

ISSN 1301-191X

CİLT: 17

EK SAYI

2007

GENEL TIP

D E R G İ S İ

www.genelip.com



I. EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ SEMPOZYUMU

25-26 Mayıs 2007

Selçuk Üniversitesi
Alaaddin Keykubat Kampüsü
S. Demirel Kültür Merkezi
KONYA

ISSN: 1301-191X

GENEL TIP DERGİSİ

www.geneltip.com

2007

Cilt: 17

EK SAYI

SAHİBİ

Konya-Karaman Tabip Odası adına
Prof.Dr. Ömer Karahan

EDİTÖR

Prof.Dr. Hakkı Gökbel

EDİTÖR YARDIMCILARI

Prof.Dr. Emel Türk Arıbaş
Prof.Dr. Engin Günel
Doç.Dr. Oktay Sarı

İSTATİSTİK DANIŞMANI

Prof.Dr. Said Bodur

YAYIN SEKRETERİ

Arş. Grv. Muaz Belviranlı

Genel Tıp Dergisi, Konya-Karaman Tabip Odasının yayını olup 1997'den önceki adı "*İç Anadolu Tıp Dergisi*"dir. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda dört sayı yayınlanır. Gönderilen yazılar '*peer review*' yöntemiyle değerlendirilir.

Haberleşme Adresi

Posta:

Şeref Şirin Mah Şerafettin Cad

Demirok İşhanı No: 4/1

Karatay, Konya

Tlf-Faks:

(0332) 223 66 50-223 71 24

e-posta:

geneltip@geneltip.com

Genel Tıp Dergisi TÜBİTAK TÜRK TIP DİZİNİ'ne girmektedir.



I. EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ SEMPOZYUMU

ÖZET KİTABI



25-26 MAYIS 2007

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ALAADDİN KEYKUBAT KAMPÜSÜ
S.DEMİREL KÜLTÜR MERKEZİ, KONYA**

**I. EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ SEMPOZYUMU TÜBİTAK TARAFINDAN
DESTEKLENMEKTEDİR**

KONGRE KURULLARI

ONUR KURULU

Prof.Dr.Süleyman Okudan (Selçuk Üniversitesi Rektörü)
Prof.Dr.İnci Mevlitoğlu (S.Ü Meram Tıp Fakültesi Dekanı)
Prof.Dr.Neyhan Ergene (TFBD Başkanı)
Prof.Dr.Necati Akgün

DÜZENLEME KURULU

Prof.Dr. Hakkı Gökbel (Başkan)
Doç.Dr.Nilsel Okudan (II.Başkan)
Yrd.Doç.Dr.H. Serdar Gergerlioğlu (Sekreter)
Prof.Dr.Cem Ş. Bediz
Prof.Dr.Haydar Demirel
Prof.Dr.S. Sadi Kurdak
Prof.Dr.Hızır Kurtel

BİLİM KURULU (Soyad sırası ile)

Prof.Dr.Osman Açıkgöz
Doç.Dr.Mustafa Atalay
Prof.Dr.Cem Ş. Bediz
Prof.Dr.Haydar Demirel
Prof.Dr.Hakkı Gökbel
Doç.Dr.Mustafa Gül
Prof.Dr.B.Muammer Kayatekin
Prof.Dr.Abidin Kayserilioğlu
Prof.Dr.S.Sadi Kurdak
Prof.Dr.Hızır Kurtel
Doç.Dr.Gökhan Metin
Doç.Dr.Nilsel Okudan
Doç.Dr.Kağan Üçok
Prof.Dr.Safnaz Yıldız
Prof.Dr.Ali Murat Zergeroğlu

İÇİNDEKİLER

SEMPOZYUM PROGRAMI	1
KONFERANSLAR	3
PANELLER	11
SÖZLÜ BİLDİRİLER	18
POSTER BİLDİRİLER	33
DİZİN	37

I. EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ SEMPOZYUMU PROGRAMI

25 MAYIS 2007 CUMA

08.00 - 09.00 **Kayıt**

09.00 - 10.20 **Açılış Programı**

1. Oturum (Oturum Başkanı: Prof.Dr.Safinaz Yıldız)

Açılış Konferansı: *Egzersiz fizyolojisinin tarihçesi* (Prof.Dr.Abidin Kayserilioğlu)

10.20 - 10.40 *Kahve Arası*

10.40 - 12.00 **2. Oturum**

Panel-1: Egzersize akut uyum (Moderatör: Prof.Dr.S.Sadi Kurdak)

İskelet kasının egzersize akut uyumu (Dr.Kerem Özgünen)

Kardiyovasküler sistemin egzersize akut uyumu (Doç.Dr.Mehmet Ünal)

Solunum sisteminin egzersize akut uyumu (Prof.Dr.S.Sadi Kurdak)

12.00 - 12.20 *Kahve Arası*

12.20 - 13.40 **3. Oturum** (Oturum Başkanı: Doç.Dr.Gökhan Metin)

Konferans-2: *Oksijen alım kinetiği* (Doç.Dr.Fadıl Özyener)

Konferans-3: *Futbolun fizyolojisi* (Prof.Dr.Rüştü Güner)

13.40 - 14.40 *Öğle Yemeği*

14.40 - 16.00 **4. Oturum** (Oturum Başkanı: Prof.Dr.Hızır Kurtel)

Serbest Bildiriler (1-6)

S1- Düzenli yüzme sürecinde E vitamini desteğinin redoks dengesi üzerine etkisi (M. Kucur, G. Metin, M. Altan, F. İşman, M. Mengi, N. Koç, L. Çakar)

S2- Maksimal egzersiz öncesi L-karnitin alımının lipid peroksidasyon ve nitrik oksit düzeylerine etkisi (N. Atalay Güzel, Ş. Coşkun, H. Eroğlu, K. Yılmazoğlu)

S3- Normal koşullarda ve yükseltide akut supramaksimal egzersiz sonrası plazma non-enzimatik antioksidanlar ve total antioksidan kapasite (H. Karatosun, M.L. Baydar, C. Çetin, M. Yolcu, H. Vural, C. Akgün, K. Coşarcan, F.B. Şirin)

S4- Genç güreşçilerde ventriküler repolarizasyon parametreleri (S.A. Vardar, L. Öztürk, A. Altun)

