâle gelmesidir. Çıkıklar diğer yaralanmalarla birlikte olabilir. Çıkık meydana geldiği zaman eklem yerine oturtulmaya çalışılmaz, eklem hareketini engellemek için tespit/immobilizasyon yapılır ve sporcu hastaneye sevk edilir. Tedavi ancak hastanelerde yapılır.

Kas Sertleşmesi, Yorgunluk

Uygun olmayan antrenman planlanması sporcunun antrenman geçmiş ve fiziksel kapasitesi ile ilgilidir. Vücudun aşırı su ve mineral kaybetmesi de kasların fonksiyonunu bozar. Kısa süreli kas ağrıları ve yorgunluk görülür. Antrenman planlanması yapılırken antrenmanların tedrici olarak artırılması prensibine uyulmalıdır. Antrenman veya müsabaka öncesi mutlaka en az 20 dakika açma germe çalışmalarına önem verilmelidir. Etkilenen kas gruplarının açma germe ve sıcak uygulama (sıcak duş) uygulanarak gevşemesi sağlanmalıdır.

Kasık Bölgesi Yaralanmaları

Uyluğun iç kısmındaki kas ve tendonların aşırı zorlanması ile oluşur. Ani hareketle bacakların açılması veya hareket ekseninden kontrolsüz kaymalar sakatlığın oluşmasına

neden olur. Bu adduktor kasların sorunudur. Özellikle futbolcularda adduktor tendon yaralanmaları tipik olarak karşımıza çıkar ve “futbolcu kasığı” olarak bilinir. Tedavi olarak hekimin önereceği nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır.

Aşıl Tendon Yaralanmaları

Aşırı yüklenme ve tekrarlayan mikro travmalar sonucu ortaya çıkabilir. 30-50 yaş arası amatör sporcularda ve genç performans sporcularında görülebilir. Aşıl tendinitinde, aktivite ile ağrı oluşur, elle dokunulduğu zaman hassasiyet ve ağrı hissedilir. Tedavi olarak nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır ve ayakkabı içine konulan desteklerle topuk kısmı yükseltilir. Hafif şiddette tendinit oluşmuşsa aktivite azaltılarak yaptırılır. Tedaviyle 3-6 ay içinde iyileşme görülmezse, cerrahi tedavi uygulanması gerekir.

Patellar Tendinit

Sıçrama ve dizi bükerek yapılan çalışmalarda diz altında ağrı hissi oluşur. İstirahat ile ağrı azalır. Eğer tendinit tanısı konmuşsa antrenman ve müsabaka sonrası soğuk uygulama ve dinlenme önerilir.

Ayak Bileği Burkulması

Burkulma, bir eklem zorlanmasıdır, 3 çeşit burkulma vardır: 1. Tip burkulmada eklem hafif zorlanmıştır, bölgesel hassasiyet vardır. 2. Tip burkulmada eklem bağlarında bazı kopmalar oluşmuştur, az miktarda anormal eklem hareketi, kanama ve şiş vardır. 3. Tip burkulmada ise bağlar tamamen kopmuştur, anormal eklem hareketi, ani ciddi şiş, kanama ve ağrı vardır. Ayak bileği burkulmaları daha çok voleybol, basketbol, tenis, futbol ve atletizm gibi sporlarda sıçramaya bağlı olarak görülür. Zemin, uygun olmayan ayakkabılar, zayıf ayak bileği yaralanması için risk faktörüdür.

Tedavi için, istirahat, buz, bandaj, elevasyon (ayağın yukarıya kaldırılması) veya koltuk değneği kullanımı ile ciddi burkulmalarda alçı uygulaması önerilebilir. Ağrıyı azaltmak için ağrı kesici ilaçlar verilir. Şişlik ve ağrı azaldığında doktorun önereceği egzersizlere başlanır. İyileşmenin olmadığı durumda ise cerrahi tedavi uygulanır.

Omuz Yaralanmaları

Omuzda en çok yaralanma “Rotator Cuff” diye bilinen kaslarda oluşmaktadır. Aşırı kullanım ya da ani zorlanmaları sonucu ağrı gelişebilir. Daha ciddi travmalar karşısında bu kasların kol kemiğine yapıştıkları yerde yırtıklar oluşur. Tedavi için soğuk uygulama, istirahat, hekimin önereceği nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılır. Omzu güçlendirme egzersizleri yapılır. Yaralanma çok ciddi ise o zaman cerrahi tedavi gerekebilir.

Tenisçi Dirseği (Lateral Epikondilitis)

Hatalı spor tekniği, aşırı yüklenmeler ve mikroskobik tendon yırtıkları lateral epikondilitise neden olur.

Tenisçilerin back-hand vuruşunu yanlış yapmaları sonucu olan bu yaralanmaya “tenisçi dirseği” denmiştir. Yaralanan eklemde ağrı, güçsüzlük ve hareket kaybı görülür. Tedavi olarak, ağrı geçinceye kadar her 3-4 saatte bir, 20-30 dakika dirseğe buz uygulaması yapılmalıdır.

Tedavi süresince fizyoterapistin önerdiği egzersizler düzenli olarak uygulanmalıdır. Bu dönemde kol egzersizleri kadar kolun dinlenmesi de önemlidir. Tedavi süresince gereksiz yere kol kaslarını yormamak adına tenisçi dirseği ortezi (epikondilit ortezi) kullanılması gerekmektedir.

Sporda Ani Ölüm

Sporda ani ölüm vakalarının % 85’ini kardiyak ölümler oluştururken % 15’i kafaya veya boyna alınan darbeler sonucu travmaya bağlı ölümlerdir. Dünya Sağlık Örgütüne göre belirtilerin başlamasından itibaren 6 saat içerisinde olan ölümler ani ölümlerdir. Sporda ani ölüm vakası erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülür, bu durumun nedenleri arasında spora katılımın kadınlarda daha az olması ve kardiyak faktörlerin daha az görülmesi sayılabilir.

Sporda ani ölümlerin önlenmesi için;

- Spora başlamadan önce sağlık kontrolleri yapılmalı,
- Aşırı şiddette yapılan egzersizlerden kaçınılmalı,
- Antrenman yüklenmeleri giderek artan bir şekilde planlanmalı,
- Isısal streslerden kaçınılmalı,
- Sigara kullanılmamalı ve herhangi bir sağlık problemi olduğunda sağlık kuruluşuna başvurulmalı,
- Spor yapılan alanlarda deneyimli sağlık personeli ve defibrilatör buldurulmalıdır.

Yaralanma Sonrası Spora Dönüşte Antrenörün Rolü

Günümüzde spor bir meslek hâline gelmiştir; profesyonel olarak spor yapanlar her gün çift antrenman yapmaktadırlar. Antrenman sayısının, süresinin ve yoğunluğunun artması nedeniyle sporcular aşırı kullanıma bağlı olarak sakatlanmaktadırlar. Antrenmanlara yeni başlayan ya da uzun süre antrenmanlara ara verip, yeniden yoğun olarak antrenmanlara başlayanlarda sakatlık riski çok yüksektir.

Yaralanma süresince antrenör, hekim ve sporcu arasında güven ilişkisi olmalıdır. Antrenör söz ve davranışlarıyla sporcusuna ve hekime güvendiğini her fırsatta belli etmelidir. Aralarında güven ilişkisi olmazsa sporcu sahaya döndüğünde fizyolojik ve psikolojik olarak yetersiz ve performansı düşük olacaktır; bu durum sporcunun tekrar sakatlanma riskini artıracaktır. Antrenör ve yönetici yaralanmış sporcuyu antrenmanlara ve müsabakaya erken dönmesi konusunda zorlamamalıdır. Tedavi bittikten sonra yapılacak saha testleriyle sporcunun sahaya ne zaman dönebileceği konusunda bilgi sahibi olunur.

Sporcunun yaralanmadan önce yapılmış kuvvet, genel dayanıklılık ve esneklik testleri var ise karar vermek daha kolay olur.

Spor Yaralanmalarını Önleme Stratejileri

Spor yaralanmalarının önlenmesindeki stratejileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Sporcu sağlık muayeneleri,
2. Isınma ve soğuma,
3. Stretching (Germe) egzersizleri,
4. Antrenman dinamikleri,
5. Rehabilitasyon,
6. Bandajlama, (Taping),
7. Oyun kuralları,
8. Antrenman ve müsabaka alanları,
9. Kullanılan spor malzemeleri,
10. Sporcu beslenmesi ve sıvı alımı,
11. Sporcu psikolojisi,
12. Sporcu eğitimi

Sporda Diğer Sağlık Sorunları

Sağlık ile verilen eğitimler okullarda belirli bir dönemi kapsar oysaki toplumun ve sporcunun sağlık bilincini kazanması açısından sürekli eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu bilinci kazanan sporcular hastalıklar açısından riskli durumları bildiği için kendi önlemlerini alarak sağlık risklerini azaltabilirler.

Sporcu Anemisi

Sporcularda aneminin nedeni ve performansa etkisi çok sık çalışmalar yapılmasına rağmen henüz bilinmemektedir. Bazı kaynaklarda sporcularda spor yapmayanlara göre daha fazladır. Bu yaklaşım, egzersiz sırasında hemoglobinin oksijen taşımasının aerobik kapasite için önemli avantaj sağlayacağı şeklindedir. Sporcularda görülen anemi tipleri;

- Dilüsyonel yalancı anemi
- İntravasküler hemoliz
- Demir eksikliği anemisi

Kadın Sporculara Özgü Sağlık Sorunları

Amerikan Spor Hekimliği Birliğinin [American College of Sports Medicine (ASCM)] 1997'deki Kadın Sporcu Üçlemesi olarak ilk raporu;

1. Yeme bozuklukları,
2. Amenore (Âdet görememe),
3. Osteoporoz

olarak tanımlamıştır.

Seyahat ve Sporcu Enfeksiyonları

Spora katılımın artması, spor alanlarının genişlemesi, sporun uluslararası boyut kazanması, seyahatlerin dünya üzerinde kolay bir şekilde yapılması nedeniyle sporcular birçok enfeksiyon hastalığına ve sindirim sistemi problemlerine maruz kalabilmektedirler. Sporcularda en sık görüleni “deplasman ishali”dir.

Enfeksiyonlar aktivite sırasında kişilerle temas, havuz ve banyolar, ortak eşya kullanımı ile bulaşmaktadır. Takım sporlarında bulaşma riskinin daha fazla olduğu görülmüştür. Sporcu enfeksiyonlarından bazıları şunlardır:

- Grip
- Sarılık
- Hepatit A
- Hepatit B, C ve HIV (İnsan İmmün Yetmezlik)

Deri Enfeksiyonları

Sportif aktivite sırasında görülen deriye ait problemlerin önemli bir kısmı deri enfeksiyonlarıdır. Bunlar bakteri, virüs ve mantarlardır. Bu enfeksiyonların çoğu bulaşıcıdır; aktivite sırasında ve takım içinde yayılma riski gösterir.

Çevresel Faktörlerin Sporcu Sağlığına Etkileri

Spor yaralanmalarının bir diğer nedeni çevresel faktörlerdir. Spor alanlarının zemini, kötü spor malzemeleri kullanımı, antrenör faktörü, antrenman planlanmasının kötü ve yetersiz oluşu, hakem yönetimi, oyun kuralları, çevre (hava şartları), kurallara uymamak ve sporda şiddet gibi nedenler sporcu sağlığını etkileyen faktörlerdir.

Malzeme ile İlgili Riskler

Sporcu sağlığıyla ilgili olarak; giysi-ayakkabıdan topa, koruyucu malzemelerden oyun kurallarına, sporcu-antrenör ilişkisinden hakem faktörüne, jetlagdan ısı bitkinliğine, soğuk çarpmasından hava kirliliğine daha pekçok risk bulunmaktadır.

Doping ve Doping Mücadele

Doping, yasaklı maddelerin veya yöntemlerin kullanımı olarak bilinmektedir. Ancak Dünya Doping Mücadele Ajansı'nın (WADA) tanımlamasına göre Dünya Doping Mücadele Kuralları'nın 2. maddesindeki bir veya birden fazla doping mücadele kuralının ihlal edilmesi doping olarak kabul edilir.

Doping Yasaklanma Nedenleri

Sağlık üzerindeki olumsuz etkileri:

- Doping yapan sporcuların, bu konu hakkında konuşmaması sonucunda sağlık üzerindeki olumsuz etkilerin tespit edilmesinin zorlaşması,
- Hasta insanlar veya hayvanlar tarafından kullanılması amacıyla üretilen maddelerin ve yöntemlerin, sağlıklı sporcular üzerinde farklı yan etkilere neden olabilmesi,
- Söz konusu madde ve yöntemlerin sporcular tarafından normal tedavi dozlarından çok daha yüksek dozlarda kullanılması,
- Farklı madde ve yöntemler bir arada kullanılarak yan etkilerinin artırılması.

