

III. EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ SEMPOZYUMU

Spor Bilimlerine Gönül Vermiş Değerli Bilim İnsanları

Birincisini 2007 yılında Konya – Selçuk Üniversitesi’nde, ikincisini ise 2009 yılında İzmir – Dokuz Eylül Üniversitesi’nde gerçekleştirdiğimiz Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumlarının üçüncüsünü Adana – Çukurova Üniversitesi Yerleşkesinde düzenlemiş olmanın mutluluğunu yaşıyoruz. Öncelikle elinizdeki kitapçığın hazırlanmasında en büyük katkıya sahip olan sizlere, düzenleme komitesi adına teşekkür ederim. Ülkemiz için yeni sayılabilecek bu çalışma alanının insanlığa sağlayacağı faydalar varlığınıza her geçen gün daha da artacaktır.

Günümüzde insan sağlığı konusunda yapılan çalışmalar, bilimin her alanında olduğu gibi, büyük bir hızla artmaktadır. Bizler egzersiz fizyolojisi konusundaki çalışmalar sayesinde, fiziksel aktivitenin insan vücudu üzerinde yarattığı etkileri daha ayrıntılı anlama şansını yakaladık. Bireyin fizyolojik sınırlarının egzersiz kapasitesi üzerindeki etkilerini irdeleyen çalışmalar, performans sporcularının nesnel değerlendirilmesinde yol gösterici olmaktadır. Nitekim, performans beklentisi ile yapılan sportif aktivitelerde başarılı olabilmek için egzersiz fizyolojisi konusunda araştırma yapan bilim insanlarına olan gereksinim giderek artmaktadır. Öte yandan toplum açısından egzersizi vazgeçilmez yapan diğer bir konu performanstan tamamen farklı bir başlıkta irdelenmektedir. Sedanter yaşam biçiminin bir sonucu olarak ortaya çıkan sağlık sorunlarının ciddi bir bölümünün egzersizle kontrol altına alınabileceğinin anlaşılması, “**DOĞRU EGZERSİZ İLAÇTIR**” kavramını tartışmaya açmıştır.

Düzenlemiş olduğumuz sempozyumda; sağlık için spor yapan bir bireyden, en üst düzeyde performans beklentisi olan bir sporcuya kadar farklı form durumundaki insanların fizyolojisini anlama şansını bulacağız. Sempozyuma katılan siz değerleri bilim insanlarının araştırmalarında kullandığı farklı deney kurgularından elde ettiği ve bizlerle paylaşma kibarlığını gösterdiği veriler, konunun daha iyi anlaşılması, öğrenilmesi ve yorumlanması için bir şans olacaktır.

Başarılı bir sempozyum dileğiyle saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. S. Sadi KURDAK

Düzenleme Kurulu Başkanı

**Türk Fizyolojik Bilimler Derneği tarafından düzenlenen bu etkinliğe, TÜBİTAK tarafından – 2223
Yurt İçi Bilimsel Etkinlikleri Destekleme Programı çerçevesinde Organizasyon ve Genç
Araştırmacıları Desteklemek için katkı verilmiştir.**

SEMPOZYUM KURULLARI**ONUR KURULU**

| | |
|--------------------------------|--|
| Prof. Dr. Alper AKINOĞLU | Çukurova Üniversitesi Rektörü |
| Prof. Dr. Behnan ALPER | Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı |
| Prof. Dr. Neyhan ERGENE | Türk Fizyolojik Bilimler Derneği Başkanı |
| Prof. Dr. Tuncay ÖZGÜNEN | Emekli Öğretim Üyesi |
| Prof. Dr. Abidin KAYSERİLİOĞLU | Emekli Öğretim Üyesi |

DÜZENLEME KURULU

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Sempozyum Başkanı | Prof. Dr. Sanlı Sadi KURDAK |
| Sempozyum Sekreteri | Ali Ekber DAĞHAN |
| Sempozyum Saymanı | Öğr. Gör. Dr. Kerem ÖZGÜNEN |
| Yardımcı Üyeler | Prof. Dr. Hakkı GÖKBEL |
| | Prof. Dr. Hızır KURTEL |
| | Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ |
| | Doç. Dr. Nilnel OKUDAN |
| | Yrd. Doç. Dr. Muaz BELVİRANLI |
| | Yrd. Doç. Dr. Uğur DAL |
| | Uzm. Dr. Çiğdem ÖZDEMİR |

BİLİM KURULU

(Soyadına göre alfabetik)

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Prof. Dr. Sami AYDOĞAN | Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ | Prof. Dr. Gökhan METİN |
| Prof. Dr. Muzaffer ÇOLAKOĞLU | Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU | Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER |
| Prof. Dr. Birol ÇOTUK | Prof. Dr. Hakan GÜR | Prof. Dr. Kubilay UZUNER |
| Prof. Dr. Haydar DEMİREL | Prof. Dr. Mehmet KARA | Doç. Dr. Kağan ÜÇOK |
| Yrd. Doç. Dr. Zeynep DİNÇ | Prof. Dr. Oğuz KARAMIZRAK | Prof. Dr. Safinaz YILDIZ |
| Prof. Dr. Emin ERGEN | | |

| | |
|---|---|
| <p>13 Mayıs 2011</p> <p>08:45 – 10:30</p> | <p>Açılış</p> <p>Saygı Duruşu ve İstiklal Marşı</p> <p>Açılış Konuşmaları</p> <p>Dinleti – Düşlem Üçülü</p> <p>Açılış Dersi – Oturum Başkanı – Prof. Dr. Neyhan ERGENE</p> <p>Açılış Dersi - Prof. Dr. Tuncay ÖZGÜNEN</p> |
| <p>10:30 – 11:00</p> | <p>Ara</p> |
| <p>11:00 – 12:30</p> | <p>Oturum – I</p> <p>Oturum Başkanları - Prof. Dr. Abidin KAYSERİLİOĞLU, Prof. Dr. Sami AYDOĞAN</p> <p>Egzersizde solunumun düzenlenmesi – Prof. Dr. Gülderen ŞAHİN</p> <p>Sözel Bildiri – 1: Kısa Dönem Egzersizin İskemi Reperfüzyon Hasarına Bağlı Hemodinamik Yanıtlara Etkisinde Atriyal Natriüretik Peptidin Rolü - Selma Arzu VARDAR</p> <p>Sözel Bildiri – 2: Egzersiz Önkoşullamasının İskemi-Reperfüzyon Hasarına Bağlı Olarak Sıçanların Gastrointestinal Dokularında Oluşan Oksidatif Stres ve Antioksidan Savunma Değişiklikleri Üzerine Etkileri - Mehmet ÖZ</p> <p>Sözel Bildiri – 3: Hipotiroidi Oluşturulmuş Kronik Orta Düzey ve Tüketici Egzersiz Yapan Sıçanlarda Akut Stresin Etkileri - Özgür KASIMAY</p> <p>Sözel Bildiri – 4: Streptozotosin İle Diyabet Oluşturulmuş Akut Yüzme Egzersizi Yaptırılan Sıçanlarda Melatonin Uygulamasının Kas Dokusundaki MDA ve GSH Düzeylerine Etkisi - Nihal IŞIK</p> <p>Sözel Bildiri – 5: Sıçan Kalp Dokusunda Akut Tükenme Egzersiziyle Oluşan Oksidatif Strese Antrenmanın ve CoQ10 Desteğinin Etkileri - Serkan REVAN</p> |
| <p>12:30 – 13:30</p> | <p>Öğle Yemeği</p> |
| <p>13:30 – 15:00</p> | <p>Oturum – II</p> <p>Oturum Başkanları – Prof. Dr. Hakkı GÖKBEL, Prof. Dr. Kubilay UZUNER</p> <p>Laktat Eşiği Yöntemleri Nasıl Karşılaştırılmalı? Ne Kadar Geçerli? – Prof. Dr. Cem BEDİZ</p> <p>Sözel Bildiri – 6: Yüksek Şiddetli Sprint Antrenmasının Yorgunluk ve Performans Üzerine Etkileri - Zübeyde ASLANKESER</p> |

| | |
|---------------|---|
| | <p>Sözel Bildiri – 7: Akut Yüzme Egzersizi Yaptırılan Sıçanlarda Selenyum Takviyesinin Kalp ve Akciğer Dokularındaki Element Dağılımına Etkisi - Mustafa AKIL</p> <p>Sözel Bildiri – 8: Antrene Spontan Hipertansif Sıçanların Gastrokinemius Direnç Arterlerinde Karbon Monoksit Yanıtları - Günnur KOÇER</p> <p>Sözel Bildiri – 9: Streptozotosin İle Diyabet Oluşturulmuş Akut Yüzme Egzersizi Yaptırılan Sıçanlarda Melatonin Uygulamasının Beyin Dokusundaki Element Dağılımına Etkisi - Mine YILMAZ</p> |
| 15:00 – 15:30 | Ara – Poster Tartışma |
| 15:30 – 17:00 | <p>Oturum – III</p> <p>Panel – I: Çocuk ve Spor,</p> <p>Oturum Başkanı – Prof. Dr. Birol ÇOTUK</p> <p>Panel Başkanı – Prof. Dr. Safinaz A. YILDIZ</p> <p>Çocuk Sporcularda Kalp Hastalıkları ve Yaklaşımı - Doç. Dr. Erdem KAŞIKCIOĞLU</p> <p>Çocuk Sporcularda Sporcu Yaralanmalarından Korunma ve Önlemleri - Prof. Dr. Safinaz A. YILDIZ</p> <p>Yaşa uygun aktiviteler ve Çocukların Antrene Edilebilirliği - Doç. Dr. Gökhan Metin</p> <p>Sözel Bildiri – 10: Kız Yıldız Basketbol Takım Sporcularının Sportif Performans Durumları İle Beslenme Durumları ve Antropometrik Ölçümleri Arasındaki İlişkiler - Eda PARLAK</p> <p>Sözel Bildiri – 11: Normal Kilolu, Fazla Kilolu ve Obez Çocuklarda Egzersiz Süresince Maksimum Yağ Oksidasyon Hızının Belirlenmesi - Hamdi PEPE</p> |
| 17:15 – 19:00 | <p>Kurs – I</p> <p>Risk Analizi ve Egzersiz Reçetelendirmesi</p> <p>Eğitmenler: Prof. Dr. Hızır KURTEL, Uzm. Dr. Özgür KASIMAY, Uzm. Dr. Barış ÇAKIR, Nilgün TÜRKEL, Murat BİÇER, Ebru ŞENEL, Serpil ÇEÇEN</p> |
| 19:30 - | Gala Yemeği |

| | |
|---------------|--|
| 14 Mayıs 2011 | |
| 09:00 – 10:30 | <p>Oturum – IV</p> <p>Oturum Başkanları – Prof. Dr. Mehmet KARA, Prof. Dr. Hızır KURTEL</p> <p>Tendon Dışı Kuvvet İletimi ve Yenilikçi Kas Mekaniği Prensipleri - Doç. Dr. Can YÜCESOY</p> <p>Sözel Bildiri – 12: Antik Dönem Gladyatörlerinin ve Galenos'un Egzersiz Fizyolojisi Açısından Değerlendirilmesi - Okan ARIHAN</p> <p>Sözel Bildiri – 13: Koldan Okunan Yüzey Elektromyogram İşaretlerini Kullanarak El Hareketlerinin Belirlenmesi - Sami ARICA</p> <p>Sözel Bildiri – 14: Egzersiz Fizyolojisi Çalışmalarının Klinik Uygulaması - Nilay ERGEN</p> |
| 10:30 – 11:00 | Ara – Poster Tartışma |
| 11:00 – 12:10 | <p>Oturum - V</p> <p>Panel – II: Performans Yüzücüsünün Gelişiminde Bilim,</p> <p>Oturum Başkanı – Prof. Dr. Feza KORKUSUZ</p> <p>Panel Başkanı – Prof. Dr. Sanlı Sadi KURDAK</p> <p>Performans yüzücüsünün fizyolojisi, dağdaki yüzücüler – Öğr. Gör. Dr. Kerem ÖZGÜNEN</p> <p>Advanced lactate testing in swimming – Dr. Dimitrij MANCEVIC</p> <p>Performans Yüzücüsünün Gelişiminde Bilimin Rolü - Dr. Alpan CİNEMRE</p> <p>Sözel Bildiri – 15: Maksimal Şiddet ve Kapsamlı İnterval Sprint Egzersizin Kas Hasarı Göstergelerine, Serum İnsülin-Benzeri Büyüme Faktörü-I ve İnflamasyon Mediatorlarına Etkisi - Selcen KORKMAZ</p> <p>Sözel Bildiri – 16: Yüzme Antrenmanının Sıçan Karaciğer Dokusunda Tükenme Egzersiziyle Oluşan Oksidatif Strese Etkileri - Serkan REVAN</p> |
| 12:30 – 13:30 | Öğle Yemeği |
| 13:30 – 15:00 | <p>Oturum – VI</p> <p>Oturum Başkanları - Prof. Dr. Cem BEDİZ, Doç. Dr. Nilset OKUDAN</p> <p>Sporda Hareket Analizi - Prof. Dr. Feza KORKUSUZ</p> <p>Yaşlılık ve Kas Kuvveti – Prof. Dr. Ümit Kemal ŞENTÜRK</p> |

| | |
|---------------|--|
| | Sözel Bildiri – 17: Yaşlı Depresyonunda Fiziksel Performansın Önemi - Hülya YÜCEL Sözel Bildiri – 18: Erişkinlerde Depresyon, Anksiyete ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin İlişkileri - Ümit ŞENER |
| 15:00 – 15:30 | Ara – Poster Tartışma |
| 15:30 – 17:00 | Oturum – VII Oturum Başkanları – Prof. Dr. Gülderen ŞAHİN, Prof. Dr. Ümit Kemal ŞENTÜRK Sporcu Anemisi - Doç. Dr. Cem ÇETİN Sözel Bildiri – 19: Üst Ekstremitte Salınımı Kısıtlanmasının Oksijen Maliyeti Üzerine Etkisi - Ayhan Taner ERDOĞAN Sözel Bildiri – 20: Obez Adölesanlarda Direnç ve Dayanıklılık Antrenmanlarının Max VO ₂ ve Bazal Metabolizma Hızına Etkisi - Meral Küçük YETGİN Sözel Bildiri – 21: Genç Erişkinlerde Cinsiyete Göre Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi Farklılıklarının Araştırılması - Abdurrahman GENÇ |
| 17:00 – 17:30 | Kapanış |
| 17:45 – 19:30 | Kurs – II Anaerobik Kapasitenin Belirlenmesi: Laktik Asit Yükleme ve Conconi Testleri Eğitmenler: Prof. Dr. Sanlı Sadi KURDAK, Öğr. Gör. Dr. Kerem Tuncay ÖZGÜNEN, Uzm. Dr. Çiğdem ÖZDEMİR, Funda COŞKUN |

Not: Poster bildirileri iki gün boyunca Mithat Özhan Amfisi Fuayesinde sürekli olarak asılı kalacaktır.

KONUŐMA ÖZETLERİ

Egzersizde Solunum Düzenlenmesi

Prof. Dr. Gülderen ŞAHİN

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Solunum sisteminin esas fonksiyonu normal fizyolojik şartları devam ettirmek için yeterli O₂ alınımı ve CO₂ çıkarılmasını sağlamaktır. Solunum sisteminin periferik ve santral organizasyonları ile kimyasal ve nöral mekanizmalarla arteriyel kan gazları ve alveolar ventilasyon normal değerlerinde düzenler. Egzersizde O₂ tüketimi ve CO₂ yapımı artar. Bu artan ihtiyacı karşılamak için çeşitli kimyasal ve nöral uyarılarla egzersizde solunum düzenlenerek alveolar ventilasyon modüle edilir. İnsanlarda, modere sabit düzeyde egzersiz, artmış metabolik CO₂ yapımına oranla alveolar ventilasyonun artışı ve arteriyel kanda PCO₂ nin sabit olarak devam etmesiyle karakterize edilir (arteriyel izokapni) ve O₂ nin parsiyel basıncı ve pH, arteriyel kanda relatif olarak sabit kalır. Modere egzersize solunumsal cevap esas olarak geleneksel kemoreseptör geribildirim ile yürütülmez. Egzersizin ilk saniyelerinde kan gazlarında değişiklik oluşmadan solunum artar. Bu da egzersizde solunum düzenlenmesinde kimyasal mekanizmalar dışında da düzenlemeler olduğunu gösterir.

Egzersize solunum yanıtı üç fazda incelenebilir. Faz I; Egzersiz başlangıcında serebral korteksten başlayan sinirsel uyarılar aktif kaslardan gelen uyarılarla birleşir ve ventilasyonu ani olarak arttırmak için medulla da yer alan solunum merkezlerini uyarır. Kan gazlarında hiç bir değişim yoktur. Faz II; 20 sn lik plato fazını takiben, dakika ventilasyonu metabolik gaz değişimi talepleri ile ilgili olarak sabit bir değere ulaşmak için eksponansiyel olarak artar. Kortikal ve lokomotor periferik impulslar egzersiz süresi boyunca devam eder. Periferik kemoreseptörler impulslar bu fazda etkilidir. Faz III; Esas düzenleme mekanizmaları stabil hale gelirken, periferik duysal geri bildirim mekanizmalarından gelen impulsların ilavesiyle ventilasyon ayarlanır.

Oluşan egzersiz hiperpnösünün mekanizması tam olarak ortaya koyulamamakta ve egzersiz sırasında solunumu arttıran primer faktörler konusunda karşıt görüşler bulunmaktadır. Son yıllarda egzersizde solunum düzenlenmesinde adaptif kontrol mekanizmalarının (modülasyon ve plastisite) potansiyel önemi ortaya konulmuştur. Nörobiyolojik çalışmalarla solunumu kontrol eden nöral sistemin modülasyon ve plastisitesinin egzersiz ventilatuar cevapta da etkili olduğu ile ilgili bilgiler ortaya konulmuştur. Bu adaptif mekanizmalardan ikisi egzersizde solunumsal cevabın kısa (STM) ve uzun süreli (LTM) modülasyonudur. STM özellikle Faz II de önemli rol oynar. LTM ise gerçekte solunum motor kontrolünde plastisitenin bir örneğidir. STM nin tekrarlayan aktivasyonu LTM yi aktive edebilmektedir.

Ventilatuar kas yükü, kas gerimi veya gaz değişim yeterliliğini değiştiren hastalık durumlarında, egzersiz toleransındaki ve sınırlanmasındaki net etki, kardiyovasküler sistemden ziyade solunum sistemi tarafından oluşturulmaktadır.

Laktat Eşiği Yöntemleri Nasıl Karşılaştırılmalı? Ne Kadar Geçerli?**Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ**

Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, İzmir

Çalışan kaslarda laktik asitin arttığı 19 yüzyılın ilk dönemlerinden beri bilinmektedir. 1930'lardan itibaren egzersiz ve biyokimyası üzerine çalışan O zamanlar, laktik asitin glikoliz sonucu ortaya çıkan bir atık ürün olduğu ve egzersiz yapan kaslara giden oksijen miktarı yeterli olmadığında kaslarda oluştuğuna inanılıyordu. Yirminci yüzyılın ilk yarısında aerobik dayanıklılık kapasitesini değerlendirmede bir numaralı özellik olarak benimsenen maksimum oksijen tüketimi (VO₂maks) yanında, 1960'larda dayanıklılık göstergesi olan başka submaksimal parametreler araştırılmaya başlandı. Bu dönemde önce solunumsal/metabolik parametreler çalışıldı; daha sonra bu parametrelerin fizyolojik açıklamalarını desteklemek için kan laktat ölçümleri yoğun olarak araştırmalarda kullanıldı. Son 50 yılda yüklenmesi giderek artan egzersizde görülen kan laktat eğrisi ve bu eğrilerden belirlenen laktat eşikleri (LT) dayanıklılık performansını belirlemede önemli bir araç haline geldi. Sporcuların yanı sıra, kardiyak, solunumsal, metabolik vb sorunları olan hastalarda da durumlarını tespit etmek ve egzersiz reçetelerini düzenlemekte kullanılmaya başlandı. Ancak bir yandan da LT kavramlarının terminolojisi ve fizyolojik temelleri üzerine giderek artan yoğunlukta bir tartışma başladı. Birbirine benzeyen, benzemeyen onlarca tanımlama ve birbirinden farklı yöntemler öne sürüldü. Süregelen ve giderek büyüyen kafa karışıklığının nedeni, öncelikle anaerobik eşik olarak isimlendirilen bir kavramının herkes tarafından kabul gören bir tanımlamasının olmaması ve bu yüzden soyut kalmasıdır Bunun yanında, egzersiz şiddeti belirleme üzerine yapılan araştırmalarda geliştirilen farklı yöntemlere isim verilirken kavramsal terimler kullanılmıştır. Bu yüzden aynı terim bazen bir kavram, bazen de bir yöntemin adı olmaktadır.

Üstelik bir de yöntemsel terimlerden yola çıkılarak kavramların tanımlamaları yapılmaya çalışıldığında konu anlaşılır olmaktan iyice çıkmaktadır. Laktat eşiği de aslında yöntemsel isimlendirmelerden biridir.

Genellikle, laktat eğrisini oluşturmak için şiddeti giderek artan bir egzersiz kullanılır ve bu sırada alınan kan örneklerinden kal laktatının doğrusal değil, "exponential" olarak arttığı görülür. Laktat eğrisinin bütünüyle sağa veya sola kayması dayanıklılık kapasitesinde bir değişiklik olduğunu gösterir. Çok kolay ve yaygın olarak kullanılan bu yöntemin hem hassasiyeti sınırlıdır, hem de bu yöntemle, kazanımın ne büyüklükte olduğunu ifade etmek zordur. LT kullanmak egzersiz şiddetini belirlemede böylece de kazanımların büyüklüğünü göstermede fayda sağlar.

Aerobik dayanıklılık performansının belirlenmesinde ve tahmininde laktat eşiği kavramlarının önemli bir değer taşımakta olduğunu gösteren çok sayıda kanıt vardır. Yine belirtmek gerekir ki, LT başlığı altına girebilecek çalışmalarda yirmiden fazla farklı yöntemden bahsedilmektedir.

Bu yöntemleri teker teker incelenmek yerine, karşılaştırmalar yapabilmek için bir çeşit gruplamaya tabi tutmak gerekmektedir.

Bugün için Aerobik-Anaerobik geçiş kavramı (diğer adıyla egzersizde enerji sağlanmasının 3 fazı kuramı) performansın belirlenmesinde ve dayanıklılık sporlarında antrenman şiddetini

reçetelendirmede giderek daha yaygın kabul görmektedir. Bu kuramın iskeletine LT kavramları entegre edilerek farklı LT yöntemleri gruplanabilmekte ve yöntemler kendi aralarında karşılaştırılabilmektedir. Bu modelde yüklenmesi giderek artan egzersiz sırasında geçilen iki kırılma noktası vardır: 1) kan laktatının istirahat seviyesinin üzerine çıktığı egzersiz şiddeti ve 2) laktat üretimi ve eliminasyonunun dengede olduğu en yüksek egzersiz şiddeti. Burada söz edilen ikinci düzey aynı zamanda maksimal laktat sabit düzeyi olarak tanımlanmaktadır (MLSS). Bir çok çalışmada, farklı yöntemlerle de olsa, LT'leri ile dayanıklılık sporlarındaki performanslar arasında çok kuvvetli doğrusal korelasyonlar gösterilmiştir. Ayrıca bazı yöntemlerin MLSS düzeyini göstermekte oldukça başarılı olduğu görülmektedir.

Anaerobik eşik kavramının fizyolojik temelleri ve biyokimyasal süreçlerini anlamaya çalışmak çetrefilli olduğu kadar çok keyifli bir bilimsel yolculuktur; ama bu yol şimdilik uzun görünmektedir. Öte yandan, bugün egzersiz şiddetini "ölçmek" için uygun yöntem bulmak ihtiyacı giderek artmaktadır. Kardiyovasküler veya solunumsal sağlık durumunun değerlendirilmesinde, antrenman ve iyileştirme programlarının etkinliğinin belirlenmesinde, egzersiz şiddetini hafif, orta, ağır gibi sınıflandırabilmede egzersiz şiddetinin belirlenmesi gerekmektedir.

Özellikle de iyileştirme açısından bakıldığında egzersiz şiddetinin hem en verimli, hem de en yüksek düzeyde güvenli olacak şekilde belirlenmesi gerekir. Bu yüzden, hangi yöntemin anaerobik eşiği daha doğru gösterdiğinden çok, hangi yöntemin egzersiz şiddetini belirlemede daha uygun olduğunu tartışmak daha işe yarar görünmektedir.

Kaynaklar

1. Svedahl K, MacIntosh BR. Anaerobic Threshold: The concept and methods of measurement. *Can J Appl Physiol.* 28: 299-323, 2003.
2. Faude O, Kindermann W, Meyer T. Lactate threshold concepts: How valid are they? *Sports Medicine.* 39: 469-490, 2009.
3. Binder RK, Manfred W, Corra U, et al. Methodological approach to the first and second lactate threshold in incremental cardiopulmonary exercise testing. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 15: 726-34, 2008.
4. Billat V, Sirvent P, Py G, et al. The concept of maximal lactate steady state. A bridge between biochemistry, physiology and sport science. *33:407-26, 2003.*
5. Cairns SP. Lactic acid and exercise performance: Culprit or friend? *Sports Medicine.* 36:279-91, 2006.

Çocuk Sporcularda Kalp Hastalıkları ve Yaklaşım**Prof. Dr. Erdem KAŞIKÇIOĞLU**

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı

Spor yapan çocuklar sağlıklı olarak değerlendirilmesine rağmen çoğunlukla bu yaşta semptomsuz gidebilen hastalıklar ciddi sağlık problemleri oluşturabilmektedir. Bu hastalıklardan en önemlisi kalp hastalıklarıdır ve ne yazık ki bu hastalıklara bağlı gelişen sorunlar zaman zaman çok ciddi olabilmektedir. Bu hastalıklara bağlı olarak gelişebilecek en ciddi sonuç saha ve saha dışında gelişebilen ölüm olgularıdır. Aktif spor yaşantısı olan sporcularda ani ölüm, sık görülmemesine rağmen oldukça trajik bir olaydır. Yine bilmekteyiz ki, spor aktivitesi esnasında gelişen ani ölümlerin en sık karşılaşılan sebepleri kardiyovasküler sistem patolojileridir ^(1,2).

Sporcular genellikle sağlıklı, antrenmanlı ve ağır egzersizleri tolere edebilen bireyler olarak düşünülmekte ve özellikle asemptomatik bireylerde patolojiler gözden kaçırılarak istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Diğer taraftan egzersize fizyolojik kardiyak adaptasyon sonucu ortaya çıkan bir takım değişiklikler de yanlışlıkla patolojik olarak değerlendirilip bireyin sportif aktivitesi gereksiz yere engellenmektedir. Sonuçta her iki durumda da birey hem bedensel hem de psikolojik olarak olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle sportif aktiviteye başlayacak kişileri değerlendiren hekimler, sportif faaliyetlerin engellenmesini gerektiren kardiyovasküler problemlerle, sporcularda ortaya çıkan egzersize fizyolojik adaptasyona bağlı değişiklikleri çok iyi tanıyıp birbirinden ayırt edebilmelidir.

Çocuk yaş gruplarında istenmeyen olaylara sıklıkla yol açabilen kardiyovasküler hastalıkların başlıcalarını sıralamak gerekirse; hipertrofik kardiyomiopati, koroner arter anomalileri, sağ kalp displazisi ve aritmilerdir.

Bununla birlikte, istenmeyen kardiyak olaylara yol açan kardiyovasküler hastalıkların çoğunun tanısı çocukluk dönemlerinde oldukça güçtür ve tanıda en önemli aşama şüphelenmektir. Kullanılan standart tarama testleri yeterli olmazsa mutlaka ileri inceleme yöntemleriyle ayırıcı tanıya gidilmelidir. Bu incelemeler sonrası tespit edilen ciddi ve yüksek ölüm riski taşıyan kardiyak patolojilerde, bireylerin yoğun egzersiz programlarına ve yarışmalı sporlara katılımı yasaklanmalıdır.

Kuşkusuz ki spor, çocuk ve genç bireylerin bedensel ve ruhsal gelişiminde ve sağlıklı bir yaşam sürdürmelerinde son derece önemli bir aktivitedir. Ancak hem profesyonel sporcu olmayı planlayan hem de ağır fiziksel egzersiz gerektiren sporlarla uğraşmak isteyen bireyler, bu aktivitelere başlamadan önce ve başladıktan sonra periyodik olarak mutlaka ciddi bir kardiyak değerlendirmeden geçirilmelidir.

Çocuk Sporcularda Sporcu Yaralanmalarından Korunma ve Önlemler**Prof. Dr. Safinaz A. YILDIZ**

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul

Çocuk ve adolesanlarda çok erken yaşlarda spora katılım, gittikçe artmaktadır. Spora katılan okul çocuklarının her yıl yaklaşık olarak % 3–11’ri spor yaralanmalarına maruz kalmaktadır. Aynı şekilde Amerika’da 5 ile 18 yaş arası çocukların yaklaşık yarısı çeşitli sportif aktivitelere katıldıkları bildirilmektedir. Bu çocukların üçte birinden fazlası, ciddi spor yaralanmalarına maruz kaldıkları bildirilmiştir. Bu oranın daha fazla olacağı muhakkak, çünkü çocuk sporcular tıbbi tedaviye fazla önem vermemektedirler. Buna karşın bazı yaralanmalar örneğin göz yaralanmaları, ön çapraz bağ yaralanmaları, bilinç kaybı gibi problemlerin tedavileri oldukça uzun sürmektedir. Bu nedenle çocuklarda sporla ilgili yaralanmalar önemli bir morbidite sebebi olmaya devam etmektedir.

Çocuk ve adolesanlarda spor yaralanmalarında risk faktörleri intrinsek ve ekstrinsek olarak iki başlıkta toplayarak incelenmektedir.

1-İkstresek risk faktörleri: Atletin kendisi ile ilgili faktörlerdir. Yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu, fiziksel kondisyon düzeyi, anatomik faktörler, geçirilmiş fakat yeterince tedavi edilmemiş nöromüsküler yaralanmalar, psikolojik ve sosyal problemler gibi.

2-Ekstresek risk faktörleri: Sporcu dışı faktörlerdir. Sporun içeriği ve uygunluğu, uygun sportif ekipman seçimi, koruyucu spor malzemeleri, oyun kuralları, oyun sahaları yüzeyleri, koşların ve atletin eğitimi, uygun ve doğru antrenman programları. Oynanan sporun ferdi veya kontak sporu olması, sporcunun oyun seviyesi yani elit sporcu veya rekreasyonel sporcu olması, oyun pozisyonu, hava ve çevre koşulları, sezon zamanı olup olmaması, günün zamanı, oyun kuralları, oyun yüzey alanlarının fiziki koşulları, koruyucu ekipmanların kullanımı, spor giysilerinin özellikle ayakkabıların özellikleri olarak sayılmaktadır.