S5- Yük artırmalı egzersizde kalp atım hızı değişkenliğinin spektral analizi (B. Çotuk, S.O. Pelvan, M.K. Yetgin, B. Kaya, G. Üçdağ, B. Biçer, N. Topsakal)

S6- Düzenli egzersiz yapan kız ve erkek öğrencilerde P dalga dispersiyonunun değerlendirilmesi (M. Yıldız, P. Pazarlı, O. Semiz, İ. Şakar, O. Kahyaoğlu, M. Mihmanlı)

16.00 - 16.20 *Kahve Arası*

16.20 - 18.00 **Kurs:** *ACSM kriterleri doğrultusunda risk analizi ve egzersiz reçetelendirmesi* (Düzenleyen: Prof.Dr.Hızır Kurtel)

16.00 - 19.45 **Sosyal Program**

20.30 - 23.00 **Gala Yemeği**

26 MAYIS 2007 CUMARTESİ

09.00 - 10.20 **5. Oturum** (Oturum Başkanı: Prof.Dr.Cem Ş. Bediz)

Konferans-4: Sıcak ortamda egzersiz (Prof.Dr.Safnaz Yıldız)

Konferans-5: Egzersiz ve oksidatif stres: dayanıklılık antrenmanının etkileri (Doç.Dr.Mustafa Gül)

10.20 - 10.40 *Kahve Arası*

10.40 - 12.20 **6. Oturum** (Oturum Başkanı: Doç.Dr.Birol Çotuk)

Serbest Bildiriler (7-12)

S7- Ekzentrik egzersizin trombosit agregasyonuna etkisi (S. Harbili, E. Gencer, G. Ersöz, HA. Demirel)

S8- Sedanterlerde ve sporcularda deri potansiyeli habituasyon hızlarının karşılaştırılması (A. Yıldız, S. Gültürk, A. Demirkazık, T. Kaya, T. Demir, A. Altun, A. Arslan)

S9- İki farklı yöntemle ölçülen istirahat metabolizma hızlarının karşılaştırılması (K. Üçok, H. Mollaoğlu, L. Akgün)

S10- Tahta çubuk hareket testi (Annett peg moving test) ile ölçülen el becerisi üzerine motor aktivitenin etkisi (N.Ü. Gündoğan, B. Koçtekin, A. Özturan, A. Şimşek, A.C. Yazıcı)

S11- Depresif hastalarda antropometrik ölçümlerle solunum fonksiyon testleri arasındaki ilişkinin araştırılması (Ö. Özbulut, K. Üçok, H. Mollaoğlu, O. Baş, L. Akgün, Ö. Güler, H.M. Emül, Ö. Geçici)

S12- Anksiyete ve psikoz hastalarında antropometrik ölçümlerle solunum fonksiyon testleri arasındaki ilişkinin araştırılması (Ö. Özbulut, K. Üçok, H. Mollaoğlu, O. Baş, L. Akgün, Ö. Güler, H.M. Emül, Ö. Geçici)

12.20 - 13.30 **Öğle Yemeği**

13.30 - 14.50 **7. Oturum** (Oturum Başkanı: Doç.Dr.Kağan Üçok)

Konferans-6: Egzersiz ve eritrosit reolojisi (Prof.Dr.Muammer B. Kayatekin)

Konferans-7: Egzersiz ve iskelet kası anjiyogenezisi (Doç.Dr.Durmuş Deveci)

14.50 - 15.10 *Kahve Arası*

15.10 - 16.30 **8. Oturum**

Panel-2: Hastalıklar ve egzersiz (Moderatör: Prof.Dr.Hakkı Gökbel)

Obezite ve diyabette egzersiz (Uzm.Dr.Nilay Ergen)

Kardiyak rehabilitasyonda egzersiz (Uzm.Dr.Mehmet Murat Beyaz)

Kronik böbrek yetmezliğinde egzersiz ve yaşam kalitesi (Prof.Dr.Süleyman Türk)

16.30 - 16.50 *Kahve Arası*

16.50 - 17.50 **9. Oturum** (Oturum Başkanı: Doç.Dr.Nilsel Okudan)

Serbest Bildiriler (13-15)

S13- Destek vektör makineleri kullanılarak sporcunun aerobik performans düzeyinin tahmin edilmesi (M. Açıkkar, K. Aydın, K.T. Özgünen, Z. Yazıcı, S.S. Kurdak)

S14- Beden eğitimi program tasarımının 5-6 yaş çocukların statik ve dinamik dengesi üzerindeki etkisinin araştırılması (M. Altınkök)

S15- Spor liselerinin ve liselerin spor bölümlerinin yeniden yapılanmasında egzersiz fizyolojisi derslerinin müfredat programları (M. Akdenk)

Poster Tartışması (1-4)

P1- Kronik bel ağrılı hastalarda anaerobik performans (K. Üçok, H. Mollaoğlu, L. Akgün, A. Genç)

P2- Düzenli egzersiz yapan öğrencilerde EKG ile saptanan ritm bozukluklarının değerlendirilmesi (M. Yıldız, P. Pazarlı, O. Semiz, İ. Şakar, O. Kahyaoğlu, M. Mihmanlı)

P3- Egzersiz fizyolojisinde tezli ve tezsiz yüksek lisans ve doktora programı eğitimi çalışmaları (M. Akdenk)

P4- Farklı mesleklerde egzersiz fizyolojisi eğitimi çalışmaları (M. Akdenk)

17.50 - 18.10 **Kapanış**

K1 AÇILIŞ KONFERANSI: EGZERSİZ FİZYOLOJİSİNİN TARİHÇESİ

Prof.Dr.Abidin Kayserilioğlu

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği ve Fizyoloji Anabilim Dalları, Emekli Öğretim Üyesi,
İstanbul
abidinka@istanbul.edu.tr

Bilimin insanlık tarihinde doğuş ve yayılışı ne ise egzersiz fizyolojisi de aynı yolu izlemiştir: Bilinen ilk bilim merkezi Çin (eski Asya) sonra Babil ve Mısır (İskenderiye kütüphanesi), oradan küçük Asya diye isimlendirilen Anadolu'dur (Efes ve Bergama) (eski Yunan medeniyeti diye de ifade ediliyor). Sonra Müslüman Araplar ve Türkler ile Endülüs yoluyla da Avrupa bu bilgilerle tanışmışlardır. Avrupa'da kilisenin büyük frenlemelerini yenilerek büyük atılımlar yapan bilim, daha sonra Amerika kıtasını merkez yapmıştır ve halen de öyledir.