Bireysel ve sportif açıdan olumsuz etkileri:

- Bireysel dürüstlük, sporcunun sporun standartlarına bağlı kalmasını sağlar,
- Ancak doping bir aldatmaca olduğu için bireysel dürüstlüğü ters düşer,
- Hile yapmak hem sporcunun kendisine hem de başkalarına saygısızlıktır,
- Sporcuların birbirlerine saygı göstermeyi bekleme hakları vardır,
- Hile ile elde edilen başarı gerçek mutluluğu getirmez.

Doping Mücadeleden Sorumlu Kuruluşlar

Doping mücadele kuruluşları, doping kontrol sürecinin herhangi bir bölümünün başlatılması, uygulanması ve yürütülmesine ilişkin kuralları belirlemekten sorumlu kuruluşlardır. Bu kuruluşlardan bazıları şunlardır:

- Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA),
- Ulusal Doping Mücadele Kuruluşları,
- Bölgesel Doping Mücadele Kuruluşları,
- Uluslararası Olimpiyat Komitesi,
- Uluslararası Paralimpik Komitesi,
- Kendi müsabakalarında doping kontrolleri düzenleyen Büyük Çaplı Turnuva Düzenleyicileri,
- Uluslararası Federasyonlar.

Dünya Doping Mücadele Kuralları

Dünya Doping Mücadele Kuralları ilk olarak 2003 yılında kabul edilmiş, 1 Ocak 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sonrasında, birincisi 1 Ocak 2009, ikincisi ise 1 Ocak 2015 tarihinde olmak üzere yeniden gözden geçirilerek iki kez değiştirilmiştir. Güncellenen yeni Dünya Doping Mücadele Kuralları ise 1 Ocak 2021

tarihinde yürürlüğe girecektir. Dünya Doping Mücadele Kuralları'nın ve Dünya Doping Mücadele Programı'nın amaçları şu şekildedir:

- Sporcuların dopingsiz spor etkinliklerine katılma temel hakkını korumak ve böylece dünyanın her yerinde sporcular için sağlığını, dürüstlüğü ve eşitliğin gelişmesine yardımcı olmak,
- Doping araştırılması, tespiti ve engellenmesi ile ilgili uluslararası ve ulusal düzeyde uyumlu, koordineli ve etkin doping mücadele programlarını oluşturmak.

Doping Mücadele Kural İhlalleri

Dünya Doping Mücadele Kuralları 2. maddesine göre; yasaklı maddeleri ve yöntemleri kullanmaya teşebbüs etme, bulundurma ve kaçakçılığı yapmanın yanı sıra doping kontrolünde hile yapma, doping kontrolüne katılmama, doping yapan sporculara yardımcı olma gibi eylemler de doping mücadele kurallarının ihlali olarak kabul edilmektedir.

Dünya Doping Mücadele Kuralları 2. maddesine göre doping mücadele kural ihlalleri şunlardır:

- Sporculardan alınan örnekte yasaklı bir maddenin veya parçalanma ürünlerinin veya belirteçlerinin tespit edilmesi,
- Yasaklı bir madde veya yasaklı bir yöntemin sporcular tarafından kullanılması veya kullanılmaya teşebbüs edilmesi,
- Örnek vermekten kaçınılması, örnek vermenin reddedilmesi veya örnek verilmemesi,
- On iki aylık süre içinde üç kez bulunabilirlik kusurunda bulunulması,
- Doping kontrolünün herhangi bir bölümünün bozulması veya bozmaya teşebbüs edilmesi, hile yapılması veya hile yapmaya teşebbüs edilmesi,
- Yasaklı bir maddenin veya yasaklı bir yöntemin bulundurulması,
- Herhangi yasaklı bir maddenin veya yasaklı bir yöntemin yasadışı ticaretinin yapılması veya yasadışı ticaretinin yapılmasına teşebbüs edilmesi,
- Herhangi yasaklı bir madde veya yasaklı bir yöntemin herhangi bir sporcuya bir müsabaka içinde tatbik edilmesi veya tatbik etmeye teşebbüs edilmesi veya müsabaka dışında yasaklı olan herhangi yasaklı bir madde veya yasaklı bir yöntemin herhangi bir sporcuya müsabaka dışındaki bir dönemde tatbik edilmesi veya tatbik etmeye teşebbüs edilmesi,
- Herhangi bir doping mücadele kural ihlali suç ortaklığı yapılması,
- Ceza almış sporcu destek personeli ile yasak iş birliği yapılması,
- Bir sporcunun veya başka bir kişinin yetkililere bilgi vermekten vazgeçirilmesi veya gözünün korkutulması.

Yasaklılar Listesi

Yasaklı madde ve yöntemlerin listeleri Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) tarafından hazırlanır ve yılda en az bir kez olmak üzere belirli aralıklarla güncellenir. Yayımlanan bu liste her yılın 1 Ocak tarihinden 31 Aralık tarihine kadar geçerlidir. Bazen tanısı konmuş bazı hastalık veya sağlık sorunlarının tedavisi için, sporcuların Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde veya yöntemleri kullanması gerekebilir. Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı, tedavinin uygulanması için sporcuya gerekli izni verebilir.

Herhangi Bir Madde veya Yöntemin Yasaklılar Listesi'ne Alınması

Dünya Doping Mücadele Ajansı, Yasaklılar Listesi'ni hazırlarken madde ve yöntemlerde aşağıdaki üç değerlendirme ölçütünün en az ikisinin bulunmasının yasaklanma kararı için gerekli olduğunu kabul etmektedir:

- Söz konusu madde veya yöntemin, tek başına veya diğer maddelerle veya yöntemlerle birlikte, sportif performansı artırdığına veya artırma potansiyeline sahip olduğuna dair tıbbi veya diğer bilimsel kanıt, farmakolojik etki veya deneyim,
- Söz konusu madde veya yöntemin kullanılmasının, sporcunun sağlığına fiili veya potansiyel bir risk oluşturduğuna dair tıbbi veya diğer bilimsel kanıt, farmakolojik etki veya deneyim,
- Söz konusu madde veya yöntemin kullanılmasının, Dünya Doping Mücadele Kuralları'nın giriş kısmında tanımlandığı şekilde sporun ruhuna aykırılık teşkil ettiğinin Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) tarafından belirlenmesi.

Yasaklılar Listesi Sınıflaması

Yasaklılar Listesi'nde 3 sınıf bulunmaktadır:

1. Kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde ve yöntemler
2. Kullanımı müsabaka içinde yasaklı madde ve yöntemler
3. Kullanımı bazı spor dallarında yasaklı maddeler

Bulunabilirlik Bildirimi

Bulunabilirlik bildirimi, bazı üst düzey sporcuların, ilgili uluslararası federasyon ya da ulusal doping mücadele kuruluşuna kendi doping mücadele sorumluluklarının bir parçası olarak bulunacakları yerlere dair vermek zorunda oldukları bilgilerdir. Bulunabilirlik bildirimi programına dâhil olan sporcular, önceden haber verilmeksizin müsabaka dışı doping kontrollerine tabi tutulurlar.

Uluslararası federasyonlar ve ulusal doping mücadele kuruluşları, doping kontrollerine tabi olan üst düzey sporculardan oluşan kayıtlı doping kontrol havuzlarını oluşturur ve bu havuzda bulunan sporcuların doğru ve güncel bulunabilirlik bildirimi yapması gerekmektedir

Birçok sporcu bulunabilirlik bildirimini Doping Mücadele Uygulama ve Yönetim Sistemi (ADAMS) üzerinden yapmaktadır. Herhangi bir nedenden dolayı programı değiştiğinde ADAMS üzerinden, bildirimlerini güncellemek sporcunun sorumluluğundadır.

Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlalleri

Herhangi bir 12 aylık dönem içerisinde üç Bildirim Kusuru veya Kaçırılmış Doping Kontrolü, Doping Mücadele Kural İhlali (DMKİ) ile sonuçlanır.

Bulunabilirlik Bildirimi Kural İhlallerine Uygulanacak Yaptırım

Bir on iki aylık dönem içerisinde toplamda üç kez bildirim kusuru oluşması ve/veya doping kontrolünün kaçırılması, geçerli bir itiraz söz konusu değilse bir doping mücadele kural ihlali oluşturur. Bulunabilirlik bildirimi ile ilgili doping mücadele kural ihlalleri için bir ila iki yıl arası süreyle hak mahrumiyeti cezası uygulanır.

Spora Geri Dönüş

Sporcu bir uluslararası federasyon veya ulusal doping mücadele kuruluşunun kayıtlı doping kontrol havuzundayken sporu bırakırsa, tekrar spora dönmek istediğinde müsabakalara dönmek istediğine dair altı ay öncesinden yazılı bildirimde bulunması gerekir.

Doping Kontrol İşlemleri

Bir sporcu üzerinde doping kontrol örneği alma yetkisi olan her doping mücadele kuruluşunun o sporcudan herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde idrar ve/veya kan örneği alma ve bu örnekleri doping mücadele amacıyla analiz ettirme hakkı vardır.

Doping Kontrolü Yapmaya Yetkili Kuruluşlar

1. Ulusal doping mücadele kuruluşları aşağıdaki sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir:
 - o ülkenin vatandaşı olan sporcular, o ülkede ikamet eden diğer sporcular, o ülkenin lisansına sahip veya o ülkenin spor kuruluşlarına üye olan sporcular,
 - o Geçici olarak doping mücadele kuruluşunun ülkesinde bulunan sporcular,
 - o Bir uluslararası federasyonun kuralları doğrultusunda kendilerine daha fazla yetki verildiği takdirde normalde yetkisi altında bulunmayan diğer sporcular
2. Uluslararası federasyonlar kendi kurallarına tabi olan aşağıdaki sporculara doping kontrolü yapmaya yetkilidir:
 - o Bazı uluslararası müsabakalara katılan sporcular,
 - o Uluslararası federasyonun üyesi olan veya uluslararası federasyonun doğrudan veya dolaylı üyesi olan kuruluşların üyesi olan veya uluslararası federasyon ve üye kuruluşlar tarafından lisans verilen sporcular.

Doping Kontrol İşleminin 11 Basamağı

1. Sporcunun Doping Kontrolü İçin Seçilmesi
2. Sporcuya Bildirim Yapılması
3. Doping Kontrol İstasyonuna Gidiş
4. Örnek Toplama Kabinin Seçilmesi
5. Örnek Verme İşlemi
6. Gerekli Olan İdrar Miktarı
7. Örneğin İkiye Bölünmesi
8. Örneklerin Kilitlenmesi
9. Özgül Ağırlık Ölçümü
10. Doping Kontrol Formunun Doldurulması
11. Örneklerin Analizi

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ)

Bazen tanısı konmuş bazı hastalık veya sağlık sorunlarının tedavisi için, sporcuların Dünya Doping Mücadele Ajansı (WADA) Yasaklılar Listesi'nde bulunan madde veya yöntemleri kullanması gerekebilir. Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnası (TAKİ) onayı, tedavinin uygulanması için sporcuya gerekli izni verebilir. Ancak, tedavi amaçlı belirlenen dozun üzerine çıkılmasına izin verilmez. Tedavi amaçlı belirlenen dozun üstüne çıkıldığının tespit edilmesi durumunda aykırı analitik bulgu (AAB) olarak kabul edilir ve yaptırımlarla sonuçlanabilir.

Tedavi Amaçlı Kullanım İstisnasına (TAKİ) Başvurması Gereken Kişiler

Aşağıdaki özelliklerden herhangi biri doping kontrolüne tabi olan bir sporcuya uyuyorsa, TAKİ başvurusu yapmak zorundadır:

- Kayıtlı doping kontrol havuzunda yer alan sporcular,
- Ulusal veya uluslararası bir müsabakaya katılan veya katılacak sporcular,
- Doping kontrolü yapılabilecek herhangi bir müsabakaya katılan veya katılacak sporcular.

Sporcuların ve Antrenörlerin Doping Mücadeledeki Görev ve Sorumlulukları

Sporcuların ve antrenörlerin doping mücadele kural ihlallerini, "Kusursuz sorumluluk" ilkesini bilmesi ve nelerin dopinge yol açtığının farkında olması çok önemlidir. Bu nedenle hem sporcuların hem de antrenörlerin doping mücadele konusunda birçok görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.

Sporcuların Görev ve Sorumlulukları

Sporcuların belli başlı görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Bunlar:

- Sporcular, yürürlükte olan tüm doping mücadele ilke ve kurallarını bilmeli ve bunlara riayet etmelidirler.
- Yiyecekleri ve vücutlarına girebilecek her şey için sorumluluk almaları gerekmektedir. Özetle sporcu vücudunda bulunan her şeyden sorumludur.
- Örnek alımı için her zaman hazır bulunmalıdırlar.

- Tedavi uygulayacak olan bir sağlık personelinin yasaklı bir madde vermemesi ya da yasaklı bir yöntem uygulamaması konusunda uyarmalıdırlar. Ayrıca aldıkları herhangi bir tıbbi tedavinin Dünya Doping Mücadele Kuralları'na aykırı olmadığından emin olmaları gerekir.
- Doping mücadele kural ihlalleri konusunda araştırma ve soruşturma yapan dopingle ilişkin disiplin cezası almış olan antrenör, doktor veya diğer kişilerle birlikte çalışmak (Yasak İş Birliği).