Çocuk ve adolesanlarda spor yaralanmalarını önleme programları; pasif önleme stratejileri, aktif önleme stratejileri protokoller dahilinde düzenlenip uygulanmasında; sporcular, antrenör ve çocuğun ailesi programa iyi uyum sağladığı takdirde yaralanmaların anlamlı derecede azaldığı gösterilmiştir.

Kaynaklar

1-Almquist J., Valovich McLeod T.C., Cavanna A., et. al. Summary Statement: Appropriate medical Care for the Secondary School-Aged Athlete. Athl Train, 2008, 43(4): 416- 127.

2-Flynn JM, Lou JE, Ganley TJ. Prevention of sports injuries in children. Curr Opin Pediatr. 2002;14 (6): 719- 722.

3- Stephens M. B., Beutler A. Principles to Help Prevent Youth Sports-Related Injuries Letters to the Editor Am Fam Physician.2007 1;75 (11):1620.

Yaşa Uygun Aktiviteler ve Çocukların Antrene Edilebilirliği

Doç. Dr. Gökhan METİN

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Büyüme ve gelişme; beslenme, sosyo-ekonomik durum, kronik hastalıklar ve egzersizin de dahil olduğu bir çok faktör tarafından etkilenmekte olup esasen genetikle ilgilidir. Ancak yapılan düzenli antrenmanların vücudun yağsız toplam kitle ve yüzdesel miktarlarındaki olumlu değişime yönelik etkisi, özellikle uzun süre takip edilen erkek çocukların boy gelişimi sırasında açıkça ortaya konmuştur. Buna ilave olarak, düzenli fiziksel aktivite normal büyüme ve gelişim için gerekli olan kemik yoğunluğu ve mineralizasyonun uyarılması için de ayrıca önemlidir.

Yaşa Uygun Aktiviteler

Çocukların yaşlarına uygun olan fiziksel aktivitelerinin planlanması, büyüme ve gelişimlerdeki bireysel farklılıklar nedeni ile yönlendirilecek faaliyetlere psikik açıdan hazır olmaları ve olgunlukları temel alınarak gerçekleştirilmelidir. Çocuklara çok sayıda ve değişik spor aktivitelerini tanıma ve anlamaları için geniş zaman verilmelidir. Bu konuda anne-baba veya yaşlılarından kendilerine yönelik baskı olmamalıdır. Çünkü çocuklar olgunlaştıkça ve yeteneklerini ayırt ettikçe daha karmaşık becerileri edinir ve yoğun fiziksel aktivitelere katılmayı öğrenirler.

Okul öncesi dönemi süresince, çocuklar farklı planlanmış aktiviteleri ve oyun oynamayı tecrübe etme konusunda cesaretlendirilmelidir. Bu süreç hızlı bir büyüme ve gelişme periyodudur. Özellikle hedeflenecek nokta, koşma, denge, sıçrama, vurma, atma ve yakalama gibi temel hareket becerilerine yönelik olmalıdır. 6 ile 12 yaşları arasında yapılan egzersiz programları ince motor hareket gelişimine odaklanmalıdır. Bu sırada çocuklar çeşitli spor branşlarına katılmaları için özendirilmeli ve oluşturulan aktivite grupları eğlence ve farklılık üzerine yoğunlaşmalıdır. Özetle uygulanacak olan programlar bu esas üzerine yapılandırılmalıdır. 12 yaşından sonra ise, temel becerilerde yeterli olgunluğa ulaşmış ve uzmanlaşmış olan bireyler için farklı disiplinlerde özelleşmiş antrenmanlara kademeli olarak başlamakta herhangi bir sakınca yoktur.

Çocukların Eğitilebilirliği

Antrene edilebilirlik; diğer deyişle eğitilebilirlik, organizmaya ait bir doku, organ ve sistemde egzersizin tipi, şiddeti ve süresi gibi etkenlere karşı yanıt olarak gelişen morfolojik ve/veya fonksiyonel değişiklikler ile şekillenir. Bu durumun çocuklardaki derecesi ise büyüme ve olgunlaşma oranlarının fizyolojik sınırlarını yakalayıp arttırabilen ve antrenman programı süresince egzersizi daha canlı yapabilenlerde daha üst seviyelerde olur. Çocukların egzersize karşı olan cevapları genelde yetişkinlerle aynı olup hedefi yakalamak adına çoğu zaman onlardan daha avantajlıdır.

Kaynaklar

Robergs R.A., Roberts S.O. Exercise Physiology. Exercise, Performance and Clinical Applications. St Louis, MO: Mosby. 1997.

McArdle W.D., Katch F.I., Katch W.L. Exercise Physiology Nutrition, Energy and Human Performance. 7th edition. London; Lippincott Williams and Wilkins, 2011.

Günay M., Tamer K., Ciciođlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara, Gazi Kitapevi, 2006.

Tendon Dışı Kuvvet İletimi Ve Yenilikçi Kas Mekaniği Prensipleri**Yrd. Doç. Dr. Can A. YÜCESOY**

Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul

Klasik bakış açısı, iskelet kasında kuvvet iletiminin sadece kas fiberlerinin aponevroz ile birleştiği uçlarda gerçekleştiğini kabul etmektedir. Bu tür miyotendinöz kuvvet iletiminin kontrollü eklem hareketi için önemi açıktır. Ancak, on yılı aşkın süredir yürüttüğümüz çalışmalar, bu bakış açısının yetersiz olduğunu ve kas mekaniğinde önemli rol oynayan tendon dışı bağlantıların da dikkate alınması gerektiğini ortaya konmuştur:

(i) Birbirine komşu miyofibriller arasında bulunan ve kas fiberi çeperindeki miyofibrillerin de ekstraselüler matrise transsarkolemal bağlantılarını sağlayan multi-moleküler yapıların kuvvet iletiminde önemli rolü vardır (*miyobağdokusal kuvvet iletimi*).

(ii) *in vivo* kas fonksiyonunda kaslar, izole (çevresindeki kaslar ve kas olmayan dokulardan tamamen bağımsız) olmaktan çok uzaktır. Komşu kasların birbirine doğrudan kolajen bağlantıları vardır (*intermüsküler bağlantılar*) ve kasın fizyolojik durumda olmasını sağlayan kan damarları ve sinirler bir bağdoku yapısı içinde kasa gelmekte ve bu yapı septum, membran ve kemik gibi kompartman sınırlarını belirleyen dokularla süreklilik göstermektedir (*ekstramüsküler bağlantılar*). Bu entegre yapı sisteminin büyük miktarlarda kuvvet iletebildiği kanıtlanmıştır (*epimüsküler miyobağdokusal kuvvet iletimi*).

Bu tür kuvvet iletimi klasik bakış açısının hesaba katmadığı önemli etkilere yol açmaktadır: (1) Kasın proksimal ve distal tendonlarından etkiyen kuvvetler eşit değildir. (2) Kasın kuvvet- uzunluk ilişkisi o kasa has ve biricik değildir, kasın içinde bulunduğu mekanik koşullara göre değişkenlik gösterebilir. (3) Bu etkilerin temel belirleyicisi olacak şekilde kas fiberleri içinde seri olarak dizili sarkomerlerin boyları heterojendir. Kas kuvvetinin büyüklüğünü ve kuvvet- uzunluk ilişkisinin temel parametrelerini (optimum ve aktif gevşeklik kas boyu gibi) belirleyen epimüsküler miyobağdokusal kuvvet iletimi, bu güne kadar iyi anlaşılmamış olan çeşitli kas hastalıklarının etiolojisini ve tedavi yöntemlerinin işleyiş mekanizmalarını anlamamıza olanak sağlayacak yenilikçi kas mekaniği prensipleri ortaya koymaktadır. Konuşmada bu prensiplerin tanıtılması ve egzersiz fizyolojisi alanı açısından implikasyonlarının düşünülmesine ortam yaratılması amaçlanmaktadır.

Performans Yüzücüsünün Fizyolojisi, Dağdaki Yüzücüler**Öğr. Gör. Dr. Kerem ÖZGÜNEN**

Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Adana

Performans yüzmesi, kas kuvveti / gücü ile dayanıklılık arasında hassas bir denge kurulduğu ve teknik becerinin ön planda olduğu etkinlik gösteren fizyolojik sistemleri oldukça zorlayan bir spor dalıdır. Karada gerçekleştirilen fiziksel etkinliklerden farklı olarak yerçekiminden kaynaklanan etkinin oldukça azaldığı bir ortamda gerçekleştirilen yüzme dikey ekseninde sporcuya kolaylık sağlarken, etkinliğin havadan çok daha yoğun bir ortamda gerçekleştiriliyor olması yüzücünün karşısına direnç olarak çıkmaktadır. Bu nedenle de yüzmede performans, yüzücünün oluşturduğu itiş kuvveti ile suyun yüzücü üzerine yaptığı direnç arasındaki ilişkiye bağlıdır. İtiş kuvvetini artıran faktörler arasında kas kuvveti, aerobik ve anaerobik enerji sistemleri, kassal dayanıklılık ve kulaç tekniği sayılabilir. Vücut kompozisyonu ile antropometrik özellikler suya karşı oluşturulan direnci azaltan faktörlerdir.

Pek çok spor dalında olduğu gibi yüzmede de başarıyı belirleyen fiziksel özelliklerden bahsedilebilir. Yüzücüyü hidrodinamik açıdan rakiplerinden avantajlı kılacak her türlü antropometrik özellik başarılı kabul edilen yüzücülerde neredeyse ortak biçimde karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle performans yüzücüsünü tanımlarken neredeyse her zaman belirli bir fenotipik görünümünden bahsedilir.

Performans yüzücüleri tarafından gerçekleştirilen yüksek hacimli antrenmanlarda genelde yüzme ekonomisinin, aerobik ve anaerobik güç ve dayanıklılığın geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bir yüzücünün "elit" olarak tanımlanabilmesi için de yaklaşık 10 yıllık düzenli çalışmaya veya 10000 antrenman saatine gereksinimi bulunmaktadır. Bu nedenle uzun süre yüzme antrenmanı yapmış olan bir bireyin pulmoner, kardiyovasküler ve metabolik sistemlerinin de antrenmana uyum sağlamış olması beklenen bir sonuçtur. Performans yüzücülerinin bu 3 temel sisteminde meydana gelen adaptif değişikliklerin bir kısmı farklı branşlardaki atletlerde de karşımıza çıkarken bazı değişimler özellikle yüzme sporuna özgüllük göstermektedir. Yüzmede yerçekimi etkisinin düşük olması ve etkinliğin yatay ekseninde yapılıyor olması kardiyovasküler ve pulmoner sistemin işleyişlerini karasal aktivitelerden farklı biçimlerde etkilemektedir.

Elit düzeydeki yüzücülerin antrenman programlarının büyük bölümü dayanıklılığın geliştirilmesi üzerine kurulmuştur. Yıllar süren dayanıklılık antrenmanlarının sonucu olarak da performans yüzücülerinin maksimal oksijen alımları ve aerobik dayanıklılıkları oldukça yüksektir. Fick denkleminin de öngördüğü üzere bir bireyin maksimal oksijen alımı, oksijenin dokuya tanınması ve dokuda tüketilmesinin ortak fonksiyonudur. Antrenmanlı olmayan bireylerde maksimal oksijen alımını dokunun oksijen tüketimi belirlerken, dayanıklılık atletlerinde oksijenin dokuya taşınması başlıca sınırlayıcı faktör durumundadır. Üst düzey performans yüzmesinde antrenman programına dahil edilen uygulamalardan bir tanesi de yükselti kamplarıdır. Bu tip kamplardaki temel amaç yüzücülerin hafif oranda hipoksiye maruz kalarak eritropoezin uyarılmasını sağlamaktır. Hipoksinin dozu, günlük maruz kalma ile toplam uygulama süresi atletlerin olası kazanımları üzerine doğrudan etkilidir.

Tüm bunlarla birlikte olası kazanımların çok küçük olması “sıradan” atletler için bir şey ifade etmese de olimpik düzeyde madalyaların genellikle saniyenin kesirlerinde kazanıldığı veya kaybedildiği performans yüzmesi için büyük önem taşımaktadır.

Advanced Lactate Test in Swimming

Dr. Dimitrij MANCEVIC

Technical Director of the Turkish Swimming Federation, İstanbul

The most important physiological parameters to describe the conditioning profile in swimming are the aerobic (VO_{2max}) and anaerobic (VL_{max}) capacities. These parameters play a decisive part not only in determining the swimmer's maximal competition performance but also in the way the aerobic and anaerobic systems contribute in the metabolic energy supply during exercise. Lactate is an intermediary product in the process of delivering energy and is released through the anaerobic lactic metabolism when the energy delivered by the anaerobic alactic and aerobic system becomes insufficient. This may happen during an effort when the workload (swimming speed) is so high that the aerobic energy supply approaches its maximal capacity. In this case it is clear that lactate test reflect the performance of both, the anaerobic lactic and aerobic energy supply systems.

The model for the interpretation of lactate tests was patterned by Prof. Mader, German University of Sport Sciences of Cologne (Olbrecht, 1989). The classical method of interpretation is directly based on the relation between lactate and speed, i.e. the position of the lactate curve in the lactate-speed diagram. Although lactate curve has already been used to optimize training since the 1970's, there quickly appeared some unexplainable problems. Many coaches and sport scientists noticed that, as the season progressed, the lactate curve often did not change or even got worse (shift of the lactate-speed curve to the left) as the swimmers were getting faster in competition (Olbrecht, 2000). Some questioned whether there was any further improvement in aerobic endurance or that the lactate tests were not a good measure of aerobic endurance. Since we believed that the theory was good and the aerobic capacity was increasing there must be something missing from the interpretation of the lactate tests.

As pointed out by Craig and Pendergast (1979), "swimming, like most other method of locomotion, involves the intermittent application of force which results in movement. In all of the stroke patterns used in swimming the mean velocity (V) is the product of the stroke rate ($SR = \text{strokes} \times \text{min}^{-1}$) and distance moved through the water with each complete stroke ($DS = \text{distance} \times \text{stroke}^{-1}$)."
 $V = SR \times DS$. On the other hand, Stroke Rate or Stroke Frequency depended from individual technical level and reflected the activities (contribution) of the fast and slower muscle fibers. Swimmers increase their swimming speed by a combination of taking more strokes and decreasing the distance per stroke. This ability to adjust stroke rate and distance per stroke can to be learned as part of training and testing. In our research was founded that the interpretation of results of the lactate test (the position of the lactate curve in the lactate-speed diagram) will be more efficiency if we determine also technical skills changes as Stroke Rate and Stroke Length changes.

A comparison between the classical interpretation of the shift of the lactate curve (move to the right and to the left) and interpretation based on the use of the Stroke Rate and Stroke Length changes, reveals that:

move lactate curve to the right with increasing Stroke Rate and decreasing Stroke Length leads to decrease the maximum of the swimming speed;

move lactate curve to the left with increasing Stroke Length leads to increase the maximum of the swimming speed.

Performans Yüzücüsünün Gelişiminde Bilimin Rolü**Dr. Alpan CİNEMRE**

Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara

Yüzmede sporunda yüksek düzeyde performans sergileyebilme becerisi, antrenman sürecinde kazanılan ve geliştirilen bütün kondüsyonel özelliklerin yarışmalar sırasında kullanılması ile ilgilidir. Bu kondüsyonel özelliklerin geliştirilmesi yıllar süren ciddi antrenmanlar gerektirmektedir ve hem antrenman hem de yarışma sürecinde pek çok bilim dalı ve disiplin, sporcu performansını optimum düzeyde geliştirecek destekleri uzun yıllardan beri vermektedirler.

Antrenman ve yarışma sürecinde, yüzücünün daha yüksek antrenman yükü ile daha sık antrenman yapabilmesi, tekniğinden bağımsız olarak sporcunun antrenmanlar sırası ve arasında dinlenebilme yeteneğini ve rejenerasyonu arttırıcı uygulamalar ile mevcuttur. Bu anlamda sporcu beslenmesi ve ergojenik yardımlar, masaj ve fizyoterapi uygulamaları, sporcunun daha yüksek antrenman hacimlerinde daha şiddetli ve daha sık antrenmanlar yapabilmesini tetikleyen başlıca unsurlardır. Değişik çevresel koşulların (ısı, yükselti) yüzücü üzerinde yarattığı fizyolojik stres ve bu stresle başa çıkabilme stratejileri, bu stresin yarışmalar ve bütün yıl süren antrenmanlar sürecinde avantaj olarak yönlendirilebilmesi yüzme sporunda uzun yıllardan beri kullanılan uygulamalardan biridir. Diğer yandan sporcunun teknik kapasitesini geliştirici ve yüzücüye etkileyen su direncini azaltıcı biyomekanik yaklaşımlar yüzme için olmazsa olmaz desteklerden biridir çünkü yüzücü su içerisindeki ileri hareketi sırasında çok net bir sürtünme direnci ile karşı karşıyadır. Su içerisindeki verimli hareket sualtı ve su üstü teknik analiz yoluyla çok net artışlar gösterebilmektedir. Yarışmalar ve antrenmanlar sırasında yüzücünün psikolojik faktörlerden olumsuz olarak etkilenmesi de spor psikolojisinden alınacak desteklerle minimuma indirgenebilir. Stres ve heyecanla başa çıkabilme, hayal etme ve canlandırma; antrenman ve yarışmanın zorluklarına direnç gösterebilme psikolojik destekle daha kolay yönlendirilebilir.

Yüzücünün sürantrene olmadan kendini geliştirici antrenman yükleri ile uygun antrenman bölgelerinde çalışması; yarışmalar sırasında sergilenecek olan Tempo ve Kulaç Oranı, antrenmanlar ve yarışmalar sırasında elde edilen Laktat, Kulaç Oranı ve Kalp Atım Hızı verilerinin yıl boyunca süren takibi ve antrenmanların yeniden yönlendirilmesi ile mümkündür. Ayrıca uzun yıllar süren yüzme antrenmanları sırasında, dayanıklılık, kuvvet, sürat, esneklik ve bazı koordinatif becerilerin geliştirilmesi, büyümenin takip edilmesi ve uygun antrenman yükünün uygun yaş döneminde verilmesi ile olasıdır. Bu anlamda fizik yapı sürekli olarak takip altındadır.

Performans yüzücüsü ve antrenörünün alacağı sonuç; kullanılan bilimsel yöntemlerin güvenilirliği ve geçerli ile ilgili olup sporcu kayıplarının önlenmesi, yüzücü kaynağının daha iyi yönlendirilmesi ve hedef belirleme konusunda ülke politikalarının oluşumuna yardımcı olacaktır.

Spor da Hareket Analizi

Uğur Ödek, Emre Ak, Prof. Dr. Feza KORKUSUZ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Ankara

Spor da hareket analizi tarihsel süreç içerisinde yaşayan canlıların hareketlerinin incelenmesi amacıyla ortaya çıkan teknolojiden yararlanılarak geliştirilmiştir. Hareketin mekanik ilkeler kullanılarak incelendiği bilime biyomekanik adı verilir (Hatze, 1974). Biyomekanik zaman içerisinde oldukça geniş uygulama alanı kazanmıştır. Mekanik ve biyolojik bilimler arasında gözlenen ortak noktaların gün geçtikçe artması ve gelişen teknoloji ile bu ortak noktaların gözlenebilir hale gelmesi biyomekaniği birçok araştırma sahasının çatısı haline getirmiştir. Biyomekanik çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla mühendislik ve sağlık bilimlerinin ortak kullanımına son yıllarda spor bilimlerinin de eklendiği görülmektedir. Genellikle birbirinden bağımsız olarak nitelendirilen mekanik ya da elektrik gibi mühendislik alanları ile fizyoloji, biyoloji ve spor gibi sağlık bilimi alanları biyomekanik çatısı altında sıklıkla birlikte kullanılmaktadır. Bu nedenle biyomekanik hem sağlık-spor hem de mühendislik alanları açısından bakıldığında en kapsamlı ve karmaşık bilim alanlarından biridir. Biyomekanik araştırmalar sonucunda sağlık, ergonomi, spor, sinema gibi farklı alanlardaki sorulara yanıt bulmak olasıdır.

Hareket analizinin amacı normal hareketi bireysel farklılıklardan bağımsız sayısal verilerle ifade edebilmek ve normalden farklı hareketi, bu bozukluğun altında yatan neden veya işlevsel uyum ile ilişkilendirebilmektir.

Söz konusu insan olduğunda biyomekanik, hareketin gözlemlendiği ve hareketin bileşenlerinin incelenmek istendiği hemen her alanda karşımıza çıkmaktadır. İnsan performansının sınırlarını zorlayan günümüz sporunda ise biyomekaniksel araştırma yöntemlerine, genel olarak iki amaç doğrultusunda başvurulmaktadır. Spora özgü performansların incelenmesi, elde edilen bulguların yine performansı arttırmada kullanılması spor biyomekaniğinin birincil amacı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sakatlıkların önlenmesi ve tedavi sürecinden maksimum verim alınabilmesi ise sporda biyomekaniğin yaygın olarak kullanılan ikinci amacını oluşturur.

Veri çeşitliliği açısından bakılacak olursa kinetik ve kinematik veriler biyomekanik araştırmaların veri tabanının büyük bir bölümünü içermektedir. Sporcuların ya da çevresel etkenlerin sahip olduğu kütle, kuvvet, ağırlık merkezi gibi değişkenler biyomekaniğin kinetik konseptinin parçalarıdır. Basitçe tanımlanacak olursa kinetik, insan vücudu ya da objeye etki eden kuvvetlerin belirlenmesi ve değişimlerin incelenmesini hedefler. Masa tenisi, bilardo ve dart gibi teknik becerilerin ön planda olduğu spor branşlarında küçük değerler ile ölçülebilen kinetik değişkenler, halter, boks ve güreş gibi kuvvetin yoğun olarak gözlemlendiği spor branşlarında oldukça büyük değerlere ulaşabilmektedir. Kinetik değişkenlerin ölçülmesinde araştırmacıların en çok başvurduğu ölçüm araçları kuvvet platformları, yük hücreleridir. Nesnelerin ya da vücut bölümlerinin uzaydaki yer değişimleri sonucu ortaya çıkan hız, açısal hız, ivme gibi değişkenlerin incelendiği ölçümler, biyomekaniğin kinematik veri tabanını oluşturur. Kinematik değişkenlerin gözlenebilmesi hareket takibine dayanır. Çeşitli ölçüm araçları ile yapılan hareket izleme süreci sonunda cisimlerin ne kadar hızlı, ne kadar uzağa ve ne kadar yükseğe gittiği gibi bilgiler sağlanmış olur. Ayrıca cisimlerin

pozisyonları, vektörel hızları ya da ivmeleri de kinematik ölçümler ile belirlenir. Yüksek hızlı görüntü yakalama sistemleri kinematik ölçümler için en çok kullanılan yöntemler arasındadır. Ancak teknolojik gelişmeler ile birlikte farklı sensörler yardımıyla hareketi takip etmek mümkün hale gelmiştir. İvmeölçerler, jiroskoplar, manyetometrelerden oluşan sistemler görüntüye ihtiyaç duymadan kinematik ölçümler yapabilmektedir. Genel olarak kinematik değişkenler açısal ve doğrusal olmak üzere iki tip veriden oluşur. Kompleks bir hareketin gözlenmesinde iç içe geçmiş ve birbirinden ayrılması zor olmasına rağmen kinematik verilerin analizinde kullanılacak formüllerin veri tipine göre seçilmesi oldukça önemlidir.

Kalitatif ve kantitatif yaklaşımlar, hemen her alanda olduğu gibi biyomekanik araştırmalar içinde uygulanabilmektedir. Kantitatif yaklaşımlar vücut ya da vücut bölümlerinin hareketlerini sayısal veriye dönüştürerek incelenmesini sağlar. Örneğin araştırmacı bir vücut bölümünün hareketlerini belirli zaman aralıklarında takip ederek, bu bölümün ne kadar hızlı hareket ettiğini bulabilir. Bu yaklaşımın en önemli avantajlarından birisi, tercih edildiğinde sübjektif tanımlamalardan uzaklaşır. Ayrıca araştırmacıya istenen veriyi yüksek hassasiyetle inceleme olanağı tanır. Ancak veri sayısallaştırmada kullanılan donanım göz önüne alındığında bu yöntemin oldukça pahalı ve zaman alıcı bir yöntem olduğu anlaşılacaktır. Buna rağmen özellikle gözün görmekte zorlandığı hareket türlerinde, kantitatif yaklaşım kullanılması en doğru yaklaşımdır. Biyomekanikte kalitatif yaklaşım ise hareketi sayısal ifadeler kullanmadan tarif etmektir. Bu yaklaşım daha çok konunun uzmanları tarafından becerinin kritik noktalarının belirlenmesi amacıyla kullanılır. Yüzme antrenörü tarafından sporcusunun teknik yanlışının belirlenmesi ve düzeltilmesi kalitatif yaklaşıma örnektir. Mühendislik açısından bakıldığında kalitatif yaklaşım önem sıralamasında ikinci gibi görünmesine rağmen, biyomekanik soruların oluşması ve cevaplanması aşamasında uzmanların ortaya koyduğu kalitatif yaklaşımlar oldukça önemlidir.

Hareket analizinde kullanılan donanım çok çeşitli olmakla birlikte genellikle (a) yet tepki kuvvetlerini ölçen bir kuvvet platformu, (b) vücuda yerleştirilen işaret noktalarını hareket sırasında izleyen kameralar ve yazılım sistemi, (c) ekstremiteler bileşenlerinin hızlanması ve yavaşlaması sırasında ivmeyi üç yönde kaydeden ivme ölçerler ve (d) kastaki elektriksel etkinliği ölçen elektromiyografi (EMG) kullanılır. Ölçüm öncesi eklem dönme noktalarının saptanması için kalibrasyon gerekir. Ayrıca EMG ölçümü için maksimum kuvvette kasılmanın ölçülmesi söz konusudur. Biyomekanik modelleme için antropometrik ölçümler de yapıldıktan sonra sporcunun ölçülecek hareketi yapması istenir.

Son yıllarda gelişen teknoloji ile artık sporda sahada da ölçüm yapma olanağı bulunmaktadır.

Teşekkür

Sporda hareket analizi çalışmalarımızın bir bölümünü gerçekleştirdiğimiz TSK-ODTÜ MODSİMER'e teşekkürü borç biliriz.

Kaynak

Hatze, H. (1974). The meaning of the term: "Biomechanics." *Journal of Biomechanics*, 7, 189–190.

YAŞLILIK ve KAS KUVVETİ**Prof. Dr. Ümit Kemal ŞENTÜRK**

Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Antalya

Gelişmiş toplumlarda nüfus içindeki yaşlı oranının artması, sağlık giderlerine önemli maddi yük getirmektedir. Yaşa bağlı sıklığı artan çeşitli hastalıklardan (ateroskleroz, KOAH, diyabet, hipertansiyon gibi) ziyade, yaşlıların kendi işlerini yapabilme yeteneklerinin kaybı ise maddi yükten başka önemli ölçüde toplumsal yük te getirmektedir. Yaşlılarda herhangi bir hastalık olmadan görülen, kalp debisinin azalması, akciğer performansının azalması, kemik dansitesinin azalması ve mineral kaybı, sinaps sayı ve boyut azalması sonucu hafıza kaybı, hormonal düzenlemelerdeki değişimler, immun yeteneklerin azalması gibi görülen önemli fonksiyonel değişikliklerin hepsinin çizgili kaslardaki görülen değişimlere sekonder olarak başladığı kabul edilmektedir.

Yaşa bağlı olarak kas kitlesi ve kuvvetindeki azalmaya “*sarcopenia*” adı verilmekte ve 50 yaşından sonra yaklaşık çizgili kas kitlesinin her yıl %1-2 sinin kaybedildiği hesaplanmaktadır. Yaşlılıktaki kas kitlesi ve kuvveti azalmasından sorumlu fizyopatolojik mekanizmalar içinde, mitokondrial disfonksiyon, kortikal ve spinal uyarılabilirlik azalışına bağlı Tip II liflerde atrofi, kas hücresi protein sentezinin azalması, IGF-1, testosteron, TNF- α gibi humoral faktörlerdeki değişimler ve tendon kompliansının artması ön plana çıkmaktadır. Bu olumsuz süreçlere bağlı yaşlılıkta oluşan çizgili kaslardaki bozulma, bireyi hareketsizlik ve daha sedanter bir yaşama yöneltmekte ve bir kısır döngüye neden olmaktadır. Yaşlıların gündelik yaşamda daha az harekete bağlı fiziksel yeteneklerinin azalması sonucu, sosyal ve psikolojik yaşlanma olgusu ortaya çıkmakta, bu da fiziksel aktivitede daha ileri azalmayı getirmekte ve fiziksel bozulmaya kadar süreç devam etmektedir.

Yaşa bağlı çizgili kasta görülen olumsuzlukların önüne geçebilmenin tek yolu düzenli olarak yapılacak kuvvet egzersizleridir. Yapılan çok sayıda kohort çalışma, kardiyovasküler nedenler başta olarak, her türlü ölüm nedeni dahil olmak üzere, kuvvet egzersizlerinin mortaliteyi önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Ayrıca kuvvet egzersizleri ile kan basıncının ve kan şekerinin regülasyonu, obesite kontrolü, kemik mineral yoğunluğu artışı gibi olumlu metabolik etkiler ile yaşlılıkta çeşitli hastalıklara bağlı oluşan morbitide de azalmaktadır. Hem bireysel mutluluk hem de toplum refahı için her yaşta yapılacak kuvvet egzersizleri çok önemli kazanımlar sağlayacaktır, fakat düzenli uygulanacak kuvvet egzersizleri yaşlı nüfusta birçok yönden hayati öneme sahiptir.

Sporcu Anemisi

Doç.Dr. Cem ÇETİN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Spor Hekimliği, Isparta

Sporcu anemisi terimi ilk defa egzersiz ile ilişkili anemiyi tariflemek için kullanmıştır. Bu terimi bazıları sporculardaki herhangi bir anemiyi tariflemek için kullanırken, bazıları da yalnızca sporculara özgü anemiyi tanımlamak için kullanmaktadır. Son yıllarda sporcularda görülen anemiyi etiyolojik nedenlerine göre sınıflama ve isimlendirme gerektiği kabul görmektedir. Buna göre konu 4 temel etiyolojik neden başlığı altında incelenecektir.