Egzersiz Fizyolojisi ilk olarak küçük Asya'da ve Yunanistan'da doğmuştur. Elimizdeki kaynaklara göre Herodot (5. yüzyıl İÖ.), Hipokrat (460-377 İÖ.), Galen (131-201) egzersizle ilgili ilk önerileri yapan hekimlerdir. Galen Bergama'da doğmuş ve Asklepion hastanesinde çalışmıştır. Bergama'da o seneler 50.000 kitap bulunmaktadır (İskender kütüphanesindeki kadar). Galen Roma imparatorunun şahsi hekimliğini yapmıştır. Hipokrat okulunda yetişmiş olan Galen ilk egzersiz fizyologudur. Deneysel çalışmalarla egzersizin etkilerini araştırmıştır. "Uygun yiyecekleri ye, uykunu al, egzersiz yap, günlük kas hareketleri yap" önerilerinde bulunmuştur.

Fizyoloji hızla gelişmiş, fizyolojideki her gelişme egzersiz fizyolojisine zemin hazırlamıştır. Amerika'da 1860'da Amherst kolejde öğrenciler düzenli antrenman yaparlardı ve bu kolej Hitchcock'un bilimsel egzersiz laboratuvarı idi. Gerilme, antropometrik ölçüm, spirometrik ölçümler yapılarak fizyolojik parametrelerin istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır. Austin Flint (1836-1915) egzersizin postüre, kalp hızı üzerine, kas aktivitesinin solunum üzerine, kas aktivitelerinin nitrojenin eliminasyonu üzerine etkilerini araştırmıştır. Flint Amerika'da ilk Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarını kuran kişidir.

Danimarka ve İsveç Egzersiz Fizyolojisinde önemli rol oynamışlardır.

The American College of Sports Medicine (ACSM) Egzersiz Fizyolojisinde dünyada en büyük profesyonel organizasyondur.

Türkiye'de ilk Spor Fizyolojisi üzerindeki yayın Ord.Prof.Dr.Sadi İrmak tarafından yapılmıştır. Ord.Prof.Dr.Sadi İrmak 1942 yılında Spor Fizyolojisi kitabını yazmıştır. 1954 yılında Prof.Dr.Necati Akgün Spor Fizyolojisi ve Sağlık bilgisi el kitabını yazmıştır. Prof.Dr.Necati Akgün 1975 yılında Spor Hekimliği Enstitüsünü kurmuş ve içindeki Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında Türkiye'de ilk defa egzersiz testlerini yapmaya başlamıştır.

1979 yılında İstanbul Üniversitesinde İstanbul Tıp Fakültesine bağlı Spor Fizyolojisi Enstitüsü tarafımdan kurulmuştur. Bu Enstitü 1984 yılında Spor Fizyolojisi Araştırma Uygulama Merkezine ve 1999 yılı başlarında da Spor Hekimliği Anabilim Dalına dönüştürülmüştür.

Egzersiz Fizyolojisi ilerledikçe Fizyolojinin bir uygulama alanı olarak sporculara ve sağlıklı yaşam için spor yapanlara hizmet etmeye başlayınca Adana'da Prof.Dr.Sadi Kurdak tarafından ve Konya'da Prof.Dr.Hakkı Gökbel tarafından Fizyolojiye bağlı olarak Egzersiz Fizyoloji Bilim Dalları kurulmuştur.

K2 OKSİJEN ALIM KİNETİĞİ

Doç.Dr.Fadıl Özyener

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa
fozyener@uludag.edu.tr

Yirminci yüzyıl başlarında Krogh ve Lindhard ile Hill ve Lupton pulmoner O₂ kinetiklerine ilişkin araştırmaları başlatmışlardır. Bu araştırmacıların pek çok bulgu ve yorumları günümüzde de geçerliliğini sürdürmektedir. Örneğin, Krogh ve Lindhard (1913) egzersizin başlamasıyla beraber kardiyak debinin yükselmesi sonucu akciğer perfüzyonunun artmasına bağlı olarak pulmoner O₂ alımının da artacağını ileri sürmüşlerdir. Bu öngörü değişik araştırmacılar tarafından her solukta pulmoner gaz değişimin ölçülebilmesi ve sürekli izlenebilmesini mümkün kılan tekniklerin gelişmesi sonrası da defalarca onaylanmıştır. Söz konusu teknolojik yöntemlerin gelişmesi ile kas egzersizine ait pulmoner gaz değişimin dinamik yanıtın ve bundan çıkarılabilecek fizyolojik sonuçların daha güvenilir ve ayrıntılı incelenmesi mümkün olmuştur.

Bu bağlamda, pulmoner O₂ alımı yükselmesinin temelde eksponansiyel olduğunun gösterilmesine dayanan matematiksel ve kuramsal modeller geliştirilmiştir. Çoğunlukla da pulmoner O₂ alım dinamikleri tüm egzersiz şiddetlerinde iş yükünün basit bir eksponansiyel işlevi olarak gösterilmiştir. Halbuki son on yıllarda bu yaklaşımın özellikle laktat eşiğinin üzerindeki egzersiz yoğunluklarında yeterli olmadığını ileri süren çalışmalar yapılmıştır.

Laktat eşiğinin altındaki egzersizlerde arteriyel kan laktat derişiminde sürekli bir artış yoktur. Sabit yüklü orta şiddette bir egzersizde ($< \theta_L$) oksijen alımı bir denge değerine, kastan akciğere vasküler geçiş zamanını yansıtan kısa bir gecikmeden sonra, monoeksponansiyel zaman süreci içerisinde ulaşır. Bu sürecin dinamikleri üç aşama veya fazda incelenir: 1-kardiyodinamik faz/ani artış fazı, 2- ani artış fazı ("non steady-state"), 3- denge fazı ("steady-state")