9711 - HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ III

Ünite 1 - Alıştırma Soruları

1) Uzun Süreli Sporcu Gelişim Yaklaşımı (LTAD) ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) LTAD programı kısa dönemde başarı kazanmayı amaçlar.
- B) Sporcunun tüm yaşamını kapsayan eğitim ve uygulama sürecidir.
- C) Fiziksel okuryazarlık eğitimi ile spor yapma alışkanlığı kazanmış bireylerden oluşan sağlıklı bir toplum hedefler.
- D) Objektif değerlendirme araçlarıyla çocuklar arasındaki büyüme ve olgunlaşma oranlarındaki farklılıklar hesaba katılır.
- E) Çocukların doğal büyüme ve olgunlaşma süreçlerine uygun antrenman uyarıcılarının planlanıp fiziksel gelişimin hızlandırılması amaçlanır.

Çözüm : LTAD yaklaşımı, üstün yetenekli bireylerin uygun ve destekleyici fırsatlarla desteklendiğinde potansiyellerine ulaşabilecekleri düşüncesini temel

alır. LTAD'nin dayandığı temellerden bir diğeri de herhangi bir alanda elit seviyeye ulaşmak için en az 10 yıllık (10.000 saat olarak da bilinen)

uygulama yapılması gerektiği bilgisidir. Bir başka deyişle, LTAD programı kısa dönemde başarı kazanmak yerine uzun dönemde ve sürdürülebilir başarıyı amaçlar. Sporcunun tüm yaşamını kapsayan eğitim ve uygulama süreci şeklinde de yorumlanabilir. LTAD modelinin kabul görmesinin en önemli sebebi, antrenman planları hazırlanırken çocuğun büyüme - gelişme seyrindeki pediatrik gelişim süreçlerinin (olgunlaşma derecesi, anatomik, nörolojik, hormonal ve kas iskelet sistemi değişiklikleri gibi) dikkate alınmasıdır.

Kronolojik yaşı esas alarak sınıflama yapan geleneksel yetenek modellerinde, kronolojik yaş ve biyolojik

olgunluğun farklı gelişim oranları göz ardı edilir. LTAD modelinde ise zirve

boy uzama hızı gibi objektif değerlendirme araçlarıyla çocuklar arasındaki

büyüme ve olgunlaşma oranlarındaki farklılıklar hesaba katılmaktadır. Antrenmana “hazır olma” durumunun yanı sıra, çocukların doğal büyüme ve

olgunlaşma süreçlerine uygun antrenman uyarıcılarının planlanıp fiziksel gelişimin hızlandırılması bu modelin ek bir faktörü olarak görülmektedir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

2) Aşağıdakilerden hangisi erken özelleşen branşlardaki LTAD evrelerinden biri **değildir**?

- A) Antrenman için antrenman
- B) Aktif başlangıç
- C) Yarışmak için antrenman
- D) Kazanmak için antrenman
- E) Aktif yaşam için antrenman

Çözüm : Erken Özelleşen Branşlar için LTAD evreleri:1. Antrenman için antrenman, 2. Yarışmak için antrenman,3. Kazanmak için antrenman, 4. Aktif Yaşam için antrenman.

Geç Özelleşen Branşlar için LTAD evreleri:1. Aktif başlangıç, 2. Eğlenceli temel eğitim, 3. Antrenman yapmayı öğrenmek, 4. Antrenman için antrenman, . Yarışmak için antrenman 6. Kazanmak için antrenman, 7. Aktif Yaşam için antrenman şeklindedir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

3) Uzun dönem sporcu gelişimi modeline göre “aktif başlangıç” evresinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tüm temel hareket becerilerinin öğrenilmesi ve genel hareket becerilerinin geliştirilmesi
- B) Genel spor becerilerinin öğrenilmesi
- C) Temel hareketlerin öğrenilmesi ve oyunda bunların birbirine bağlanması
- D) Yarışmanın öğrenilmesi
- E) İhtiyaçlara göre performansın sergilenmesi

Çözüm : Tüm temel hareket becerilerinin öğrenilmesi ve genel hareket becerilerinin geliştirilmesi, temel eğitim evresinin, Genel spor becerilerinin öğrenilmesi, antrenman yapmayı öğrenme evresinin, Yarışmanın öğrenilmesi yarışma için antrenman evresinin, İhtiyaçlara göre performansın sergilenmesi kazanmak için antrenman evresinin, Temel hareketlerin öğrenilmesi ve oyunda bunların birbirine bağlanması ise aktif başlangıç evresinin amacıdır.

Doğru cevap C şıkkıdır.

4) Uzun dönem sporcu gelişimi modeline göre "temel eğitim" evresi hangi dönemleri kapsar?

- A) Doğumdan yaklaşık 6 yaşına kadar
- B) Erkekler için yaklaşık 9 yaş/Kızlar için yaklaşık 8 yaş
- C) Erkekler için yaklaşık 12-16 yaş/Kızlar için yaklaşık 11-15 yaş
- D) Erkekler için yaklaşık 6-9 yaş / Kızlar için yaklaşık 6-8 yaş
- E) Bireyin ilgili spordaki gelişimine bağlıdır.

Çözüm : Aktif Başlangıç evresi; Doğumdan yaklaşık 6 yaşına kadar, Temel Eğitim evresi; Erkekler için yaklaşık 6-9 yaş / Kızlar için yaklaşık 6-8 yaş, Antrenman Yapmayı Öğrenme evresi; Erkekler için yaklaşık 9 yaş, kızlar için yaklaşık 8 yaştan başlar, Antrenman İçin Antrenman evresi; Erkekler için yaklaşık 12-16 yaş / Kızlar için yaklaşık 11-15 yaş, Yarışma İçin Antrenman ve Kazanmak İçin Antrenman evresinde ise; Bireyin ilgili spordaki gelişimine bağlıdır.
Doğru cevap D şıkkıdır.

5)

- Fiziksel kapasite artırmaya yönelik sağlık topu ve vücut ağırlığı ile kuvvet egzersizleri yapılır.
- Esneklik, kol ve bacak süratini geliştirmeye yönelik program içerikler uygulanır.
- Toparlanma ve rejenerasyon teknikleri öğretilmelidir.
- Bir sporcunun ısınma, soğuma, stretching, beslenme ve zihinsel hazırlık gibi konularda bilgi tabanı bu aşamada oluşturulmalıdır.

Yukarıda verilenler Uzun Dönem Sporcu Gelişimi Modelinin hangi evresinde gerçekleştirilmelidir?

- A) Temel Eğitim
- B) Antrenman yapmayı öğrenmek
- C) Antrenman için antrenman
- D) Yarışma için antrenman
- E) Kazanmak için antrenman

Çözüm : Antrenman Yapmayı Öğrenmek evresinde beyni ve bedeni beceri edinimi için hazır olan çocuğun, bir sonraki evreye girmeden önce çeşitli spor branşlarında ve aktivitelerde temel beceriler geliştirmesine odaklanılır. Antrenman ortamının eğlenceli olması ve arkadaşlığı geliştirip desteklemesi gerekir. Bireylerin fiziksel, psikolojik, bilişsel, duygusal ve ahlaki gelişimdeki farklılıkların bu aşamada da dikkate alınması önemlidir. Fiziksel kapasite artırmaya yönelik sağlık topu ve vücut ağırlığı ile kuvvet egzersizleri yapılır. Ayrıca esneklik, kol ve bacak süratini geliştirmeye yönelik program içerikler uygulanır. Toparlanma ve rejenerasyon teknikleri öğretilmelidir. Ayrıca bir sporcunun ısınma, soğuma, stretching, beslenme ve zihinsel hazırlık gibi konularda bilgi tabanı bu aşamada oluşturulmalıdır.
Doğru cevap B şıkkıdır.

6) "Aerobik bir temelin oluşturulması, süratin ve bu evrenin sonuna doğru kuvvetin geliştirilmesi, spora özgü becerilerin gelişiminin ilerletilmesi ve pekiştirilmesi" uzun dönem sporcu gelişimi modelinin hangi evresinin amacıdır?

- A) Temel Eğitim
- B) Antrenman Yapmayı Öğrenmek
- C) Yarışma İçin Antrenman
- D) Kazanmak İçin Antrenman
- E) Antrenman İçin Antrenman

Çözüm : Antrenman İçin Antrenman evresinin amacı; Aerobik bir temelin oluşturulması, süratin ve bu evrenin sonuna doğru kuvvetin geliştirilmesi, spora özgü becerilerin gelişiminin ilerletilmesi ve pekiştirilmesidir.
Doğru cevap E şıkkıdır.

7) Uzun dönem sporcu gelişimi modelinin "kazanmak için antrenman" evresindeki yarışma ve antrenman oranları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Antrenman: %25
Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %75
- B) Antrenman: %40
Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %60
- C) Antrenman: %60
Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %40
- D) Antrenman: %70
Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %30
- E) Bireyin arzusuna göre şekillenir.

Çözüm : Aktif Başlangıçta belirli bir oran yoktur. Tüm faaliyetlerdeki amaç, fiziksel okuryazarlık ve çocuğun oyun oynama ve oyuna katılma arzusunu geliştirmeye dayalıdır.

Eğlenceli Temel Eğitim evresinde yarışma yapısındaki aktivitelerde dahil olmak üzere tüm uygulamalar eğlence tabanlıdır.

Antrenmanı Öğrenme evresinde Antrenman: %70, Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %30

Antrenman için Antrenman evresinde Antrenman: %60, Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %40

Yarışmak için Antrenman evresinde Antrenman: %40, Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %60

Kazanmak için Antrenman evresinde Antrenman: %25, Yarışmaya özel antrenman ve gerçek yarışma: %75

Aktif Yaşam için Antrenman evreinde ise Bireyin arzusuna göre şekillenir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

8) I. Esneklik

II. Kuvvet

III. Beceri

IV. Sürat

V. Dayanıklılık

Yukarıda verilenlerden hangilerinin duyarlı pencereleri gelişimsel yaşa bağlıdır?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve V

Çözüm : Antrenmana uyumdaki duyarlı pencereleri kullanabilmek için büyüme ve olgunlaşmanın değerlendirilmesi gerekir. Büyüme ve olgunlaşmanın değerlendirilmesinde ise takvim yaşı sınırlı bir kullanıma sahiptir. Yapılan araştırmalarda esneklik ve sürat yetilerinin duyarlı pencereleri takvim yaşına bağlı iken; beceri, dayanıklılık ve kuvvet yetilerine yönelik pencerelerin ise gelişimsel yaşa bağlı olduğu görülmüştür.

Doğru cevap E şıkkıdır.

9) Büyüme ve olgunlaşmanın değerlendirilmesinde antrenör için en pratik ve ulaşılabilir yöntem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İskelet yaşı
- B) Dental yaş
- C) Zirve boy artış hızı
- D) Morfolojik yaş
- E) Diferansiyel büyüme

Çözüm : Gelişimsel yaşı değerlendirmede kullanmak için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan en güvenilir olanı iskelet yaşı değerlendirmesidir. Fakat maliyetli olması, özel ekipman ve yorum gerektirmesi gibi sınırlayıcıları vardır. Dental yaş ve morfolojik yaş sınırlı uygulanabilirliği olan daha geniş ölçüm teknikleridir. İkincil cinsiyet özelliklerinin değerlendirilmesi ergen dönemi ile sınırlıdır. Boy uzama hızındaki tepe yüksekliği yaşı veya bölgesel büyüme ile ilişkili diferansiyel büyüme gibi somatik yöntemler, zirve uzama hızı oluşumunu çevreleyen birkaç yıl boyunca seri ölçümler gerektirir ve bu nedenle zaman içinde bir defalık ölçümde kullanılamaz. Büyüme ve olgunlaşmanın değerlendirilmesinde antrenör için en pratik ve ulaşılabilir yöntem, zirve boy artış hızının gerçekleşeceği yaşı esas alan yaklaşımdır.

Doğru cevap C şıkkıdır.

10) Esneklik biyomotor yetisi için duyarlı pencere kız ve erkeklerde hangi yaşlarda gerçekleşir?

- A) Kızlarda 6, erkeklerde 10 yaşlarında
- B) Kızlarda 10, erkeklerde 12 yaşında
- C) Kızlarda 8, erkeklerde 10 yaşlarında
- D) Her iki cinsiyette de 6 ve 10 yaş arasında
- E) Her iki cinsiyette de 12 ve 16 yaş arasında

Çözüm : Esneklik biyomotor yetisi için duyarlı pencere, her iki cinsiyette 6 ve 10 yaşları arasında gerçekleşir.
Doğru cevap D şıkkıdır.