Dilüsyonel Yalancı Anemi

İntravasküler Hemoliz

Demir Eksikliği Anemisi

Kalıtsal Eritrosit Hastalıklarına Bağlı Anemi

1. Dilüsyonel Yalancı Anemi

Sporcularda en sık görülen anemi tipidir. Gerçek bir kan kaybından çok plazma hacminin genişlemesine bağlı olarak gelişen benign ve geçici bir durumdur. Dilüsyonel yalancı anemi hafif bir anemiye neden olmalıdır. Hemoglobün erkeklerde >13gr/dl, kadınlarda >11.5gr/dl olmalı, ortalama eritrosit hacmi (OEH), ferritin ve haptoglobülin normal sınırlarda olmalıdır. Semptomlar eşlik etmemeli, egzersizin bitiminden sonra 3-7 gün içinde normale dönmelidir. Gerçek bir patoloji olmadığı için herhangi bir tedavi gerektirmez.

2. İntravasküler Hemoliz

intravasküler hemoliz bazı sporcularda özellikle orta ve uzun mesafe koşucularında nadir görülmeyen, sık bir bulgudur. Ayak vuruşunun (footstrike) dahil olmadığı bazı spor dallarında da hemoliz olabileceği gösterilmiştir. Eğer şüphe ediliyorsa antreman sonrası hemen uygun tetkikler yapılmalıdır. Tanıda haptoglobülin seviyesinin azalması önemlidir. Eğer haptoglobün bağlama kapasitesinin üzerinde serbest hemoglobün varsa hemoglobün idrarla atılır. Kemik iliğinin aktivasyonu, genç eritrosit yapımının göstergesi olan retikülosit artışı olup, makrositoz gelişir. Serum bilirubininin artışı ve sarılık nadir bir bulgudur. Oluşan hemoliz genellikle klinik olarak anemi olacak kadar değildir. Retikülositoz ile bu açık kapatılmaya çalışılır. Egzersizle indüklenen hemoliz tanısını koyarken diğer hemoliz yapabilecek nedenlerin özellikle genetik eritrosit membran hastalıklarının (talasemi, orak hücre anemisi gibi) dışlanması gerekir. Tedavi çalışma yüzeyinin, ayakkabıların ve çalışma yoğunluğunun değiştirilmesi şeklinde olabilir. Egzersizin birkaç gün kesilmesi ile hemolizin durması gerekir. Hemoliz hafif, anemi ve hemoglobülinuriye neden olmuyorsa özgün bir tedavi yapmaya da gerek yoktur.

3. Demir Eksikliği Anemisi

Demir sporcu performansında oksijen taşıma ile gerçekte en önemli anahtar rolü oynamaktadır. Aynı zamanda oksidatif fosforilasyon, mitokondrial elektron taşıma gibi birçok reaksiyonda kofaktör olarak kullanılmaktadır.

Demir eksikliğinin altta yatan nedeni ya kan kaybı ya da besinsel eksikliklerdir. Her ne kadar kan kaybı en sık görülen neden olsa da gönüllü olarak rejim yapan, kısıtlı diyetle beslenen sporcular her zaman akılda tutulmalıdır.

Demir eksikliği 3 aşamada oluşur. 1. aşama: Prelatent anemi: ferritin tek başına düşmüştür, kemik iliğinde demir depoları boşalmıştır. Hemoglobinin seviyesi normal olup anemi yoktur. 2. aşama: Demir eksik eritropoez: Demir depoları daha da azalır, serum demiri düşer, transferin saturasyonu azalır, total demir bağlama kapasitesi yükselir. Başlangıçta anemi hafif normositik olup zamanla mikrositik olur. 3. aşama: Demir depoları daha da azalarak aşikar mikrositik hipokrom anemi gelişir. Koşucular gibi ağır dayanıklılık sporu yapanlarda yüksek oranda demir eksikliği görülmektedir. Bununla beraber demir eksikliğine ikincil anemi normal toplumda ki oranlara benzer şekilde sporcularda da %0- 3 oranında saptanmıştır.

Demir eksikliğinin klasik görünümü dayanıklılık koşucusu olan bir kadın sporcuda halsizlik ya da performansında azalışın ortaya çıkmasıdır. Mutlaka ayrıntılı bir şekilde genitoüriner, gastroentestinal sistem sorgulanmalı, menstrüel ve beslenme öyküsü alınmalıdır. Demir eksikliği tanısında şu araştırmalar yapılmalıdır: Hemoglobin, hematokrit, OEH, serum demiri, total demir bağlama kapasitesi, transferin saturasyonu ve serum ferritini. Çoğu olguda serum ferritin düzeyi demir eksikliğinin tanısında kullanılacak kolay ulaşılabilir bir tetkiktir. Serum ferritini 10-15ng/mL ise demir eksikliği olarak tanımlanabilir. Tanı konduktan sonra altta yatan etyoloji aydınlatılmaya çalışılır. Mutlaka spor dışı GE kayıplar irdelenmelidir.

Eğer gıdasal düzenleme ile sporcunun demir durumu düzelmezse altta yatan nedeni aydınlatmaya yönelik tetkikler devam ederken demir eksikliğinin esas tedavisi demir yerine koyma tedavisine başlanır. Ağızdan ferröz sulfat en uygun yaklaşımdır. Gastroentestinal yan etkiler tedavinin etkinliğini bozabilir. Alternatif yaklaşım ferröz glukonat olabilir. Daha kolay tolere edilebilmektedir. Yanıt birkaç haftada retikulosit artışı şeklinde ortaya çıkar. Tedavi demir depolarının tam dolması için 6- 12 aya kadar uzatılmalıdır.

4. Kalıtsal Eritrosit Hastalıklarına Bağlı Anemi

Orak hücreli anemi: Hemoglobin S kalıtsal bir hemoglobin olup fizyolojik stres ile oraklaşma ve eritrositlerin hasarı ile karakterizedir. Orak hücre hastalarının çoğu (SS) altta yatan anemi ve ağrılı oraklaşma atakları nedeniyle aktif spor yapamamaktadırlar. Sporcularda daha sık görülen normal hemoglobin A ile hemoglobin S' in (AS) sonucunda oluşan orak hücre taşıyıcılığıdır (OHT).

Her ne kadar OHT ağrılı krizlere neden olmasa da egzersiz toleransını düşürebilir. Egzersiz sırasında oluşan ısı artışı, hipoksi, asidoz ve dehidratasyon OHT olan sporcuların hemoglobinlerinde patolojik değişikliklere neden olabilir. Egzersiz ile OHT arasındaki en önemli ilişki ani ölüme neden olmasıdır.

Ani ölümün nedeni rabdomiyoliz, ısı şoku ve ani kalp aritmileridir. Bu nadir komplikasyonun oluşumu açısından risk faktörleri dehidratasyon, aşırı ısı, yüksek rakımda egzersiz şeklinde özetlenebilir. Ani ölüm riskini en alt düzeye çekebilmek için OHT tanısı almış sporcularda ısı ve

dehidratasyonun minimize edilmesi için önlemler alınmalıdır. Sıcak ortamlarda özellikle hidrasyona dikkat edilmelidir. Ayrıca düşük oksijen düzeylerinde oraklaşmanın artacağı hatırlanıp yüksek rakımda antreman yapılırken dikkatli olunmalıdır.

Talasemi: Diğer sık görülen kalıtsal hemoglobin hastalığıdır. Orak hücreli anemiden farklı olarak burada hemoglobin zincirlerinden biri eksik yapılmaktadır. Talasemi major hastalarında tipik yüz görünümü, anemi, dalak büyüklüğü ve kemik anomalileri saptanır. Daha sık görülen ise talasemi taşıyıcılığı olup belirgin mikrositoz (<65fl) ile karakterize hafif anemi ile kendini gösterir. Demir eksikliği ile karışabilir. Demir tedavisi verilirse demir yüklenmesine neden olunabilir. Ayrıca demir ile anemi düzelmez. Çoğu olgu asemptomatiktir. Türkiye genelinde %2- 3 oranında saptanmaktadır. Talasemi taşıyıcısı sporcularda özel bir önlem almaya gerek yoktur.

Kaynak

Sporcularda Hematolojik Problemler, Alanoğlu EG: *Multidisipliner Yaklaşımla Sporcu Sağlığı*. Baydar ML, Çetin C. (ed.). Fersa Ofset, Ankara, 2011 (*ilgili kaynaktan özetlenerek hazırlanmıştır).

SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZETLERİ

SB-1 KISA DÖNEM EGZERSİZİN İSKEMİ REPERFÜZYON HASARINA BAĞLI HEMODİNAMİK YANITLARA ETKİSİNDE ATRİYAL NATRİÜRETİK PEPTİDİN ROLÜ

Selma Arzu VARDAR¹, Orkide PALABIYIK¹, Ruhan topuz², Elif Ezgi GÜREL¹, Semra ÇALIŞKAN², Serap TOPÇU¹, Hakan KARADAĞ²

¹Fizyoloji Anabilim Dalı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne ²Farmakoloji Anabilim Dalı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne, arzuwardar22@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Atriyal natriüretik peptidin (ANP), izole sıçan kalbinde oluşturulan iskemi reperfüzyon hasarından koruyucu etki gösterdiği belirtilmektedir (1). Bu çalışmada, kısa dönem uygulanan egzersizin global kardiyak iskemi sonrası reperfüzyon periyodundaki hemodinamik yanıtlara etkisi ve bu etkide ANP'nin rolü incelendi.

Materyal ve Metod: Ardışık olarak beş gün süreyle yürüyüş egzersizi yapmış ya da yapmamış olarak gruplanan izole sıçan kalpleri dört gruba ayırdı. Kontrol (n=6) ve Egzersiz (n=6) gruplarına 35 dakika global iskemi ve takiben 30 dk reperfüzyon uygulandı. Ayrıca iskemi öncesi 0.1 µM/L atriyal natriüretik peptid (ANP) infüzyonu yapılan iki grup; ANP grubu (n=6) ve Egzersiz-ANP (n=5) grubu olarak belirlendi. Egzersiz uygulanan sıçanların kalpleri egzersizi takiben iki saatlik periyotta perfüze edildi. Ventrikül basınç gelişimi, maksimum ve minimum sol ventrikül basınç değişim oranları ve aort perfüzyon basınçları sürekli olarak kaydedildi. Elde edilen veriler grup içinde Kruskal Wallis testi ile gruplar arasında Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Post hoc Dunn test uygulandı.

Bulgular: Kontrol ve Egzersiz gruplarında, global iskemi sonrası reperfüzyonun birinci dakikasında, miyokardiyal kontraktilite fonksiyonunun göstergesi olan ventrikül basınç gelişiminde belirgin azalma görüldü (p<0.05 ve p<0.01). Ventrikül basınç gelişiminde görülen azalma, egzersiz grubunda kontrol grubundan daha fazlaydı (p<0.05). ANP grubunda da, reperfüzyon sırasında ventrikül basınç gelişiminde anlamlı düşme oldu (p<0.05). Ancak egzersiz-ANP grubundaki kalplerde hem ventrikül basınç gelişimi hem de maksimum sol ventrikül basınç değişim oranı (+dP/dt) değerlerinde bazal düzeye göre anlamlı düşme saptanmadı. Egzersiz -ANP grubunun reperfüzyon dönemindeki +dP/dt değerleri ANP grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p< 0.05).

Tartışma ve Sonuçlar: Kısa dönem boyunca uygulanan yürüyüş egzersizi, global kardiyak iskemi sonrası reperfüzyon periyodunda miyokardiyal kontraktilite fonksiyonunu azaltıcı yönde etki oluşturdu. Ancak bu çalışma verileri, kısa dönem egzersiz yapmış sıçanlarda ANP'nin, reperfüzyon periyodundaki miyokardiyal kontraktiliteyi artırıcı bir faktör olabileceğini göstermiştir.

Kaynaklar:

1. Sangawa K, Nakanishi K, Ishino K, Inoue M, Kawada M, Sano S. Atrial natriuretic peptide protects against ischemia-reperfusion injury in the isolated rat heart. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77(1):233-7.

Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no:2009/135).

SB-2 EGZERSİZ ÖNKOŞULLAMASININ İSKEMİ-REPERFÜZYON HASARINA BAĞLI OLARAK SIÇANLARIN GASTROİNTESTİNAL DOKULARINDA OLUŞAN OKSİDATİF STRES VE ANTİOKSİDAN SAVUNMA DEĞİŞİKLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hakkı GÖKBEL, **Mehmet ÖZ**, Nilsel OKUDAN, Muaz BELVİRANLI

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji AD, Konya, ozmhmt@gmail.com

Giriş ve Amaç: Bu çalışmanın amacı, egzersizle oluşan intestinal iskeminin deneysel mezenterik iskemi için iskemik önkoşullama etkisi gösterip göstermeyeceğini oksidatif stres ve antioksidan sistem değişiklikleri üzerinden ortaya koymaktır.

Materyal ve Metod: Yerel Etik Kurul izni alınan çalışmada toplam 60 Wistar Albino soyunda erkek sıçan kullanıldı. Sıçanlar randomize olarak her grupta 10 sıçan olacak şekilde 6 gruba ayrıldı: Sham: Anestezi sonrası superior mezenterik arter (SMA) klemplenmeden laparotomi yapıldı. Egzersiz: 4 hafta, haftada 5 gün 25 m/dk hızında 45 dakika süreyle egzersiz yaptırıldı. İskemi-reperfüzyon (IR): Orta hat infüzyonunu takiben SMA'ya atravmatik vasküler klemp yardımıyla 45 dakika iskemi uygulandı, klemp çıkarıldıktan 120 dak sonra sıçanlar sakrifiye edildi. E+IR: E grubundaki egzersiz protokolü uygulandıktan sonra iskemi ve reperfüzyon protokolü uygulandı. İskemik ön koşullama (IPC): Laparotomi sonrası 10 dak iskemi ve 10 dak reperfüzyonu takiben sıçanlar sakrifiye edildi. IPC+IR: Gerçek iskemi-reperfüzyon öncesi 10 dak süreyle iskemi ve reperfüzyon uygulanarak ön koşullama oluşturuldu. Kan IL-6 ve TNF- α düzeyleri ELISA yöntemiyle, barsak dokusundaki MDA düzeyleri, MPO ve SOD aktiviteleri spektrofotometrik yöntemle çalışıldı.

Bulgular: IL-6 seviyeleri açısından gruplar arasında fark bulunmadı. Egzersiz grubunun ortalama serum TNF- α düzeyi sham grubuna göre daha düşüktü. IR grubunda ortalama MPO aktivitesi sham, egzersiz ve IPC gruplarına göre yüksek bulundu. İleum MDA seviyeleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. İleum ortalama SOD aktivitesi IR grubunda diğer gruplara göre düşük bulundu.

Tartışma ve Sonuç: Düzenli egzersiz, sıçanlarda intestinal iskemi reperfüzyona bağlı gastrointestinal dokuda oluşan hasarı azaltıyor gibi görünmektedir. MPO üretimi açısından iskemik önkoşullama ile benzer sonuçlar elde edilmesi, etkisini bu yolla gösterdiğini düşündürmektedir.

Kaynaklar :

1. Moses FM. Exercise-associated intestinal ischemia. Curr Sports Med Rep. 2005 Apr;4(2):91-5
2. Aban N, Cinel L, Tamer L, Aktas A, Aban M. Ischemic preconditioning reduces caspase-related intestinal apoptosis. Surg Today. 2005;35(3):228-34
3. Ding Y, Li J, Luan X, Ding YH, Lai Q, Rafols JA, Phillis JW, Clark JC, Diaz FG. Exercise preconditioning reduces brain damage in ischemic rats that may be associated with regional angiogenesis and cellular overexpression of neurotrophin. Neuroscience. 2004;124(3):583-91

SB-3 HİPOTİROİDİ OLUŞTURULMUŞ KRONİK ORTA DÜZEY VE TÜKETİCİ EGZERSİZ YAPAN SİÇANLARDA AKUT STRESİN ETKİLERİ

Özgür KASIMAY, Dilek ÖZBEYLİ, Ebru ŞENEL, Gazi CONTUK, Şule ÇETİNEL, Berrak Ç. YEĞEN

Marmara Ünivertesı Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı¹, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı²

Tıbbiye Cad. 34668, Haydarpaşa, İSTANBUL, ozgurkasimay@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Hipotiroidide strese olan yanıt farklılıklar gösterir. Hipotiroidili sıçanlara kronik orta düzey egzersiz (ODE) veya tüketici egzersiz (TE) uygulaması sonrası oluşturulan akut stresin dokular üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmada 200-250g erkek Sprague-Dawley sıçanlarda anksiyete düzeyi değerlendirildikten sonra sıçanların bir grubuna hipotiroidi oluşturmak amacıyla intraperitoneal 15 gün, 6-n-propil-2-tiourasil (PTU, 10 mg.kg⁻¹) uygulandı. Hipotiroidi oluşturulan ve oluşturulmayan sıçanların bir kısmına koşubandında 6 hafta, ODE (30dak/5gün/hafta), bir kısmına ise TE (60dak/5gün/hafta) yaptırıldı. Bir kısmı egzersiz yapmadı. Gruplara 6 hafta sonunda sudan kaçınma stresi ve anksiyete testi yapıldı. Sıçanlar dekapite edildi. Kalp, mide, karaciğer, ince barsakta oksidan hasarın bir göstergesi olan lipit peroksidasyonu (LP) ve glutatyon (GSH) düzeyleri, dokuya nötrofil infiltrasyonunun bir göstergesi olan miyeloperoksidaz aktivitesi (MPO) ölçümleri yapılarak stresin oluşturduğu oksidan hasar ve buna egzersizin etkisi değerlendirildi. Kalp, mide, karaciğer, incebarsak, mesane ile ekstensör digitorum longus, soleus ve plantaris örnekleri alınarak histolojik değerlendirme yapıldı. Karşılaştırmalar için Student'in t testi veya ANOVA kullanıldı.

Bulgular: Hipotiroidi grubunda stres uygulaması ile kontrol grubuna göre mide, incebarsak, kalp ve karaciğer dokusunda MPO, LP ve GSH düzeylerinde anlamlı bir değişik gözlenmemiştir. ODE uygulanan hipotiroidili sıçanlarda kalp ve midedeki MPO düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,05-0.01). Kalp, mide ve incebarsakta TE uygulanmış olan hipotiroidili sıçanlarda stres uygulamasıyla kontrol grubuna göre MPO düzeylerinde anlamlı değişiklik olmamıştır. Midede ODE grubunda kontrol grubuna göre artmış olan LP düzeyi, hipotiroidi oluşturulup ODE yapmış grupta ODE grubuna göre azalmıştır (p<0.05). TE yapmış olan hipotiroidili sıçanlarda incebarsakta ve TE uygulanmış sıçanlarda kalpte kontrol grubuna göre LP düzeyleri artmıştır (p<0.05). Histolojik değerlendirmeler biyokimyasal analizlerle paralellik göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç: Hipotiroidili sıçanlara uygulanan TE dokulardaki nötrofil infiltrasyonundan koruyucu etki göstermiştir. Sonuçlarımıza göre stres uygulaması hipotiroidide oksidan hasar parametrelerini arttırmamıştır. Sonuçlarımıza göre hipotiroidide uygulanan farklı yoğunluktaki egzersizin bazı dokularda oksidan hasar parametrelerini arttırırken, bazı dokularda koruyucu etki gösterdiğini düşündürmektedir.

SB-4 STREPTOZOTOSİN İLE DİYABET OLUŞTURULMUŞ AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SIÇANLARDA MELATONİN UYGULAMASININ KAS DOKUSUNDAKİ MDA VE GSH DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Mürsel BİÇER¹, Mustafa AKIL², **Nihal IŞIK**³, Mine YILMAZ³, Abdulkemim Kasım BALTACI³, Rasim MOĞULKOÇ³

¹Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya ²Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük ³Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, nihal-dvit3@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Tip I diyabet pankreatik hücrelerdeki şiddetli hasar nedeniyle gelişir ve yaygın bir şekilde insulin bağımlılığıyla sonuçlanır. Beta hücre hasarına iştirak ettiği düşünülen mekanizmaların başında oksidatif stres gelir. Melatonin en zararlı radikal olan hidroksil radikalini ortadan kaldıran güçlü bir antioksidandır. Bu nedenle melatoninin diyabete karşı da koruyucu bir rol oynayabileceği ileri sürülmektedir (1,2). Mevcut çalışmanın amacı da, streptozotosin ile diyabet oluşturulmuş ve akut yüzme egzersizi yaptırılan sıçanlarda 4 haftalık melatonin takviyesinin kas dokusundaki serbest radikal oluşumuna etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metod: Araştırma 80 yetişkin erkek sıçan üzerinde gerçekleştirildi. Sıçanlar eşit sayıda 8 gruba ayrıldı: Grup 1, genel kontrol. Grup 2, melatonin uygulanan kontrol. Grup 3, yüzme kontrol. Grup 4, melatonin uygulanan diyabetli kontrol. Grup 5, melatonin uygulanan yüzme. Grup 6, melatonin uygulanan diyabetli yüzme. Grup 7, diyabetli yüzme. Grup 8, diyabetli kontrol grubu. Sıçanlara 40 mg/kg dozunda intraperitoneal (ip) streptozotosin (STZ) 24 saat arayla iki kez enjekte edildi (3). Enjeksiyonlardan 6 gün sonra kan glukozu 300 mg/dlt ve üzerinde olan hayvanlar diyabetik olarak kabul edildi. Melatonin 4 hafta süreyle 3mg/kg/gün (ip) olarak uygulandı. Uygulama süresi sonunda dekapitasyonla öldürülen hayvanlardan alınan kas dokusu örneklerinde GSH ve MDA seviyeleri değerlendirildi.

Bulgular: Doku MDA seviyeleri diabet ve yüzme gruplarında (grup 3, 4 ve 5) kontrol grubundan daha yüksekti (p<0.05). Melatonin takviyeli gruplarda doku MDA seviyeleri azalma gösterdi (p<0.03). Kas dokusu GSH seviyeleri incelendiğinde melatonin takviyeli grubun en yüksek GSH değerlerine sahip olduğu tespit edildi (grup 2). Diabetik gruplarda doku GSH seviyeleri azalma gösterdi (p<0.001).

Tartışma ve Sonuç: Mevcut çalışmanın bulguları diyabetik ve/veya akut yüzme egzersizi yaptırılan diyabetik sıçanlarda kas dokusunda ortaya çıkan oksidan hasarın melatonin uygulamasıyla önlenebileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

- 1.Cakir-Atabek H, Demir S, Pinarbaşili RD, Gündüz N. Effects of different resistance training intensity on indices of oxidative stress. J Strength Cond Res. 2010;24(9):2491-7.
- 2.Bicer M, Gunay M, Akil M, Avunduk MC, Mogulkoc R, Baltaci AK. (2011) Effect of long-term intraperitoneal zinc administration on liver glycogen levels in diabetic rats subjected to acute forced swimming. Biol Trace Elem Res 2011;139:317-24

3. Havel PJ, Uriu-Hare JY, Liu T, Stanhope KL, Stern JS, Keen CL, Ahrén B. Marked and rapid decreases of circulating leptin in streptozotocin diabetic rats: reversal by insulin. Am J Physiol 1998; 274: 1482–1491.

SB-5 SIÇAN KALP DOKUSUNDA AKUT TÜKENME EGZERSİZİYLE OLUŞAN OKSİDATİF STRESE ANTRENMANIN VE CoQ₁₀ DESTEĞİNİN ETKİLERİ

Serkan REVAN¹, Nilsel OKUDAN², Şükrü Serdar BALCI³, Muaz BELVİRANLI², Hamdi PEPE¹, Hakkı GÖKBEL²

Selçuk Üniversitesi ¹Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, ²Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı,
³Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Konya,
serkanrevan@gmail.com

Giriş ve Amaç: Enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar düzenli egzersizlerle beraber ya da bağımsız olarak serbest radikallerin zararlı etkilerini azaltır. Bu çalışmada dayanıklılık antrenmanlarının ve koenzim Q₁₀ (CoQ₁₀) desteğinin sıçan kalp dokusunda tükenme egzersiziyle oluşan oksidatif stres üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Altmış dört sıçan randomize olarak antrenman ve kontrol olmak üzere iki ana gruba ve bu gruplar da istirahat, tükenme egzersizi, CoQ₁₀ + istirahat, CoQ₁₀ + tükenme egzersizi olmak üzere dörder alt gruba ayrıldı. Antrenman gruplarına altı hafta, günde bir saat yüzme egzersizi yaptırıldı. CoQ₁₀ desteği alan sıçanlara intraperitoneal olarak günde 10 mg/kg CoQ₁₀ verildi. Antrenman grubundaki sıçanların yarısı son antrenmandan iki gün sonra tükenene kadar yüzme egzersizi yaptırdıktan sonra, diğer yarısı ise tükenme egzersizi yaptırılmadan sakrifiye edildi. Kalp dokusunda lipid peroksidasyonunun göstergesi olan *malondialdehit* (MDA), DNA hasarının göstergesi olan *8-hidroksi 2-deoksiguanozin* (8-OH-dG) ve antioksidan olarak toplam glutatyon (GSH) ve süperoksit dismutaz (SOD) düzeylerine bakıldı. Sonuçlar tek ve üç faktörlü (2x2x2) varyans analizleriyle değerlendirildi.

Bulgular: CoQ₁₀ desteğinin 8-OH-dG üzerine etkili olduğu bulundu (P<0.05). Antrenman gruplarında CoQ₁₀ desteği DNA hasarını azalttı. Antrenmanın ve CoQ₁₀ desteğinin SOD üzerine ortak etkisi önemliydi (P<0.05). CoQ₁₀ desteği antrenman yapan gruplarda SOD aktivitesini azalttı. Antrenman ve tükenme egzersizinin bir arada MDA, GSH ve 8-OH-dG üzerine etkili olduğu bulundu (P<0.05). Tükenme egzersizi sonucu artan MDA ve 8-OH-dG seviyeleri antrenman gruplarında önemli düzeyde azaldı (P<0.05).

Tartışma ve Sonuç: CoQ₁₀ desteğinin DNA hasarını azalttığı, antrenmanla bir arada olduğunda tükenme egzersizi sonrası SOD aktivitesini artırdığı sonucuna ulaşıldı.

Kaynaklar

1-Faff J, Frankiewicz-Jozko A. Effect of ubiquinone on exercise-induced lipid peroxidation in rat tissues. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1997;75(5):413-7.

2-Kon M, Kimura F, Akimoto T, Tanabe K, Murase Y, Ikemune S, Kono I. Effect of Coenzyme Q10 supplementation on exercise-induced muscular injury of rats. Exerc Immunol Rev. 2007;13:76-88.

3-Powers SK, Hamilton K. Antioxidants and exercise. Clin Sports Med. 1999 Jul;18(3):525-36.

SB-6 YÜKSEK ŞİDDETLİ SPRINT ANTRENMANININ YORGUNLUK VE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

Zübeyde ASLANKESER¹, Selcen KORKMAZ², Çiğdem ÖZDEMİR³, Özlem METE⁴, Sanlı Sadi KURDAK³

¹Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ²Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ³Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD ⁴Gaziantep Üniversitesi Klinik Mikrobiyoloji AD, yazicizubeyde@gmail.com

Giriş Yorgunluk, kasılma kuvvetinde azalma olarak tanımlanmaktadır. Hücre içi Pi, ADP, H⁺, laktat artışı ve enerjetiklerin azalmasının yanı sıra hücre dışı K⁺, kreatin kinaz (CK) ve laktat dehidrogenaz (LDH) artışları yorgunluk sürecinde araştırmacılar tarafından gösterilmiştir. Antrenmanlar performansı artırarak yorgunluk oluşum sürecini geciktirmeyi, yorgunluğa karşı dayanıklılığı geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmanın amacı maksimal şiddetteki sprint yüklemeleri içeren antrenmanın yorgunluk ve performans üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal-Method Bu çalışmaya 14 erkek (22 ± 3 yaş, 177 ± 7 cm boy, 71 ± 6 kg vücut ağırlığı) gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılara 5 hafta süre ile (3 gün/hafta) şiddeti kademeli olarak artan sprint koşuları yaptırılmıştır. Sprint koşuları 30 metreden oluşan düz bir parkurda ve her 10 sprint 1 set olacak şekilde planlanmıştır. Antrenmanlardan önce ve sonra tükeninceye kadar bisiklet yüklemelerini içeren bir yorgunluk protokolü uygulanmıştır. Yorgunluk protokolünden önce ve sonra venöz kan örneklerinden Pi, K⁺, CK, LDH, Na⁺ konsantrasyonları ve kulak memesinden alınan kılcal kan örneklerinden de laktat miktarı ölçülmüştür. İzometrik diz ekstensiyon kas kuvveti, 90°'lik eklem açısında 30 saniye süreyle ölçülmüştür.

Bulgular Antrenmanlardan sonra kas kuvveti ve sprint zamanı (p<0.001) ve yorgunluğa karşı dayanıklılık (p<0.005) istatistiksel olarak anlamlı oranda gelişmiştir. Tükenme süresinin uzamasının yanı sıra kan laktat düzeyleri de antrenmanlardan sonra artmıştır (p<0.005).

Tartışma-Sonuç Yorgunlukta kas performansı önemli oranda baskılanmaktadır. Kasın interstisyel aralığa ve kana sızan potasyum uyarılma-kasılma eşleşmesini baskılamaktadır. Yüksek şiddetli yüklemeleri içeren antrenmanların hücre dışına K çıkışı aynı kalsa da Na-K ATPaz pompa aktivitesini artırdığından yeniden hücre içine K alınmasını sağladığı ve yorgunluğa karşı direnci artırdığı belirtilmektedir. Antrenmanlardan sonra üretilen gücün artması ile anaerobik son ürün olan laktat daha fazla ölçüldüğünden bu durum anaerobik performansın da arttığını göstermektedir. Sprint antrenmanları CrP yeniden sentezini içeren süreçleri nedeni ile maksimal kasılma kuvvetini ve sprint zamanını artırmıştır. Sprint antrenmanları yorgunluğa karşı dayanıklılığı geliştiren ve performansı artıran süreçleri içermektedir.

SB-7 AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SIÇANLARDA SELENYUM TAKVİYESİNİN KALP VE AKCİĞER DOKULARINDAKİ ELEMENT DAĞILIMINA ETKİSİ

Mustafa AKIL¹, Mürsel BİÇER², Ersan KARA¹, Abdülkerim Kasım BALTACI³, Rasim MOĞULKOÇ³

¹Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük ²Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya ³Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, makil45@yahoo.com.tr

Giriş ve Amaç: Element metabolizması egzersizden etkilenmektedir (1). Bu çalışmanın amacı akut yüzme egzersizi yaptırılan ve selenyum takviyesi yapılan ratların kalp ve akciğer dokularındaki element dağılımına olan etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metod: Mevcut çalışma 32 adet Sprague – Dawley cinsi erkek rat üzerinde gerçekleştirildi. Deney hayvanları eşit sayıda 4 gruba ayrıldı. Grup 1, genel kontrol. Grup 2, selenyum uygulanan kontrol (0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Grup 3, yüzme kontrol grubu. Grup 4, selenyum uygulanan yüzme (0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Dört hafta süren çalışmanın bitiminde dekapite edilen deney hayvanlarından alınan kalp ve akciğer doku örneklerinde molibden, kobalt, kalsiyum, bor, krom, bakır, demir, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor, kurşun, selenyum ve çinko seviyeleri belirlendi (atomik emisyon). Değerler mg/L olarak verildi.