Laktat eşiğinin üzerindeki egzersizlerde arteriyel kan laktat düzeyinde sürekli bir artış vardır. Bu yükselme başlangıçtan itibaren ya sürekli olur ya da yeni bir seviyede kararlı hale gelerek egzersiz sonuna kadar böyle devam eder. Ancak bu eşik üzeri O₂ kinetikleri hakkında eşik altındakiler gibi bir genel fikir birliği yoktur. Araştırmacılar, laktat eşiği üzerindeki egzersizde O₂ alımı yanıtında özel dinamikler olduğunu bildirmişlerdir (Whipp & Mahler, 1980). Bu yüksek egzersiz şiddetlerinde, biri başlangıçta hızlı gelişen ve ikincisi yavaş ve gecikmeli (yavaş bileşen/"slow component") oluşarak ilkinin üzerine eklenen, iki temel dinamik olduğunu savunmuşlardır. Bu ikinci faza ait dinamiğin değişik egzersiz şiddeti bölgelerine göre seyri ve belirleyicileri tam olarak anlaşılmamıştır. Oysa laktik asidozun metabolik süreci değiştirmesi, doğrudan etkin olmayan kas gruplarının etkileri, düşük etkinlikteki yavaş sarsı liflerinin ön plan geçmesi, solunum ve kardiyak iş yükünün artması, katekolaminlerin etkileri ve vücut ısısındaki değişimler gibi bu dinamiğe yol açabilecek bir dizi unsur ileri sürülmüştür. Temel dinamiklerin üzerine eklenebilecek bu unsurların her biri veya herhangi biri kas gücü oluşması ile laktat eşiği üzerindeki şiddetlerde enerji oluşumunun mekanizmaları arasında bilinenden veya varsayılandan daha karmaşık bir ilişki olduğunu düşündürmektedir.

Toparlanma safhası oksijen alımı dinamiklerini incelerken dikkate alınması gereken bir diğer konudur. Egzersiz sırasında O₂ alım seyri ile toparlanma safhası O₂ alım seyri, eğer sistem aynı dinamiklerin kontrolü altında ise simetrik olmalıdır. Laktat eşiği altındaki metabolik streslerde simetrik olduğu izlenimini veren bu dinamiklerin θ_L üzerinde aynı etkenlerin kontrolünde olup olmadığı tartışmalıdır. Bu konuda yapılan az sayıda çalışmada, özellikle maksimale yakın yüksek egzersiz şiddetlerinde görülen O₂ dinamiklerinin asimetrik olduğu bildirilmektedir (Özyener ve ark 2001).

Egzersiz sırasında ve toparlanma döneminde oluşan O₂ dinamiklerini incelerken iki önemli kavram daha karşımıza çıkar: Oksijen açığı ve borcu. Oksijen açığı metabolik stresin (egzersiz) başlamasıyla derhal artan metabolik oksijen gereksinimine pulmoner uyum sağlanana kadar geçen sürede oluşur. Bu aradaki O₂ ihtiyacı diğer vücut kaynaklarından sağlanır. Oksijen borcu ise toparlanma safhasında görünürdeki metabolik ihtiyaçtan daha fazla pulmoner O₂ kullanarak egzersiz başlangıcında oluşan açığın kapatılması ve diğer kaynaklardan kullanılan enerjinin yerine konulmasıdır.

Son yıllarda O₂ açığı ve borcu kavramları üzerinden sporcuların ve/veya hastaların anaerobik iş kapasitelerini hesaplama ve bu kavramları egzersiz reçetelerinde kullanma çabaları yoğunlaşmıştır. Ancak hedeflenen yararları ulaşabilmek için bu hesaplamalara temel olan egzersiz ve toparlanma safhasındaki O₂ dinamiklerinin, özellikle yüksek egzersiz şiddetlerinde, ölçülmesi ve yorumlamasında kullanılan varsayımlar daha ayrıntılı çalışmalarla sinanmalı ve geniş bir fikir birliği oluşmalıdır.

Kaynaklar:

Krogh A & Lindhard J. (1913). *J Physiol (Lond)*. 47: 112-136

Whipp, B.J. & Mahler M. (1980). *Pulmonary Gas Exchange Vol II: Organism and Environment*. Ed. J.B.West, (NY), 33-96.

Özyener F, Rossiter HB, Ward SA & Whipp BJ. *J Physiol-London*. 533 (3): 891-902, 2001.

K4 SICAK ORTAMDA EGZERSİZ

Prof.Dr.Safnaz A. Yıldız

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul
safyil@istanbul.edu.tr

Vücut sıcaklığı, ısı üretimi ve kaybı arasında dinamik bir denge ile düzenlenir.

Isı Oluşum Mekanizmaları;

- 1- Yiyeceklerin sindirimi (SDE),
- 2- Kas kontraksiyonu ve titreme,
- 3- Bazal metabolizma hızının artması,
- 4- Epinefrin ve norepinefrin salgılanması,
- 5- Tiroksin etkisi,
- 6- Vücut ısısının artması ile metabolizmanın hızlanması.

Bazal şartlarda ısı oluşumunun (M) minimum değeri 80 watttır. Egzersizde 800 wata çıkar. Kısa bir süre için 1600 watt olur.

Kas ısısı egzersizde kas hareketlerinin etkisiyle rektal ısının üzerinde yükselir. Örneğin, maratoncuda 2-2.5 saat koşuda 650 W/m^2 metabolik ısı meydana gelir. Isı düzenleme mekanizmaları olmasa idi her 5 dakikada bir vücut ısısı 1°C artardı. Egzersizde ısı düzenleme mekanizmaları iyi çalışırsa, iç ısı $38-39^\circ\text{C}$ 'de sabit tutulur.

Sıcakta ısı kaybı başlıca şu yollarla olur:

1. Radyasyon
2. Kondüksiyon
3. Konveksiyon
4. Evaporasyon

Sıcak ortamlarda kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon ile vücut ısı kazanır. Terleme ve solunumla bu ısı artışı önlenir. Egzersizde ısı dağılımının en önemli yolu terlemedir. Terin buharlaşması ile ısı kaybedilir. 1 litre ter buharlaşırsa 620 kcal kaybedilir. Sıcak ortamda koşan maratoncu saatte 1800 cc terler. Amerika'da yapılan bir çalışmada maraton koşusunda 6.1 kg zayıfladığı gösterilmiştir (m^2 başına 1.09 litre).

Sıcak ortamda istirahat halinde kalp dakika hızı ve dolayısıyla kalp dakika hacmi artar, periferik yüzeyel arter ve ven dilate olur. Sıcakta kalp dakika hacminin % 15-25'i deri kan akımına kayar ve özellikle el, alın, ön kol, kulak ve tibial bölgeden ısı dağılımı olur.

Ağır bir egzersizin ilk birkaç saniyesinde terleme başlar. Termal defans etkinliği, terin buharlaşmasına, artmış periferik kan akımının eşlik etmesiyle olur. Soğumuş periferik kan merkeze kayarak artmış ısı azaltılır.