9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ünite 1 - Alıştırma Soruları

1) Skapulotorasik eklemden, skapular protraksiyon (horizontal planda skapulunun vücudun orta hattından uzaklaşması) hareketinden asıl hatta tek sorumlu olan ve bu nedenle boksör kası olarak da adlandırılan kas aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Trapez kasının alt parçası
- B) Latissimus dorsi kası
- C) Pectoralis minör kası
- D) Subclavius kası
- E) Serratus anterior kası

Çözüm : Serratus anterior kası skapulotorasik eklemden, skapular protraksiyon (horizontal planda skapulunun vücudun orta hattından uzaklaşması) hareketinden asıl hatta tek sorumlu olan kıştır. Bu nedenle boksör kası olarak da adlandırılır. Doğru seçenek (E)dir. Doğru cevap E şıkkıdır.

2) Aşağıdakilerden hangisi Rotator Cuff (Manşet) kaslarından birisidir?

- A) Latissimus dorsi
- B) Supraspinatus
- C) Pectoralis minör
- D) Subclavius
- E) Trapezius

Çözüm : Rotator Cuff (Manşet) kasları; supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör dâhil dört kaslı bir gruptan oluşur. Doğru seçenek, supraspinatus kasının yer aldığı (B) seçeneğidir. Doğru cevap B şıkkıdır.

3) Aşağıdaki kaslardan hangisi primer dirsek ekstansörüdür?

- A) Brachialis
- B) Brachioradialis
- C) Biceps Brachii
- D) Triceps Brachii
- E) Anconeus

Çözüm : Triceps Brachii, primer dirsek Ekstansörü olan kıştır. Doğru cevap D şıkkıdır.

4) 1. Fleksiyon 2. Ekstansiyon 3. Abduksiyon 4. Adduksiyon

K. (0-20°) L. (45°-0) M. (0-45°) N. (0-120°)

Yukarıda 1,2,3,4 sayıları belirtilen kalça eklemi temel hareketleri ile K,L,M,N harfleri ile belirtilen eklem hareket açıklıkları arasındaki doğru eşleştirmeler aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) 1-M 2-K, 3-L, 4-N
- B) 1-N, 2-K, 3-M, 4-L
- C) 1-K, 2-M, 3-K, 4-N
- D) 1-L, 2-K, 3-N, 4-M
- E) 1-M, 2-K, 3-N, 4-L

Çözüm : Verilen kalça eklemi temel hareketlerinin eklem hareket açıklıkları: fleksiyon (0-120°), ekstansiyon (0-20°), abduksiyon (0-45°) ve adduksiyon (45°-0) şeklindedir. Doğru seçenek (B)dir. Doğru cevap B şıkkıdır.

5) Aşağıdakilerden hangisi el bileğindeki eklemlerdendir?

- A) Metacarpophalangeal
- B) Interphalangeal
- C) İnterkarpal
- D) Distal radioulnar
- E) Humeroradial

Çözüm : Midcarpal, İnterkarpal, Karpometakarpal eklemler el bileğinde bulunan eklemlerdir. Doğru cevap C şıkkıdır.

6) Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145°, kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu kaç derece'dir?

- A) 40°C
- B) 90 °C
- C) 120 °C
- D) 145 °C
- E) 360 °C

Çözüm : Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145°, kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu 120 °C'dir. Doğru cevap C seçeneğidir.

Doğru cevap C şıkkıdır.

7) Sporcularda diz eklemine kabul edilebilir hamstring/quadiceps oranı kaç olmalıdır?

- A) 0,25
- B) 0,35
- C) 0,45
- D) 0,55
- E) 0,65

Çözüm : Genel olarak sporcularda kabul edilebilir hamstring/quadiceps oranı 0,65'tir. Son çalışmalarda, spor yaralanmalarını önlemek için H/Q oranları diz eklemi için, 1'e ne kadar yakınsa diz eklemine yaralanma oranının o kadar azaldığı bildirilmektedir. Doğru cevap E seçeneğidir.

Doğru cevap E şıkkıdır.

8) Yürüme siklusunun ilk %60'ı boyunca, ayağın yerle teması kesilmez; bu, basma (stance) fazı olarak bilinir. Çeşitli bölümlerde incelenir. Aşağıdaki bölümlerden hangisinde vücut ağırlığının doğrudan alt destek kısmından geçtiği nokta (yürüyüş döngüsünün % 30'u); dikey olarak yönlendirilmiş bir alt bacağa denk gelir?

- A) Parmak ayrılığı/kalkışı
- B) Topuk vuruşu
- C) Ayağın tam teması
- D) Basma ortası
- E) Topuk ayrılığı/kalkışı

Çözüm : Basma ortası bölümünde, vücut ağırlığının doğrudan alt destek kısmından geçtiği nokta (yürüyüş döngüsünün % 30'u); dikey olarak yönlendirilmiş bir alt bacağa denk gelir. Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

9) Bir adımda kat edilen mesafeye adım uzunluğu denir. Normalde, sağlıklı yetişkinlerde bu mesafe ne kadardır?

- A) 7,2 cm
- B) 72 cm
- C) 110 cm
- D) 144 cm
- E) 150 cm

Çözüm : Adım uzunluğu, sağlıklı bir yetişkinde ortalama 72 cm olan, bir adımda kat edilen mesafedir. Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

10) Dizin Eksternal Rotasyonuna etki eden kas aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Semitendinosus
- B) Sartorius
- C) Vastus intermedius
- D) Biceps femoris
- E) Vastus medialis

Çözüm : Biceps femoris, dizin eksternal rotasyonuna etki etmektedir. Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ünite 2 - Alıştırma Soruları

1) Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarına ne ad verilir?

- A) Rezidüel volüm
- B) İnspirasyon yedek volümü
- C) Vital kapasite
- D) Ekspirasyon yedek volümü
- E) İnspirasyon kapasitesi

Çözüm : Rezidüel volüm: Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarıdır (1200 ml).
Doğru cevap A şıkkıdır.

2) Aşağıdakilerden hangisi "Derin bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyon ile çıkarılan maksimum hava miktarını" temsil eder?

- A) Vital kapasite
- B) Tidal volüm
- C) Rezidüel volüm
- D) İnspirasyon kapasitesi
- E) Fonksiyonel rezidüel kapasite

Çözüm : Vital kapasite: Derin bir inspirasyondan sonra zorlu bir ekspirasyon ile çıkarılan maksimum hava miktarını temsil eder. Soluk hacmi, inspirasyon yedek hacmi ve ekspirasyon yedek hacminin toplamıdır. Ortalama 4600 ml kadardır.
Doğru cevap A şıkkıdır.

3)

Hemoglobin ve oksijenin taşınması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A)

Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin).

B)

İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur.

C)

Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.

D)

Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr'dır.

E) Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda kadınlarda 8 gr'dır.

Çözüm : Hemoglobin ve oksijenin taşınması:

- Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin). İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur. Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.
- Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr, kadınlarda 13 gr'dır. %100 oksijen ile doymuş hemoglobinde ise bu sayılar 174 ml. - 200 ml. kadardır.

Doğru cevap E şıkkıdır.

4) Aşağıdakilerden hangisi "bağ dokudan oluşmuş ve kalbin dış yüzeyini saran, arasında sürtünmeyi azaltan sıvı bulunan, çift katlı zara verilen isimdir?

- A) Perikard
- B) Miyokard

- C) Endokard
- D) Ektokard
- E) Pirekard

Çözüm : Perikard, bağ dokudan oluşmuş ve kalbin dış yüzeyini saran çift katlı zardır. Arasında sürtünmeyi azaltan sıvı bulunur.
Doğru cevap A şıkkıdır.

5) Miyokard ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çizgili kas yapısındadır
- B) Düz kaslar gibi otonom çalışır ve kalbin orta tabakasını oluşturur.
- C) Sol ventrikül miyokard, sağ ventrikül miyokard yapısından daha incedir.
- D) Yüksek kapiller içeriği ile iskelet kasındaki yavaş kasılan fibril tipleri ile benzerlik gösterir.
- E) Kasılma şekli, kayan filamanlar mekanizması ile gerçekleştiğinden iskelet kası özelliği taşır.

Çözüm : Miyokard; çizgili kas yapısında, ancak düz kaslar gibi otonom çalışan orta tabakayı oluşturur. Sol ventrikül miyokard, sağ ventrikül miyokard yapısından daha kalındır.

Miyokard, mitokondri sayısı ve yüksek kapiller içeriği ile iskelet kasındaki yavaş kasılan fibril tipleri ile benzerlik gösterir. Miyokardın kasılma proteinleri olan aktin ve miyozin yapısı ve kasılma şekli, kayan filamanlar mekanizması ile gerçekleştiğinden iskelet kası özelliği taşır

Doğru cevap C şıkkıdır.

6) Aşağıdakilerden hangisi kalbe dönen venöz kanın azaldığı ve buna bağlı olarak kalbin akciğerlere gönderdiği kanın da azalmasına neden olan spor dalıdır?

- A) Halter
- B) Futbol
- C) Yüzme
- D) Basketbol
- E) Voleybol

Çözüm :

Egzersizde akciğer kan dolaşımı: Bu dolaşım, kalbe venöz dönüşün artması ile artar. Akciğer damarlarında belirgin basınç artışı, direnç meydana gelmez. Çünkü akciğer damarları, muhtemelen pasif bir dilatasyon(damar genişlemesi) ile ve akciğer damarları üzerindeki vazokonstriktör etkideki azalmaya bağlı olarak dirençlerinde artış olmaksızın gelen kan volümüne uyum sağlar. Halter gibi inspirasyon sonunda kapalı glotis ile yapılan zorlu ekspirasyon (Valsalva manevrası) ile beraber olan statik sporlarda, karın ve göğüs boşluğunda basınç artar. Bu durum kalbe venöz dönüşü azaltır. Buna bağlı olarak kalbin akciğerlere gönderdiği kan da azalır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

7) Aşağıdaki spor branşlarının hangisinde sporcuların vital kapasitesi diğer branşlara göre daha yüksektir?

- A) Yüzme
- B) Futbol
- C) Atletizm
- D) Halter
- E) Güreş

Çözüm : Vital kapasite: Dayanıklılık sporcularında vital kapasite ya değişmez veya bir miktar artabilir. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

8)

- I. Kanda karbondioksit taşınması genelde bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir (yaklaşık %60-70).
- II. Karbondioksit ayrıca plazma içinde (%7-10) çözünerek taşınır veya hemoglobine bağlanır.
- III. Karbondioksit hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur.
- IV. Karbondioksit kastan kana yayıldıkça karbonik asit oluşturmak için suyla birleşir.

Kandaki karbondioksit ile ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I ve II
- B) Yalnız II ve IV
- C) Yalnız I, II, III
- D) Yalnız I, III, IV
- E) I, II, III, IV

Çözüm :

Kanda karbondioksit taşınması öncelikle bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir (yaklaşık %60-70). Karbondioksit ayrıca plazma içinde (%7-10) çözünerek taşınır veya hemoglobine bağlanır. Hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur. Karbondioksit kastan kana yayıldıkça karbonik asit oluşturmak için suyla birleşir. Bu çok kararsız asit hızla ayrışır, bir hidrojen iyonu (H+) bırakır ve bir bikarbonat iyonu (HC03) oluşturur. H+ hemoglobine bağlanır ve Bohr etkisinin ortaya çıkmasına neden olur, bu şekilde hemoglobin oksijene olan afinitesini kaybeder ve oksijenin dokulara difüzyon oranını artırır.

Doğru cevap E şıkkıdır.

9) "Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda karbondioksit birikir. Bu da solunumsal neden olur." Cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Asidoz'a
- B) Alkaloz'a
- C) Hipertansiyon'a
- D) Hipotansiyon'a
- E) Yetmezliğe

Çözüm : Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda CO2 birikir. Bu da solunumsal asidoza neden olur. Asidoz, hücre fonksiyonunu bozucu etkiye sahiptir. Solunum, organizmanın ihtiyacını aşarsa CO2 fazla atılır ve solunumsal alkaloz olur.

Doğru cevap A şıkkıdır.

10) Egzersize kalp dolaşım sisteminin verdiği cevaplar aşağıdaki faktörlerden hangisine bağlı değildir?

- A) Yaş
- B) Cinsiyet
- C) Beslenme
- D) Dehidratasyon durumu
- E) Kondisyon durumu

Çözüm : Egzersize kalp dolaşım sisteminin verdiği cevaplar; yaş, cinsiyet, postür, dehidratasyon durumu, şahsın kondisyon durumu gibi faktörlerin etkisi altındadır.

Doğru cevap C şıkkıdır.

9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Dönem Sonu Deneme Sınavı

1)

Hemoglobin ve oksijenin taşınması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A)

Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin).

B)

İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur.

C)

Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.

D)

Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr'dır.

E) Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda kadınlarda 8 gr'dır.

Çözüm : Hemoglobin ve oksijenin taşınması:

- Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin). İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur. Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.
- Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr, kadınlarda 13 gr'dır. %100 oksijen ile doymuş hemoglobinde ise bu sayılar 174 ml. - 200 ml. kadardır.

Doğru cevap E şıkkıdır.

2) Miyokard ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Çizgili kas yapısındadır

B) Düz kaslar gibi otonom çalışır ve kalbin orta tabakasını oluşturur.

C) Sol ventrikül miyokard, sağ ventrikül miyokard yapısından daha incedir.