Bulgular: Akciğer dokusundaki krom seviyeleri yüzme ile artarken, fosfor ve selenyum değerleri azalmıştır ($p<0.005$), aynı dokudaki çinko seviyeleri ise selenyum takviyesi ve yüzme ile azalmıştır ($p<0.05$). Kalp dokusundaki element dağılımına bakıldığında kalsiyum seviyelerinin selenyum takviyesiyle birlikte artış gösterdiği ($p<0.001$), krom ve bor değerlerinin yüzmeyle birlikte artış gösterdiği, demir, magnezyum, sodyum, fosfor ve kurşun değerlerinin ise yüzme egzersiziyle birlikte azaldığı belirlenmiştir ($p<0.001$). Yüzme egzersizi yaptırılan gruplarda selenyum ve çinko seviyelerinde azalmalar tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Tartışma ve Sonuç: Mevcut çalışmanın sonuçları sıçanlarda akut yüzme egzersiziyle birlikte selenyum takviyesinin akciğer ve kalp dokularındaki element dağılımını önemli şekilde değiştirdiğini göstermektedir. Akut yüzme egzersizi yaptırılan sıçanlarda selenyum uygulamasının çinko düzeylerindeki azalmayı önlediğinin ortaya konulması çalışmamızın vurgulanması gereken bir başka önemli sonucudur.

Kaynaklar

1.Cordova A, Gimenez M, Escanero JF.Changes of plasma zinc and copper at various times of swimming until exhaustion in the rat. J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1990; 4:189 – 192.

**SB-8 ANTRENE SPONTAN HİPERTANSİF SIÇANLARIN GASTROKİNEMİUS DİRENÇ ARTERLERİNDE
KARBON MONOKSİT YANITLARI**

Günnur KOÇER, Seher ÜLKER, Filiz GÜNDÜZ, Ümit Kemal ŞENTÜRK

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D. Antalya, gkocer@akdeniz.edu.tr

Giriş: Düzenli fiziksel aktivitenin kan basıncını düşürdüğü hem insan hem de deneysel hipertansiyon modellerinde gösterilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar karbon monoksidin (CO) kan basıncının düzenlenmesinde katkısı olduğunu ortaya koymaktadır. CO üretiminden sorumlu enzimlerden hemoksijenaz 1'in (HO1) egzersizle birlikte ekspresyonun arttığı bilinmektedir. Fakat egzersizin uyardığı HO aracılı endotelial gevşeme ile ilgili bir çalışma yoktur. Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmamızın amacı, antrene spontan hipertansif sıçanların (SHR) gastrokinemius kasına ait rezistans damarlarında CO'in gevşeme yanıtına katkısını ve etki mekanizmasını ortaya koymaktır.

Materyal Metod: 12-13 haftalık 40 adet erkek sıçanlar kontrol (K), egzersiz (E), SHR ve SHR egzersiz (SHR-E) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Egzersiz grubu deneklere 8 hafta süresince haftada 5 gün, günde 1 saat olmak üzere yüzme egzersizi yaptırıldı. Tüm gruplara ait hayvanların gastrokinemius kasından izole edilen direnç arterleri telli miyograf düzeneğine asıldı. Direnç damarlarının fenilefrin (Phe) kasılma yanıtları, HO inhibitörü inkübasyonu öncesi ve sonrasında alındı. CO'in gastrokinemius damar yatağında etki mekanizmasını saptamak amacıyla karbon monoksit donörü (CORM) gevşeme yanıtı sonrasında CORM+ cGMP inhibitörü(ODQ) ve CORM + potasyum kanal blokörü (TEA) (yanıtları incelendi. İstatistiksel analiz olarak tekrarlayan ölçümlerin varyans analizi ve paired t testi yapıldı, $p \leq 0.05$ anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar ve Tartışma: Grupların, HO inhibisyonu öncesi ve sonrasında Phe'e verilen kasılma yanıtları benzer düzeydeydi. Karbonmonoksit donörü olan CORM'a verilen gevşeme yanıtlarında K ve E grubu arasında fark yoktu. K ve E gruplarıyla karşılaştırıldığında SHR ve SHR-E gruplarında CO gevşeme yanıtları artmış bulundu. ($p \leq 0.05$). CO'nun etki mekanizmasını ortaya koymak için ODQ ve TEA inkübasyonu sonrasında CORM yanıtları incelendi. Kontrol grubu dışındaki gruplarda ekzojen verilen CO gevşeme yanıtlarına ODQ etki etmezken TEA ile önlendi. Bu durum gastrokinemius kası rezistans arterlerinde CO'in etkisini K kanalları ile gösterdiğini işaret etmektedir. Çalışmamızın sonuçları; NO eksikliğinde bir yedekleme molekülü olduğu ileri sürülen CO üretiminin SHR gastrokinemius direnç arterlerinde daha fazla olmadığını ama ekzojen CO'e verilen gevşeme yanıtının arttığını göstermektedir.

Referanslar:

1- Ndisang JF, Tabien HE, Wang R. Carbon monoxide and hypertension. J Hypertens. 22(6):1057-74, 2004.

SB-9 STREPTOZOTOSİN İLE DİYABET OLUŞTURULMUŞ AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SİÇANLARDA MELATONİN UYGULAMASININ BEYİN DOKUSUNDAKİ ELEMENT DAĞILIMINA ETKİSİ

Mürsel BİÇER¹, Mustafa AKIL², **Mine YILMAZ**³, Nihal IŞIK³, Rasim MOGULKOC³, Abdulkerim Kasım BALTACI³

¹Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya ²Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük ³Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, mine_87@hotmail.com.tr

Giriş ve Amaç: Diabet metabolizmayı önemli şekilde etkileyen bir hastalık olup, diyabetik sıçanlarda da plazmadaki elementlerin azaldığına dikkat çekilmektedir (1,2). Bu çalışmanın amacı ise streptozotosin ile diyabet oluşturulmuş ve akut yüzme egzersizi yaptırılan sıçanlarda melatonin uygulamasının beyin dokusundaki element dağılımı üzerine olan etkisinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metod: Çalışma 80 yetişkin erkek sıçan üzerinde gerçekleştirildi. Sıçanlar eşit sayıda 8 gruba ayrıldı: Grup 1, genel kontrol. Grup 2, melatonin uygulanan kontrol. Grup 3, melatonin uygulanan diyabetli kontrol. Grup 4, yüzme kontrol. Grup 5, melatonin uygulanan yüzme. Grup 6, melatonin uygulanan diyabetli yüzme. Grup 7, diyabetli yüzme. Grup 8, diyabetli kontrol grubu. Sıçanlara 40 mg/kg dozunda intraperitoneal (ip) streptozotosin (STZ) 24 saat arayla iki kez enjekte edilerek diabet oluşturulması amaçlandı. Enjeksiyonlardan 6 gün sonra kan glukozu 300 mg/dlt ve üzerinde olan hayvanlar diyabetik olarak kabul edildi (3). Melatonin 4 hafta süreyle 3mg/kg/gün (ip) olarak uygulandı. Beyin doku örneklerinde molibden, kobalt, kalsiyum, krom, bakır, demir, potasyum, magnezyum, sodyum, nikel, fosfor, kurşun, kükürt, selenyum ve çinko düzeyleri belirlendi. Değerler ml/L olarak verildi.

Bulgular: Beyin dokusundaki en yüksek kalsiyum değerleri grup 8 (diyabet)'de belirlendi ($p<0.05$). Melatonin uygulaması yüzme gruplarında (grup 5 ve 6) beyin magnezyum düzeylerini artırdı ($p<0.001$). Sadece melatonin uygulaması grup 2'de sodyum, nikel ve fosfor düzeylerinde artışa neden oldu ($p<0.005$).

Tartışma ve Sonuç: Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular, diyabetin ve akut egzersizin beyindeki element dağılımını değiştirdiğini göstermektedir. Melatonin uygulamasının hem yüzme (grup 5) hem de diyabetik yüzme (grup 6) gruplarında magnezyum düzeylerinde artışa yol açması, magnezyum-egzersiz, magnezyum-diyabet ilişkisinde önemli olabilir.

Kaynaklar

- 1.Cordova A, Gimenez M, Escanero JF.Changes of plasma zinc and copper at various times of swimming until exhaustion in the rat. J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1990; 4:189 – 192.
- 2.Fushimi H, Inoue T, Yamada Y, Horie H, Kameyama M, Minami T, Okazaki Y.Zinc deficiency exaggerates diabetic osteoporosis. Diabetes Res Clin Pract 1993; 20:191-196.
3. Havel PJ, Uriu-Hare JY, Liu T, Stanhope KL, Stern JS, Keen CL, Ahrén B. Marked and rapid decreases of circulating leptin in streptozotocin diabetic rats: reversal by insulin. *Am J Physiol* 1998; 274: 1482–1491.

SB-10 KIZ YILDIZ BASKETBOL TAKIM SPORCULARININ SPORTİF PERFORMANS DURUMLARI İLE BESLENME DURUMLARI VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

¹**Eda PARLAK**, ¹Cahide YAĞMUR, ¹Şule Yıldırım AKICI, ²Sanlı Sadi KURDAK.

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, ² Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Bölümü, Adana, parlakeda@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Sporda performans motor özelliklerin, psikolojik ve antropometrik faktörlerin oluşturduğu bir bileşenler bütünüdür. Yeterli ve dengeli beslenmenin de sporcularda performansı olumlu etkilediği bilinmektedir. Bu çalışma, yıldız basketbol kız takım oyuncularının sportif performans durumları ile beslenme durumları ve antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışma, yaş ortalamaları 14.1±0.8 yıl olan 11 sporcu ile yürütülmüştür. Bireylerin esneklikleri (cm) otur-uzan testi, aerobik kapasiteleri Cooper testi ve anaerobik güçleri ise Wingate testi kullanılarak ölçülmüştür. Bireylerin vücut yağ yüzdeleri 4 ayrı anatomik bölgeden (triseps, subskapular, suprailak, abdominal) deri kıvrım kalınlığı ölçülerek hesaplanmıştır. Bireylerin beslenme durumları 3 günlük besin kayıt yöntemiyle değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler, SPSS 13.0 paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular: Sporcuların performans değerleri ile antropometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; esneklik değerlerinin (23.0±6.7cm) subskapular DKK (10.6±3.1mm), abdominal DKK (16.5±2.8mm) yanında vücut yağ yüzdesindeki (%13.9±1.2) artıştan olumsuz etkilendiği görülmüştür (p<0.05). Maksimum oksijen alımı (39.8±3.3ml/kg/dk) ile vücut ağırlığı (59.9±5.2kg) arasında negatif (p<0.05); anaerobik pik güç (574.6±274.5W) ile beden kütle indeksi (20.9±1.4kg/m²) arasında ise pozitif ilişki (p<0.05) saptanmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Vücut yağ yüzdesinin esnekliği, aerobik kapasiteyi ve buna bağlı olarak da performansı olumsuz etkilediği bilinmektedir. Günlük yağ tüketimleri yüksek bulunan sporcuların, antropometrik özellikleri sportif performansı tehdit edebilecek bir yeme alışkanlığını işaret etmektedir. Bu nedenle yeme alışkanlıklarında yapılacak değişiklikler yanında egzersiz programlarında da kilo sorununun önüne geçebilecek bileşenlerin uygulanması sportif performans açısından önemlidir.

Kaynaklar

- 1- Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N., 2006. Profiling in Basketball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. Journal of Strength and Conditioning Research, 20(4): 740-744.
2. Sallet, P., Perrier, D. Ferret, J.M., Vitelli, V. and Baverel, G., 2005. Physiological Differences in Professional Basketball Players as a Function of Playing Position and Level of Play. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 45(3): 291-294.
- 3- Soh, K.G. and Soh, K.L., 2006. Somatotype and Body Fat Percentages among Malaysian Female Basketball Players. Journal of Physical Education and Recreation, 12(1): 55-57.

SB-11 NORMAL KİLOLU, FAZLA KİLOLU VE OBEZ ÇOCUKLARDA EGZERSİZ SÜRESİNCE MAKSİMUM YAĞ OKSİDASYON HIZININ BELİRLENMESİ

Hamdi PEPE¹, Hakan YILMAZ², Şükrü Serdar BALCI³, Serkan REVAN¹

Selçuk Üniversitesi ¹Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü
Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, ²İsmail Kaya Koleji, Beden Eğitimi Öğretmeni
³Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Konya,

Giriş ve Amaç: Sağlıkla ilişkili olarak egzersiz sürecinde enerji metabolizmasının düzenlenmesinde yağ oksidasyon hızının artırılması önemlidir. Egzersiz başlangıcında yağ oksidasyon hızı artsa da egzersizin şiddeti arttıkça karbonhidrat oksidasyon hızı daha fazla artmaktadır (Jeukendrup ve Achten 2001). Yetişkinlerde egzersiz sürecinde maksimal yağ oksidasyon hızındaki değişimler çok sayıda çalışmayla ortaya koyulmuştur, bununla birlikte farklı vücut kompozisyonlarına sahip çocuklarda bu konudaki bilgi sınırlıdır. Bu araştırma normal kilolu, fazla kilolu ve obez çocuklarda egzersiz süresince maksimal yağ oksidasyon hızındaki değişimlerin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Araştırmaya yaşları 12-15 arasında değişen normal kilolu, fazla kilolu ve obez olmak üzere 26 çocuk gönüllü olarak katıldı. Araştırma grupları Dünya Sağlık Örgütü'nün beden kütle indeksi persentil değerlerine göre belirlendi. Egzersiz sürecinde farklı yoğunluklarda maksimal yağ ve karbonhidrat oksidasyon hızları (g/dk), idrar nitrojen atılım hızı göz ardı edilerek, VCO₂ ve VO₂ (l/dk) değerlerinden Frayn (1983) stoichiometric eşitlikleri kullanılarak hesaplandı. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizi ve Bonferroni çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi (p<0.05) olarak alınmıştır.

Bulgular: Normal kilolu çocukların, submaksimal egzersiz süresince maksimal oksijen tüketimi (VO_{2maks}) seviyeleri fazla kilolu ve obez çocuklara göre yüksek bulunmuştur (p<0.05). Mutlak karbonhidrat oksidasyon miktarı, egzersiz süresince tüm yoğunluklarda gruplar arasında önemli farklılık göstermezken, yağsız vücut ağırlığına göre düzeltilmiş karbonhidrat oksidasyon hızları %40, %50 ve %70 VO_{2maks} egzersiz yoğunluklarında normal kilolu çocuklarda diğer iki gruba göre yüksek değer elde edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0.05). VO_{2maks}' in %40, %50, %70 ve %80' indeki egzersiz yoğunluklarında mutlak yağ oksidasyon hızları fazla kilolu ve obez çocuklarda normal kilolu çocuklara göre önemli düzeyde yüksek değer elde edilmiştir. Bu da istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermektedir. (p<0.05). Fazla kilolu ve obez çocuklarda maksimal yağ oksidasyon hızı %50 VO_{2maks} egzersiz yoğunluğunda gerçekleşirken, normal kilolu çocuklarda %60 VO_{2maks} egzersiz yoğunluğunda oluşmuştur. Yağsız vücut ağırlıklarına göre maksimal yağ oksidasyon hızları açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tartışma ve Sonuç: Fazla kilolu bireylerde akut egzersiz sürecinde en uygun yağ oksidasyonu düşük ya da yüksek yoğunluktaki egzersizler yerine orta yoğunlukta yeterli sürede egzersizler ile sağlanmaktadır (Pillard ver ark 2007). Yetişkinlerde olduğu gibi fazla kilolu ve obez çocuklarda yağ oksidasyon hızının artırılması için VO_{2maks}' in %50' si egzersiz yoğunluğunda yapılan aktivitelerin daha uygun olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

1-Jeukendrup AE, Achten J. Fatmax: A New Concept to Optimize Fat Oxidation During Exercise?. European Journal of Sport Science, 2001 vol. 1, issue 5.

2-Pillard F, Moro C, Harant I, Garrigue E, Lafontan M, Berlan M, Crampes F, de Glisezinski I, Rivière D. Lipid oxidation according to intensity and exercise duration in overweight men and women. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15(9):2256-62.

3- Frayn KN. Calculation of substrate oxidation rates in vivo from gaseous exchange. *J Appl Physiol*. 1983;55:628-34.

SB-12 ANTİK DÖNEM GLADYATÖRLERİNİN VE GALENOS'UN EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Okan ARIHAN¹, Seda Karaöz ARIHAN²

¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı ²Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Paleoantropoloji Bölümü, Ankara, okan.arihan@hacettepe.edu.tr

Giriş ve Amaç Latince kılıç anlamına gelen *Gladius* kelimesinden köken alan gladyatörler, Antik Roma gösteri dünyasının önemli parçalarıydılar. M.Ö. 3 yy'da başlayan bu oyunlarda dövüşen gladyatörler; köleler, savaşlar sırasında esir düşenler, mahkûmlar ya da kendi isteği ile gladyatör olmayı seçen özgür yurttaşlardan oluşurdu. Gladyatör, dövüşten sağ çıkabilirse yaralarının tedavi edilmesi ve bir sonraki mücadeleye hazır hale gelmesi sağlanırdı. Bu nedenle gladyatörlerin tıbbi yardım alması zorunluydu. Gladyatörlerin tedavisinde birçok hekim görev alırdı. Bu hekimlerden biri de *Galenos*'tur (Galen). Bu çalışma, antik dönem gladyatör oyunlarının, gladyatörlerin ve Galenos'un egzersiz fizyolojisi açısından değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod Bu çalışma için antik dönem gladyatörlerine dair mevcut literatür, arkeolojik ve antropolojik veriler incelenmiştir. Galenos'un bu konudaki değerlendirmelerini içeren modern yazarların güncel kitapları ve makaleleri göz önüne alınmıştır. Buna ek olarak antik dönem gladyatörlerinin eğitimleri, beslenmeleri ve tedavileri ile günümüzde yapılan benzer mücadele sporlarındaki durum karşılaştırılmıştır.

Bulgular Efes'ten elde edilen gladyatör iskeletlerinde yapılan paleoantropolojik çalışmalarda aşırı egzersize bağlı olarak kemik dokuları üzerinde izler tespit edilmiştir. Bu izler kemik üzerinde; çıkıntılar, kabartılar, aşınmalar şeklinde gözlenmektedir. Bununla birlikte çeşitli silahlarla oluşturulmuş ve kemiklere kadar etkileyerek iz bırakmış olan yaralanmalar da belgelenmiştir. Pergamonlu (Bergama -İzmir) Galenos, gladyatörler arasındaki mücadeleler sonrasında zedelenmiş tendonları ve hasar görmüş kasları kendi icat ettiği pek çok cerrahi yöntemle tedavi etmiştir. Galenos pek çok rehabilitasyon terapilerini ve egzersiz rejimlerini formüle etmiştir. Gladyatörler için egzersizin yanı sıra önemli bir unsur da beslenmeydi. Genellikle tahıl ve baklagil ağırlıklı beslenen gladyatörlerin ve Roma halkının beslenmesi konularında Galenos'un değerlendirmeleri bulunmaktadır.

Tartışma ve Sonuç Galenos, gladyatörleri tedavi ederken anatomi konusundaki bilgi ve deneyimini genişletmiş, çok sayıda yaralanmayı tedavi etmiş, diyet ve egzersiz konusunda uzmanlaşma imkânı bulmuştur. Galenos'un varmış olduğu önemli sonuçlardan biri de yapılan bilinçli beden hareketlerinin insan fizyolojisi ve yapılacak tedaviler üzerine etkileri olmuştur. Çeşitli sporları ve gladyatörlerin yaptıkları hareketleri de inceleyen Galenos bunlar arasında insan sağlığına uygun olan ya da olmayanları belirlemiş, buna göre tavsiyelerde bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında Galenos spor hekimlerinin öncüsü olarak kabul görmektedir. Bu bilgilerin ve deneyimlerin oluşmasında ise antik dönem gladyatör oyunlarının büyük katkısı bulunmaktadır.

Kaynaklar

1) Efes Gladyatörleri. Öğleden Sonra Ölüm. (2002) T.C. Kültür Bakanlığı, Avusturya Arkeoloji Enstitüsü. Selçuk, İzmir

2) Rocca J (2003) Galen on the brain. Anatomical Knowledge and Physiological Speculation in the Second Century AD. Brill. Boston

3) Grant M (2000) Galen on food and diet. Routledge. London

SB-13 KOLDAN OKUNAN YÜZEY ELEKTROMYOGRAM İŞARETLERİNİ KULLANARAK EL HAREKETLERİNİN BELİRLENMESİ

Sami ARICA¹, Kerem Tuncay ÖZGÜNEN²

¹Çukurova Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü

²Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Adana,

arica@cu.edu.tr

Amaç: Bu çalışma, ön kol kaslarından kayıtlanan EMG işaretlerinin kullanılarak temel el hareketlerini belirleme amacını taşımaktadır

Materyal ve Metod: Çalışmada 3 kişinin ekstansör carpi radialis, palmaris longus, pronator kuadratus ve fleksör digitorum süperfisialis kaslarından yüzeysel EMG kaydı (ME3000P8 / Mega Electronics, Finlandiya) alınmıştır. Kayıt alınacak bölge temizlendikten sonra bipolar gümüş-gümüş klorür elektrodlar yerleştirilmiş ve kişiden sırasıyla parmak fleksiyonu, bilek fleksiyonu, bilek ekstensiyonu, pronasyon ve supinasyon yapması istenmiştir. Hareketlerin başlangıcından önce ve bitişinden sonra işaret konulmuş, alınan veriler daha sonra analiz edilmek üzere bilgisayara aktarılmıştır. EMG verilerinde her hareketin önceden işaretlemiş başlangıç ve bitiş anları arasındaki dilimlerden ortalama güç ve ortalama frekans değerleri bulunmuştur. Çıkarılan özellikler doğrusal sınıflayıcı ile sınıflandırılmış ve her bir bireye ait verilerin sınıflama başarısını "10-çapraz geçerlilik yöntemi" ile belirlenmiştir [1]. Bu yöntemde veri 10 eşit bölüme ayrılarak bir bölüt test diğer dokuz bölüt sınıflayıcıyı eğitmek için kullanılmaktadır. Sırasıyla bu işlem her bir bölüt için tekrarlanmakta ve 10 testin başarı ortalaması sınıflayıcı başarısı olarak alınmaktadır. Bireyler arasındaki sınıflama başarısı da hesaplanmıştır. Burada bir bireye ait veriler sınıflayıcıyı eğitmek için kullanılmış ve buna göre diğer bireylerin verileri sınıflandırılmıştır. Bu işlemler ortalama güç ve ortalama frekans özellikleri için ayrı ayrı yapılmıştır.

Bulgular: Bireylerdeki sınıflama başarıları tablo I de sunulmuştur. Bireyler arası sınıflama başarıları ise tablo II de verilmektedir.

Tablo I: Birey bazında başarı oranları. İkinci sütunda ortalama güçlere ait üçüncü sütunda ise ortalama frekansa ait başarı oranlarını gösterilmiştir.

| BİREY | BAŞARI (%) | BAŞARI (%) |
|----------|------------|------------|
| 1 | 81 | 88 |
| 2 | 79 | 99 |
| 3 | 76 | 94 |
| ORTALAMA | 78,7 | 93,7 |

Tablo II: Bireyler arası başarı oranları. Birinci sütun, sınıfları eğitmek için verileri kullanılan bireyleri göstermektedir. İkinci sütunda ortalama güçlere ait üçüncü sütunda ise ortalama frekansa ait başarı oranlarını gösterilmiştir.

| BİREY | BAŞARI (%) | BAŞARI (%) |
|----------|------------|------------|
| 1 | 56 | 65 |
| 2 | 74 | 87 |
| 3 | 74 | 70 |
| ORTALAMA | 68 | 74 |

Tartışma ve Sonuç: Sınıflandırma başarıları incelendiğinde bireylere ait sınıflamada ortalama frekansın daha başarılı olduğu görülmektedir. Bireyler arasındaki sınıflamada da ortalama frekans daha iyi sonuç vermektedir. Bireyler arası sınıflama başarısının bireylere ait sınıflama başarısından daha düşük kaldığı görülmektedir. Ancak yine de bir bireyin verileri ile sınıflayıcıyı eğitmek suretiyle başka bireylerin verilerinin sınıflanabileceği anlaşılmaktadır. Doğrusal olmayan sınıflayıcılar kullanarak, güç ve frekans dışında el hareketlerini temsil eden başka özellikler belirleyerek sınıflama başarısını arttırmak olanaklıdır. Bu çalışmada ki sonuçlar kayıtlı verilerden elde edilmiştir, ancak yöntem gerçek zamanlı uygulamaya da uyarlanabilir.

Kaynaklar:

[1]. Ethem Alpaydin. Introduction to Machine Learning. The MIT Press.

SB-14 EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ ÇALIŞMALARININ KLİNİK UYGULAMASI

Nilay ERGEN¹, Hülya PARILDAR², Özlem CİĞERLİ², Aslı Doğruk ÜNAL³, Mümtaz TAKIR³, Hakan ÜNAL⁴,
Nilgün Güvener DEMİRAG³

¹Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi Egzersiz Fizyolojisi Bölümü,

²Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi Aile Hekimliği, ³Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi Endokrinoloji Bilim dalı, ⁴Başkent Üniversitesi İstanbul Hastanesi Gastroenteroloji Bilim Dalı, İstanbul,

Giriş: Çağdaş yaşamın önemli sorunlarından biri hareketsizlik ve sonucunda gelişen metabolik bozukluklardır. Bu nedenle toplum sağlığı açısından klinik egzersiz fizyolojisi çalışmalarının önemi gittikçe artmaktadır.

Amacımız hastanemizde kurulan egzersiz fizyolojisi polikliniğinin etkinliğini değerlendirmektir.

Materyal ve Metod: Nisan –Eylül 2010 tarihlerinde polikliniğimize başvuran 16-92 yaş aralığında 599 hastaya 921 ziyaret yapılmıştır. Kontrol aralığı ayda bir olmak üzere 536 hastaya en az iki ziyaret yapılmıştır.

Tüm hastaların bioimpedans tekniği (Body Composition Analyzer type BC-418 MA) ile vücut analizleri yapılmış ve beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır. Bireylerin yaşı, cinsiyeti, hastalıkları ve antropometrik özelliklerine göre egzersiz reçeteleri düzenlenmiş ve kilo kaybı, yağ ve kas değişiklikleri takip edilmiştir. İstatistiksel tanımlayıcı analizler % ve ortalama SD olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastaların %64.3'ü (n=385) bir kez, %22.7'si iki kez (n=136), %13'ü (n=78) iki kereden fazla izlenmiştir, Yaş ortalaması 46.9±14.3 yıl (16-92) olarak bulunmuştur. İlk geliş muayenesinde BKİ ortalama 31.9±6.9 kg/m² (15.1-63.7) bulunmuştur. BKİ ≤ 18, 18-24.9, 25- 29.9, 30-39.9, ve ≥40 olanlar sırasıyla hastaların %0.8, %12, %31.2, % 45,2, %10.7'sini oluşturmuştur. Kadın ve erkek hastaların sırasıyla ortalama yağ yüzdesi 39.7±6.9 (% 8.4-57), 26.9±5.8 (7.8-41.4); yağ kilosu 33.8±13.1kg (3.6-101.2), 25.5±10kg (4.2-70.5); abdominal yağ yüzdesi 36.0±7.8 (2.6-54.5), 29.4±6.4 (9.9-46); yağsız doku 48.3±6.9kg (23.6-83), 66.1±9.5 kg (44-99.7) bulunmuştur. İki ve daha fazla sayıda izlenen hastalarda toplam 536 hasta ayında ortalama 0.79kg vücut ağırlığında ve 0,8kg yağ kilosunda azalma gözlenmiştir. Vücut ağırlığı ve yağ kilosu kaybı sırasıyla, ortalama iki kez gelenler için 0.56, 0.60; üç kez gelenler için 0.85, 0.76; dört kez gelenler için 0.97, 1.35; beş kez gelenler için 2.76, 2.12; altı kez gelenler için 1.41, 1.1kg hasta ayı olarak saptanmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Egzersiz fizyolojisi polikliniğinde takip edilen hastaların vücut ağırlığı ve yağ kilosunun azaldığı ve kilo verme oranının takip sayısı ile arttığı gösterilmiştir. Düzenli takipleri artırmak ve egzersiz motivasyonunu sağlamak için yeni stratejiler geliştirmek gereklidir.

SB-15 **MAKSİMAL ŞİDDET VE KAPSAMLI İNTERVAL SPRINT EGZERSİZİN KAS HASARI GÖSTERGELERİNE, SERUM İNSÜLİN-BENZERİ BÜYÜME FAKTÖRÜ-İ VE İNFLAMASYON MEDIATÖRLERİNE ETKİSİ**

Selcen KORKMAZ¹, Zübeyde ASLANKESER², Çiğdem ÖZDEMİR³, Özlem METE⁴, Sanlı Sadi KURDAK³
¹Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ²Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ³Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı–Spor Fizyolojisi Bilim Dalı ⁴Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi–Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Selcen_korkmaz@yahoo.com

Giriş ve Amaç: Basketbol, futbol, hentbol gibi takım sporları maçları esnasında yüksek şiddette yapılan sprintlerle tekrarlanan egzentrik kasılmaların, kas hasarına yol açarak performans düşüşüne neden olabildiği bilinmektedir. Egzersizin etkisiyle sentezlenen inflamasyon mediatörlerin ve büyüme faktörlerinin, iskelet kasının tamiri ve rejenerasyonu ilgili uyum sürecinde başlattığı inanılmaktadır. Literatürde takım sporlarına özgü interval sprint egzersizlerin, serumda IGF-I ve IL-6, TNF α , CRP gibi inflamatuvar mediatörlerine etkisi konusunda sınırlı araştırma bulunmaktadır. Bu çalışma, sporcularda maksimal şiddetli ve kapsamlı interval sprint egzersizinin, kas hasarı göstergelerine, serum IGF-1 ve serum IL-6, TNF- α , CRP düzeylerine etkisini değerlendirmek amacıyla çalışılmıştır.