Terleme ile su ve elektrolit kaybına karşın hormonal düzenlemeyle tuz ve sıvı tutulumu sağlanır. Sıcakta egzersizin tekrarlayan günlerinde veya kısa süreli yapılan egzersizde aldosteron salınımı artar. Aldosteron renal tübüllerden Na^+ reabsorpsiyonu artırır. Ayrıca terin osmolalitesini düşürür. Aynı zamanda egzersiz ve/veya hipohidratasyon vasopressin salınımını artırır. Böbrek toplayıcı tübüllerden sıvı emilimini artırır. Sıcak ortamda yapılan egzersiz kardiyovasküler sistem açısından önem kazanır.

Kardiyovasküler sistem; kaslara enerji üretmesi için oksijen götürmesi ve artmış metabolik ısıyı deri yüzeyine taşıması gerekir. Burada arteriyel kan kas dokusuna oksijeni veremeyebilir.

Soğuk ve sıcak ortamda submaksimal egzersizde kalp dakika hacmi anlamlı derecede değişmez. Sıcakta buharlaşma sebebiyle sıvı kaybının artmasına bağlı olarak kalp vurum hacmi azalır, kalp hızı artarak kalp dakika hacmi yeterli düzeyde sağlanır.

Maksimal egzersizde ise refleks olarak artmış kalp hızı yeterli kalp vurum hacmi için dolun süresini sağlayamaz. Dolayısıyla kalp dakika hacmi azalır. Aerobik kondüsyonu iyi olan sporcular sıcak ortama ve hipertermiye daha dayanıklıdır.

Sıcakta dolaşım kanı kas ve deri yüzeyine kayar. Bunun için iç organların dolaşımı azaltılarak kan akımı periferik kaydırılır. Sıcakta ağır egzersizle birlikte gelişen aşırı sıvı kaybına bağlı egzersizin ilerlemesiyle periferik kan akımı azalır. Çünkü kalp dakika hacmi yaşamı tehdit edici boyutta azalır. Bu durumda hipertermi gelişebilir. Submaksimal egzersize devam edilirse anaerobik metabolizma devreye girer. Laktat üretimi artar, dolayısıyla yorgunluk daha çabuk ortaya çıkar.

Yüksek nem oranında terleme azalır. Bu durum hem dehidratasyona hem de vücut sıcaklığının artmasına (hipertermi) sebep olur. Çünkü terleme soğumaya sebep olmaz, terin buharlaşması soğuma sağlar. Egzersizde hipertermiye bağlı ısı bozuklukları meydana gelir. Bunlar; ısı krampları, ısı

yorgunluğu, ısı bitkinliği ve sıcak çarpmasıdır. Sıcak iklimle uyum sağlamış kişi, yeterli sıvı sağlanması koşulu ile terin buharlaşmasını sağlayarak mükemmel soğuma sağlar. Sıvı dengesi güçlenir, susama güçlenir, elektrolit kaybı azalır. Total vücut ve plazma suyu artar. Sporcularda ısı bozukluklarını önlemek için;

- 1- Sporcuya aklimatizasyon (uyum) süresi verilmelidir.
- 2- Antrenmanlarda sık sık gölgede dinlendirilmelidir.
- 3- Fiziksel aktiviteden önce, sırasında ve sonrasında su verilmelidir.
- 4- Her sabah idrar çıkarma sonrası ve kahvaltı öncesi sporcu tartılmalıdır.
- 5- Sıcak ve rutubetli günlerde aktivite kısıtlanmalıdır.
- 6- Hafif, bol ve açık renk giysiler giyilmelidir.
- 7- Son gece alkol alınmamalıdır (dehidratasyon yapar).
- 8- Hasta sporcu yarışmaya alınmamalıdır.

K5 EGZERSİZ ve OKSİDATİF STRES: DAYANIKLILIK ANTRENMANININ ETKİLERİ

Doç.Dr.Mustafa Gül

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Erzurum
mgul@atauni.edu.tr

Şiddetli egzersiz sırasında iskelet kaslarındaki metabolik hız istirahattakine nazaran 100 katına kadar artabilir. Artan oksijen tüketimi ile mitokondrilerde elektron transport zincirinden sızıntısının artması sonucu süperoksit anyonu üretimi artar. Bunu da hidrojen peroksit ve oldukça reaktif hidroksil radikali gibi reaktif oksijen türleri (ROS) oluşumu izler. Akut şiddetli egzersiz ROS üretimlerinin antioksidan savunma mekanizmalarının kapasitelerini aşacak kadar artmasına neden olarak oksidatif strese neden olabilir. Öte yandan, dayanıklılık antrenmanı gibi kronik düzenli egzersizler her egzersiz sırasında artan ROS ürünlerinin enzimatik ve nonenzimatik antioksidan savunma mekanizmalarında yarattığı adaptasyon sayesinde egzersize bağlı gelişebilecek oksidatif stresten koruyucu etki yapabilir (Ji, 1999).

İskelet kasının süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesini artırmada yüksek yoğunluklu egzersiz antrenmanının düşük yoğunluklu egzersize göre genellikle daha üstün olduğunu gösterilmiş, egzersize bağlı SOD indüklenmesinin oksidatif özelliği fazla olan iskelet kaslarında daha çok olduğu fark edilmiştir. Literatürde dayanıklılık antrenmanının aktif iskelet kaslarında glutatyon peroksidaz (GPX) aktivitesini genellikle artırdığı konusunda fikir birliği vardır. Yine, antrenmana bağlı olarak indüklenen GPX aktivitesi artışı genellikle oksidatif (yani tip I ve tip II lifleri) iskelet kasları ile sınırlıdır. Yüksek yoğunluklu ve uzun süreli dayanıklılık antrenmanının köpek ve sıçan arka bacak kaslarında GSH içeriğini artırdığı gösterilmiştir (Powers ve Sen, 2000).