D) Yüksek kapiller içeriği ile iskelet kasındaki yavaş kasılan fibril tipleri ile benzerlik gösterir.

E) Kasılma şekli, kayan filamanlar mekanizması ile gerçekleştiğinden iskelet kası özelliği taşır.

Çözüm : Miyokard; çizgili kas yapısında, ancak düz kaslar gibi otonom çalışan orta tabakayı oluşturur. Sol ventrikül miyokard, sağ ventrikül miyokard yapısından daha kalındır.

Miyokard, mitokondri sayısı ve yüksek kapiller içeriği ile iskelet kasındaki yavaş kasılan fibril tipleri ile benzerlik gösterir. Miyokardın kasılma proteinleri olan aktin ve miyozin yapısı ve kasılma şekli, kayan filamanlar mekanizması ile gerçekleştiğinden iskelet kası özelliği taşır

Doğru cevap C şıkkıdır.

3) Aşağıdaki spor branşlarının hangisinde sporcuların vital kapasitesi diğer branşlara göre daha yüksektir?

A) Yüzme

B) Futbol

C) Atletizm

D) Halter

E) Güreş

Çözüm : Vital kapasite: Dayanıklılık sporcularında vital kapasite ya değişmez veya bir miktar artabilir. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

4) "Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda karbondioksit birikir. Bu da solunumsal neden olur." Cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Asidoz'a
- B) Alkaloz'a
- C) Hipertansiyon'a
- D) Hipotansiyon'a
- E) Yetmezliğe

Çözüm : Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda CO₂ birikir. Bu da solunumsal asidoza neden olur. Asidoz, hücre fonksiyonunu bozucu etkiye sahiptir. Solunum, organizmanın ihtiyacını aşarsa CO₂ fazla atılır ve solunumsal alkaloz olur. Doğru cevap A şıkkıdır.

5) Skapulotorasik eklemden hareketi sağlayan aşağıdaki primer kaslardan hangisi elevasyon yaptıran kaslardandır?

- A) Alt trapezius
- B) Latissimus dorsi
- C) Levator scapula
- D) Pectoralis minör
- E) Subclavius

Çözüm : Doğru seçenek (C)'dir.
Doğru cevap C şıkkıdır.

6) Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği (ISSN) ise glikojen depolarının yenilenmesinin en yüksek seviyeye çıkarılması için aşağıdaki karbonhidrat içeren diyetlerden hangisinin uygulanması gerektiğini belirtir?

- A) 2-4 g/kg/gün karbonhidrat
- B) 5-7 g/kg/gün karbonhidrat
- C) 6-10 g/kg/gün karbonhidrat
- D) 8-12 g/kg/gün karbonhidrat
- E) 12-15 g/kg/gün karbonhidrat

Çözüm : Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği (ISSN) ise glikojen depolarının yenilenmesinin en yüksek seviyeye çıkarılması için 8-12 g/kg/gün karbonhidrat içeren diyetlerin uygulanması gerektiğini belirtmektedir. Doğru cevap D'dir.
Doğru cevap D şıkkıdır.

7) Dayanıklılık sporlarında 45-75 dakika süren yüksek şiddetli egzersizlerde alınması gereken karbonhidrat miktarı için ne söylenebilir?

- A) Karbonhidrat alınımına gerek yoktur
- B) Karbonhidrat çözeltisinin ağızda çalkalanması önerilir
- C) 30-60 g/saat karbonhidrat alınmalıdır
- D) 90 g/saat karbonhidrat alınmalıdır
- E) 120 g/saat karbonhidrat alınmalıdır

120 g/saat karbonhidrat alınmalıdır

Çözüm :

Egzersiz süresi 45 dakikanın altında ise egzersiz sırasında karbonhidrat alınımına gerek duyulmaz iken; 45-75 dakika süren yüksek şiddetli egzersizlerde ağızda karbonhidrat çalkalama (%4-8 karbonhidrat konsantrasyonundaki bir spor içeceğinin ağızda çalkalanarak içilmeden tükürülmesi) önerilmektedir. Egzersizin 1 ila 2,5 saat sürdüğü durumlarda ise 30-60 g/saat karbonhidrat alınmalıdır. Bu durumlarda sporcuya özgü karbonhidratlı içecekler ya da jel tercih edilebilir. Egzersiz süresi 2,5-3 saati aşan ultra dayanıklılık egzersizlerinde ise 90 g/saat'a kadar karbonhidrat alımı önerilir. Doğru cevap B'dir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

8) Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi kas protein sentezinin optimal hâle gelmesi için, tüketilen öğünlerde protein kaynakları içerisinde yer alan elzem aminoasitlerdendir?

- A) Lösin
- B) Alanin
- C) Glisin
- D) Serin
- E) Glutamin

Çözüm : Kas protein sentezinin optimal hâle gelmesi için, tüketilen öğünlerde protein kaynakları en az 10 g elzem amino asit (EAA) ve bu EAA'ler da 700 ila 3000 gr lösin içermelidir. Doğru cevap A'dır.
Doğru cevap A şıkkıdır.

9) Vücudun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sternoklavikular Eklem
- B) Glenohumeral Eklem
- C) Akromioklavikular Eklem
- D) Skapulotorasik eklem
- E) Glenohumeral Eklem

Çözüm : Skapulotorasik eklem, skapulanın anterior yüzeyi ile toraksın posterior-lateral duvarı arasındadır. İki kemiğin birleşmesiyle oluşan tipik bir eklem değildir, vücudun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemdir. Doğru seçenek (D)'dir.
Doğru cevap D şıkkıdır.

10) Aşağıdakilerden hangisi Rotator Cuff (Manşet) kaslarından birisidir?

- A) Latissimus dorsi
- B) Supraspinatus
- C) Pectoralis minör
- D) Subclavius
- E) Trapezius

Çözüm : Rotator Cuff (Manşet) kasları; supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör dâhil dört kaslı bir gruptan oluşur. Doğru seçenek, supraspinatus kasının yer aldığı (B) seçeneğidir.
Doğru cevap B şıkkıdır.

11) Aşağıdaki kaslardan hangisi primer dirsek ekstansörüdür?

- A) Brachialis
- B) Brachioradialis
- C) Biceps Brachii
- D) Triceps Brachii
- E) Anconeus

Çözüm : Triceps Brachii, primer dirsek Ekstansörü olan kastır.
Doğru cevap D şıkkıdır.

12) Spor yaparken yaralanma görülme olasılığı çok olmasının farklı nedenleri vardır. Aşağıda maddeler halinde spor yaralanmalarının nedenleri sıralanmaktadır. Hangi nedenler spor sakatlanmasına yol açacak nedenler arasında yer alır?

- I. Sporcunun yeterince hazırlık yapmamış olması,
- II. Fiziksel eksiklikler
- III. Eklem kısıtlılığı,
- IV. Yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması,
- V. Kas sertlikleri

- A) I,II,III;IV ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- B) I,II,III ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- C) I,IV ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- D) I,III ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- E) II ,III ve IV ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin

Çözüm :

Spor yaparken yaralanma görülme olasılığı çok yüksektir. Yaralanmalar kişisel ya da çevresel faktörlerden oluşabilir. Sporcunun yeterince hazırlık yapmamış olması, fiziksel eksiklikler, eklem kısıtlılığı, yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması, kas sertlikleri nedeniyle sporcu yaralanma geçirebilir. Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin gibi nedenlerden dolayı sporcu yaralanabilir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

13) Sporcunun yaralanmalarında tekrar spor dönme konusunda antrenör, hekim ve sporcu arasında tam bir güven olmasının yanı sıra aşağıda numaralandırılmış olarak verilen hangi kriterlerin sağlanması gerekir?

- I. Ağrının ortadan kalkması,
- II. İlgili bölgede eklem hareket açıklığının tam olması,
- III. Kas kuvvetinin yaralanma öncesi kuvvetinin %80'ine ulaşması,
- IV. Yaralanma sonrası oluşan kaygının azalmış olması
- V. Yaralanma anından itibaren 6 ay geçmesi

- A) I,II,III ve IV
- B) III , IV ve V
- C) I,II ve III
- D) II, IV ve V
- E) IV ve V

Çözüm :

Sporcunun yaralanmadan önce yapılmış kuvvet, genel dayanıklılık ve esneklik testleri var ise karar vermek daha kolay olur. Bu, testlerden geçirilen sporcunun antrenmanlarını yönlendirme ve müsabakalara dönüşü hakkında hedefleri belirlemek açısından çok önemlidir. Ağrının ortadan kalkması, İlgili bölgede eklem hareket açıklığının tam olması, kas kuvvetinin yaralanma öncesi kuvvetinin %80'ine ulaşması, yaralanma sonrası oluşan kaygının azalmış olması kriterlerine bakılarak spora dönüşte fikir sahibi olunur. Antrenör burada da sağlık ekibine güvenmeli ve sporcunun iyi performans göstereceği zamana kadar sabırlı olmalıdır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

14)

Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlı oluşan sağlık problemi aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisidir?

- A) Isı krampları
- B) Dehidratasyon
- C) Hipotermi
- D) Jetlag
- E) Sürantrenman

Çözüm :

Isı krampları: Özellikle egzersize en yoğun olarak katılan baldır kasında (gastrocnemius) ağrılı spazmlar şeklinde ortaya çıkar. Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlıdır

Doğru cevap A şıkkıdır.

15) İnsan vücudunda birçok eklemin birlikte uyum içinde hareket etmesi ‘Kinetik Zincir’ olarak tanımlanır. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kapalı kinetik zincir egzersizlerindendir?

- I.Nesneye uzanırken koldaki hareketler
- II.Femurun sagittal düzlemlerdeki rotasyon hareketi
- III.Topa vururken bacadaki hareketler
- IV.Yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonda iken femurun hareketleri
- V.Tek ayak üzerinde durma

- A) II ve III
- B) IV ve V
- C) III, IV ve V
- D) II, III, IV
- E) II, III, IV, V

Çözüm : Yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonda iken femurun hareketleri ve Tek ayak üzerinde durma kapalı kinetik zincir egzersizlerindendir. Doğru cevap B seçeneğidir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

16) Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145°, kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu kaç derece’dir?

- A) 40°C
- B) 90 °C
- C) 120 °C
- D) 145 °C
- E) 360 °C

Çözüm : Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145°, kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu 120 °C’dir. Doğru cevap C seçeneğidir.

Doğru cevap C şıkkıdır.

17) Dizin Eksternal Rotasyonuna etki eden kas aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Semitendinosus
- B) Sartorius
- C) Vastus intermedius
- D) Biceps femoris
- E) Vastus medialis

Çözüm : Biceps femoris, dizin eksternal rotasyonuna etki etmektedir. Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

18) Aşağıdakilerden hangisi kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı maddelerden değildir?

- A) Onaylanmamış Maddeler
- B) Anabolik Maddeler
- C) Peptid Hormonlar,
- D) Narkotikler
- E) Hormon ve Metabolik Modölatörler

Çözüm : Dünya Dopingle Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde sınıfında 6 ana grup bulunmaktadır:

- S0- Onaylanmamış Maddeler
- S1- Anabolik Maddeler
- S2- Peptid Hormonlar, Büyüme Faktörleri, İlgili Maddeler ve Mimetikleri
- S3- Beta 2 Agonistler
- S4- Hormon ve Metabolik Modölatörler
- S5- İdrar Söktürücüler ve Diğer Maskeleyici Maddeler

Narkotikler, kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde sınıfında değil sadece müsabaka içi yasaklı maddeler sınıfında yer almaktadır. Bu nedenle doğru cevap D seçeneğidir.
Doğru cevap D şıkkıdır.

19)

Aşağıdakilerden hangisi anabolik – androjenik steroidlerin genel yan etkileri arasındadır?

- A)
Deri döküntüleri
- B)
Şeker hastalığı
- C)
Baş ağrısı
- D)
Psikolojik bağımlılık
- E)
Yüz ve vücutta aşırı kıllanma

Çözüm :

Psikolojik bağımlılık

Doğru cevap D şıkkıdır.

20)

Beta bloke ediciler aksi belirtilmedikçe aşağıdaki spor dallarından hangisinde sadece müsabaka içinde yasaklıdır?

A)

Futbol

B)

Basketbol

C)

Voleybol

D)

Hentbol

E)

Okçuluk

Çözüm :

Okçuluk

Doğru cevap E şıkkıdır.



9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ünite 3 - Alıştırma Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi bir dayanıklılık sporudur?

- A) Vücut geliştirme
- B) Artistik jimnastik
- C) Kısa mesafe yüzme
- D) Triatlon
- E) Buz pateni

Çözüm :

Bisiklet, triatlon, uzun mesafe koşu ve yüzme,kürek, oryantiring gibi uzun süreli aktiviteler dayanıklılık sporları olarak adlandırılır. Buz pateni ve artistik jimnastik estetik sporlara girerken vücut geliştirme ve kısa mesafe yüzme güç/kuvvet sporlarına girmektedir. bu nedenle doğru cevap D'dir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

2) Aşağıdaki sporlardan hangisinde patlayıcı gücün geliştirilmesi ana hedeftir?