Materyel ve Metod: Çalışmamıza katılan 15 erkek sporcuya (yaş 23 ± 6 , vücut ağırlığı 73 ± 8 kg ve boy uzunluğu 178 ± 6 cm) 30 metrelik bir parkurda, maksimal hızda tekrarlanarak yapılan sprint koşularını ve sprintler arası hafif tempo koşularla (20-30 sn) başlangıç çizgisine dönüşleri içeren bir egzersiz protokolü uygulanmıştır. Sprintlerin 10 tekrarı bir seti oluşturmuş (setler arası 5 dakikalık aktif dinlenme), set sayısı sporcunun performansına bağlı olarak tükeninceye kadar tekrarlanmıştır. İzometrik kas kuvveti (Cybex II Norm 6000) ve esneklik ölçümleri (otur-uzan testi) egzersizden önce, hemen sonra ve 24 saat sonra yapılmıştır. 30 m maksimal sürat ölçümleri egzersizden önce ve 24 saat yapılmıştır. Serum CK, LDH, (Roche elecsys E-170), CRP (Dade Behring), IL-6, TNF- α ve IGF-1 (ELISA, Medispec ETR 200) düzeylerinin ölçümü için kan alımları egzersiz öncesinde ve hemen sonrasında yapılmıştır. CK, LDH ve CRP ölçümü egzersizin 24 saat sonrasında da tekrarlanmıştır.

Bulgular: İzometrik kas kuvveti ($278,4 \pm 13,1$ ve $238,3 \pm 8,5$ ve $254,8 \pm 10,1$ N) ve esneklik ($28,2 \pm 1,3$ ve $26,8 \pm 1,4$ ve $24,9 \pm 1,4$ cm) değerleri egzersizin hemen sonrası ve ertesi günü anlamlı olarak azalırken, 30m sprint zamanları ($4,09 \pm 0,03$ ve $4,1 \pm 0,05$ sn) egzersizin ertesi gününde anlamlı olarak artmıştır ($p < 0,05$). Serum LDH ($356,8 \pm 12,2$ ve $435,8 \pm 12,7$ U/L) ve IGF-1 ($464,6 \pm 17,9$ ve $493,7 \pm 22,2$ ng/ml) düzeylerinde egzersizin hemen sonrasında, CK ($184,2 \pm 18,9$ ve $259,8 \pm 22,6$ U/L ve $597,4 \pm 91,7$ U/L) düzeyinde egzersizden hemen sonra ve 24 saat sonra anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Egzersiz sonrası serum CRP, TNF- α ve IL-6 düzeylerinde ise anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Bu çalışmada maksimal şiddetli ve kapsamlı interval sprint egzersizin, sporcularda kas hasarı bulgularını ortaya çıkarmasına karşın, serum CRP, TNF- α ve IL-6 düzeylerinde anlamlı değişikliklere yol açmamıştır.

Tartışma ve Sonuç: Tüketici interval sprint egzersizin serum IGF-1 artışına yol açması, anabolik süreci tetiklediğini göstermektedir. Performans ölçümlerinin yanı sıra serum CK, LDH ve IGF düzeylerindeki değişimler takım sporlarında maçların ve antrenmanların sporcular üzerindeki etkileri hakkında bilgi verebilir.

Kaynaklar

- 1.** Howatson, G and Milak, A. Exercise-induced muscle damage following a bout of sport specific repeated sprints. *J Strength Cond Res* 2009; 23(8): 2419–2424.
- 2.** Malm C., Sjodin TL., Sjoberg B., Lenkei R., Renstrom P., Lundberg IE., Ekblom B. Leukocytes, cytokines, growth factors and hormones in human skeletal muscle and blood after uphill or downhill running. *J Physiol* 2004; 556: 983–1000.
- 3.** Schwarz AJ., Brasel JA., Hintz RL., Mohan S., Cooper DM. Acute effect of brief low- and high-intensity exercise on circulating insulin-like growth factor (IGF) I, II, and IGF-binding protein-3 and its proteolysis in young healthy men. *Clin Endocrinol Metab* 1996; 81:3492–3497.

SB-16 YÜZME ANTRENMANININ SIÇAN KARACİĞER DOKUSUNDA TÜKENME EGZERSİZİYLE OLUŞAN OKSİDATİF STRESE ETKİLERİ

Nilsel OKUDAN¹, **Serkan REVAN**², Muaz BELVİRANLI¹, Şükrü Serdar BALCI³, Hakkı GÖKBEL¹, Hamdi PEPE²

Selçuk Üniversitesi ¹Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

²Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı,

³Antrenörlük Eğitimi Bölümü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Konya,

serkanrevan@gmail.com

Giriş ve Amaç: Akut egzersizler serbest radikal oluşumunu artırırken, düzenli aktiviteler egzersizlerin tipi, süresi, sıklığı ve yoğunluğuna bağlı olarak oksidatif stresi azaltabilir. Çalışmada yüzme antrenmanlarının sıçan karaciğer dokusunda tükenme egzersizinin neden olduğu oksidatif stres üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Sıçanlar randomize olarak antrenman-istirahat (n=8), antrenman-tükenme (n=8), kontrol- istirahat (n=8) ve kontrol-tükenme (n=8) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Antrenman gruplarına altı hafta boyunca, günde bir saat yüzme egzersizi yaptırılırken, kontrol grupları bu programa dahil edilmedi. Antrenman periyodundan iki gün sonra tükenme gruplarındaki sıçanlar tükenene kadar yüzme egzersizi yaptıktan sonra sakrifiye edilirken, istirahat grubundaki sıçanlar ise egzersiz yapmadan sakrifiye edildi. Karaciğer dokusunda DNA hasarının göstergesi olan *8-hidroksi 2-deoksiguanozin* (8-OH-dG), toplam glutatyon (GSH) ve süperoksit dismutaz (SOD) düzeylerine bakıldı. Sonuçlar tek ve iki faktörlü (2x2) varyans analizleriyle değerlendirildi.

Bulgular: Hem antrenman-istirahat hem de antrenman-tükenme gruplarında kendi kontrollerine göre SOD aktiviteleri daha yüksek, 8-OH-dG düzeyi ise daha düşüktü. GSH düzeylerinde ise gruplar arasında fark bulunmadı.

Tartışma ve Sonuç: Literatürde genel olarak kabul edilen görüş, akut egzersizin oksidatif strese neden olurken, dayanıklılık antrenmanlarının oksidatif stresi azalttığı ve antioksidan savunma kapasitesini geliştirdiği yönündedir, ancak dayanıklılık antrenmanlarından sonra yapılan akut tüketici egzersiz sonrası meydana gelen değişiklikler hakkında bilinenler sınırlıdır. Çalışmamızda, altı hafta süreyle yaptırılan yüzme antrenmanları sıçan karaciğer dokusunda antioksidan enzim aktivitesini artırırken, tükenme egzersizi sonucu oluşan DNA hasarını azaltmıştır.

Kaynaklar

1-Elosua R, Molina L, Fito M, Arquer A, Sanchez-Quesada JL, Covas MI, et al. Response of oxidative stress biomarkers to a 16-week aerobic physical activity program and to acute physical activity in healthy young men and women. *Atherosclerosis* 2003; 167: 327–34.

2-Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress relationship with exercise and training. *Sports Med* 2006;36(4):327–358.

3-Liu J, Yeo HC, Overvik-Douki E, Hagen T, Doniger SJ, Chu DW, et al. Chronically and acutely exercised rats: biomarkers of oxidative stress and endogenous antioxidants. *J Appl Physiol* 2000; 89: 21–28.

SB-17 YAŞLI DEPRESYONUNDA FİZİKSEL PERFORMANSIN ÖNEMİ**Hülya YÜCEL**Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, 34959 Tuzla/Istanbul, yucelhulya@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Pek çok yetişkin bireyin düzenli fiziksel aktivite alışkanlığı yoktur ve aktivite eğilimi de yaşla birlikte azalmaktadır. Yaşlıların ev dışı aktivitelere harcadıkları zaman çok azdır. Yaşlılıkta depresyona eğilimi arttıran birçok etken vardır. Yaşa bağlı olarak özellikle fiziksel hareketliliğin azalması, yaşlı kişilerin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyini etkilemektedir. Bu çalışma, yaşlılıkta fiziksel performans durumunun depresyona etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya huzurevinde kalan 40 yaşlı gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaş, cinsiyet, düzenli egzersiz alışkanlıkları olup olmadığı ve eğitim durumları ile ilgili bilgileri alınmıştır. Çalışmada yaşlılarda depresyona yönelik geliştirilen 30 maddelik Geriatrik Depresyon Skalası, günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için FIM (Functional Independence Measurement- Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü) ve bazı günlük aktivitelerdeki performansları için PPT (Physical Performance Test- Fiziksel Performans Testi) kullanılmıştır. Yaşlıların günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık, fiziksel performans düzeyi ve depresyon düzeyleri arasındaki ilişkiler SPSS 13.00 istatistik paket programında yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi $P < 0.05$ olarak alınmıştır.

Sonuç ve Tartışma: Katılımcıların yaş ortalaması $78,8 \pm 10,1$ 'dir. Yaşlıların 25 (%62,5)'i kadın, 14 (%37,5)'i erkektir. Katılımcıların 10 (%25)'i ilkokul mezunu, 3 kişi(%7,5) okur-yazar değil; 6 kişi (%15) yüksek okul mezunu olarak tespit edilmiştir. FIM skoru 126 puan üzerinden $112,97 \pm 29,7$, PPT skoru 36 puan üzerinden $17,85 \pm 9,4$ bulunmuştur. Fiziksel performans ($r=0,39$) ve günlük yaşam aktiviteleri bağımsızlığı ile depresyon arasında ters orantılı, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,03$). Katılımcıların büyük bir çoğunluğu, boş zamanlarında kitap okumak, yürüyüş yapmak gibi uğraşlarının olduğunu, ancak düzenli bir egzersiz alışkanlıklarının olmadığını belirtmişlerdir. Bu durum, yaşlıların düzenli aktivite programları konusunda yeterince bilinçli olmadıklarının bir göstergesi olabilir. Sonuç olarak, yaşlılara uygun egzersiz ve aktivite programları planlanarak onların zamanlarının kaliteli değerlendirilmesi ve yaşlılık depresyonunun önüne geçilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Kaynaklar:

1. Alpass FM, Neville S. Loneliness, health and depression in older males. *Aging Ment Health*. May; 7(3):212-6, 2003.
2. Segal ME, Ditunno JF, Staas WE. Institutional agreement of individual FIM items measured at two sites on one sample of SCI patients. *Paraplegia*. 31:622-31, 1993.
3. Rozzini R, Frisoni GB, Ferrucci L. The effect of chronic diseases on physical function. Comparison between activities of daily living scales and the Physical Performance Test. *Age and Aging* July 1997.

SB-18 ERİŞKİNLERDE DEPRESYON, ANKSİYETE VE FİZİKSEL UYGUNLUK PARAMETRELERİNİN İLİŞKİLERİ

Hakan MOLLAOĞLU¹, Kağan ÜÇOK¹, Aslı KAPLAN¹, Abdurrahman GENÇ¹, Hasan MAYDA²,

Halil İbrahim GÜZEL², **Ümit ŞENER**¹, Emine UYGUR³, Ömer OZBULUT²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, ²Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, ³Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tekirdağ, sener.dr@gmail.com

Amaç: Obezite etiyolojisi oldukça karmaşıktır ve tedavide bariyer olarak görülen psikiyatrik problemler hastalık yönetiminde dikkate alınmaktadır. Bu çalışmanın amacı erişkinlerde vücut kütle indeksi (VKİ) ile depresyon, anksiyete, aerobik egzersiz kapasitesi, vücut yağ yüzdesi (VYY), deri altı yağı ve santral obezite ilişkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya gönüllü olarak 60 obez (30 kadın, 30 erkek) ve 60 normal kilolu (30 kadın, 30 erkek) erişkin katıldı. Maksimal aerobik kapasite (VO₂max) Astrand submaksimal egzersiz protokolüyle belirlendi. Kol (biceps, triceps), sırt, orta koltuk altı, göğüs, karın, kalça, uyluk ve bacak deri kıvrım kalınlıkları skinfold aletiyle ölçüldü. VYY deri kıvrım kalınlıklarından Behnke Wilmore ve Siri formülleriyle belirlendi. Bel, abdomen ve kalça çevre ölçümleri fleksibl mezura ile yapıldı. Tüm katılımcılara Beck depresyon envanteri (BDE) ve Beck anksiyete envanteri (BAE) uygulandı ve aldıkları puana göre depresyon ve anksiyete düzeyleri belirlendi. İstatistiksel analizler t testi, ki kare ve Pearson korelasyon analizi kullanılarak yapıldı. Anlamlılık düzeyi P<0.05 olarak alındı.

Bulgular: Obez kadınlar (36.8±8.1 yıl) ile normal kilolu kadınların (35.2±4.9 yıl) yaş ortalamaları arasında ve obez erkekler (41.2±9.5 yıl) ile normal kilolu erkeklerin (39.6±8.4 yıl) yaş ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı. Her iki cinsiyette de VKİ, VYY, skinfoldlar toplamı, abdomen çevresi, bel/kalça oranı kontrollere göre obez grupta daha yüksek bulunurken, VO₂max da (36.2±9.6; 24.8±5.3 ml/kg/dk) daha düşük değer elde edildi (p<0.001). Kadın ve erkeklerde VO₂max (ml/kg/dk) değeri VKİ, VYY, skinfoldlar toplamı, abdomen çevresi, bel/kalça oranı ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif korelasyonlar gösterdi. Erkeklerde BAE skoru (10.6±8.1; 6.6±6.2) ve hafif düzey anksiyete yüzdesi (46.7; 13.3) obez grupta kontrollere göre yüksek bulundu (p<0.05). Erkeklerde BAE skoru VKİ, VYY, skinfoldlar toplamı, abdomen çevresi ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif korelasyonlar gösterdi. Kadınlarda obez ve kontrol grupları arasında BAE skor ve düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı. Kadın ve erkeklerde obez ve kontrol grupları arasında BDE skor ve düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tartışma ve Sonuç: Her iki cinsiyette de aerobik egzersiz kapasitesinin obezlerde normal kilolulara göre düşük, erkeklerde BAE'nin normal kilolulardan yüksek bulunması, bu gruplarda psikiyatrik ve obezite ile ilişkili hastalıklara artmış bir eğilimin olabileceğini akla getirmektedir. Ayrıca bu çalışma, Türkiye'de obeziteye karşı tutumların cinsiyete göre değişebileceğini düşündürmektedir.

Kaynaklar:

1. Ulusoy M, Sahin NH, Erkmen H. Turkish version of the Beck Anxiety Inventory: Psychometric properties. J Cogn Psychother. 1998;12:163-72.
2. Hisli, N. Beck Depresyon Envanteri'nin geçerliği üzerine bir çalışma. Psikoloji Dergisi 1988;6:118-22.

3. Zhao G, Ford ES, Dhingra S, Li C, Strine TW, Mokdad AH. Depression and anxiety among US adults: associations with body mass index. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33:257-66.

SB-19 ÜST EKSTREMİTE SALINIMI KISITLANMASININ OKSİJEN MALİYETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ayhan Taner ERDOĞAN¹, Uğur DAL², Aslıgül CÜREOĞLU², Fazilet ERTÜRK²,
Berrin MARAŞLIGİL², Hüseyin BEYDAĞI²

¹Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD, İçel, erdogan.a.t@gmail.com

Giriş ve Amaç: Yürüme sırasında kollar, bacak salınımına ters yönde pasif olarak sallanırlar. Üst ekstremite salınımının yürüme oksijen maliyeti üzerine etkisi ve salınımın kısıtlandığı durumlarda maliyette meydana gelen değişiklikler literatürde net değildir. Vücut kütle merkezi dikey yer değişimi (VKM-DY) bireyin yürüme oksijen maliyeti ile ilişkili değişkenlerden bir tanesidir. Literatürde yürüme sırasında artan ve azalan VKM-DK'nin oksijen maliyeti üzerine etkisine ait değişik bulgular vardır. Bu çalışmanın amacı değişik modellerde kısıtlanmış üst ekstremite salınımının yürüme oksijen maliyeti üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, yaşları 18-30 yıl arası değişen (ortalama yaş=22.35±2.60yıl; ortalama boy=175.96±5.88 cm; vücut ağırlığı=72.18±9.37kg; bacak uzunluğu=90.60±4.42cm ve yağ yüzdesi=12.31±4.87 %) toplam 52 erkek gönüllü katıldı. Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri bioelektrik empedans cihazı ile yapıldı. Çalışmamızda normal (NRM), sağ kol bağlı (SAĞ), sol kol bağlı (SOL), her iki kol yanda (YAN) ve her iki kol önde (ÖN) bağlı olarak 5 değişik yürüme modeli kullanıldı. Her yürüme modeli için bireylerin zeminde tercih edilen yürüme hızları belirlendi. Bireyler bu hız ile koşu bandında 7 dakika yürütülerek oksijen tüketimleri açık devre spirometri yöntemi ile kaydedildi. VKM-DY ölçümü için 20mm çapında özel bir küre (marker) VKM merkezi olarak kabul edilen 1.sakral vertebra (S1) üzerine sabitlendi ve her yürüme modeli için VKM-DY, 2 adet kızılötesi kamera ile kaydedildi. Verilerin istatistik analizinde tek yönlü tekrarlı varyans analizi kullanıldı ve Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak kabul edildi.

Bulgular: Verilerin analizi sonucunda, oksijen maliyeti (ml/kg/m) ve VKM-DY (%LL) açısından yürüme modelleri arasında anlamlı fark bulundu ($F_{\text{oksjenmaliyeti}}(3.734,204)=5.606, p<0.05$, $F_{\text{VKM-DY}}(3.461,204)=5.144, p<0.05$). Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post-hoc testi sonucunda anlamlı farkın NRM ile YAN ve ÖN (p<0.05) yürüme modelleri arasında olduğu bulundu.

Tartışma ve Sonuç: Her iki üst ekstremite salınımının kısıtlanması, bireylerin yürüme oksijen maliyetini anlamlı olarak artırmaktadır. VKM-DY'nin, her iki üst ekstremite salınımı kısıtlanması ile arttığını ve bunun enerji maliyetini arttırdığını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

- 1- Collins S.H., Adamczyk P.G. ve Kuo A.D. Dynamic arm swinging in human walking. *Proc Biol Sci.* 276(1673); 3679-88, 2009.
- 2- Umberger B.R. Effects of suppressing arm swing on kinematics, kinetics, and energetics of human walking. *Journal of Biomechanics* 41; 2575–2580, 2008.
- 3- Ortega J.D., Fehlman L.A. ve Farley C.T. Effects of aging and arm swing on the metabolic cost of stability in human walking. *Journal of Biomechanics* 41; 3303–3308, 2008.

SB-20 OBEZ ADÖLESANLARDA DİRENÇ ve DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ MAX VO₂ ve BAZAL METABOLİZMA HIZINA ETKİSİ

Meral Küçük YETGİN¹, Bilal BİÇER¹, Ani AGOPYAN¹, Nurper ÖZBAR¹, Fatma Çelik KAYAPINAR², Nuri Topsakal¹, Birol ÇOTUK¹

1-Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul 2-Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Burdur,
meral.kucukyetgin@marmara.edu.tr

Giriş: Düzenli egzersiz yapmak, bazal metabolizma hızı ve vücut kompozisyonu üzerinde pozitif etkiye yol açmaktadır.² Obezitenin tedavisinde, diyet ve aerobik egzersizin birlikte yürütüldüğü programlarda kilo kaybı ile beraber vücut kas kütlesi de azalmakta ya da aynı kalmakta, bazal metabolizma hızı ise yavaşlamaktadır.¹ Direnç antrenmanları ile vücut kas kütlesinde sağlanacak bir artış, kilo kaybederken bazal metabolizma hızının yavaşlamasına karşı bir önlem olabilir.³

Amaç: Bu araştırmada, obez adölesanlarda yağ oranını azaltmayı hedefleyen direnç ve dayanıklılık antrenmanlarının maksimal oksijen kullanma kapasitesine (Max. VO₂) ve bazal metabolizma hızına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Meteryal ve Metot: Araştırmaya katılan yaşları 15-18 arasındaki 16 obez erkek adölesan direnç (n=8) ve dayanıklılık (n=8) olarak iki antrenman grubuna ayrılmıştır. Gruplara altı ay, haftada üç gün, birer saatten oluşan direnç ve dayanıklılık antrenman programları uygulanmıştır. Tüm katılımcılara, araştırmanın başında ve sonunda Max. VO₂ (Bruce protokolü) ve bazal metabolizma hızı ölçümleri (ergospirometre) yapılmıştır. Ayrıca çok frekanslı bioimpedans aleti ile vücut kompozisyonları (boy, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKİ), vücut yağ ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, karın içi yağ, yağsız vücut kütlesi, vücut kas kütlesi) belirlenmiştir.

Bulgular: Araştırmanın sonunda, her iki grubun bazal metabolizma hızlarında artış sağlanmış; bu artışın dayanıklılık antrenman grubunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Grupların max. VO₂ kapasiteleri anlamlı düzeyde artmıştır (p<0,05). Direnç antrenman grubunun BKİ değerlerinde; her iki antrenman grubunun ise vücut yağ yüzde değerlerinde azalma olmuştur (p<0,05).

Sonuç: Uzun süreli (6 ay) direnç ve dayanıklılık antrenmanları, obez adölesanlarda Max. VO₂ kapasitesini arttırmış, yağ yüzdesini azaltmış, kas kütlesinin korunmasını sağlamıştır. Bazal metabolizma hızındaki artışın dayanıklılık antrenmanları ile anlamlı düzeyde olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar:

1.Dulloo AG, Jacquet J. (1998). Adaptive reduction in basal metabolic rate in response to food deprivation in humans: A role for total and visceral fat in obese children. *Med Sci Sports Exerc*, 68:599-606.

2.Lizzer S, BoirieY, Montaurier C, Vernet J, Meyer M. (2004). A weight reduction program preserves fat-free mass but not metabolic rate in obese adolescents. *Obesity Research*, 12 (2): 233-240.

3. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med.* 35: 375-392.

SB-21 GENÇ ERİŞKİNLERDE CİNSİYETE GÖRE FİZİKSEL AKTİVİTE VE YAŞAM KALİTESİ FARKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

Abdurrahman GENÇ, Ümit ŞENER, Hatice KARABACAK, Kağan ÜÇÖK
Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar,
dragenc@hotmail.com

Amaç: Düzenli fiziksel aktivite başta kardiyovasküler hastalıklar olmak üzere birçok kronik hastalık ve erken mortalite riskini azaltır. Bu çalışmanın amacı kadın ve erkek genç erişkinlerde fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi farklılıklarını ve bu parametreler arası ilişkileri araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Gönüllülük prensibine göre toplam 710 (387 kadın, 323 erkek) genç erişkin uluslararası fiziksel aktivite anketi ve SF36 yaşam kalitesi anketi uygulandı. Uluslararası fiziksel aktivite anketi ile haftalık şiddetli, orta, hafif (yürüme) fiziksel aktivite süreleri ve günlük oturma süresi belirlendi. SF36 yaşam kalitesi anket sonuçlarından toplam, fiziksel ve mental sağlık skorları hesaplandı. Vücut kütle indeksi (VKİ) boy ve kilodan formülle hesaplandı. Katılımcılar, toplam fiziksel aktivite sonucuna göre 'düşük, orta ve yüksek düzey' biçiminde sınıflandırıldı. İstatistiksel analizde Mann-Whitney U, ki kare ve Kendall's tau korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $P<0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: VKİ (23.0 ± 2.8 ; 20.3 ± 2.2 kg/m²), şiddetli aktivite (96.6 ± 156.1 ; 29.7 ± 89.5 dk/hf), orta derece aktivite (153.9 ± 267.5 ; 91.2 ± 172.3 dk/hf), toplam fiziksel aktivite (3010.7 ± 2246.9 ; 2099.2 ± 1727.2 MET-dk/hf), SF36-toplam skor (111.7 ± 14.9 ; 108.5 ± 14.7), SF36-fiziksel sağlık skoru (60.9 ± 7.4 ; 59.0 ± 7.7) ve SF36-mental sağlık skoru (47.7 ± 9.4 ; 46.4 ± 9.2) erkeklerde kadınlardan yüksek bulundu ($p<0.05$). Erkek ve kadınların düşük (7.8; 16.8), orta (52.2; 61.6) ve yüksek (40.0; 21.6) fiziksel aktivite düzeylerindeki yüzde değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Şiddetli fiziksel aktivite ile SF36-toplam skor, SF36-fiziksel sağlık skoru arasında bulunan düşük düzeyde pozitif korelasyonlar dışında anket skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyona rastlanmadı.

Tartışma ve Sonuç: Genç erişkinlerde kadınlara göre erkeklerin toplam fiziksel aktivite süresinin fazla bulunması, erkeklerde yaşam kalitesinin daha yüksek oluşuna katkı sağlamış olabilir. Kadın ve erkekler arasında haftalık yürüme süresinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmaması erkeklerde toplam fiziksel aktivite yüksekliğinin şiddetli ve orta derece fiziksel aktivite fazlalığından kaynaklandığını göstermektedir. Şiddetli ve orta derece fiziksel aktivite yapmada spordan haz duymanın rolü fazladır ve fiziksel aktivite süresini arttırmada bu motive edici faktörün daha yaygın kullanılması yaşam kalitesini arttırabilmektedir. Genç kadınlarda orta ve şiddetli fiziksel aktiviteyi arttırmak, sağlıklıla ilişkili yaşam kalitesini yükseltmede daha etkin bir yöntem olabilir.

Kaynaklar:

1. American College of Sports Medicine (ACSM). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
2. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. Prev Med. 2008;47:319-23.
3. Ware JE Jr. SF-36 health survey update. Spine (Phila Pa 1976). 2000; 25:3130-9.

POSTER BİLDİRİ
ÖZETLERİ

PB-1 AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SIÇANLARDA SELENYUM UYGULAMASININ BEYİN DOKUSUNDAKİ ELEMENT DAĞILIMINA ETKİSİ

Mustafa AKIL¹, Mürsel BİÇER², Ersan KARA¹, Türkan KOYUNCUOĞLU³, Abdülkerim Kasım BALTACI³,
Rasim MOĞULKOÇ³

¹Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük, ²Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya, ³Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, makil45@yahoo.com.tr

Giriş ve Amaç: Egzersiz vücutta eser element metabolizmasını etkilemektedir (1, 2). Bu çalışmanın amacı akut yüzme egzersizi ve selenyum uygulamasının ratların beyin dokularındaki element dağılımına olan etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metod: Çalışma 32 adet Spraque – Dawley cinsi erkek rat üzerinde gerçekleştirildi. Deneysel hayvanları eşit sayıda 4 gruba ayrıldı. Grup 1, genel kontrol. Grup 2, selenyum uygulanan kontrol (0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Grup 3, yüzme kontrol grubu. Grup 4, selenyum uygulanan yüzme grubu(0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Egzersizler uygulamaların bitiminden 24 saat sonra, bir defaya mahsus olmak üzere 30 dakika süre ile yapıldı. Deneysel hayvanları 2'şerli gruplar halinde yüzdürüldükten hemen sonra dekapite edilen deneysel hayvanlarından alınan beyin dokusu örneklerinde molibden, kobalt, kalsiyum, bor, krom, bakır, demir, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor, kurşun, selenyum ve çinko seviyeleri atomik emisyon ile belirlendi. Değerler mg/L olarak verildi. Elde edilen verilerin mukayesesinde varyans analizi uygulandı.

Bulgular: Beyin dokusundaki en yüksek krom, bakır, potasyum, magnezyum ve kükürt seviyeleri ($p<0.001$) ile en düşük fosfor değerleri grup 3 ve 4'de (yüzme grupları) elde edildi ($p<0.005$). Benzer şekilde yüzme egzersizi (grup 3 ve 4), egzersiz yaptırılmayan gruplarla mukayese edildiğinde beyin dokusunda selenyum, çinko ve kalsiyum düzeylerinde artışla sonuçlanmıştır ($p<0.001$).

Tartışma ve Sonuç: Mevcut çalışmanın sonuçları sıçanlarda akut yüzme egzersizinin beyin dokusundaki element dağılımını değiştirdiğini göstermektedir. Akut yüzme egzersizinin beyin dokusunda yol açtığı bu değişiklikler selenyum uygulamasından bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar :

1.Cordova A, Gimenez M, Escanero JF.Changes of plasma zinc and copper at various times of swimming until exhaustion in the rat. J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1990; 4:189 – 192.

2.Patlar S, Boyali E, Baltaci AK, Mogulkoc R, Gunay M. Elements in sera of elite taekwondo athletes: effects of vitamin E supplementation. Biol Trace Elem Res 2011;139:119-125

PB-2 AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SIÇANLARDA SELENYUM UYGULAMASININ TESTİS DOKUSUNDAKİ SERBEST RADİKAL OLUŞUMUNA ETKİSİ**Mustafa AKIL¹, Mürsel BİÇER², Ersan KARA¹, Abdülkerim Kasım BALTACI³, Rasim MOĞULKOÇ³**

¹Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük, ²Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya, ³Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, makil45@yahoo.com.tr

Giriş ve Amaç: Egzersiz vücut dokularında oksidan ve antioksidan sistemleri değişik şekilde etkilmektedir (1). Bu çalışmanın amacı akut yüzme egzersizi ve selenyum uygulamasının ratların testis dokularındaki MDA ve GSH düzeylerine olan etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Metod: Mevcut araştırma 32 adet Sprague – Dawley cinsi erkek rat üzerinde gerçekleştirildi. Deney hayvanları eşit sayıda 4 gruba ayrıldı. Grup 1, genel kontrol. Grup 2, selenyum uygulanan kontrol (0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Grup 3, yüzme kontrol grubu. Grup 4, selenyum uygulanan yüzme grubu(0.6 mg/kg/gün sodyum selenit). Dört hafta süren çalışmanın bitiminde dekapite edilen deney hayvanlarından alınan testis dokusu örneklerinde MDA ve GSH seviyeleri değerlendirildi.

Bulgular: Testis dokusu MDA değerlerinin akut yüzme egzersizi yaptırılan grup 3’de en yüksek olduğu belirlendi ($p<0.005$). Yüzme egzersiziyle birlikte selenyum takviyesi yapılan grup 4’deki MDA seviyeleri grup 1 ve 2’den daha yüksekti ($p<0.005$). Doku GSH düzeyleri incelendiğinde bu parametrenin akut yüzme gruplarından daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0.001$).

Tartışma ve Sonuç: Mevcut çalışmada elde edilen bulgular sıçanlarda akut yüzme egzersizinin testis dokusunda oksidan ve antioksidan sistem aktivitesini etkilediğini göstermektedir. Egzersize ilave olarak selenyum takviyesinin oksidan sistemi baskılayarak antioksidan sistemi belirli düzeyde aktive ettiğini göstermektedir.

Kaynaklar

1.Cakir-Atabek H, Demir S, Pinarbaşı RD, Gündüz N. Effects of different resistance training intensity on indices of oxidative stress. J Strength Cond Res. 2010 Sep;24(9):2491-7.