Biz de sıçanlarda 8 haftalık dayanıklılık antrenmanının (hızın dördüncü haftada 2.1 km/saate ulaştığı, günde 1.5 saat, haftada 5 gün olmak üzere 8 haftalık koşu bandı egzersizi) akut yorucu egzersizin çeşitli dokularda yaratabileceği oksidatif stresten koruyup korumayacağını araştırdık. Bu amaçla erkek sıçanlar (n=56) antrenman yapan ve yapmayan grup olmak üzere eşit şekilde ikiye ayrıldı. Her iki grup daha sonra istirahatte ve egzersizden hemen sonra çalışılanlar olmak üzere tekrar ikiye ayrıldı. Akut yorucu egzersiz için ise % 10'luk yokuş yukarı eğime karşı hızın 95. dakikada 2.1 km/saate ulaşacak şekilde gittikçe artırıldığı ve yoruluncaya kadar devam eden koşu protokolü uygulandı. Antrenmanlı sıçanların sedanter gruba nazaran daha geç yoruldukları izlendi.

Akut yorucu egzersiz antrenman yapan grupta değil ama, antrenman yapmayan grupta karşılık gelen istirahat gruplarına göre eritrosit malondialdehit (MDA) düzeyini artırdı. Akut yorucu egzersiz eritrosit SOD aktivitesini antrenman yapmayan sıçanlarda azalttığı halde, antrenman yapan grupta artırdı. Öte yandan, akut yorucu egzersiz eritrosit GPX aktivitesini antrenman yapmayan grupta artırdığı halde antrenman yapan grupta etkilemedi. Eritrosit GPX aktivitesi antrenman yapan gruplarda antrenman yapmayan sedanter gruplara nazaran daha yüksekti. Total glutatyon düzeyi etkilenmedi. Antrenman yapan sıçanlarda, gerek istirahatte gerekse akut egzersiz sonrasında artmış eritrosit GPX aktivitesi ve akut egzersiz sonrası artmış SOD aktivitesi, akut yorucu egzersizin eritrositlerde oluşturduğu oksidatif stresin önlenmesinde rol oynamış olabilir (Öztaşan ve ark., 2004).

Kalp dokusunda MDA düzeyi dayanıklılık antrenmanı ve akut yorucu egzersizden etkilenmedi. Glutatyon peroksidaz ve glutatyon redüktaz (GR) enzim aktiviteleri hem dayanıklılık antrenmanı hem de akut yorucu egzersizle azaldı. Glutatyon S-transferaz (GST), katalaz (CAT) enzim aktiviteleri ve total ve nonenzimatik süperoksit süpürücü (TSSA ve NSSA) düzeyleri etkilenmedi. SOD aktivitesi antrenmansız sıçanlarda akut egzersizle azalırken, bu azalma antrenmanlı sıçanlarda izlenmedi. Öte yandan, ventrikül ağırlıkları dayanıklılık antrenmanından etkilenmedi. Kalp sonuçlarımız kalbin akut egzersizin yaratabileceği oksidatif stresle başa çıkabilecek yeterlilikte antioksidan rezervine sahip olduğunu ve dayanıklılık antrenmanına bağlı olarak kalpteki antioksidan enzimlerde sınırlı düzeyde bir uyumun olduğunu düşündürdü (Gül ve ark., 2006).

Akut egzersiz antrenmansız sıçanların karaciğer dokusunda MDA düzeyini yükseltse de, antrenmanlı sıçanlarda bu etki görülmedi. Akut egzersiz antrenmansız sıçanlarda karaciğer dokusunda GPX ve GST aktivitelerinde düşmeye neden olduğu halde bu düşme antrenmanlı sıçanlarda görülmedi. Dayanıklılık antrenmanı yapan sıçanlarda karaciğerde GPX aktivitesinde azalma olduğu halde, GST, GR ve CAT aktivitesi etkilenmedi. Akut egzersiz sedanter sıçanlarda TSSA'de azalmaya neden olduğu halde, antrenmanlı sıçanlarda etkisiz kaldı. NSSA ve SOD akut egzersizden etkilenmedi. Akut yorucu egzersiz sedanter sıçanlarda karaciğerde oksidatif stress yaratmıştır, ancak akut egzersizin bu zararlı etkisi dayanıklılık antrenmanı yapan sıçanlarda gözlenmedi. Karaciğer sonuçlarımız akut egzersize bağlı gözlenen GST ve total süperoksit süpürücü aktivitesindeki azalmanın antrenmanlı sıçanlarda önlenmiş

olmasının ve/veya muhtemelen azalmış ROS üretiminin dayanıklılık antrenmanının yararlı etkilerinden kısmen sorumlu olabileceğini düşündürmüştür. Bu arada, dayanıklılık antrenmanı yapan sıçanlarda testis çevresi yağ dokusunda azalma tespit edildi. Bu bulgu bize dayanıklılık antrenmanı sırasında enerji kaynağı olarak karbonhidratlardan ziyade yağların kullanılmasına bağlı olarak vücut kompozisyonunun etkilenmiş olabileceğini düşündürmüştür (Öztaşan ve ark., baskıda).

Ayrıca, dayanıklılık antrenmanının diyabetik sıçan dokularında sınırlı da olsa yararlı etkiler oluşturduğu gösterilmiştir (Gül ve ark., 2003; Gül ve ark., 2002).

Son yıllardaki çalışmalar dayanıklılık antrenmanının iskelet kasında antioksidan savunma ile ilgili enzimlerin gen ekspresyonu ve sinyal iletimi düzeyinde sürdürülmektedir (Ji ve ark., 2006).

Teşekkür: Çalışmalarımız Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından (proje no: 2001/53) desteklenmiştir.

Kaynaklar

Gül M., Atalay M., Hänninen O.: Endurance training and glutathione-dependent antioxidant defense mechanism in heart of the diabetic rats. *J Sports Sci Med*, 2003, 2: 52-61

Gül M., Demircan B., Taysi S., Oztasan N., Gumustekin K., Siktar E., Polat M. F., Akar S., Akçay F., Dane S.: Effects of endurance training and acute exhaustive exercise on antioxidant defense mechanisms in rat heart. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*, 2006, 143: 239-245

Gül M., Laaksonen D. E., Atalay M., Vider L., Hanninen O.: Effects of endurance training on tissue glutathione homeostasis and lipid peroxidation in streptozotocin-induced diabetic rats. *Scand J Med Sci Sports*, 2002, 12: 163-170

Ji L. L.: Antioxidants and oxidative stress in exercise. *Proc Soc Exp Biol Med*, 1999, 222: 283-292.