- A) Halter
- B) Cimnastik
- C) Artistik buz pateni
- D) Uzun mesafe koşu
- E) Bisiklet

Çözüm :

Bisiklet, uzun mesafe koşu gibi dayanıklılık sporlarında uzun süreli yüksek şiddetli egzersize bağlı azalan glikojen depolarının yenilenmesi temel konu iken halter, güreş, sprint gibi güç/kuvvet sporlarında patlayıcı gücün geliştirilmesi ana hedeftir. Futbol, basketbol, buz hokeyi gibi takım sporlarında ise hem dayanıklılık sporlarında olduğu gibi aerobik kapasitenin geliştirilmesi hem de güç/kuvvet sporlarında olduğu gibi patlayıcı gücün ve tamponlama kapasitesinin geliştirilmesi amaçlanır. Cimnastik, ritmik cimnastik, artistik buz pateni gibi estetik sporlarında ise yeterli enerji gereksiniminin karşılanmasına yönelik beslenme stratejileri ön plandadır. Doğru cevap A'dır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

3) Aşağıdaki sporlardan hangisinin beslenme stratejisinde karbonhidrat depolarının yenilenerek performansın iyileştirilmesi amaçlanır?

- A) Halter
- B) Bisiklet
- C) Vücut geliştirme
- D) Ritmik cimnastik
- E) Kısa mesafe koşu

Çözüm : Dayanıklılık sporlarına özgü beslenme stratejileri, karbonhidrat depolarının yenilenerek performansın iyileştirilmesini amaçlar. Dayanıklılık sporları arasında da bisiklet yer almaktadır. Doğru cevap B'dir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

4) Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği (ISSN) ise glikojen depolarının yenilenmesinin en yüksek seviyeye çıkarılması için aşağıdaki karbonhidrat içeren diyetlerden hangisinin uygulanması gerektiğini belirtir?

- A) 2-4 g/kg/gün karbonhidrat
- B) 5-7 g/kg/gün karbonhidrat
- C) 6-10 g/kg/gün karbonhidrat
- D) 8-12 g/kg/gün karbonhidrat
- E) 12-15 g/kg/gün karbonhidrat

Çözüm : Uluslararası Spor Beslenmesi Derneği (ISSN) ise glikojen depolarının yenilenmesinin en yüksek seviyeye çıkarılması için 8-12 g/kg/gün karbonhidrat içeren diyetlerin uygulanması gerektiğini belirtmektedir. Doğru cevap D'dir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

5) Dayanıklılık sporlarında 45-75 dakika süren yüksek şiddetli egzersizlerde alınması gereken karbonhidrat miktarı için ne söylenebilir?

- A) Karbonhidrat alınımına gerek yoktur
- B) Karbonhidrat çözeltisinin ağızda çalkalanması önerilir
- C) 30-60 g/saat karbonhidrat alınmalıdır
- D) 90 g/saat karbonhidrat alınmalıdır
- E)

120 g/saat karbonhidrat alınmalıdır

Çözüm :

Egzersiz süresi 45 dakikanın altında ise egzersiz sırasında karbonhidrat alınımına gerek duyulmaz iken; 45-75 dakika süren yüksek şiddetli egzersizlerde ağızda karbonhidrat çalkalama (%4-8 karbonhidrat konsantrasyonundaki bir spor içeceğinin ağızda çalkalanarak içilmeden tükürülmesi) önerilmektedir. Egzersizin 1 ila 2,5 saat sürdüğü durumlarda ise 30-60 g/saat karbonhidrat alınmalıdır. Bu durumlarda sporcuya özgü karbonhidratlı içecekler ya da jel tercih edilebilir. Egzersiz süresi 2,5-3 saati aşan ultra dayanıklılık egzersizlerinde ise 90 g/saat'a kadar karbonhidrat alımı önerilir. Doğru cevap B'dir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

6) Aşağıdaki aminoasitlerden hangisi kas protein sentezinin optimal hâle gelmesi için, tüketilen öğünlerde protein kaynakları içerisinde yer alan elzem aminoasitlerdendir?

- A) Lösin
- B) Alanin
- C) Glisin
- D) Serin
- E) Glutamin

Çözüm : Kas protein sentezinin optimal hâle gelmesi için, tüketilen öğünlerde protein kaynakları en az 10 g elzem amino asit (EAA) ve bu EAA'ler da 700 ila 3000 gr lösin içermelidir. Doğru cevap A'dır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

7) Egzersiz sonrası toparlanma döneminde kaybedilen sıvı miktarının yüzde kaç kadar sıvının yerine konulması önerilir?

- A) 10
- B) 50
- C) 75
- D) 100
- E) 150

Çözüm : Egzersiz sonrası toparlanma döneminde kaybedilen sıvı miktarının %150'si kadar sıvının yerine konulması önerilir. Doğru cevap E'dir.

Doğru cevap E şıkkıdır.

8) Aşağıdakilerden hangisi takım sporlarında tekrarlı sprint performansına bağlı azalan kan pH'ının düzenlenmesi amacıyla kullanılan bir takviyedir?

- A) Kafein
- B) Kreatin
- C) Sodyum bikarbonat
- D) Whey proteini
- E) Nitrat

Çözüm : Sodyum bikarbonat, tekrarlı sprint performansına bağlı azalan kan pH'ının düzenlenmesi amacıyla takım sporlarında uzun süredir kullanılan bir takviyedir. Doğru cevap C'dir.

Doğru cevap C şıkkıdır.

9) Aşağıdaki spor dallarından hangisinde tekrarlı yüksek şiddetli egzersizler için fosfokreatin sisteminin hızla yenilenmesi gerekir?

- A) Halter
- B) Triatlon
- C) Kısa mesafe koşu
- D) Cimnastik
- E) Bisiklet

Çözüm :

Cimnastik sporları, haftanın 5-6 günü, her biri 3-5 saat süren ve toplamda haftalık 30 saati bulabilen antrenman hacmine sahiptir. Bu antrenmanlar, tekrarlı yüksek şiddetli düşük aralıklı egzersizler, cimnastik esnemeleri de içerdiğinden tekrarlı yüksek şiddetli egzersizler için fosfokreatin sisteminin hızla yenilenmesi gerekir. Doğru cevap D'dir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

10) Aşağıdakilerden hangisi yumurta hariç hiçbir hayvansal ürün tüketmeyen vejeteryan türüdür?

- A) Lakto-vejeteryan
- B) Ovo-vejeteryan
- C) Vegan
- D) Semi-vejeteryan
- E) Makrobiyotik

Çözüm : Lakto-vejeteryen: Süt ve süt ürünleri hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.

Ovo- vejeteryen: Yumurta hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.

Lakto-ovo-vejeteryen: Yumurta, süt ve süt ürünleri hariç hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.

Semi-vejeteryen: Bazı hayvansal ürünleri tüketmekten kaçınılır. Genellikle kırmızı et hiç tüketilmez ya da sınırlı miktarda tüketilir.

Vegan: Hiçbir hayvansal ürün tüketilmez.

Makrobiyotik: Hiçbir hayvansal ürün tüketilmez. Sadece pişmemiş, rafine olmayan, doğal ve organik besinler tüketilir.

Doğru cevap B şıkkıdır.

9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ünite 4 - Alıştırma Soruları

1) Sportif aktivite sırasında en sık karşılaşılan sorun aşağıdaki seçeneklerde verilen durulardan hangisidir?

- A) Aşırı kullanımına (overuse)
- B) Ezilme (kontüzyon)
- C) Kırık (fraktür)
- D) Burun Kanamaları
- E) Kas Krampları

Çözüm :

Sportif aktivite sırasında önceden bilinmeyen etkiler ve sporcunun hesaplanamayan hareketleri sporda kazalara ve yaralanmalara neden olur. Spor kazaları sporcu için beklemediği bir anda karşı karşıya kaldığı tehlikedir. Sporda yaralanmaların %22'sinin ezilme (kontüzyon) ve %20'sinin kırıklardan (fraktür) olduğu tespit edilmiştir. En sık yaralanmanın %60 ile alt ekstremitde olduğu belirlenmiştir. En çok karşılaşılan sorun ise sporcuların aşırı kullanımına (overuse) bağlı yaralanmalardır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

2) Aşağıda verilen spor branşlarından hangisinde istatistiksel olarak bir sıralama yapıldığında hangi branşta daha fazla spor sakatlanması ile karşılaşılır?

- A) Futbol
- B) Basketbol
- C) Voleybol
- D) Hentbol
- E) Atletizm

Çözüm :

Futbol: En sık yaralanmanın görüldüğü branştır. İstatistiklere göre Avrupa'daki tüm spor sakatlıklarının %50-60'ı futbol sporunda görülmektedir. Futbolcularda genellikle ezikler, sıyrıklar, basit kas krampları ve zorlanmaları, burun kanamaları, kaş ve baş bölgesi yaralanmaları, bel, sırt ve boyun travmaları görülmektedir. Bunun yanı sıra daha çok ayak bileği burkulmaları, menisküs lezyonları, kas kopmaları, kasıkta meydana gelen ağrılar ve tendonların aşırı zorlanması sonucu kopması veya kemiğe yapışma yerlerini zorlaması nedeni ile ortaya çıkan yaralanmalar biçiminde karşımıza çıkmaktadır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

3) Spor yaparken yaralanma görülme olasılığı çok olmasının farklı nedenleri vardır. Aşağıda maddeler halinde spor yaralanmalarının nedenleri sıralanmaktadır. Hangi nedenler spor sakatlanmasına yol açacak nedenler arasında yer alır?

- I. Sporcunun yeterince hazırlık yapmamış olması,
- II. Fiziksel eksiklikler
- III. Eklem kısıtlılığı,
- IV. Yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması,
- V. Kas sertlikleri

- A) I,II,III;IV ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- B) I,II,III ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- C) I,IV ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- D) I,III ve V ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin
- E) II ,III ve IV ve Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin

Çözüm :

Spor yaparken yaralanma görülme olasılığı çok yüksektir. Yaralanmalar kişisel ya da çevresel faktörlerden oluşabilir. Sporcunun yeterince hazırlık yapmamış olması, fiziksel eksiklikler, eklem kısıtlılığı, yetersiz esneklik, yaralanma sonrası rehabilitasyonun tamamlanmamış olması, kas sertlikleri nedeniyle sporcu yaralanma geçirebilir. Çevresel olarak da yetersiz antrenman, kötü teknik, kötü malzeme kullanımı, hava şartlarının olumsuzluğu, uygun olmayan zemin gibi nedenlerden dolayı sporcu yaralanabilir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

4) Sporcunun yaralanmalarında tekrar spor dönme konusunda antrenör, hekim ve sporcu arasında tam bir güven olmasının yanı sıra aşağıda numaralandırılmış olarak verilen hangi kriterlerin sağlanması gerekir?

- I. Ağrının ortadan kalkması,
- II. İlgili bölgede eklem hareket açıklığının tam olması,
- III. Kas kuvvetinin yaralanma öncesi kuvvetinin %80'ine ulaşması,
- IV. Yaralanma sonrası oluşan kaygının azalmış olması
- V. Yaralanma anından itibaren 6 ay geçmesi

- A) I,II,III ve IV
- B) III , IV ve V
- C) I,II ve III
- D) II, IV ve V
- E) IV ve V

Çözüm :

Sporcunun yaralanmadan önce yapılmış kuvvet, genel dayanıklılık ve esneklik testleri var ise karar vermek daha kolay olur. Bu, testlerden geçirilen sporcunun antrenmanlarını yönlendirme ve müsabakalara dönüşü hakkında hedefleri belirlemek açısından çok önemlidir. Ağrının ortadan kalkması, İlgili bölgede eklem hareket açıklığının tam olması, kas kuvvetinin yaralanma öncesi kuvvetinin %80'ine ulaşması, yaralanma sonrası oluşan kaygının azalmış olması kriterlerine bakılarak spora dönüşte fikir sahibi olunur. Antrenör burada da sağlık ekibine güvenmeli ve sporcunun iyi performans göstereceği zamana kadar sabırlı olmalıdır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

5)

Antrenman ve müsabakalara başlamadan önce ısınma egzersizlerinin amacı aktiviteye katılacak organları hazırlamaktır. Aynı şekilde antrenman ya da müsabaka sonrası yapılan soğuma egzersizleri de antrenman sırasında sporcunun kaslarında biriken hangi etken maddeyi uzaklaştırmak için gerçekleştirilmektedir?