PB-3 STREPTOZOTOSİN İLE DİYABET OLUŞTURULMUŞ AKUT YÜZME EGZERSİZİ YAPTIRILAN SİÇANLARDA MELATONİN UYGULAMASININ KEMİK DOKUSUNDAKİ ELEMENT DAĞILIMI ÜZERİNE ETKİSİ

Mürsel BiÇER¹, Mustafa AKIL², Kamil ÜNEY³, Ersan KARA², Rasim MOĞULKOÇ⁴, Abdülkerim Kasım BALTACI⁴

¹Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya , ²Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük, ³Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Konya ⁴Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya, murselbicer@yahoo.com

Giriş ve Amaç: Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite diyabetik hastalar için büyük ölçüde önerilmektedir. Diyabette ve egzersizde plazmadaki elementlerin azaldığına da dikkat çekilmektedir (1,2). Karbonhidrat metabolizmasına katkıda bulunduğu bilinen melatoninin diyabete karşı da koruyucu bir rol oynayabileceği ileri sürülmektedir. Bu çalışmanın amacı da, streptozotosin ile diyabet oluşturulmuş ve akut yüzme egzersizi yaptırılan sıçanlarda 4 haftalık melatonin takviyesinin kemik dokudaki element dağılımı üzerine olan etkisini araştırılmaktı.

Materyal ve Metod: Çalışma 80 yetişkin erkek sıçan üzerinde gerçekleştirildi. Sıçanlar eşit sayıda 8 gruba ayrıldı: Grup 1, genel kontrol. Grup 2, melatonin uygulanan kontrol. Grup 3, melatonin uygulanan diyabetli kontrol. Grup 4, yüzme kontrol. Grup 5, melatonin uygulanan yüzme. Grup 6, melatonin uygulanan diyabetli yüzme. Grup 7, diyabetli yüzme. Grup 8, diyabetli kontrol grubu. Sıçanlara 40 mg/kg dozunda intraperitoneal (ip) streptozotosin (STZ) 24 saat arayla iki kez enjekte edildi. Enjeksiyonlardan 6 gün sonra kan glukozu 300 mg/dlt ve üzerinde olan hayvanlar diyabetik olarak kabul edildi. Melatonin 4 hafta süreyle 3mg/kg/gün (ip) olarak uygulandı. Kemik doku örneklerinde molibden, kobalt, kalsiyum, krom, bakır, demir, potasyum, magnezyum, sodyum, nikel, fosfor, kurşun, kükürt, selenyum ve çinko düzeyleri atomik emisyonla belirlendi. Değerler ml/L olarak verildi.

Bulgular: Molibden değerleri melatonin+yüzme grubunda en yüksekti (p<0.05). Bor seviyeleri grup 6'da diğer gruplardan daha yüksekti (p<0.001). Melatonin uygulaması ve yüzme egzersizi (grup 2,3,4,5,6,7) potasyum, magnezyum, sodyum ve fosfor değerlerini artırdı (p<0.001). Kemik dokusundaki en düşük selenyum ve çinko değerleri diyabet ve diyabetli yüzme gruplarında (grup 7 ve 8) elde edildi.

Tartışma ve Sonuç: Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular, diyabetin ve akut yüzme egzersizinin kemik dokusundaki element metabolizmasını önemli ölçüde değiştirdiğini göstermektedir. Özellikle diyabette azalan kemik dokusundaki çinko değerlerinin melatonin uygulamasıyla korunmuş olması çalışmamızın vurgulanması gereken önemli bir sonucudur.

Kaynaklar

- 1.Cordova A, Gimenez M, Escanero JF.Changes of plasma zinc and copper at various times of swimming until exhaustion in the rat. J Trace Elem Electrolytes Health Dis 1990; 4:189 – 192.
- 2.Fushimi H, Inoue T, Yamada Y, Horie H, Kameyama M, Minami T, Okazaki Y.Zinc deficiency exaggerates diabetic osteoporosis. Diabetes Res Clin Pract 1993; 20:191-196.

PB-4 SPORCU VE SEDANTERLERDE EGZERSİZİN İNTERLÖKİN-10 İLE KREATİN KİNAZ İLİŞKİSİNE ETKİSİ***Aynur OTAĞ, ** Durmuş DEVECİ*****Öğr.Gör. Cumhuriyet Üniversitesi BESYO. Sivas, **Prof. Dr. Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi****Fizyoloji A.B.D. Kahramanmaraş, ayik@cumhuriyet.edu.tr**

Giriş ve Amaç. İnterlökin-10 (IL-10) egzersizle artış gösteren önemli antienflamatuar bir sitokindir. IL-10 vücuttaki diğer hücrelerin yanı sıra immün sisteme ait hücreler tarafından da üretilirler ve diğer sitokinlerin üretimine etki ederler. IL-10'un egzersizdeki artışının kas hasarı ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (1,2). Kreatin kinaz (CK) özellikle kas patolojilerinde plazma seviyesi yükselen dimerik bir proteindir. Aynı zamanda egzersizle oluşan kas hasarına bağlı olarak arttığı bilinmektedir (1,2). Planlanan bu çalışmada sporcu ve sedanter gruplarda Bruce protokolüne göre egzersiz öncesi ve sonrası IL-10 ile CK değerleri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca beyaz kan hücrelerinde meydana gelen değişimlerde incelenmiştir.

Materyal ve Metod. Amatör olarak spor yapan (sporcu) ve yapmayan (sedanter), aynı yaş grubunda 30 sağlıklı gönüllü erkek bireylerden teste uygun olanlar çalışmaya seçildi. Karşılaştırma grubunda ise aynı denekler kullanıldı. Deneklere koşu bandında Bruce protokolü ile egzersiz testi yapıldı ve kan örnekleri egzersiz öncesi ve sonrası heparinize tüplere alındı. Örnekler uygun prosedürler kullanılarak laboratuvarında analiz edildi. Eşleştirilmiş ve eşleştirilmemiş t-testi kullanıldı, $ortm \pm SEM$ alındı, $P < 0.05$.

Bulgular. Sedanterlerde, IL-10 değerleri egzersizden sonra değişmezken (egzersizden önce; $1,33 \pm 0,34$, egzersizden sonra; $1,35 \pm 0,45$; $P > 0,05$), sporcularda düştü (önce; $1,60 \pm 0,74$, sonra; $1,48 \pm 0,68$; $P < 0,05$). CK değerleri ise her iki grupta egzersizden sonra yükseldi (sedanter, önce; $158,53 \pm 14,19$, sonra; $194,96 \pm 19,26$) (sporcu, önce; $378,56 \pm 57,85$, sonra; $416,56 \pm 60,40$; $P < 0,01$). IL-10 ile CK değerleri arasında her iki grupta da bir ilişkiye rastlanmadı. Beyaz kan hücreleri her iki grupta da egzersizden sonra anlamlı olarak arttı ve egzersizden sonraki artış sedanterlerde sporculara göre anlamlı olarak daha fazla idi. Ayrıca CK değerleri sedanterler ile karşılaştırıldığında sporcularda ~ 2 kat fazlaydı.

Tartışma ve Sonuç. Literatüre göre IL-10 ve CK değerleri kas hasarına bağlı olarak egzersizle artmaktadır (1-2). Bizim çalışmamızda her iki grupta egzersizden sonra artan CK değerleri bu sonuçlarla uyumludur. Ancak, IL-10 CK değerleri ile uyumlu olarak artmamıştır. Hatta, sporcularda halihazırda fazla bulunan CK değeri IL-10 üzerine etki etmediği gibi egzersizden sonra sedanterlere göre çok daha yüksek lökosit artışı gösteren sporcularda IL-10 artış yerine anlamlı düşüş göstermiştir. Uyguladığımız Bruce Protokolü CK ve kan lökosit artışını yükselmiş olmasına rağmen IL-10 artışının yükselmesini sağlayamamıştır.

Kaynaklar

- 1- Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli F M. (2007). Creatine kinase monitoring in sport medicine, British Medical Bulltein, 81 and 82, 209-230.
- 2- Peake J M, Suzuki K, Wilson g, Hordern M, Nosaka K, Mackinnon L, Coombes J. (2005). Exercise- induced muscle damage, plasma cytokines, and markers of neutrophil activation, Medicine & Science in Sports & exercise, 37(5), 737-745.

**PB-5 OBEZLERDE İSTİRAHAT METABOLİK HIZININ DOĞRUDAN VE DOLAYLI OLARAK BELİRLENMESİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Çiğdem ÖZDEMİR¹, Kerem Tuncay ÖZGÜNEN¹, Funda COŞKUN², Sanlı Sadi KURDAK¹

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D, ² Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu, Adana, cozdemir@cu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada kilolu kişilerde, dolaylı ve direkt yoldan elde edilen istirahat metabolik hız (RMR) ölçümlerinin değerlerini karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyel-Metod: Çalışmaya, yaşları 23-52 arasında değişen, boy ortalamaları 162.4 ± 5.8 cm ve vücut ağırlıkları 90.8 ± 23.2 kg olan 15 bayan katılmıştır. Bu kişilerin BMI (Body mass index) değerleri 34.5 ± 7.9 olup, normalin üzerindeki gruba dahil olmaktadır.

Doğrudan RMR ölçümü amacıyla, Quark b² gaz analizörü kullanılmıştır. Ölçümler bir gecelik açlıktan sonra, sabah yapılmıştır. Ölçümler sırasında kişinin rahatça uzanması sağlanmış ve ışık ile ses gibi testi etkileyebilecek tüm uyaranlar en aza indirilmiştir. Dolaylı olarak yapılan değerlendirme de ise Harris-Benedict formülü kullanılmıştır.

Bulgular: Doğrudan ölçüm yapılarak elde edilen ortalama RMR değeri 1364.7 ± 437.1 iken Harris-Benedict formülü kullanılarak elde edilen dolaylı RMR değerleri 1647.8 ± 216.0 olarak hesaplandı. ANOVA ile karşılaştırılan ortalamalar birbirinden anlamlı olarak farklı bulundu ($p < 0.05$).

Tartışma ve Sonuç: Obezite, enerji alımı ile kullanımı arasındaki dengesizlikten ileri gelmektedir. Multifaktöriyel olan bu problemde, çözüm önerileri diyet ve egzersiz uygulamaları ile getirilmektedir. Yapılan bu uygulamalarda genellikle hesaplama yöntemleri tercih edilmektedir. Oysaki elde edilecek başarı oranının doğrudan yapılan ölçümlerle daha fazla olacağına inanılmaktadır.

Kaynaklar:

1. Claude Bouchard, *Physical activity and obesity*, Human Kinetics, Chapter 6, assesment of human energy expenditure, 103-131, 2000
2. Gökbel H, Cantekinler E, Metabolik hız ve tayini, Genel Tıp Dergisi, 8(1): 49-53, 1998

PB-6 TEKRARLANAN İSTİRAHAT METABOLİK HIZ ÖLÇÜMLERİNİN TUTARLILIĞI

Funda COŞKUN¹, Kerem Tuncay ÖZGÜNEN², Çiğdem ÖZDEMİR², Didem KANTARMAÇI²,

Sanlı Sadi KURDAK²

¹Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu, ²Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizioloji A.D., Adana, fcoskun@cu.edu.tr

Giriş: Kişinin yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için gerekli en düşük enerji miktarına bazal metabolizma denir (1,2). İstirahat metabolizma hızı 24 saat süresince herhangi bir fiziksel aktivitede bulunmadan, dinlenim pozisyonunda vücudumuzun harcayabileceği enerji miktarını belirtmektedir (1,3).

Amaç: Bu çalışmada dinlenim metabolik hız (RMR) ölçümlerinin tekrar edilebilirliğini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Materyel-Method: Çalışmaya, yaşları 32.3 ± 4.0 , boyları 176.5 ± 7.6 cm ve vücut ağırlıkları 87.5 ± 9.6 kg olan 10 erkek katılmıştır. RMR ölçümü amacıyla, Quark b² gaz analizörü kullanılmıştır. Ölçümler bir gecelik açlıktan sonra, sabah yapılmıştır. Ölçümler sırasında kişinin rahatça uzanması sağlanmış ve ışık ile ses gibi testi etkileyebilecek tüm uyarılar en aza indirilmiştir. İlk ölçüm yapıldıktan 48 saat sonra sonuçların tekrar edilebilirliğini değerlendirmek amacıyla ikinci test aynı koşullar altında yapılmıştır. Her iki ölçüm arasında farklılık bulunup bulunmadığını değerlendirmek amacıyla eşleştirilmiş t-testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

Bulgular: İlk ölçüm sonucunda 1911.7 ± 372.5 kkal/gün olarak bulunan RMR_1 değeri 48 saat sonra yapılan ikinci ölçümde istatistiksel olarak fark göstermemiştir ($RMR_2 = 1996.0 \pm 483.3$ kkal/gün).

Tartışma ve Sonuç: Yapılan çalışma gaz analizi yöntemiyle değerlendirilen istirahat metabolik hız ölçüm RMR_1 ve RMR_2 değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Buna göre, yapılan ölçümler kendi içinde tekrarlanabilmektedir.

Kaynakça:

1. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 11th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2006.
2. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 22th ed. USA:McGraw-Hill; 2005.
3. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS. Vander, Sherman, Luciano's Human Physiology: The Mechanisms of Body Function. McGraw Hill Inc. 2004.

PB-7 İSTİRAHAT METABOLİK HIZININ BELİRLENMESİNDE ÇOK SENSÖRLÜ KOL BANDI, HESAPLAMA FÖRMÜLLERİ VE İNDİREKT KALORİMETRİ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI

Çiğdem BEDİZ¹, Ayşegül TAŞ², Mert TUNAR³, Celal GENÇOĞLU³, Serap ACAR⁴, Cem BEDİZ³

Dokuz Eylül Üniversitesi ¹Hastane Beslenme ve Diyet Bölümü, ²Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, ³Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, ⁴Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir,

Giriş ve Amaç: Enerji harcamasının ve substrat kullanımının ölçülmesi obezitenin metabolik temellerini değerlendirmek için önemlidir. İstirahat metabolik hızı (Resting energy expenditure: REE) günlük enerji harcamasının % 60-70'ini oluşturur. REE'deki artış veya azalış günlük toplam enerji harcamasında büyük değişikliklere neden olur. Altın standart olan indirekt kalorimetri (İK) yöntemi kolay kullanılabilir olmadığından, diyet polikliniklerinde sıklıkla vücut ağırlığı ve boy verilerini kullanan formüller ile REE hesaplanmaktadır. Bu yüzden istirahat metabolik hızının belirlenmesinde hem kolay hem de güvenilir ölçüm yapan yöntemlere ihtiyaç vardır. Bu çalışmada beş sensörlü kol bandı (SWA) ile ölçülen enerji harcamasının en çok kullanılan 3 formül ile hesaplanan ve indirekt kalorimetri ile ölçülen REE ile karşılaştırması yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Yirmi yedi sağlıklı gönüllü (yaş: 27±9 yıl, 14 kadın, 13 erkek) bu çalışmaya katılmıştır. Metabolik analizör ile (Oxycon mobile) istirahat oksijen tüketimleri ve karbondioksit üretimleri ölçülmüş, enerji harcaması Weir formülü ile hesaplanmıştır. Aynı seansta SWA yardımıyla alınan kayıtlardan enerji harcaması ölçülmüştür. En çok kullanılan 3 formül ile (Haris-Benedict, WHO/FAO ve Mifflin) REE hesaplanmıştır. Ölçülen ve hesaplanan 4 REE değerinin İK ölçümünden hesaplanan REE ile karşılaştırmaları varyans analizi ile yapılmıştır. Ölçümler arası korelasyon ve regresyonları hesaplanmıştır.

Bulgular: SWA ile ölçülen REE ile İK kalorimetri ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (sırasıyla 1380± 191 kcal/gün, 1513± 145 191 kcal/gün P>0.05). SWA ve İK ölçümleri arasında yüksek korelasyon görülmüştür (R = 0.87, P<0,001). Her üç formülle hesaplanan REE değerleri ile İK kalorimetri ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0.01). SWA ile REE ölçümü formüllerle hesaplanana göre daha İK yöntemine yüksek korelasyon ve benzer ortalama göstermiştir.

Tartışma ve Sonuç: Formüller yardımıyla hesaplanan istirahat metabolik hızları İK ile ölçülen değerlerden farklı çıkmaktadır. SWA ile hesaplanan değerler İK ölçümlerine çok daha yakın çıkmaktadır. Kullanım kolaylığı ve ölçümünün geçerliliği açısından SWA istirahat metabolik hız ölçümünde tercih edilebilir. SWA için farklı sağlıklı ve hasta gruplarında, çok sayıda gönüllünün katıldığı çalışmalar ile güvenilirlik ve geçerlilik değerlendirmeleri yapılmalıdır.

Kaynaklar:

1. Metabolic assessment of female chronic dieters with either normal or low resting energy expenditures. Gingras JR, Harber V, Field CJ, McCargar LJ. Am J Clin Nutr. 2000 Jun;71(6):1413-20.
2. Predictive equations over-estimate the resting energy expenditure in amyotrophic lateral sclerosis patients who are dependent on invasive ventilation support. Siirala W, Olkkola KT, Noponen T, Vuori A, Aantaa R. Nutr Metab (Lond). 2010 Aug 26;7:70.

3. Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure. Fruin ML, Rankin JW. Med Sci Sports Exerc. 2004 Jun;36(6):1063-9.

PB-8 FİZİKSEL AKTİVİTE ENERJİ HARCAMASI ÖLÇÜMÜNDE ÇOK SENSÖRLÜ KOLBANDININ İNDİREKT KALORİMETRİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Leman KIRICI¹, Serap ACAR², Cem BEDİZ¹, Ayşegül TAŞ¹, Emre KARSLI¹, Celal GENCOĞLU¹, Mert TUNAR¹

Dokuz Eylül Üniversitesi ¹Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, ²Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir, leman_kirici2@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Fiziksel aktivite azlığına bağlı sağlık sorunlarının çözümleri için çalışırken kişilerin günlük yaşamdaki fiziksel aktivitelerinin doğru ölçülmesi önemli katkı sağlar. Fiziksel aktivite başlığı altındaki karmaşık davranışları ölçmek için en uygun yöntem enerji harcamasını belirlemektir.

İndirekt kalorimetri (İK) ve çift işaretli su enerji harcamasını ölçen altın standart yöntemlerdir. Ancak bu yöntemler hareket sırasında uygulanmalarının zor olması, karmaşık ve pahalı cihazlar gerektirmeleri nedenleriyle yaygın kullanılamamaktadır. Bu çalışmada, günlük enerji harcamasını ölçmek üzere geliştirilmiş Sensewear Armband'ın (SWA) hem laboratuvar hem de saha koşullarındaki ölçüm geçerliliği araştırılmıştır.

Materyal ve Metod: Yaş ortalaması 21±2 olan 11 kız, 9 erkek (BMI 23±2) çalışmaya katıldı. Gönüllülerin antropometrik ölçümleri ve indirekt kalorimetri ile VO₂maks değerleri ölçüldü. İstirahatte, laboratuvarda koşu bandında düşük ve orta hızda (sırasıyla, VO₂ maks'ın %30'u VO₂maks'ın %60'ına karşılık gelen yüklenmelerde) koşuda ve sahada düşük ve orta hızlarda koşularda olmak üzere toplam 5 farklı koşulda 20 dakika süre ile enerji harcamaları ölçüldü. Enerji harcaması, aynı anda hem taşınabilir metabolik ölçüm cihazı (Oxycon mobile) hem de beş sensörlü kol bandı (Sensewear Armband) ile ölçüldü. Metabolik analizör test gazları ile her ölçümden önce kalibre edildi. Aynı test sırasındaki iki farklı yöntemle yapılan ölçümlerin ortalama değerleri, korelasyonları ve regresyonları istatistiksel olarak hesaplandı. Ölçümler arası uyum-ayrılıklar Bland-Altman yöntemi ile gösterildi. Bütün deney düzeneği için gönüllülerin yazılı ve sözlü onayları ve etik kurul izinleri alındı)

Bulgular: İstirahattaki ve hem laboratuvar hem de sahadaki hafif şiddetli koşularda enerji harcamaları ölçümleri ortalamaları iki yöntem arasında fark görülmedi (P>0,05). Orta şiddetteki koşuya ait ölçümler arasında ortalamalar farklıydı (P<0,01). İstirahat, hafif laboratuvar ve hafif saha koşullarındaki ölçümlerde SWA ve İK yöntemleri yüksek korelasyon gösterdi (sırasıyla, r = 0.83, 0.85, 0.73, P<0.001). Laboratuvar ve saha orta hız koşullarında da iki yöntem arasında anlamlı korelasyonlar bulundu (Sırasıyla, r = 0.51, r = 0,52, P<0.05).

Tartışma ve Sonuç: SWA ile enerji harcaması ölçümünün geçerliliği istirahat ve düşük şiddetli fiziksel aktivitede çok yüksek bulunmuştur. Egzersizin şiddeti arttığında SWA'nın ölçümü daha düşük kalmaktadır. Sağlıklı ve aktif gençlerde yapılan bu çalışmadan sonra farklı yaş ve cinsiyetlerde ve farklı hasta gruplarında fiziksel aktivite ölçümleri karşılaştırması yapılabilir.

Kaynaklar

- 1) A new device for measuring resting energy expenditure (REE) in healthy subjects. Malavolti M, Pietrobelli A, Dugoni M, Poli M, Romagnoli E, De Cristofaro P, Battistini NC. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2007 Jun;17(5):338-43. Epub 2006 Mar 20.
- 2) Assessment of physical activity: a critical appraisal. Westerterp KR. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Apr;105(6):823-8. Epub 2009 Feb 11.
- 3) Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure. Fruin ML, Rankin JW. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Jun;36(6):1063-9.

PB-9 YÜRÜME TESTLERİNDE ENERJİ SARFIYATININ DEĞERLENDİRİLMESİ:**OKSİJEN TÜKETİMİ-OKSİJEN MALİYETİ**

Uğur DAL¹, A.Taner ERDOĞAN², **Berrin MARAŞLIGİL¹**, Bora REŞİTOĞLU¹, İlter HELVACI³, Hüseyin BEYDAĞI¹

¹Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, ² Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ³Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Mersin, berrinmarasligil@yahoo.com

Giriş ve Amaç: Yürüme eylemi, enerji sarfiyatının minimum düzeyde tutularak vücudun uzayda düzgün biçimde ilerlemesidir. Klinik çalışmalarda yürümedeki sorunlar enerji tüketimi ölçülerek değerlendirilebilir. Yürüme sırasındaki enerji sarfiyatı genel olarak oksijen tüketimi ve oksijen maliyeti parametreleri kullanılarak ifade edilmektedir. Oksijen tüketimi ile birim zamanda harcanan oksijen miktarı ifade edilir ve özellikle sarf edilen eforu yansıtır (l/dk). Oksijen maliyeti ise katedilen mesafe başına harcanan oksijen miktarına (ml/kg/m) işaret eder ve esas olarak yürüme etkinliğinin bir ölçümüdür. Bu çalışmanın amacı yürüme testlerinde enerji sarfiyatının objektif olarak değerlendirilebilmesi için oksijen tüketiminin mi yoksa oksijen maliyetinin mi kullanılmasının daha uygun olacağını belirlemektir.

Materyal ve Metod: Yaşları 17-42 arasında değişen (24.51±5.66 yıl) 30 birey çalışmaya alındı. Katılımcıların, enerji tüketimini etkileyebilecek hastalığı olup olmadığı sorgulandı ve demografik verileri toplandı. Bireylerin 14 metrelik düz bir parkurda tercih ettikleri hızda yürümeleri istendi. Bu parkurun 2. ve 12. metrelerinde bulunan kızılötesi sensörlerle bireyin 10 m mesafeyi kat etme süresi elde edildi ve bu süre kullanılarak tercih edilen yürüme hızı hesap edildi. Bireyler bu hız ile koşu bandında 7 dakika yürütülerek oksijen tüketimleri açık devre spirometri tekniği ile kayıt edildi.

Bulgular: Yürüme sırasında harcanan oksijen miktarı ile vücut ağırlığı (r=0.616, p<0.01) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yürümenin oksijen maliyeti ile vücut ağırlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (p>0.05). Vücut ağırlığı ve tercih edilen yürüme hızı, yürüme sırasında harcanan oksijen miktarındaki değişimin %48,3'ünü, yürümenin oksijen maliyetindeki değişimin ise %2'sinden azını açıklamaktadır.

Tartışma ve Sonuç: Vücut ağırlığı ve yürüme sırasında hız seçimi oksijen tüketimini etkileyen önemli parametrelerdir. Oksijen maliyetinin hesaplanmasında, vücut ağırlığının ve yürüme hızının etkisi ortadan kalktığı için, farklı vücut ağırlığı ve yürüme hızına sahip bireylerin yürüme enerji sarfiyatları karşılaştırılırken oksijen tüketimi yerine oksijen maliyeti parametresinin kullanılmasının daha uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR:

1. Schwartz MH, Koop SE, Bourke JL, Baker R. A nondimensional normalization scheme for oxygen utilization data. *Gait & Posture* 2006; 24:14-22.
2. Martin PE, Rothstein DE, Larish DD. Effects of age and physical activity status on the speed-aerobic demand relationship of walking. *J Appl Physiol* 1992; 73(1):200-6.

3. Lafortuna CL, Lazzer S, Agosti F, Busti C, Galli R, Mazzilli G, Sartorio A. Metabolic responses to submaximal treadmill walking and cycle ergometer pedalling in obese adolescents. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20(4):630-7

PB-10 FİBROMİYALJİNİN YÜRÜME ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Uğur DAL*, Özlem BÖLGEN ÇİMEN**, Nurgül ARINCI İNCEL**, Murat ADIM**, Figen DAĞ*, Ayhan Taner ERDOĞAN***, Hüseyin BEYDAĞI*

*Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji AD., ** Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD., ***Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
drugurdal@gmail.com

Giriş ve Amaç: Fibromiyalji (FM) kronik kas-iskelet sistemi ağrıları ve yorgunlukla seyreden, performans kapasitesinde azalma ve sedanter yaşama yol açan bir hastalıktır. Bu çalışmanın amacı, FM'nin tercih edilen yürüme hızına, istirahat enerji tüketimine ve yürüme oksijen maliyeti üzerine etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmamıza 15 FM hastası ve 15 sağlıklı kadın denek katıldı. Hastaların tümü FM tanısını yeni almıştı ve hiçbiri ilaç kullanmamaktaydı. Fibromiyalji hastalarının istirahat ve tercih edilen yürüme hızlarında koşu bandı üzerinde 7 dk'lık yürüme sırasındaki enerji tüketimleri indirekt kalorimetre kullanılarak ölçüldü. Gruplar arasındaki farklılıklar Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Sağlıklı deneklerde (Grup 1) istirahat enerji tüketimi 1115.08 ± 154.33 kkal/gün iken, FM hastalarında (grup 2) 1253.48 ± 212.94 kkal/gün idi ve gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($P > 0.05$). Grup 1'de ortalama tercih edilen yürüme hızı 81.22 ± 9.10 m/dk iken grup 2'de 71.42 ± 6.61 m/dk idi. İki grup arasındaki tercih edilen yürüme hızları anlamlı olarak farklıydı ($P < 0.05$). Grup 1'in yürüme oksijen tüketimi 12.95 ± 2.62 ml/kg/dk, grup 2'nin ise 11.83 ± 1.68 ml/kg/dk idi ve iki grup arasındaki farklılık anlamlı değildi ($P > 0.05$). Sağlıklı deneklerde yürüme sırasındaki ortalama oksijen maliyeti 0.16 ± 0.02 ml/kg/dk iken, FM grubunda 0.17 ± 0.02 ml/kg/dk idi. Yürüme sırasındaki ortalama oksijen maliyeti bakımından sağlıklı denekler ve FM hastaları arasında anlamlı farklılık yoktu ($P > 0.05$).

Tartışma ve Sonuç: FM hastalarının tercih edilen yürüme hızları sağlıklı kontrollerden daha düşüktü. Çalışmamızda oksijen maliyeti ve oksijen tüketimi her iki grupta da benzerdi. Bu çalışma fibromiyalji hastalarının düşük yürüme hızı tercih ederek yürüme sırasında harcanan enerjiyi en iyi şekilde kullanabileceklerini (optimize) destekler niteliktedir.

Kaynaklar

1. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL: The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. Arthritis Rheum 33: 160-172, 1990.
2. Thomas EN, Blotman F: Aerobic exercise in fibromyalgia: a practical review. Rheumatol Int 30: 1143-1150, 2010.
3. Henriksson CM, Liedberg GM, Gerdle B: Women with fibromyalgia: work and rehabilitation. Disabil Rehabil 27: 685-94, 2005.

PB-11 HAFİF VE ORTA DERECE KOAH'LILARDA OKSİDATİF STRES, AEROBİK KAPASİTE, GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTE VE SOLUNUM FONKSİYONLARININ ARAŞTIRILMASI

Abdurrahman GENÇ¹, Kağan ÜÇOK¹, Ümit ŞENER¹, Tülay KOYUNCU², Olcay ALBAŞ², Sefa ÇELİK³, Mehmet ÜNLÜ²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, ²Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, ³Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, dragenc@hotmail.com

Amaç: Bu çalışmada kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olanlar ile sağlıklı kontrollerin total oksidan ve antioksidan kapasite, aerobik egzersiz kapasitesi, günlük fiziksel aktivite, solunum fonksiyonları ve vücut kompozisyonu farklılıklarının ve bu parametreler arasındaki ilişkilerin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 30 sağlıklı kontrol ve 30 KOAH'lı erkek katılımcı alındı. Total oksidan ve total antioksidan durum venöz kan serumundan ölçüldü. Maksimal aerobik kapasite Astrand submaksimal egzersiz protokolüyle belirlendi. Günlük fiziksel aktivite akselerometre cihazıyla, solunum fonksiyon testleri taşınabilir spirometreyle ölçüldü. Vücut kompozisyonu biyoelektrik empedans analiz sistemiyle belirlendi. Çevre ölçümleri fleksibl mezurayla yapıldı. İstatistiksel değerlendirme t testi, Mann-Whitney U ve Pearson korelasyon analiziyle gerçekleştirildi.

Bulgular: KOAH'lıların aerobik kapasitesi kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. Aynı zamanda aerobik kapasite solunum fonksiyon testleriyle orta ve ileri düzeyde pozitif korelasyonlar gösterdi. KOAH ve kontrol grubunun günlük fiziksel aktivite değerleri arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmadı. KOAH'lılarda total oksidan değeri kontrol grubuna göre daha yüksek, total antioksidan değerleri ise kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. KOAH'lılarda solunum fonksiyon testleri, total oksidan değeriyle orta düzeyde negatif korelasyonlar, total antioksidan değeriyle orta düzeyde pozitif korelasyonlar gösterdi. Ayrıca total oksidan değer ile aerobik egzersiz kapasitesi arasında orta düzeyde negatif korelasyonlar, total antioksidan değer ile aerobik egzersiz kapasitesi arasında orta düzeyde pozitif korelasyonlar bulundu. KOAH ve sağlıklı kontrollerin yaş ve VKİ değerleri arasında anlamlı fark olmamasına rağmen KOAH'lılarda vücut yağ yüzdesinin ve bel/kalça oranının kontrollerden fazla olduğu bulundu. Aynı zamanda bel/kalça oranı ile solunum fonksiyon testleri arasında orta düzeyde negatif korelasyonlar saptandı.