Ji L. L., Gomez-Cabrera M. C., Vina J.: Exercise and hormesis: activation of cellular antioxidant signaling pathway. *Ann N Y Acad Sci*, 2006, 1067: 425-435

Öztaşan N., Taysi S., Gümüştekin K., Altınkaynak K., Aktaş O., Timur H., Siktar E., Keleş S., Akar S., Akçay F., Dane S., Gül M.: Endurance training attenuates exercise-induced oxidative stress in erythrocytes in rat. *Eur J Appl Physiol*, 2004, 91: 622-627

Öztaşan N., Timur H., Siktar E., Gümüştekin K., Akar S., Dane S., Gül M.: Effects of endurance training on gonadal fat pad and verticular mass in rat. *Biol Sport*, baskıda.

Powers S. K., Sen C. K. (2000) Physiological antioxidants and exercise training. In: Sen, C. K., Packer, L., Hanninen, O. (eds) *Handbook of oxidants and antioxidants in exercise*. Elsevier Science B.V., Amsterdam, pp 221-242

K6 EGZERSİZ ve ERİTROSİT REOLOJİSİ

Prof.Dr.Muammer B. Kayatekin

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İzmir
kayabm@deu.edu.tr

Eritrositler vücutta dolaşan kan hücreleridir ve kan dolaşımı ile ilgili akım dinamiklerini etkilerler. Reoloji, uygulanan kuvvetler altında maddelerin hareket ve şekil değişikliklerinin incelenmesidir. Hemoreoloji organizmada kanın, kan hücrelerinin ve damarların işlevlerini ve birbirleriyle olan etkileşimlerini inceler.

Eritrositlerin mekanik özellikleri doku kanlanması için önemli bir belirleyicidir. Eritrosit agregasyonu bu özelliklerden biri olup, hemodinamikte büyük rol oynar. Eritrosit agregasyonu bir eritrositin diğer bir eritrosite geriye dönebilir şekilde adezyonu ve eritrositlerin kümeler oluşturmasıdır. Eritrosit agregasyonundaki artışların fizyopatolojik sonuçlar doğurabileceği, damarlarda tromboembolik olaylarda artışa ve doku hasarlarına neden olabileceği ileri sürülmektedir.

Oksijen taşıyan eritrositlerin kendi çaplarından daha küçük çaptaki kapillere ulaşmaları ve buradaki oksijenlenmeyi sağlıklı olarak sürdürebilmeleri şekil değiştirebilme yetenekleri ile mümkündür. Eritrositlerin şekil değiştirebilme yeteneğine deformabilite özelliği adı verilir ve bu özellik kapiller kan akımı için önemli bir faktördür.

Eritrositlerin damar endotel hücrelerine adezyonları da hemodinamikleri etkileyen bir diğer faktördür. Eritrositlerin damara adezyonunun artışı dokularda iskemiyeye ve organ hasarlarına neden olabilir. Eritrosit adezyonunun retinopati, dermal ülser, inme gibi çeşitli hastalıklarla ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir.

Egzersiz sırasında aktivitenin şiddeti ile ilişkili olarak, dolaşım hızı, aktif kasa bırakılan oksijen miktarı ve metabolik hız artmaktadır. Bu ise serbest radikal oluşumunu artırmaktadır. Bunlar antioksidan savunma ile zararsızlaştırılır. Ancak egzersiz şiddetinin önemli derecede arttığı durumlarda bu savunma mekanizmaları, serbest radikal oluşumu ile başa çıkamayabilir ve bu durum hücrelerin hasarı ile sonuçlanabilir, bu da eritrositlerin reolojik özelliklerini etkileyebilir.

Egzersiz sırasında artan oksijen ihtiyacını karşılamada eritrositin rolü çok büyüktür. Eritrositlerin mekanik özelliklerindeki olumsuz değişiklikler ciddi sonuçlar doğurabilir. Egzersizin çeşitli mekanizmalarla eritrositlerin mekanik özelliklerini değiştirdiği ileri sürülmektedir. Bazı egzersiz tipleri kan laktat seviyesini yükseltir. Kan laktat düzeyindeki artışların eritrosit reolojisini etkileyebileceği ortaya konmuştur.

Bu sunumda egzersizin eritrosit reolojisi üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmalar gözden geçirilecektir.

K7 EGZERSİZ ve İSKELET KASI ANJİYOGENEZİ

Doç.Dr.Durmuş Deveci

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Sivas
devecid@yahoo.com

Anjiyojenez yeni kapiller kan damarlarının önceden var olanlardan oluşmasıdır. Normal şartlarda egzersize cevap olarak iskelet kaslarında anjiyojenez oluşabilmektedir. Egzersizde anjiyojenezi daha iyi anlayabilmek için iskelet kaslarının yapısını ve özelliklerini bilmek olayın daha kolay anlaşılmasını sağlar. Çünkü farklı kasların yanı sıra aynı kasın farklı hücreleri anjiyojeneze farklı cevaplar vermektedir. Örneğin oksidatif lifler glikolitik liflere göre daha fazla anjiyojenik faktörlere sahiptirler. Hipoksik ve/veya iskemik koşullarda kas aktivitesi artırıldığında çapı büyük olan lifler anjiyojeneze daha erken cevap vermektedir. Vücutumuzdaki kasların yaptığı görev ya da çalışma süresi ne denli fazla ise oksidatif kapasitesi, kan damarı ve kan akımı o denli fazladır. İnsan vücudunun yaklaşık % 40'ını oluşturan iskelet kasları temel olarak üç farklı kas lifi tipinden oluşur: Oksidatif yavaş lifler (tip-I), oksidatif-glikolitik lifler (tip IIa) ve glikolitik lifler (tip IIb) (Literatürde tip IId veya IIc'yi ekleyenler de vardır). Tip IIb liflerinin çapı en fazladır. İskelet kasları plastisiye olma özelliğine sahip oldukları için egzersizle lifler birbirlerine dönüşebilir ve dönüşümün yönü tip IIb → tip IIa → tip I şeklindedir. Oksidatif kapasitesi yüksek kaslarda antianjiyojenik faktörler beyaz kaslara göre daha azdır. Dayanıklılık egzersizine iskelet kasları genelde oksidatif kapasitelerini (mitokondriyal enzimler, kapiller kan damarları vb) artırarak ve kas lif çaplarını azaltarak cevap verir, dolayısı ile özellikle maratoncular lif çapının küçülmesiyle oksijen difüzyon mesafesi azaldığı ve gazların değişim yüzey alanı arttığı için sprinterlere ya da sedanterlere göre yorgunluğa karşı çok daha dirençlidirler.