- A) Laktik Asit
- B) Asetik Asit
- C) Hidrolik Asit
- D) Sülfürik Asit
- E) Klorik Asit

Çözüm :

Antrenman ve müsabakalara başlamadan önce ısınma egzersizlerinin amacı aktiviteye katılacak organları hazırlamaktır. Antrenman veya müsabakadan önce ısınma egzersizlerinin yapılması sporcuların performanslarına katkı vermesi dışında yaralanma riskini de azaltmaktadır. Aynı şekilde antrenman ya da müsabaka sonrası yapılan soğuma egzersizleri de kaslarda birikmiş olan laktik asitin uzaklaştırılması ve sporcunun toparlanması açısından önemlidir. Soğuma egzersizleri için de eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla germe eklemlerinin yapılması gerekir çünkü soğuma egzersizlerinin de yaralanmalardan korunmada önemli etkisi vardır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

6) Sporcu kadınların sayısı arttıkça spora bağlı yaralanma oranları ve bazı sağlık sorunlarında da artış görülmektedir. Kadın Sporcu Üçlemesi olarak tanımlanan doğru üçleme aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz
- B) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Menepoz
- C) 1- İshal , 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz
- D) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Baş Dönmesi
- E) 1- Yeme bozuklukları, 2- Aşırı Adet Görme (Âdet görememe) 3- Osteoporoz

Çözüm :

Sporcu kadınların sayısı arttıkça spora bağlı yaralanma oranları ve bazı sağlık sorunlarında da artış görülmektedir. Travmalara bağlı yaralanmaların dışında kadın sporcular için en önemli sağlık sorunu, sporun getirdiği fiziksel ve psikolojik strese bağlı olarak gelişen ve birbiri ile ilişkili üç sağlık probleminin oluşan, Kadın Sporcu Üçlemesi'dir(KSÜ). Bu problemler birbirinden ayrı ancak birbiri ile ilişkili olarak gelişmektedir. Kadın sporcuüçlemesi teriminin ilk kullanılmaya başlanmasından bu tarafa 30 yıl geçmiş, bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma ve çalışma yapılmıştır. Amerikan Spor Hekimliği Birliğinin [American College of Sports Medicine (ASCM)] 1997'deki Kadın Sporcu Üçlemesi olarak ilk raporu;1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz olarak tanımlamıştır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

7) Aşağıdaki seçeneklerde verilen enfeksiyon tiplerinden hangisi sporcuların sıklıkla karşılaştığı sağlık sorunları arasında yer alır?

- A) Deplasman ishali
- B) Sarılık
- C) Hepatit A
- D) Hepatit B
- E) HIV

Çözüm :

Spora katılımın artması, spor alanlarının genişlemesi, sporun uluslararası boyut kazanması, seyahatlerin dünya üzerinde kolay bir şekilde yapılması nedeniyle sporcular birçok enfeksiyonhastalığına ve sindirim sistemi problemlerine maruz kalabilmektedirler. Sporcularda en sık görüleni “deplasman ishali” dir. Ağır ve çok yağlı yemekler, çiğ sebze-meyveler, içeceklere buz ilave edilmesi, alkol, katkı maddeli yiyecekler, temizlik kurallarına uyulmaması, iklimsel farklılık müsabaka stresi ile birleşince bağırsak emilimi bozulur ve deplasman ishali oluşur. Bu nedenle spor kulübünün yanında diyetisyeni olması önemlidir. Bu imkânı olmayan kulüplerin ise sporcularına belirlemiş oldukları yerlerde yemek yedirmeleri önemlidir. Ağır, yağlı yemekler, donmuş besinler, mayonez ve yaş pasta gibi yiyeceklerden uzak durulmalıdır. El temizliğine çok dikkat edilmelidir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

8) İnsan vücudunun 24 saatlik bir dilim içinde yaşadığı fizyolojik ve psikolojik ritimlerdir. Sporcuların performansları üzerinde de oldukça önemli olan bu ritim aşağıdaki seçeneklerden hangisinde ifade edilmektedir?

- A) Sirkadyen Ritm
- B) Biyolojik Ritm
- C) Patolojik Ritm
- D) Statik Ritm
- E) Dinamik Ritm

Çözüm :

İnsan vücudunun 24 saatlik bir dilim içinde yaşadığı fizyolojik ve psikolojik ritimlerdir. Spor yapılırken vücudun adaptasyonu için kas tonusu ve kuvvetine etki eden endokrin sisteminde özel sirkadyen ritimler bulunur. Örneğin, kortisol hormonu, her sabah uyandıktan sonra maksimum düzeye çıkar ve akşam minimum düzeye iner. Yorgunlukta, ilgili bir hormon olan melatonin, yemek yeme alışkanlıkları ile gece ve gündüz siklusuna bağlı değişiklikler gösterir. Bu yüzden antrenmanın veya yarışmanın yapılacağı saatlerdeki vücudun sirkadyen ritmi performans üzerinde olumlu veya olumsuz etkiye neden olur.

Doğru cevap A şıkkıdır.

9) Dağcılar, kayakçılar, koşucular, dalgıçlar ve yüzücüler için soğuk çarpması riski vardır. Bu spor branşlarında yoğun olarak görülen soğuk çarpması aşağıdaki seçeneklerde verilen hangi kavrama karşılık gelmektedir?

- A) Hipotermi
- B) Dehidrasyon
- C) Isı Bitkinliği
- D) Isı Çarpması
- E) Isı Yorgunluğu

Çözüm :

Soğuk Çarpması (Hipotermi): İnsan vücut ısısı 36,5 iken 34 ve altına düşmesi hipotermi oluşmasına neden olur. Hipotermi genellikle yağmur rüzgâr, kar veya soğuk havaya maruz kalan kişilerde görülür ve zamanında müdahale edilmezse kalp durmasına kadar gidebilir. Dağcılar, kayakçılar, koşucular, dalgıçlar ve yüzücüler için soğuk çarpması riski vardır. Soğuğa maruz kalındığı zaman; titremenin durması ve uyku eğilimine karşı uyanık kalmak ve soğuktan korunmak için aktif hareket yapmak gerektiği bilinmelidir

Doğru cevap A şıkkıdır.

10)

Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlı oluşan sağlık problemi aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisidir?

- A) Isı krampları
- B) Dehidratasyon
- C) Hipotermi
- D) Jetlag
- E) Sürantrenman

Çözüm :

Isı krampları: Özellikle egzersize en yoğun olarak katılan baldır kasında (gastrocnemius) ağrılı spazmlar şeklinde ortaya çıkar. Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlıdır

Doğru cevap A şıkkıdır.



9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ünite 5 - Alıştırma Soruları

1)

Aşağıdakilerden hangileri dopinge mücadele kural ihlallerindendir?

- I. Örnek Vermenin Reddedilmesi
- II. On İki Aylık Süre İçinde Üç Kez Bulunabilirlik Kusurunda Bulunulması
- III. Yasaklı Bir Maddenin veya Yasaklı Bir Yöntemin Bulundurulması
- IV. Ceza Almış Sporcu Destek Personeli İle Yasak İş Birliği Yapılması

A) I, II ve III

B) I, II ve IV

C) I, III ve IV

D) II, III ve IV

E) I, II, III ve IV

Çözüm : I, II, III ve IV

Doğru cevap E şıkkıdır.

2) Aşağıdakilerden hangisi kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı maddelerden değildir?

- A) Onaylanmamış Maddeler
- B) Anabolik Maddeler
- C) Peptid Hormonlar,
- D) Narkotikler
- E) Hormon ve Metabolik Modülatörler

Çözüm : Dünya Doping Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde sınıfında 6 ana grup bulunmaktadır:

- S0- Onaylanmamış Maddeler
- S1- Anabolik Maddeler
- S2- Peptid Hormonlar, Büyüme Faktörleri, İlgili Maddeler ve Mimetikleri
- S3- Beta 2 Agonistler
- S4- Hormon ve Metabolik Modülatörler
- S5- İdrar Söktürücüler ve Diğer Maskeleyici Maddeler

Narkotikler, kullanımı her zaman (müsabaka içi ve müsabaka dışı) yasaklı madde sınıfında değil sadece müsabaka içi yasaklı maddeler sınıfında yer almaktadır. Bu nedenle doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

3)

Aşağıdakilerden hangisi anabolik – androjenik steroidlerin genel yan etkileri arasındadır?

A)

Deri döküntüleri

B)

Şeker hastalığı

C)

Baş ağrısı

D)

Psikolojik bağımlılık

E)

Yüz ve vücutta aşırı kıllanma

Çözüm :

Psikolojik bağımlılık

Doğru cevap D şıkkıdır.

4)

Aşağıdakilerden hangisi kortikotropinlerin yan etkileri arasındadır?

A)

Deri döküntüleri

B)

Şeker hastalığı

C)

Baş ağrısı

D)

Psikolojik bağımlılık

E)

Yüz ve vücutta aşırı kıllanma

Çözüm :

Şeker hastalığı

Doğru cevap B şıkkıdır.



5)

Aşağıdakilerden hangisi büyüme hormonunun yan etkileri arasındadır?

A)

Sivilce

B)

Depresyon

C)

Deri döküntüleri

D)

Mide ülseri

E)

Dilin büyümesi

Çözüm :

Dilin büyümesi

Doğru cevap E şıkkıdır.

6)

Aşağıdakilerden hangileri kullanımı her zaman yasak olan yöntemlerdendir?

- I. Kan ve Kan Ürünlerinin Uygulanması
- II. Kimyasal ve Fiziksel Müdahale
- III. Gen Dopingi
- IV. Hamile kalma

A)

I, II ve III

B)

I, II ve IV

C)

I, III ve IV

D)

II, III ve IV

E)

I, II, III ve IV

Çözüm :

I, II, III

Doğru cevap A şıkkıdır.



anadoludem
ekampus

7)

Aşağıdakilerden hangileri kullanımı müsabaka içinde yasaklı olan maddelerdendir?

- I. Uyarıcılar
- II. Narkotikler
- III. Kannabinoidler
- IV. Glukokortikosteroidler

- A) I, II ve III
- B) I, II ve IV
- C) I, III ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

Çözüm : Kullanımı Müsabaka İçinde Yasaklı Maddeler: Dünya Dopingle Mücadele Ajansının Yasaklılar Listesi'nde kullanımı müsabaka içinde yasaklı olan maddeler sınıfında 4 ana grup bulunmaktadır:

- S6- Uyarıcılar
- S7- Narkotikler
- S8- Kannabinoidler
- S9- Glukokortikosteroidler

Bu nedenle doğru cevap E seçeneğinde I, II, III ve IV şeklinde belirtilmektedir.
Doğru cevap E şıkkıdır.

8)

Aşağıdakilerden hangisi narkotiklerin yan etkileri arasındadır?

A)

Sivilce

B)

Beyin kanaması

C)

Deri döküntüleri

D)

Mide ülseri

E)

Öfori

Çözüm :

Öfori

Doğru cevap E şıkkıdır.

9)

Aşağıdakilerden hangisi doping kontrol işlem basamaklarından değildir?

A)

Sporcuya bildirim yapılması

B)

Doping kontrol istasyonuna gidiş

C)

Örnek verme işlemi

D)

Örneğin dörde bölünmesi

E)

Örneklerin analizi

Çözüm :

Örneğin dörde bölünmesi

Doğru cevap D şıkkıdır.

10)

Beta bloke ediciler aksi belirtilmedikçe aşağıdaki spor dallarından hangisinde sadece müsabaka içinde yasaktır?

A)

Futbol

B)

Basketbol

C)

Voleybol

D)

Hentbol

E)

Okçuluk

Çözüm :

Okçuluk

Doğru cevap E şıkkıdır.



9710 - SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ III

Ara Dönem Deneme Sınavı

1) Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarına ne ad verilir?

- A) Rezidüel volüm
- B) İnspirasyon yedek volümü
- C) Vital kapasite
- D) Ekspirasyon yedek volümü
- E) İnspirasyon kapasitesi

Çözüm : Rezidüel volüm: Zorlu bir ekspirasyona rağmen akciğerden dışarıya çıkarılamayan hava miktarıdır (1200 ml). Doğru cevap A şıkkıdır.

2)

Hemoglobin ve oksijenin taşınması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A)

Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin).

B)

İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur.

C)

Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.

D)

Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr'dır.

E) Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda kadınlarda 8 gr'dır.

Çözüm : Hemoglobin ve oksijenin taşınması:

- Oksijenin yaklaşık %99'u kanda hemoglobin ile taşınır (Oksihemoglobin). İskelet ve kalp kasında bulunan proteinin, oksijen ile birleşmesiyle hemoglobin oluşur. Hemoglobin oksijeni membranlardan mitokondrilere taşır.
 - Normal hemoglobin konsantrasyonu her 1 litre kanda erkeklerde 15 gr, kadınlarda 13 gr'dır. %100 oksijen ile doymuş hemoglobinde ise bu sayılar 174 ml. - 200 ml. kadardır.
- Doğru cevap E şıkkıdır.

3) Aşağıdakilerden hangisi kalbe dönen venöz kanın azaldığı ve buna bağlı olarak kalbin akciğerlere gönderdiği kanın da azalmasına neden olan spor dalıdır?