Tartışma ve Sonuç: Hafif ve orta derece KOAH'lılarda aerobik egzersiz kapasitesinin kontrollerden daha düşük olmasına rağmen günlük fiziksel aktivitenin henüz daha etkilenmemesi pulmoner disfonksiyonun hafif derecede olmasından kaynaklanabilir. KOAH'lılarda oksidatif stres, solunum fonksiyonları ve aerobik kapasite birbiriyle ilişkili parametrelerdir ve KOAH patogenezinde bu ilişkilerin rolü olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma, KOAH fenotipinde abdominal obezitenin göz önüne alınabileceğini akla getirmektedir.

Kaynaklar:

1. Stevenson CS, Koch LG, Britton SL. Aerobic capacity, oxidant stress, and chronic obstructive pulmonary disease--a new take on an old hypothesis. *Pharmacol Ther.* 2006;110:71-82.

2. Altuntaş E, Turgut T, İlhan N, Deveci F, Muz HM, Celik I. The levels of oxidant and antioxidant in patients with COPD. *Tuberk Toraks*. 2003;51:373-9.
3. Rutten EP, Breyer MK, Spruit MA, Hofstra T, van Melick PP, Schols AM, Wouters EF. Abdominal fat mass contributes to the systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Nutr*. 2010;29:756-60.

PB-12 SEDANter GENÇ ERKEKLERDE ORTA VE YÜKSEK ŞİDDETLİ AEROBİK EGZERSİZE AKUT FAZ YANITI

Noushin AZADPOOR¹, Bakhtiar TARTİBİAN², Şükran Nazan KOŞAR¹

¹Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara, Türkiye, ²Urmia Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Bölümü, Urmieh, İran, no_azadpoor@yahoo.com

Giriş ve Amaç: Egzersizle indüklenen akut faz yanıtında, orta ve yüksek şiddetli aerobik egzersize verilen IL-6 ve CRP yanıtlarını karşılaştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, orta ve yüksek şiddetli akut egzersize verilen akut faz yanıtlarını karşılaştırmak ve IL-6 miktarının CRP üretilmesi üzerine etkisini belirlemektir.

Metod ve Materyal: Onsekiz genç sedanter erkek rastgele yöntemle (Yaş: 20-26 yıl, BKİ: <25), orta (n: 8, %60 VO_{2maks}) ve yüksek (n: 10, %75 VO_{2maks}) şiddetli egzersiz gruplarına ayrılmıştır. Her grup kendi egzersiz şiddetinde koşu bandında 30dk egzersiz yapmıştır. IL-6 ve CRP düzeylerini belirlemek amacıyla egzersizden hemen önce, hemen sonra ve egzersizden 2 saat sonra kan örnekleri alınmıştır. IL-6 ve CRP, sırasıyla nefelometri ve ELISA yöntemleriyle belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tekrarlı ölçümlerde ANOVA ve bağımlı gruplarda t-test kullanılmıştır.

Bulgular: Orta ve yüksek şiddetli akut egzersizin herikisi de serum IL-6 ve CRP düzeylerini artırmıştır (p<0.05), ancak, deney grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır (süre x grup etkileri) (p>0.05). Egzersizden hemen sonra ya da 2 saat sonra ölçülen IL-6 ve CRP değerleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır (p>0.05).

Tartışma ve Sonuç: Çalışmanın bulguları, akut orta ve yüksek şiddetli egzersizlerin herikisinin de serum IL-6 ve CRP düzeylerini artırdığını, ancak egzersiz şiddetinin bu yanıtın düzeyini belirleyici bir faktör olmadığını göstermiştir. Ayrıca, literatürle uyumlu olarak IL-6 ve CRP arasında bir ilişki olmadığı ortaya konmuştur (1). Bu bulgu, akut egzersize CRP yanıtını uyaran IL-6 dışında başka faktörlerin bulunduğunu düşündürmektedir.

Kaynaklar

1. Czarkowska-Paczek B, Bartłomiejczyk I, Gabrys T, et al. (2005) Immunol Lett, 15;99(1):136-40.

PB-13 TAPER ANTRENMANLARI VE FİZYOLOJİSİ**Hasan ESEN***, Fatma GÖZLÜKAYA*, Halit EGESÖY**

*Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ** Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Denizli,

Optimal performans elde etmek amacıyla önemli müsabakaların öncesinde antrenmanın yükündeki, yoğunluk, volüm veya sıklığında yapılan azaltımlar taper olarak adlandırılmıştır.

Taper antrenmanının amacı, yoğun antrenmanlar neticesinde oluşmuş yorgunluğu azaltmak, fizyolojik adaptasyonu sağlamak ve performansı geliştirmektir.

1-4 haftalık taper süresinin iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Taper etkisi 7-14 arasında elde edilmekte, ilave olarak 14 gün sürmektedir. Taper süresince uyarılar büyük oranda azaldığı için sporcunun performansında değişiklikler görülebilmektedir.

Antrenman yükü, taper esnasında belirgin bir şekilde azaltılır. Böylece, sporcular önemli yarışmalardan önce yoğun antrenmanları azaltırlar ve daha çabuk toparlanırlar. Bu dönemde antrenman volümü düşmekte şiddet ise artmaktadır. Yük azaltımı, antrenmanın yoğunluğu, volümü ve/ veya sıklığının azaltılmasıyla yapılır. Fakat antrenman yükünün azaltılması, sporcuda detraining etkisi gösterebilir. Detraining etkisinden kaçınmak için, azaltılan antrenman volümünün iyi ayarlanması gerekmektedir.

Taper antrenmanları, farklı fizyolojik taleplerden dolayı bireysel ve takım sporları için ayrı ayrı analiz edilmelidir. Çünkü bu uygulamaların etkileri, sporcularda farklılık gösterebilir.

Elit mesafe koşucularında taper antrenmanı sonrası, kan volümü ve kırmızı kan hücrelerinde bir artış görülmüştür. Yüzücülerde, diastolik ve sistolik kan basıncında bir azalma saptanmıştır. Taper antrenmanları sonrası, kas glikojen depolarında, bazı enzimlerde, kan laktat seviyesinde ve sporcunun güç ve kuvvetinde bazı artışlar tespit edilmiştir.

PB-14 ÅSTRAND-RYHMING AEROBİK KAPASİTE TEST SONUÇLARININ HESAPLANMASINDA VE ARŞİVLENMESİNDE KARŞILASILAN ZORLUKLAR VE BU ZORLUKLARIN ÇÖZÜMÜNDE YAZILIM DESTEĞİNİN KULLANIMI

R. IRMAK¹, C.Ş. BEDİZ²

¹ Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Kırşehir, ² Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji AD, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, İzmir, rafetirmak@gmail.com

Giriş ve Amaç: Aerobik kapasite fiziksel uygunluğun önemli bir göstergesidir. Aerobik kapasitenin yüksek olması, bireyin dayanıklılık gerektiren uzun süreli fiziksel aktivitelere uygunluğunu gösterir. Aerobik kapasite laboratuvar şartlarında doğrudan ölçülebileceği gibi, daha basit ve ucuz düzeneklerle dolaylı olarak da ölçülebilir. Åstrand-Ryhming Aerobik Kapasite Testi (AR-T) yaygın kullanılan, geçerliliği gösterilmiş bir dolaylı aerobik kapasite ölçüm testidir. Zaman içinde test geliştirilmiş ve düzeltilmiş versiyonları yayınlanmıştır. Bu durum AR-T veri dosyalarının arşivlenmesinde ve karşılaştırılmasında zorluklara neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, belirtilen zorlukların azaltılması amacıyla AR-T sonuçlarının bilgisayar ortamında hesaplanması ve arşivlenmesini yapacak bir yazılımın geliştirilmesidir.

Materyal ve Metod: Yazılım ANDERSON'ın AR-T yaklaşımlarına göre, Dokuz Eylül Üniversitesi adına lisansı bulunan MS Visual Studio ile geliştirilmiştir (1). Yazılımın güvenilirliği MS Excel 10.0 referans yazılımı ile karşılaştırılarak 10-4 duyarlılıkta test edilmiştir. Yazılımın güvenilirliği için sonuçların birebir aynı olması şartı aranmıştır. SONUÇLAR 1954 ve 1960 nomograflarının her ikisini de içeren ve regresyon denklemi kullanarak hesaplama yapabilen bir yazılım geliştirilmiştir.

Tartışma: Geliştirilen yazılımın AR-T için literatürde bulunan her üç yöntemle göre de hesaplama yapabilmesi olası veri kayıplarını azaltma ve veri karşılaştırma gücünü artırabilmek için gerekli alt yapıyı oluşturabilir. Yazılımın bir veri tabanı ile ilişkilendirilmesi, bireysel ve grup performans takibi yapabilecek istatistik ve progresyon analiz modülünün eklenmesi ileriki sürümlerin gücünü artıracak özellikler olabilir

Kaynaklar:

1. Dan Anderson, "The Åstrand-Ryhming test/method under the magnifying glass A review of research articles", Idrottshögskolan Stockholm d-uppsats i Idrott, 2004 [http://www.monarkexercise.se/eng/pdf/astrand_ryhming_test.pdf]

PB-15 15 YAŞ ERKEK BASKETBOL OYUNCULARINDA MEKİK, YO-YO IR1 VE YO-YO IR2 TESTLERİNE VERİLEN VO₂MAKS VE KAH YANITLARININ İNCELENMESİ

Dicle ARAS, Volkan GÜRSES, Fırat AKÇA, Cengiz AKALAN, Mitat KOZ, Gülfem ERSÖZ

Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ANKARA. daras@ankara.edu.tr

Giriş ve Amaç: Bu çalışmada, basketbol oyuncuları üzerinde sıklıkla uygulanan Yo-Yo aralıklı testi düzey 1 (Yo-Yo IR1), Yo-Yo aralıklı testi düzey 2 (Yo-Yo IR2) ve Mekik testlerinin koşu bandında gaz analizörü ile yapılan ölçümle gösterdikleri yakınlık, kalp atım hızı (KAH) ve maksimal oksijen tüketimi (VO₂maks) gibi bazı fizyolojik parametreler üzerinden araştırıldı. Çalışmanın amacı, hangi alan testinin ölçülen VO₂maks değerlerine daha yakın sonuç verdiğini incelemektir.

Materyal ve Metod: Araştırma, bir spor kulübünde yıldız erkek takımında oynayan, yaş ortalamaları 14.78 ±4.19 yıl olan 13 basketbolcu üzerinde yapıldı. Boy uzunlukları 186.23 ±5.90 cm, vücut ağırlıkları 73.84 ±9.09 kg ve vücut yağ yüzdeleri 10.30 ±4.67 olarak ölçüldü. İlk olarak laboratuvarda bilgisayar kontrollü koşu bandı ve gaz analizörü ile direkt ölçüm yapıldı. Bunu takiben 4. gün, 7. gün ve 10. günlerde sırasıyla Mekik, Yo-Yo IR1 ve Yo-Yo IR2 testleri uygulandı. Tüm testler sırasında KAH ölçümü kaydedildi. Verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı.

Bulgular: Ölçümlerden elde edilen ortalama ve KAH sonuçları Tablo 1.'de listelenmiştir.

Tablo1. VO₂maks ve KAH sonuçları.

| | Koşu bandı | Mekik testi | Yo-Yo IR1 testi | Yo-YoIR2 testi |
|---------------------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|
| VO ₂ maks (ml.kg.dk) | 60.09 ±5.30 | 58.32 ±4.08 | 50.96 ±4.74 | 56.98 ±4.49 |
| KAH (atım/dk) | 191.77 ±7.67 | 198.46 ±5.36 | 193.69 ±4.98 | 194.15 ±7.08 |

Analiz sonuçlarına göre; KAH bakımından testler arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken (F=2.5549, p=0.067), VO₂maks değerleri açısından bulunan farklar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (F=9.305, p=0.001). Tukey HSD sonuçlarına göre farkın Yo-Yo IR1 testinden kaynaklandığı, bu testin diğer testlere göre anlamlı farklılık gösterdiği anlaşılmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Bu çalışmada Mekik, Yo-Yo IR1 ve Yo-Yo IR2 testlerine verilen VO₂maks ve KAH yanıtların koşu bandında gaz analizörüyle elde edilen sonuçlara olan yakınlığı incelenmiştir. Uygulanan testler süresince KAH cevaplarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması tüm testlerin maksimal yüklenme içermesine bağlı olabilir. Bununla birlikte Yo-Yo IR1 testine ait VO₂maks sonuçlarında görülen azalmanın istatistiksel olarak fark göstermesi, testin başlangıç iş yükünün düşük ve dolayısıyla testin istenenden uzun sürüyor olmasına veya test formülündeki bir hataya bağlı olabilir. Bu olası hatalar göz önüne alındığında Mekik veya Yo-Yo IR2 testlerinin alan testi olarak kullanılması tercih edilebilir.

PB-16 BAYAN FUTSAL VE HENTBOL OYUNCULARININ AEROBİK KAPASİTE VE BAZI PERFORMANS DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**Ercan GÜR**, Zeki COŞKUNER, İlker PÜREN

*Fırat Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor yüksekokulu, Elazığ, egur23@gmail.com

Giriş ve Amaç: Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de popüler olmaya başlayan futsal; oyun süresi ve oyuncuların müsabaka esnasında gereksinim duydukları performans bileşenleri açısından hentbol ile benzerlik göstermektedir. Uzun süreli egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğu aerobik sistem ile sağlanmaktadır. Bu nedenle bu tür egzersizlerin kalitesi ve düzeyi MaxVO₂ (aerobik kapasite) ile yakından ilgilidir. Bu çalışmanın amacı bayan futsal oyuncuları ile hentbol oyuncularının aerobik kapasite ve bazı performans değerlerinin karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve Metot: Çalışmaya Türkiye bayanlar 1. liginde oynayan ve yaş ortalamaları 17,47±1.12 olan 23 hentbol oyuncusu ile üniversiteler futsal 1. liginde oynayan yaş ortalamaları 20,26±1.38 olan 15 bayan futsal oyuncusu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan hentbol ve futsal oyuncularının vücut yağ yüzdeleri ve beden kitle indeksleri (BKİ) vücut analizatörü ile belirlenirken Deneklerin aerobik kapasitelerini (MaxVO₂) belirlemek için yo-yo testi uygulandı. Sürat performanslarını belirlemek için 20 metrelik mesafedeki maksimum koşu hızları başlangıç ve bitiş noktasına yerleştirilen fotosel ile belirlendi. Oyuncuların bacak kuvvetlerini belirlemeye yönelik olarak bacak dinamometresi kullanılırken pençe kuvvetleri el dinamometresi ile belirlendi. Verilerin analizinde bağımsız gruplar için t testi uygulandı.

Bulgular: Deneklerin aerobik kapasite değerleri hentbolcularda 40,23±5,36 ml/dk/kg olarak tespit edilirken futsal oyuncularında 36,12±2,81 ml/dk/kg olarak belirlenmiştir. Hentbolcuların sürat, bacak kuvveti ve pençe kuvveti değerleri sırasıyla (4,17±0,28 sn, 75,30±12,12 kg ve 32,39±4,14 kg) olarak belirlenirken; futsal oyuncularının sürat: 4,27±0,10 sn, bacak kuvveti: 71,10±13,76 kg ve pençe kuvveti değerleri 32,96±3,86 kg olarak tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Çalışmaya katılan hentbol ve futsal bayan sporcuların aerobik kapasite değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak bir anlamlılık (t:-2,76 p<0,05) tespit edilirken; diğer performans bileşenleri arasında anlamlılık tespit edilmemiştir. Deneklerin aerobik kapasiteleri arasında anlamlılık bulunması her iki branş sporcularının genel antrenman programları içerisinde aerobik kapasiteye yönelik çalışmalara yer verme farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Kaynaklar:

1- Baroni BM, Leal Junior EC.: Aerobic capacity of male professional futsal players. J Sports Med Phys Fitness. 2010 Dec;50(4):395-9.

2- Ocak Y., Buğdaycı S.: Futsal (Salon Futbolu) Bedray Basın Yayıncılık. Ankara 2011.

PB-17 AMATÖR BAYAN FUTBOLCULARDA TEK BİR ANTRENMAN MAÇININ HEMOREOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ

Halil DÜZOVA^{1*}, YunusKARAKOÇ², Esin GÜLLÜ³, Burcu KÖKSAL¹, Abdullah GÜLLÜ⁴, Buket ESEN⁵

¹İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Malatya ²İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Malatya, ³İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Malatya, ⁴Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Ankara, ⁵Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ, hduzova@inonu.edu.tr, hduzova@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Egzersizin hemoreolojik parametrelere etkileri kısa, orta ve uzun süreli etkileri içeren trifazik bir fenomendir. Egzersiz sonrası artan laktik asit düzeyinin hücre membranları üzerine olumsuz etkileri bilinmektedir. Bu olumsuz etkilerden biri de eritrosit mebranının etkilenmesi ile deformabilite yeteneğinin azalmasıdır. Bu çalışmada, düzenli olarak amatör lig maçları oynayan bayan futbolcularda tek bir antrenman maçının hemoreolojik parametreler üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve metod: Malatya ili bayan futbol takımında bulunan 10 bayan futbolcudan futbol sezonunun son haftasında standart 90 dakikalık bir antrenman maçı öncesi ve hemen sonrasında venöz kan örnekleri alınarak hematolojik parametreler, kan laktik asit düzeyi, total kan viskozitesi ile Na⁺ ve K⁺ düzeyleri ölçüldü.

Bulgular: Antrenman sonrasında ortalama eritrosit hacmi (MCV), plazma Na⁺ ve K⁺ düzeyleri antrenman öncesi değerlerine göre anlamlı olarak azaldı. Buna karşın, lökosit (WBC) ve trombosit (PLT) sayısı ile kan laktik asit düzeyinin antrenman sonrasında anlamlı olarak arttığı bulundu.

Sonuç: Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, bayan futbolcularda antrenman sonrasında yüksek düzeyde laktik asit artışının bu sporcularda laktik asit dönüşüm mekanizmalarındaki adaptasyon mekanizmalarının yeterince gelişmediğini, MCV değerlerindeki azalmanın antrenman sırasında kaybedilen vücut sıvı ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Lökosit ve trombosit sayılarındaki artış ise sıvı kayıplarına ve dolaşımın hızlanması nedeniyle lökositlerin demarkasyonuna bağlı olabilir.

Kaynaklar:

- 1- El-Sayed MS, Ali N, El-Sayed Ali Z. Haemorheology in exercise and training. Sports Med. 2005;35(8):649-70.
- 2- Adachi H, Sakurai S, Tanehata M, Oshima S, Taniguchi K. Effect of long-term exercise training on blood viscosity during endurance exercise at an anaerobic threshold intensity. Jpn Circ J. 2000 Nov;64(11):848-50.
- 3- Neuhaus D, Gaehtgens P. Haemorrheology and long term exercise. Sports Med. 1994 Jul;18(1):10-21.

PB-18 8–12 YAŞ GRUBU ERKEK ÇOCUKLARDA 3 AYLIK FUTBOL ANTRENMANININ SOLUNUM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ersan KARA,¹ Murat ACAT², Mustafa AKIL¹, Mürsel BİÇER³, Abdulkerim Kasim BALTACI⁴,
Rasim MOGULKOÇ⁴

¹Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Karabük, ²Devlet Hastanesi, Karabük, ³Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Konya, ⁴ Selçuk Üniversitesi, Selçuklu Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya,

Giriş ve Amaç: Egzersizin büyüme dönemlerinde solunum parametreleri üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalar farklı görüşleri de beraberinde getirmektedir. Yoğun fiziksel aktivitenin solunum parametrelerini artırıcı yönde etki yaptığı ileri sürülürken (1), bu parametrelerdeki artışın fiziksel aktiviteden daha çok tamamen yaş grubunun dinamiği olarak normal büyümeye paralel olduğuna dikkat çekilmektedir (1). Buna karşın egzersizin solunum parametrelerini artırmamakla beraber verimli ve ekonomik duruma getirdiğini ileri süren raporlarda vardır (2). Bu çalışmanın amacı da 8-12 yaş grubu erkek çocuklarda 3 aylık futbol antrenmanının bazı solunum parametrelerini nasıl etkilediğinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metod: Araştırma Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda, yaş ortalaması 10.89±0.7 yıl, boy ortalaması 140.89±3.6 cm, ağırlık ortalaması 33.44±2.6 kg olan 8 erkek çocuk üzerinde gerçekleştirildi. Deneklere 3 ay boyunca antrenörler eşliğinde düzenli antrenman (haftada 4–5 gün) yaptırıldı. Futbol teknik-taktik antrenmanları orta şiddette %60–70 dayanıklılık, kuvvet ve sürat antrenmanları %80–90 yoğunlukta uygulandı. Egzersiz yoğunlukları Karvonen metodu (3) kullanılarak belirlendi. Çalışmaya katılan deneklerin hem çalışmanın başlangıcında, hem de 3 aylık antrenmanların bitiminde; ağırlık ve boy ortalamalarının yanı sıra, FVC, FEV1 ve VC (ml) ile FEV 1 %, PEF, PIF parametreleri spirometrede “SPIROLAB II (Medikal International Research-Italy)” kuru sistemle tayin edildi. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde t testi kullanıldı.

Bulgular: Deneklerin hem çalışmanın başlangıcında, hem de 3 aylık antrenman periyodu sonucunda ölçülen ağırlık ve boy değişimleri arasında önemli bir farklılık yoktu. Çalışma öncesi değerlerle mukayese edildiğinde 3 aylık futbol antrenmanı FVC, FEV1 (p<0.01), VC, PEF, PIF (p<0.05) parametrelerini önemli ölçüde artırdı.

Tartışma ve Sonuç: Mevcut çalışmanın sonuçları 8-12 yaş grubu erkek çocuklarda 3 aylık futbol antrenmanının bazı solunum parametreleri üzerinde yararlı etkilerinin olabileceğini göstermektedir.

Kaynaklar:

1. Baltacı AK, Ergene N, Divanlı Y, Uysal H, Gedikoğlu G. Çocuklarda yüzme egzersizinin bazı solunum parametrelerine etkisi. SÜ Tıp Fak Derg 1990; 6(2): 184-189.

2. Baltacı AK, Moğulkoç R, Keleştimur H, Konar V, Kutlu S. Farklı spor tiplerinin erkek çocuklarda bazı solunum parametreleri ve MaxVO₂ üzerine etkisi. Fırat Tıp Derg 1997; 1(3): 150-154.

3.Karvonen MJ, Kentala E, Mutsala O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957; 35:307–315.

**PB-19 FUTBOLDA GENÇ TAKIM OYUNCULARININ OYNADIKLARI MEVKİLERE GÖRE YAPISAL VE
MOTORİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Halit EGESÖY*

*Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Denizli,

Bu çalışmanın amacı, futbolda genç takımlarda oynayan oyuncuların oynadıkları mevkilere göre yapısal ve motorik özelliklerinin bir karşılaştırmasını yapmaktır. Çalışmaya, yaşları 16-18 arası olan toplam 41 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Yapılan ölçümler neticesinde, deneklerin yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, dikey sıçrama, anaerobik güç, 10m ve 30m sürat değerleri belirlenmiştir.

Ölçümler neticesinde elde edilen veriler, SPSS paket programda istatistik olarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, savunma oyuncularının diğer mevkilerdeki oyunculara göre daha uzun boylu ve kilolu oldukları belirlenmiş, fakat bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. ($p > 0.05$) Hücum oyuncularının 10m sürat testindeki değerleri, diğer mevkilerde oynayan oyuncuların değerlerinden daha iyi bulunmuş ve bunun anlamlı olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0.05$)

Yapılan diğer ölçümlerde mevkiler arası bir karşılaştırma yapıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler bulunamamıştır.

PB-20 UYDU KONUMLAMA SİSTEMİ İLE FUTBOLCULARDA PERFORMANS GELİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hakan ÖZDEMİR¹, Nedim ASKERİ², Kerem Tuncay ÖZGÜNEN³, Sanlı Sadi KURDAK³

¹Adana Bilfen Okulları Fitness Antrenörü, ²Adana Demirspor alt yapı antrenörü, ³Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D, Adana, hakenozdemir@hotmail.com

Giriş ve Amaç: Bir takımın tüm sporcularına aynı şiddette yükleme yaptırılması halinde, form durumu yüksek olan bir sporcuyla daha düşük düzeyde olan sporcuların, yaptırılan yüklemelere olan cevapları istenilen nitelikte olmayacaktır. Sonuçta modern antrenman kuramının da temelini oluşturan kişiye özgü antrenmanların yapılması performans beklentilerini karşılayacaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 16-17 yaşlarında, gençler liginde mücadele eden bir takımın futbolcuları alınmıştır. Sporculara rutin takım antrenmanlarına ek olarak başlangıçta haftada üç, ilerleyen haftalarda ise haftada bir kez 4 x 4 dakikalık aerobik dayanıklılık antrenmanı yaptırılmıştır. Sporcuların kalp atım hızları ölçümü, uydu konumlama sistemine (Forerunner 305, GARMIN) dahil olan telemetrik bir nabız ölçüm sistemi ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Futbolcuların antrenman sırasındaki nabızları, ortalama koşu hızları ve koşu mesafeleri ile toplam kat ettikleri mesafe ilk antrenmanda, antrenmanların başlamasından 2 ve 4 ay sonra ölçülmüştür.

| | Ortalama Nabız (atım/dakika) | Ortalama hız (metre/dakika) | Ortalama mesafe (metre) | Toplam mesafe (metre) |
|------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Başlangıç | 181.1 ± 6.7 | 15.6 ± 1.3 | 943.3 ± 165.4 | 3773.0 ± 668.4 |
| 2 ay sonra | 180.8 ± 5.9 | 16.6 ± 1.0 | 1093.4 ± 64.8 | 4496.0 ± 260.7 |
| 4 ay sonra | 177.0 ± 5.5 | 16.8 ± 1.2 | 1128.6 ± 80.6 | 4514.4 ± 278.0 |

Tartışma ve Sonuç: Sonuçlar, kişisel antrenman programı hazırlamanın ve günlük olarak takip etmenin sporcu performansını değerlendirmede objektif veriler almayı sağladığını göstermektedir. Sporcular çalışma dönemi süresince, yapılan yüklemelerde, nabzın sabit tutulmasına karşın koşu mesafelerini giderek artırmışlardır. Fizyolojik olarak kardiyovasküler sistem, solunum sistemi ile

iskelet ve kas sistemi ile diğer organ sistemlerinin antrenmandan kazanımları bu gelişmeyi açıklayabilir.

Kaynaklar:

1- Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J (2003) Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue J Sports Sci 21, 519–528

**PB-21 AVRUPA BİRLİĞİ (AB) MESLEKİ EĞİTİM POLİTİKASININ TÜRKİYE'DE MEZUNİYET SONRASI
EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ EĞİTİMİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Rafet IRMAK¹, Cem Şeref BEDİZ²

¹Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Kırşehir, ²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Ana Bilim Dalı, İzmir, rafetirmak@gmail.com

Egzersiz fizyolojisi sağlık bilimleri, spor bilimleri ve mühendislik gibi yaygın bir yelpaze de uygulamaları olan bir bilim dalıdır. Ülkemizde egzersiz fizyolojisi alanında lisansüstü eğitimin mevcut olmasına karşın, yaygın eğitim lisans dersleri düzeyindedir. Egzersiz fizyolojisi alanında çalışan kişiler, teorik ve tanıtıcı uygulamalar ile elde ettikleri temel bilgiyi mesleki tecrübe ile de geliştirmelidirler. Hem bu tecrübenin aktarılması, hem de alandaki bilimsel ve teknolojik gelişmelerin takip edilmesi için mezuniyet sonrası mesleki eğitimler egzersiz fizyolojisi alanında zorunlu hale gelmektedir. Mezuniyet sonrası eğitimlerin düzenli ve amaca hizmet eder düzeyde olması için önemli bir finansmana ihtiyaç vardır. Avrupa Birliği (AB) ihtiyaçları doğrultusunda mezuniyet sonrası mesleki eğitim politikaları geliştirmekte ve bu politikaların hayata geçirilmesi için çeşitli finansman araçları sunmaktadır. Ülkemiz 2004 yılında AB Eğitim ve Gençlik Programları'na tam katılımını sağlamıştır. Bu tarihten itibaren Ülkemiz ilgili programlar kapsamında verilen hibelerden faydalanmaya başlamıştır. Bu programların mesleki eğitim ile ilgili kısmı Leonardo da Vinci Sektörel Programı (LdV)'dir. LdV programı; hareketlilik, ortaklık ve yenilik transferi olmak üzere üç proje türünü kapsar. Hareketlilik projeleri, kısa süreli mesleki eğitim ziyaretlerini kapsar. Ortaklık ve yenilik transferi projeleri ise mesleki eğitim müfredatı geliştirme, uygulama ve yaygınlaştırmasını kapsayan projelerdir. Ülkemizde egzersiz fizyoloji alanında çalışan kişiler için her üç proje grubu, mesleki gelişim ve mezuniyet sonrası eğitim için önemli fırsatlar sunabilir. Bu fırsatlardan faydalanabilmek için, bu projeler hakkında farkındalığın oluşturulması, ağ alt yapısının kurulması, proje yönetimi konusunda eğitimlerinin verilmesi gerekmektedir. Bu sunumun amacı, ilk basamak olan farkındalığın egzersiz fizyologları arasında oluşturulması ve ağ alt yapısının kurulmasıdır.

PB-22 ADELOSANTLARDA SPOR ALIŞKANLIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**COKSEVİM B**, Adıgüzel R, Günay E, Polat M.Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, coksevim@erciyes.edu.tr

Giriş ve Amaç: Adolesant dönemi yaşayan öğrencilerin buldukları yaş gurubu fizyolojik olarak büyüme-gelişme aşamasında olduklarından motorik özelliklerin her geçen gün pek çok beceriyi yapabilecek düzeye gelmektedirler. İlköğretim 6.7.8.sınıf öğrencilerinin spor alışkanlıklarına ilişkin tutum ve davranışlarını etkileyen eğitim, öğretim, ekonomik ve kültürel faktörler ile bunlara bağlı diğer unsurları belirleyebilmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Bu çalışma, bir büyük şehir olan Kayseri'nin farklı bölgelerinde çok farklı temel özelliklere sahip olan sekiz ilköğretim okulunda okuyan 600 öğrenciye uygulanmasına rağmen 76 adet anket değerlendirme dışı bırakılarak, 279 erkek ve 245 kız olmak üzere toplam 524 gönüllü öğrenci ile gerçekleştirildi. Bu araştırmanın yapılabilmesi için Etik Kurul ile Üniversite - İl Milli Eğitim Müdürlüğü arasında gerekli izinler alındı. Çalışma yapılan okullarda anketlerin niteliği ile ilgili bilgiler verildikten sonra, sınıf ortamında gönüllülerin anketleri cevaplamaları sağlanarak toplandı. Bulguların istatistiksel analizleri, bilgisayar ortamında student t ve anova testi uygulanarak yapıldı ve anlamlılık düzeyleri 0.05 olarak alındı.

Bulgular: Gönüllü öğrencilere uygulanan anketlere verilen yanıtlardan edinilen bilgilere göre; Spor alışkanlıklarını ölçmeye yarayan cevaplarda öğrenciler, hem eğitim hem de gelir düzeyleri fark etmeksizin tüm ailelerin çocukları sporu önemli oranda sağlıklı olmak için yaptıkları tespit edildi($p<0.05$). Şehir merkezinde yaşayan ve okuyan öğrenciler önemli oranda eğlenmek için spor yaptıkları bulunurken, şehrin kenar semtlerinde oturan ve bölge okullarında okuyan öğrenciler ise anlamlı düzeyde sağlıklı bir vücuda sahip olmak için spor yaptıkları tespit edildi($p<0.05$). Şehir merkezdeki öğrenciler herhangi bir sporu yapma ve alışkanlıklarını sürdürme konusunda periferideki öğrencilere göre önemli düzeyde anlamlı bulundu($p<0.05$). II. kademe ilköğretim öğrencilerinin spora yönelimde önemli oranda futbol sevgisi olduğu ($p<0.05$), eğitim ve gelir düzeyi iyi olmayan aile çocukları ise önemli derecede boks ve tekvando branşlarını tercih ettikleri görüldü($p<0.05$). Periferide yaşayan ve semt okullarına giden öğrenciler, spor yoluyla hayatlarını kazanma düşünceleri anlamlı bulunmazken($p>0.05$), doktor olma tercihleri çok önemli düzeylerde anlamlı bulundu($p<0.05$).

Tartışma ve Sonuç: gönüllü adolesant çocukların beden eğitimi ve spor ders ve uygulamalarına istekli ve hazır oldukları, atletik performans ve maharetin temellerinin oluştuğu bu döneme pek çok faktörün etkili olduğu ancak; ülkemizde uygun yöntemlerle doğru spor dalı seçiminin yapılamadığı, şampiyon sporcuların yetiştirilmesi konusunda yeterli düzeyde eğitim ve uygulama kalitesine sahip uzman azlığı, bilim toplumlarının sporcularını eğitecek bilgi ve beceri sahibi personel ve modern alt yapı tesis sorunlarının çözümlerinin uzun zaman alması gibi nedenlerle sporcu kaynaklarının kurummasına bağlı, şampiyonların da giderek azaldığı düşünülmüştür.

Kaynaklar:

- 1- Çoksevım B,Caksen H. Evaluation of exercise performance in healthy Turkish adolescents, International Journal Of Neuroscience Volume: 115 Issue: 7 Pages: 1033-1039, 2005. 1
- 2- Wallace LS, Buckworth J, Kirby TE: Characteristics of Exercise Behavior Among Collage Students. Preventive Medicine, Physical Educ Excer Sci. 4:29-43, 2000.
- 3-Lohman T.G., Applicability Of Boddy Composition Techniques And Constants For Children And Youths. Exercise And Sports Sciences Reviews 14, 325–352, 1986.

PB-23 HİBERNATÖR HAMSTER VE HİBERNATÖR OLMAYAN SIÇANLARIN NORMOTERMİK VE HİPOTERMİK DURUMLARDA KAS PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRMASI

Durmuş DEVECİ

Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.B.D. Kahramanmaraş, devecid@yahoo.com

Giriş ve Amaç: Hibernatör hamster şartlar uygun olmadığı kış günleri vücut ısılarını düşürerek kış uykusuna yatabilen memeli grubudur. Bu durumda fizyolojik faaliyetlerini minimum seviyeye indirirler sonra da şartlar uygun olduğunda tekrar normal yaşama dönerler. Ayrıca, hibernatör canlıların terminejonik kapasitelerinin de yüksek olduğu bilinir. Bilindiği üzere soğuk koşullarında kas faaliyetleri yavaşlar ve performans düşer. Bu çalışmada amacımız hibernatör özelliğe sahip hamster ile hibernatör özelliği olmayan sıçan lokomotor kasları vücut ısı normal seviyede (37°C, normotermik, **N**) ve vücut ısı düşürüldüğü (25°C, hipotermik, **H**) koşullarda kas performansı açısından karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metod. Deneye erkek 350-400g ağırlığında Wistar türü rat (n=7) ve 130-150g ağırlığında Suriye hamsterleri alındı. Hipotermimin (H) oluşturulması özel düzenekle hayvanın altına yerleştirilmiş özel plağın içinden soğutma tankından pompalanan soğuk suyla gerçekleştirildi. Kas performansı, in situ koşullarda tibialis anterior kasının distal tendonlarından gerim ölçer alete bağlanması ve preneal siniri aracılığı ile (4 Hz) 5 dakikalık indirek uyarılmaları ile elde edildi. Kan akımları floresan mikrosfer yöntemiyle ölçüldü (1). Yorgunluk indeksine (%Yİ) bakılarak kas performansı değerlendirildi (%yorgunluk indeks i= maksimum gerim/minimum gerim). Kan basıncı ve kalp frekansı basınç transduseri aracılığı ile brakial arterler aracılığı ile elde edildi. Mann-Whitney u testi kullanıldı, ortm±SE alındı, P<0.05.

Bulgular. Aşağıdaki tabloda özetlenerek verilmiştir.

| | Sıçan | | Hamster | |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | Normothermik | Hipothermik | Normothermik | Hipothermik |
| %Yorgunluk indeksi | 64±4 | 39±5 * | 90±4 € | 86±4 € |
| Kan akımı (ml/dk) | 136±15 | 101±17 | 153±18 | 130±15 |
| Kapiller/Lif oranı | 1.34±0.08 | | 2.13±0.07 € | |
| Ortalama arter | | | | |
| Basıncı (mmHg) | 118±4 | 100±6 * | 107±3 | 89±3 * |
| Kalp atımı (dk) | 382±10 | 203±3 * | 369±7 | 213±9 * |
| Solunum frekansı (dk) | 82±4 | 24±4 * | 84±4 | 128±11 *€ |

*P<0.01 sıçan veya hamster kendi içinde; €P<0.01 sıçan ve hamster karşılaştırıldığında

Tartışma ve Sonuç. Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi genetiksel olarak soğuga uyumlu olan hamsterin kas performansı N ve H koşullarda benzer cevaplar verirken sıçanlarda kas performansı H koşullarda anlamlı olarak düşmüştür. Hamsterin sıçana göre solunum kapasitesinin de H koşullarda arttığı gözlenmiştir. Hamsterde yorgunluğa karşı direncin yüksek olması kan damarlarının, kan akımının ve oksidatif kapasitenin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Kas performansının H koşullarda hamsterlerde baskılanmayıp sıçanlarda baskılanmış olmasının mekanizması derinlemesine aydınlatıldığında soğuk ortamlarda aktivite gösterecek insanlara soğğun olumsuz etkilerinden kaçınmak için bir ışık tutulmuş olabilir.

Kaynaklar

- 1- **Deveci, D.**, Egginton, S., *Experimental Physiology*. 84, 615-630 (1999).

PB-24 OMUZ EKLEMİ HAREKETLERİNİN İZOKİNETİK YÜKLENME ARALIĞINA SAHİP OLDUĞU AÇISAL HIZLARIN TESPİT EDİLMESİ

R. Tuğba DURDUBAŞ¹, Kerem Tuncay ÖZGÜNEN², Ümüt ADAŞ³, Çiğdem ÖZDEMİR², Sanlı Sadi KURDAK²

¹ Acıbadem Adana Hastanesi Uzm. Fizyoterapist, ²Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D., ³Adana İl Millî Eğitim Müdürlüğü Beden Eğitimi Öğretmeni, Adana, r.tugba@hotmail.com

Giriş ve Amaç: İzokinetik egzersizler sırasında yapılan hareket üç ayrı fazda gerçekleşir; 1. İvmelenme fazı: Hareketin hızlanma fazıdır, 2. İzokinetik yüklenme fazı: Hareketin sabit hızla yapıldığı fazdır, 3.Yavaşlama fazı: Hareket tamamlanmadan önce hızın azaldığı fazdır.

İzokinetik dinamometreden alınan ham veriler bu üç fazı da içermektedir. Bu nedenle, omuz eklem hareketlerinin, sabit hızlı izokinetik yüklenme fazının ortaya çıktığı açısal hızların bulunması amaçlanmıştır.

Materyal/Method: Çalışmaya yaşları 18-24 arasında sağlıklı 10 erkek katılmıştır. Isınma için kişiler kol ergometresinde 5 dakika çalıştırılmıştır. Konsantrik pik tork, iş ve güç parametreleri Cybex Norm Dinamometre kullanılarak 30°/sn'den 450°/sn'ye 30°/sn'lik artışlarla ilerleyen onbeş farklı hızda ölçülmüştür. Omzun fleksiyon-ekstensiyonu, abduksiyon-adduksiyonu ve internal rotasyon-eksternal rotasyon hareketleri değerlendirilmiştir. İzokinetik dinamometreden alınan ham verilerin türevi alınarak hızın sabit olduğu izokinetik yüklenme aralıkları bulunmuştur.

Bulgular: Omuz eklem hareketlerinin pik tork, iş ve güç değerlerinde izokinetik yüklenme aralığının mevcut olduğu son açısal hızlar aşağıda tabloda sunulmuştur. İstatiksel farklılıklar ANOVA ile hesaplanmış, $p < 0.05^*$, $p < 0.01^n$ ve $p < 0.001^o$ anlamlılıkları kabul edilmiştir.

| Eklem Hareketi | Pik Tork | | İş | | Güç | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | SAĞ | SOL | SAĞ | SOL | SAĞ | SOL |
| Omuz Ekstensiyonu | 300°/sn ⁿ | 270°/sn [*] | 300°/sn [*] | 270°/sn [*] | 210°/sn [*] | 240°/sn ^o |
| Omuz Fleksiyonu | 270°/sn [*] | 240°/sn [*] | 270°/sn [*] | 240°/sn ⁿ | 270°/sn [*] | 210°/sn [*] |
| Omuz Abdüksiyonu | 240°/sn ^o | 240°/sn [*] | 240°/sn [*] | 240°/sn [*] | yok | yok |
| Omuz Addüksiyonu | 270°/sn [*] | 270°/sn [*] | 270°/sn [*] | 270°/sn ^o | 240°/sn [*] | 240°/sn [*] |
| Omuz Eksternal Rotasyonu | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] | 360°/sn ^o | 330°/sn ⁿ |
| Omuz İnternal Rotasyonu | 360°/sn [*] | 360°/sn ⁿ | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] | 360°/sn [*] |

Tartışma ve Sonuç: İvmelenme ve yavaşlama fazlarında hız sabit olmadığı için bu aşamada yapılan fiziksel aktiviteyi izokinetik olarak kabul etmek doğru değildir. Sonuçta, türevi alınarak elde edilen verilerin izokinetik dinamometreden alınan ham veriye oranla farklı olduğu görülmüş olup, bu

değerlendirme yapılmadan ham verinin kullanılmasıyla önemli yanlışlıkların ortaya çıkabileceği tespit edilmiştir.

Kaynaklar:

1- Brown LE, Whitehurst M, *Isokinetics in human performance*. The United States of America: Human Kinetics (2000).

2- Kurdak SS, Özgünen KT, Adaş Ü, Zeren Ç, Aslangiray B, Yazıcı Z, Korkmaz S. *Analysis of isokinetic knee extension/flexion in male elite adolescent wrestlers*. Journal of Sports Science and Medicine, 2005;4, 489-498.

**PB-25 DİPLEJİK SEREBRAL PARALİZİLİ HASTALARIN KALÇA ADDÜKTÖR SPASTİSİTESİNDE
NÖROMÜSKÜLER ELEKTRİKSEL STİMÜLASYONUN ETKİNLİĞİ**

Kemal ÜN, Mehmet KARA

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, VAN, kemal_ergenekon@hotmail.com

GİRİŞ ve AMAÇ: Serebral paralizi, gebeliğin erken dönemlerinden başlamak üzere merkezi sinir sisteminin gelişimi süreci içinde (gelişim süreci 5-6 yaşa kadar devam etmektedir) beyin zedelenmesi sonucu ortaya çıkan hareket ve duruş bozukluğudur. Serebral Paralizi ilerleyici değildir, ancak yaşla birlikte çocuğun yapabildikleri ile beklentiler arasındaki fark belirgin hale gelebileceği için ilerleyici izlenimi verebilir.

Nöromüsküler elektriksel stimülasyon, resiprokal inhibisyon ile spastik kasta inhibisyon oluşturduğundan ve antagonist spastik kasta da hipertrofi oluşturduğundan etkisi uzun sürelidir ve bu nedenle de spastisitenin inhibisyonunda yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir.

Bu araştırmadaki amacımız, M.Gluteus Medius kaslarına bilateral olarak uygulanacak olan nöromüsküler elektriksel stimülasyonun, kalça addüktör kaslarındaki spastisitenin inhibisyonu üzerine olan etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOD: Çalışmada kullanılan elektroterapi cihazı Globus Genes'y'dir. Self-adhesive karbon elektrotlar ile deri yüzeyinden M.Gluteus Medius kasının motor noktasının izdüşümüne Remusculatıon modunda 20 dk boyunca bilateral stimülasyon yapıldı. Tedavi 24 hafta süresince 15 hasta üzerinde gerçekleştirildi.

BULGULAR: Çalışma sonucunda, kalça addüktör spastisitesinde Modifiye Ashworth skalasına göre yaklaşık 1 puanlık inhibisyon, pasif kalça abdüksiyon hareketinde diz ve ayak bileği malleollerı arasındaki mesafenin cm cinsinden artmış olduğu ve gonyometrik ölçüm sonucu pasif kalça abdüksiyon derecelerinin artmış olduğu tespit edildi.

TARTIŞMA ve SONUÇ: Spastisitede elektrik stimülasyonun uygulanacağı bölge ile ilgili yapılan araştırmalarda ve tartışmalarda agonist, antagonist veya her iki gruba birden verilebileceği tartışılmış ve bilim adamları arasında görüş ayrılığı olmuştur. Agonist kasları yorma ya da Liberson'un sağlıklı kişide agonist kasa elektrostimülasyon uygulanmasının, antagonist kasla birlikte olduğunu göstermesi, bu konudaki görüş ayrılıklarını daha da arttırmıştır.

Sonuç olarak, çalışmamızda diplejik serebral paralizili hastaların kalça addüktör spastisitesinin inhibisyonunda antagonist kasa uygulanan nöromüsküler elektriksel stimülasyon tedavisi etkili olmuştur.

KAYNAKLAR

1. Basar G (2006). Üst Ekstremitte Fleksör Spastisitesinde Elektrik Stimülasyonunun Etkinliği, Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul.

2 Özdemir F ve Karayel D (2007). İnmeli Hastalarda Nöromüsküler Elektriksel Stimülasyon Uygulamaları, Türk Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi, 53 (1): 30-34.

3 Quevedo AAF and Nunes LCBG (2008). Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on Tibialis Anterior Muscle of Spastic Hemiparetic Children, Pediatrics Investigation Center, School of Medical Sciences, Department, Campinas (São Paulo), Brazil.

KURS ÖZETLERİ

RİSK ANALİZİ VE EGZERSİZ REÇETELENDİRİLMESİ

Hızır KURTEL, Özgür KASIMAY, Barış ÇAKIR

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı - Spor Fizyolojisi Bilim Dalı

Fiziksel aktivitenin arttırılması ve kardiyovasküler form tutma ölüm riskinin azaltılmasına neden olmaktadır. Sağlık ile ilgili genel hedeflere ulaşılması için egzersiz reçetelerinin hazırlanmasında kardiyopulmoner fonksiyonun arttırılması, vücut kompozisyonunun ayarlanması ve gücün arttırılmasına yönelik yaklaşımlar uygulanmaktadır. Egzersize başlamak isteyen bir birey 3 basamaklı bir değerlendirmeden geçmelidir. İlk olarak bireyin risk analizi ve değerlendirmesi gerçekleştirilir, ikincil olarak mevcut form durumunun analizi yapılır ve son olarak bireye özgü egzersiz reçetesi oluşturulur. Risk faktörleri ile kardiyovasküler, solunumsal ve metabolik hastalıkların semptomlarının başlangıç taramalarını yapmak, etkin bir egzersiz reçetesi oluşturmak çok önemlidir. Egzersize başlamak isteyen bir bireyin egzersiz katılımı öncesi sağlık taramasının amaçlarının başında herhangi bir tıbbi kontrendikasyon olup, olmadığını belirlemek gelir. Buna ek olarak yapılan sağlık taraması ile yüksek risk grubundakiler ve egzersize başlamadan önce egzersiz testi yapılması gereken bireyler belirlenir. Aynı zamanda klinik olarak belirgin hastalığı olan ve tıbbi destekli egzersiz programına katılması gerekenleri ve diğer özel ihtiyaçları olan bireyleri tanımlamak mümkün olur. Egzersiz uzmanları birçok sedanter bireyin geniş sağlık değerlendirmesi yapılmadan da güvenle orta şiddette egzersize başlayabileceğini bilmelidir. Ancak, organize egzersiz programlarına başlamadan önce kişilerin koroner arter hastalığı için seçilmiş risk faktörleri açısından ve kardiyovasküler, pulmoner veya endokrin hastalıkların bulgu ve semptomları açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Aile hikayesi, sigara kullanımı, hipertansiyon, hiperkolesterolemi, açlık glikozunda artış, obezite, sedanter yaşam tarzı gibi faktörler ile angina pectoris, istirahat veya hafif eforda dispne, baş dönmesi veya senkop, ortopne veya paroksizmal noktürnal dispne, ödem, tasikardi gibi semptomlar değerlendirilmelidir. Bireyler öncelikle yaş, sağlık durumu, semptom ve risk faktörlerine göre düşük, orta, yüksek risk grubu şeklinde 3 kategoriye ayrılırlar. Bireylerin fiziksel aktivitede artış yapacak bir etkinliğe katılmadan önce tıbbi inceleme ve egzersiz testi yapılmasının ve egzersiz testinin hekim denetiminde ve gerektiğinde müdahale edebilecek yakınlıkta olmasının gerekliliği değerlendirilmelidir. Egzersiz reçetelendirmesi öncesi yapılan klinik değerlendirme ile bireyden ayrıntılı anamnez alınmalıdır. Kişisel ve aile hikayesi sorgulanmalıdır. Ayrıntılı bir fizik muayene sonrası kişinin antropometrik özellikleri belirlenir. Antropometrik sonuçlara (bel ölçüsü, vücut kütle indeksi, bel/kalça oranı) göre de risk analizleri gerçekleştirilir. Bunlara ek olarak gerekli kan tahlilleri yapılır.

Uygun bir egzersiz reçetesi - kime? - ne tip egzersiz? - ne kadar süre? - ne sıklıkta? ne yoğunlukta? sorularını cevaplamalıdır. Risk faktörleri taşımayan sağlıklı sedanter bireylere, kalp hastalarına, pulmoner hastalara, hipertansiyon hastalarına, Tip II diyabet hastalarına, obezite problemi olanlara, yaşlılara ve çocuklara, kısacası herkese uygun egzersiz reçetesi düzenlenebilir. Bireyin tercihi sorularak, sağlık durumuna uygun bir veya daha fazla egzersiz tipi belirlenir. Egzersizin süresi kişinin ihtiyaçlarına göre belirlenmelidir. Süre belirlenirken var olan hastalıklar dikkate alınmalıdır. Süreye ek olarak bireyin tamamlaması gereken mesafe hedefini de belirtmek faydalı olacaktır. Egzersizin sıklığı haftada kaç gün, günde kaç sefer egzersiz yapılması gerektiğinin ayrıntılı olarak egzersiz reçetesinde

bulunması gerekir. Egzersizin yoğunluğu kişiye özel kalp hızı aralığı ile veya 'algılanan eforun derecelendirilmesi skalası' aracılığı ile belirlenir. Kişinin egzersizi günün hangi saatinde yapması gerektiği, aç karnına egzersiz yapıp yapamayacağı, ne sıklıkta sıvı alması gerektiği, egzersizi bölmenin etkisini azaltıp azaltmayacağı konusunda bireylere bilgi vermek gerekir.

Risk analizi sonrası, bireye özel düzenlenmiş egzersiz programları ile hastalıklardan korunma sağlanır, vücut kompozisyonunun düzenlenmesi ve kardiyovasküler form tutma ile hayatta kalma süresi artar. Düzenlenen egzersiz programları altta yatan hastalıkların ilerlemesinin durdurulmasını sağlamakta ve pek çok hastalığın tedavisine katkıda bulunmaktadır.

Kaynaklar:

American College of Sports Medicine. 2000. Position Stand: Exercise and Type 2 diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32: 1345-60.

Robertson RJ, Noble BJ. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. In: Holloszy J, editor. *Exercise and sport sciences reviews*. Williams and Wilkins, Baltimore MD; 1997.p.407-52.

ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.137-64.

American College of Sports Medicine. General principles of exercise prescription. In: Barry A, Whaley MH, Howley ET, editors. *ACSM's Guidelines for exercise testing and Prescription*. Baltimore: Lippincott Williams Wilkins. 2000.p.22-32.

American College of Sports Medicine. Health screening and risk stratification. In: Barry A, Whaley MH, Howley ET, editors. *ACSM's Guidelines for exercise testing and Prescription*. Baltimore: Lippincott Williams

ANAEROBİK KAPASİTENİN BELİRLENMESİ: LAKTİK ASİT YÜKLEME VE CONCONİ TESTİ

Kerem Tuncay ÖZGÜNEN, Çiğdem ÖZDEMİR, Funda COŞKUN, Sanlı Sadi KURDAK

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı – Spor Fizyolojisi Bilim Dalı

Bilindiği gibi laktik asit anaerobik glikoliz yolağının bir ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerekli enerji ihtiyacının aerobik olarak sağlanamadığı şartlarda prüvik asit laktik aside dönüştürülmektedir. Ancak bu durum basitçe bir üretim değil aynı zamanda anaerobik metabolizmanın varlığının baskın hale gelmesi anlamını taşımaktadır. Hafif ve orta şiddetteki egzersizlerden daha şiddetli egzersizlere geçişte, aerobik sistemin yerini anaerobik enerji sistemine bırakması; laktik asit üretimi ile temizlenmesi arasındaki dengenin birikim lehine bozulmasına neden olur. Egzersizin bu kişiye özel şiddeti, klasik tanımlamada anaerobik eşik kavramıyla ifade edilmektedir. Çağdaş antrenman bilminde eşik noktası olarak tanımlanan şiddetin belirlenebilmesi için özel ölçümlerin yapılması gerekmektedir. Kan laktat konsantrasyonundaki değişimi gözlemleyebilmek için koşu hızı ile kan laktik asiti arasındaki ilişki tespit edilmektedir.

Laboratuar testleri maksimal oksijen tüketimi, koşu ekonomisi, solunum ve laktik asit eşikliğiyle ilgili tam sonuçlar vermekle birlikte, bilgili ve tecrübeli kadro gerektirmesi, pahalı malzemeler kullanılması, ölçümlerin uzun sürmesi gibi sebeplerle çok tercih edilmemektedir. Bu testlere alternatif olan ve sahada kullanılan anaerobik eşik belirleme testlerinin başında Conconi testi gelmektedir. Bu testte şiddeti giderek arttırılan egzersiz sırasında, kalp hızının da arttığı ancak anaerobik eşik karşılık gelen noktada bir sapma olduğu gösterilmiştir. Bu anlamlılığa bağlı olarak test düzeneği hazırlanmakta ve sonuçlar analiz edilmektedir.

Bu testler bilimsel araştırmalar yanında sportif performansın belirlenmesi ve sporcuya özel antrenman şiddetinin tespit edilebilmesi için kullanılmaktadır. Kurs çerçevesinde anaerobik eşik belirlenmesi kullanılan bu iki test yönteminin uygulamasıyla ilgili bir uygulama yapılacaktır.

Kaynaklar:

1. Svedahl K, MacIntosh, Anaerobic Threshold: The Concept and Methods Of Measurement, *Can.J.Appl.Physiol*, 28(2):299-323,2003
2. Ignjatovi`c A, Hofmann P, Radovanovi`c D, Non-invasive Determination of The Anaerobic Threshold Based On The Heart Rate Deflection Point, *Physical Education and Sport* Vol.6, no1,pp.1-10,2008
3. di Prampero P.E, Ferretti G, The energetics of anaerobic muscle metabolism:a reappraisal of older and recent concept, *Respiration Physiology*, 118(103-115),1999
4. Mc Ardle W.D, Katch F.I, Katch Victor, Exercise Physiology, Energy, Nutrition & Human Performance, Sixth edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2007

DİZİN**- A -**

| | |
|------------------|----------------------------|
| Acar S. | 74, 76 |
| Acat M. | 89 |
| Adaş Ü. | 99 |
| Adıgüzel R. | 95 |
| Adım M. | 80 |
| Agopyan A. | 62 |
| Ak E. | 28 |
| Akalan C. | 86 |
| Akça F. | 86 |
| Akıl M. | 40, 44, 46, 67, 68, 69, 89 |
| Albaş O. | 81 |
| Aras D. | 86 |
| Arıca S. | 52 |
| Arıhan Karaöz S. | 50 |
| Arıhan O. | 50 |
| Arıncı İncel N. | 80 |
| Askeri N. | 92 |
| Aslankeser Z. | 43, 55 |
| Azadpoor N. | 83 |

-B-

| | |
|---------------|----------------------------|
| Balcı Ş. S. | 42, 48, 57 |
| Baltacı A. K. | 40, 44, 46, 67, 68, 69, 89 |
| Bediz C. Ş. | 16, 74, 76, 85, 94 |
| Bediz Ç. | 74 |
| Belviranlı M. | 38, 42, 57 |
| Beydağı H. | 61, 78, 80 |
| Biçer B. | 62 |

Bıçer M. 40, 44, 46, 67, 68, 69, 89

-C-

Cigerli Ö. 54

Cinemre A. 27

Contuk G. 39

Coşkun F. 72, 73, 107

Cüreoğlu A. 61

-Ç-

Çalışkan S. 37

Çakır B. 105

Çelik Kayapınar F. 62

Çelik S. 81

Çetin C. 31

Çetinel Ş. 39

Çimen Bölgen Ö. 80

Çoksevim B. 95

Çoşkuner Z. 87

Çotuk B. 62

-D-

Dağ F. 80

Dal U. 61, 78, 80

Deveci D. 70, 97

Durdubaş R. T. 99

Düzova H. 88

-E-

Egesoy H. 84, 91

| | |
|---------------|------------|
| Erdoğan A. T. | 61, 78, 80 |
| Ergen N. | 54 |
| Ersöz G. | 86 |
| Ertürk F. | 61 |
| Esen B. | 88 |
| Esen H. | 84 |

-G-

| | |
|--------------------|------------|
| Genç A. | 59, 64, 81 |
| Gençoğlu C. | 74, 76 |
| Gökbel H. | 38, 42, 57 |
| Gözlükaya F. | 84 |
| Güllü A. | 88 |
| Güllü E. | 88 |
| Günay E. | 95 |
| Gündüz F. | 45 |
| Gür E. | 87 |
| Gürel E. Z. | 37 |
| Gürses V. | 86 |
| Güvener Demirağ N. | 54 |
| Güzel H.İ. | 59 |

-H-

| | |
|------------|----|
| Helvacı İ. | 78 |
|------------|----|

-I-

| | |
|----------|--------|
| Irmak R. | 85, 94 |
| Işık N. | 40, 46 |

-K-

| | |
|----------------|---------------------------------|
| Kantarmacı D. | 73 |
| Kaplan A. | 59 |
| Kara E. | 34, 67, 68, 69, 89 |
| Kara M. | 101 |
| Karabacak H. | 64 |
| Karadağ H. | 37 |
| Karakoç Y. | 88 |
| Karslı E. | 76 |
| Kasımay Ö. | 39, 105 |
| Kaşıkçioğlu E. | 18 |
| Kırıcı L. | 76 |
| Koçer G. | 45 |
| Korkmaz S. | 43, 55 |
| Korkusuz F. | 28 |
| Koşar Ş. N. | 83 |
| Koyuncu T. | 81 |
| Koyuncuoğlu T. | 67 |
| Koz M. | 86 |
| Köksal B. | 88 |
| Kurdak S. S. | 43, 47, 55, 72, 73, 92, 99, 107 |
| Kurtel H | 105 |

-M-

| | |
|---------------|----------------------------|
| Manceviç D. | 25 |
| Maraşlıgil B. | 61, 78 |
| Mayda H. | 59 |
| Mete Ö. | 43, 55 |
| Metin G. | 20 |
| Moğulkoç R. | 40, 44, 46, 67, 68, 69, 89 |

Mollaođlu H. 59

-O-

Okudan N. 38, 42, 57

Otağ A. 70

Ozbulut Ö. 59

-Ö-

Öz M. 38

Özbar N. 62

Özbeyli D. 39

Ödek U. 28

Özdemir Ç. 43, 55, 72, 73, 99, 107

Özdemir H. 92

Özgünen K. 23, 52, 72, 73, 92, 99, 107

-P-

Palabıyık O. 37

Parıldar H. 54

Parlak E. 47

Pepe H. 42, 48, 57

Polat M. 95

Püren İ. 87

-R-

Reşitođlu B. 78

Revan S. 42, 48, 57

-Ş-

Şahin G. 15

| | |
|---------------|------------|
| Şentürk Ü. K. | 30, 45 |
| Şenel E. | 39 |
| Şener Ü. | 59, 64, 81 |

-T-

| | |
|--------------|--------|
| Takır M. | 54 |
| Tartibian B. | 83 |
| Taş A. | 74, 76 |
| Topçu S. | 37 |
| Topsakal N. | 62 |
| Topuz R. | 37 |
| Tunar M. | 74, 76 |

-U-

| | |
|----------|----|
| Uygur E. | 59 |
|----------|----|

-Ü-

| | |
|----------------|------------|
| Üçok K. | 59, 64, 81 |
| Ülker S. | 45 |
| Ünal Doğruk A. | 54 |
| Ünal H. | 54 |
| Üney K. | 69 |
| Ün K. | 101 |
| Ünlü M. | 81 |

-V-

| | |
|--------------|----|
| Vardar S. A. | 37 |
|--------------|----|

-Y-

| | |
|-------------------|--------|
| Yağmur C. | 47 |
| Yeğen B. Ç. | 39 |
| Yetgin Küçük M. | 62 |
| Yıldırım Akıcı Ş. | 47 |
| Yıldız S. A. | 19 |
| Yılmaz H. | 48 |
| Yılmaz M. | 40, 46 |
| Yücel H. | 58 |
| Yücesoy C. A. | 22 |