- A) Halter
- B) Futbol
- C) Yüzme
- D) Basketbol
- E) Voleybol

Çözüm :

Egzersizde akciğer kan dolaşımı: Bu dolaşım, kalbe venöz dönüşün artması ile artar. Akciğer damarlarında belirgin basınç artışı, direnç meydana gelmez. Çünkü akciğer damarları, muhtemelen pasif bir dilatasyon(damar genişlemesi) ile ve akciğer damarları üzerindeki vazokonstriktör etkideki azalmaya bağlı olarak dirençlerinde artış olmaksızın gelen kan volümüne uyum sağlar. Halter gibi inspirasyon sonunda kapalı glotis ile yapılan zorlu ekspirasyon (valsalva manevrası) ile beraber olan statik sporlarda, karın ve göğüs boşluğunda basınç artar. Bu durum kalbe venöz dönüşü azaltır. Buna bağlı olarak kalbin akciğerlere gönderdiği kan da azalır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

4) Aşağıdaki spor branşlarının hangisinde sporcuların vital kapasitesi diğer branşlara göre daha yüksektir?

- A) Yüzme
- B) Futbol
- C) Atletizm
- D) Halter
- E) Güreş

Çözüm : Vital kapasite: Dayanıklılık sporcularında vital kapasite ya değişmez veya bir miktar artabilir. Yüzücülerde vital kapasite diğer branşlara göre daha yüksek olabilmektedir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

5)

- I. Kanda karbondioksit taşınması genelde bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir (yaklaşık %60-70).
- II. Karbondioksit ayrıca plazma içinde (%7-10) çözünerek taşınır veya hemoglobine bağlanır.
- III. Karbondioksit hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur.
- IV. Karbondioksit kastan kana yayıldıkça karbonik asit oluşturmak için suyla birleşir.

Kandaki karbondioksit ile ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I ve II
- B) Yalnız II ve IV
- C) Yalnız I, II, III
- D) Yalnız I, III, IV
- E) I, II, III, IV

Çözüm :

Kanda karbondioksit taşınması öncelikle bikarbonat iyonları formunda gerçekleşir (yaklaşık %60-70). Karbondioksit ayrıca plazma içinde (%7-10) çözünerek taşınır veya hemoglobine bağlanır. Hemoglobine bağlandığında karbaminohemoglobin molekülünü oluşturur. Karbondioksit kastan kana yayıldıkça karbonik asit oluşturmak için suyla birleşir. Bu çok kararsız asit hızla ayrışır, bir hidrojen iyonu (H+) bırakır ve bir bikarbonat iyonu (HC03) oluşturur. H+ hemoglobine bağlanır ve Bohr etkisinin ortaya çıkmasına neden olur, bu şekilde hemoglobinin oksijene olan afinitesini kaybeder ve oksijenin dokulara difüzyon oranını artırır.

Doğru cevap E şıkkıdır.

6) "Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda karbondioksit birikir. Bu da solunumsal neden olur." Cümlesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Asidoz'a
- B) Alkaloz'a
- C) Hipertansiyon'a
- D) Hipotansiyon'a
- E) Yetmezliğe

Çözüm : Solunum, metabolik ihtiyaca cevap vermez ise kanda CO2 birikir. Bu da solunumsal asidoza neden olur. Asidoz, hücre fonksiyonunu bozucu etkiye sahiptir. Solunum, organizmanın ihtiyacını aşarsa CO2 fazla atılır ve solunumsal alkaloz olur.

Doğru cevap A şıkkıdır.

7) Egzersize kalp dolaşım sisteminin verdiği cevaplar aşağıdaki faktörlerden hangisine bağlı değildir?

- A) Yaş
- B) Cinsiyet
- C) Beslenme
- D) Dehidratasyon durumu
- E) Kondisyon durumu

Çözüm : Egzersize kalp dolaşım sisteminin verdiği cevaplar; yaş, cinsiyet, postür, dehidratasyon durumu, şahsın kondisyon durumu gibi faktörlerin etkisi altındadır.

Doğru cevap C şıkkıdır.

8) Skapulotorasik eklemden hareketi sağlayan aŗaęıdaki primer kaslardan hangisi elevasyon yaptırırn kaslardandır?

- A) Alt trapezius
- B) Latissimus dorsi
- C) Levator scapula
- D) Pectoralis minör
- E) Subclavius

Çözüm : Doğru seçenek (C)dir.

Doğru cevap C şıkkıdır.

9) Vücutun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemi aŗaęıdakilerden hangisidir?

- A) Sternoklavikular Eklem
- B) Glenohumeral Eklem
- C) Akromioklavikular Eklem
- D) Skapulotorasik eklem
- E) Glenohumeral Eklem

Çözüm : Skapulotorasik eklem, skapulanın anterior yüzeyi ile toraksın posterior-lateral duvarı arasındadır. İki kemiğin birleşmesiyle oluşan tipik bir eklem değildir, vücutun doğrudan temas noktası olmayan tek fizyolojik eklemdir. Doğru seçenek (D)dir.

Doğru cevap D şıkkıdır.

10) Glenohumeral eklemin primer external rotator kasları arasında yer alan ve toraksın orta hattından vücutun gerisine doğru olan ekstansiyon hareketinden daha çok sorumlu olan kas aŗaęıdakilerden hangisidir?

- A) Teres major
- B) Pectoralis major
- C) Posterior deltoid
- D) Subscapularis
- E) Latissimus dorsi

Çözüm : Doğru seçenek (C)dir.

Doğru cevap C şıkkıdır.

11) Sporcu kadınların sayısı arttıkça spora bağlı yaralanma oranları ve bazı sağlık sorunlarında da artış görölmektedir. Kadın Sporcu Üçlemesi olarak tanımlanan doğru üçleme aŗaęıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz
- B) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Menepoz
- C) 1- İshal , 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz
- D) 1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Baş Dönmesi
- E) 1- Yeme bozuklukları, 2- Aŗırı Adet Görme (Âdet görememe) 3- Osteoporoz

Çözüm :

Sporcu kadınların sayısı arttıkça spora bağlı yaralanma oranları ve bazı sağlık sorunlarında da artış görölmektedir. Travmalara bağlı yaralanmaların dışında kadın sporcular için en önemli sağlık sorunu, sporun getirdiği fiziksel ve psikolojik strese bağlı olarak gelişen ve birbiri ile ilişkili üç sağlık

probleminden oluşan, Kadın Sporcu Üçlemesi'dir(KSÜ). Bu problemler birbirinden ayrı ancak birbiri ile ilişkili olarak gelişmektedir. Kadın sporcuüçlemesi teriminin ilk kullanılmaya başlanmasından bu tarafa 30 yıl geçmiş, bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma ve çalışma yapılmıştır. AmerikanSpor Hekimliği Birliğinin [American College ofSports Medicine (ASCM)] 1997'deki Kadın Sporcu Üçlemesi olarak ilk raporu;1- Yeme bozuklukları, 2- Amenore (Âdet görememe) 3- Osteoporoz olarak tanımlamıştır.

Doğru cevap A şıkkıdır.

12) Aşağıdaki seçeneklerde verilen enfeksiyon tiplerinden hangisi sporcuların sıklıkla karşılaştığı sağlık sorunları arasında yer alır?

- A) Deplasman ishali
- B) Sarılık
- C) Hepatit A
- D) Hepatit B
- E) HIV

Çözüm :

Spora katılımın artması, spor alanlarının genişlemesi, sporun uluslararası boyut kazanması, seyahatlerin dünya üzerinde kolay bir şekilde yapılması nedeniyle sporcular birçok enfeksiyon hastalığına ve sindirim sistemi problemlerine maruz kalabilmektedirler. Sporcularda en sık görüleni “deplasman ishali” dir. Ağır ve çok yağlı yemekler, çiğ sebze-meyveler, içeceklerle buz ilave edilmesi, alkol, katkı maddeli yiyecekler, temizlik kurallarına uyulmaması, iklimsel farklılık müsabaka stresi ile birleşince bağırsak emilimi bozulur ve deplasman ishali oluşur. Bu nedenle spor kulübünün yanında diyetisyeni olması önemlidir. Bu imkânı olmayan kulüplerin ise sporcularına belirlemiş oldukları yerlerde yemek yedirmeleri önemlidir. Ağır, yağlı yemekler, donmuş besinler, mayonez ve yaş pasta gibi yiyeceklerden uzak durulmalıdır. El temizliğine çok dikkat edilmelidir.

Doğru cevap A şıkkıdır.

13) Dağcılar, kayakçılar, koşucular, dalgıçlar ve yüzücüler için soğuk çarpması riski vardır. Bu spor branşlarında yoğun olarak görülen soğuk çarpması aşağıdaki seçeneklerde verilen hangi kavrama karşılık gelmektedir?

- A) Hipotermi
- B) Dehidrasyon
- C) Isı Bitkinliği
- D) Isı Çarpması
- E) Isı Yorgunluğu

Çözüm :

Soğuk Çarpması (Hipotermi): İnsan vücut ısısı 36,5 iken 34 ve altına düşmesi hipotermi oluşmasına neden olur. Hipotermi genellikle yağmur rüzgâr, kar veya soğuk havaya maruz kalan kişilerde görülür ve zamanında müdahale edilmezse kalp durmasına kadar gidebilir. Dağcılar, kayakçılar, koşucular, dalgıçlar ve yüzücüler için soğuk çarpması riski vardır. Soğuğa maruz kalındığı zaman; titremenin durması ve uyku eğilimine karşı uyanık kalmak ve soğuktan korunmak için aktif hareket yapmak gerektiği bilinmelidir

Doğru cevap A şıkkıdır.

14)

Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlı oluşan sağlık problemi aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisidir?

- A) Isı krampları
- B) Dehidratasyon
- C) Hipotermi
- D) Jetlag
- E) Sürantrenman

Çözüm :

Isı krampları: Özellikle egzersize en yoğun olarak katılan baldır kasında (gastrocnemius) ağrılı spazmlar şeklinde ortaya çıkar. Su ve Na (sodyum) kaybı sonucu ortaya çıkmış lokal bir elektrolit eksikliğine veya sıvı volüm problemine bağlıdır

Doğru cevap A şıkkıdır.

15) İnsan vücudunda birçok eklemin birlikte uyum içinde hareket etmesi ‘Kinetik Zincir’ olarak tanımlanır. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kapalı kinetik zincir egzersizlerindendir?

I.Nesneye uzanırken koldaki hareketler

II.Femurun sagittal düzlemlerdeki rotasyon hareketi

III.Topa vururken bacadaki hareketler

IV.Yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonda iken femurun hareketleri

V.Tek ayak üzerinde durma

- A) II ve III
- B) IV ve V
- C) III, IV ve V
- D) II, III, IV
- E) II, III, IV, V

Çözüm : Yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonda iken femurun hareketleri ve Tek ayak üzerinde durma kapalı kinetik zincir egzersizlerindendir. Doğru cevap B seçeneğidir.
Doğru cevap B şıkkıdır.

16) Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145° , kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu kaç derece’dir?

- A) 40°
- B) 90°
- C) 120°
- D) 145°
- E) 360°

Çözüm : Kalça fleksiyonda iken diz fleksiyonu yaklaşık 145° , kalça hiperekstansiyonda iken ise diz fleksiyonu 120° ’dir. Doğru cevap C seçeneğidir.
Doğru cevap C şıkkıdır.

17) Sporcularda diz ekleminin kabul edilebilir hamstring/quadriceps oranı kaç olmalıdır?

- A) 0,25
- B) 0,35
- C) 0,45
- D) 0,55
- E) 0,65

Çözüm : Genel olarak sporcularda kabul edilebilir hamstring/quadriceps oranı 0,65’tir. Son çalışmalarda, spor yaralanmalarını önlemek için H/Q oranları diz eklemi için, 1’e ne kadar yakınsa diz ekleminin yaralanma oranının o kadar azaldığı bildirilmektedir. Doğru cevap E seçeneğidir.
Doğru cevap E şıkkıdır.

18)

Aşağıdakilerden hangileri dopingle mücadele kural ihlallerindendir?

- I. Örnek Vermenin Reddedilmesi
- II. On İki Aylık Süre İçinde Üç Kez Bulunabilirlik Kusurunda Bulunulması
- III. Yasaklı Bir Maddenin veya Yasaklı Bir Yöntemin Bulundurulması
- IV. Ceza Almış Sporcu Destek Personeli İle Yasak İş Birliği Yapılması

A) I, II ve III

B) I, II ve IV

C) I, III ve IV

D) II, III ve IV

E) I, II, III ve IV

Çözüm : I, II, III ve IV

Doğru cevap E şıkkıdır.

19)

Aşağıdakilerden hangisi anabolik – androjenik steroidlerin genel yan etkileri arasındadır?

A)

Deri döküntüleri

B)

Şeker hastalığı

C)

Baş ağrısı

D)

Psikolojik bağımlılık

E)

Yüz ve vücutta aşırı kılınma

Çözüm :

Psikolojik bağımlılık

Doğru cevap D şıkkıdır.



anadolium
e k a m p ü s

20)

Aşağıdakilerden hangisi büyüme hormonunun yan etkileri arasındadır?

A)

Sivilce

B)

Depresyon

C)

Deri döküntüleri

D)

Mide ülseri

E)

Dilin büyümesi

Çözüm :

Dilin büyümesi

Doğru cevap E şıkkıdır.