Egzersiz esnasında kan akımındaki artışlar shear streteki artışlar nedeniyle arterlerde yeniden yapılanmaya yani genişlemeye neden olmaktadır. Damar lümenindeki bu genişleme de shear stresin tekrar normale dönmesine neden olur. Eğer kan akımı azaltılacak olursa arter çapı da küçülmektedir. Bundan dolayı shear stres kan damarlarının genişlemesinde temel hemodinamik bir uyarandır. Kan akış kapasitesinin artması da sporcularda egzersiz kapasitesini artırmaktadır.

Damarların yeniden yapılanmasında temel işlevler endotel hücrelerinin (EH) varlığına bağlıdır. Örneğin arteriyojenez oluşumunda endotelial NO üretiminin büyük rolü vardır. Düzenli fiziksel aktivite eNOS kapasitesini artırır, bu da damarların yeniden yapılanmasını geliştirir. Arteriyojenez oluşumunda EH, düz kas hücreleri ve fibroblastlar rol oynar. Anjiyojenez iki temel mekanizma ile oluşur. Birincisi, kapillerlerin **boyuna bölünmesi**, ikincisi **filizlenmedir**. Birincisinde mevcut kapillerler lümen tarafında ve orta kısımdan uzunlamasına ikiye bölünür, böylece yeni kapiller oluşur. Boyuna bölünme filizlenmeye göre daha basit ve daha az işlem gerektiren ve gelişim sırasında temel olan bir çoğalma biçimidir. Muhtemelen shear stres bu işlemde rol oynamaktadır. Filizlenme ile oluşan anjiyojenezde işlemler daha kompleksdir. Filizlenerek oluşan anjiyojenezde de EH aktivasyonuna ihtiyaç vardır.

Vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) egzersiz sırasında artan önemli anjiyojenik faktörlerden biridir. Egzersiz sonrası kas VEGF proteininin VEGF mRNA ile birlikte arttığı gözlenmiştir. VEGF endotel hücreleri üzerine güçlü bir mitojenik etkiye sahiptir. Endotel hücreleri VEGF ile uyarıldıklarında çoğalırlar, göç ederler ve tüp şeklinde bir yapı oluşturarak mevcut kapillerlerden yeni bir kapiller oluştururlar. Bunlara ilave olarak VEGF eNOS gen ekspresyonu ve neticede intraselüler Ca^{+2} depolarının mobilizasyonu ile NO üretimine de neden olur. VEGF sinyali ile oluşan anjiyojenezde NO üretimi önemlidir, çünkü NO üretiminin bloklanması anjiyojenezi de engellemektedir. **Anjiyojenez özetle, a)** anjiyojenik stimulus (egzersiz ile artan shear stres, lokal hipoksi, metabolik son ürünler vb.), **b)** anjiyojenik faktörün salınımı (VEGF, FGF, vb), **c)** faktörlerin EH'deki reseptörüne bağlanması (VEGFR1, 2, vb), **d)** EH'lerin aktivasyonu, **e)** bazal membranın parçalanması (proteazlar, MMP'lar), **f)** EH çoğalması, **g)** EH göçü, **h)** ekstraselüler matriksin yeniden düzenlenmesi, **i)** EH'nin olgunlaşarak tüp oluşturması (anjiopoetinler), **j)** bazal membranın yeniden oluşumu ve perisitlerin katılımı ile oluşur.

Anjiyojenezde etkili bir diğer büyüme faktörü FGF'dir. FGF; EH'i, düz kas hücreleri ve fibroblastlar için güçlü bir mitojendir. Ayrıca FGF-2'nin VEGF ve NO üretimini de teşvik etmektedir. Bununla birlikte FGF-2'nin egzersizle arttığı gösterilememiştir. Fakat ekstraselüler matriksin parçalanması sırasında ortaya çıkan FGF-2 muhtemelen anjiyojenez süresine katkıda bulunabilir. Diğer önemli faktörlerden anjiyoetin 1 ve 2 (Ang-1 ve 2) de anjiyojenez oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Ang-1 damarların stabilizasyonu ve olgunlaşmasına katkı sağlarken Ang-2 aktif anjiyojenez oluşumu sırasında görev yapar. Bunların dışında anjiyojenez oluşumunda çok sayıda sitokininin rol aldığı kabul edilmekle birlikte, esas olarak anjiyojenez oluşumunda VEGF'in rolünün büyük olduğu kabul edilmektedir.

Egzersiz ile sadece anjiyojenik faktörler ortaya çıkmaz, aynı zamanda antianjiyojenik faktörlerin de kan seviyeleri artar. Egzersizle birlikte kaslarda bulunan anjiyojenik ve antianjiyojenik faktörlerin kapasiteleri de değişmektedir. Egzersizle kaslarda anjiyojenik faktörler (VEGF) artarken antianjiyojenik faktörler azalmaktadır (endostatin), bu da ilgili kaslarda anjiyojenez lehine lokal bir durum oluşturmakta ve anjiyojenez oluşmasını anlaşılır kılmaktadır. Ayrıca kandaki anti-anjiyojenik faktörlerin egzersizle artması dikkate alındığında egzersizin kanseri (ki tümör oluşumunun ve yayılmasının da anjiyojenez süreci ile ilgili olduğu belirtilmektedir) önleyici rolünün olabileceği aklagelmektedir.

PANEL 1 EGZERSİZE AKUT UYUM

MODERATÖR: Prof.Dr. S.Sadi Kurdak

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Adana

İSKELET KASININ EGZERSİZE AKUT UYUMU

Dr.Kerem T. Özgünen

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Adana

kozgunen@cu.edu.tr

Bir canlının hayatta kalıp türünün devamlılığını sağlayabilmesi için çevresel etkilere yüksek verimlilikle uyum sağlayabilmesi gerekir. Hayati önem taşıyan çevresel etkilerin büyük kısmının iskelet-kas sistemini doğrudan ilgilendirdiği düşünülecek olursa bu sistemin uyum sağlayabilirliği yaşamsal önem kazanmaktadır. Sinir sisteminin güçlü kontrolü ve iskelet kasının farklı niteliklere sahip liflerden meydana gelmiş olması çeşitli uyarılar karşısında esneklik göstererek uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır.

Latince köken olarak "exercitium" veya "exercitare" kelimelerinden gelen egzersiz, "aktif çalışma halinde bulunma durumu" veya "meşgul olma" ya da tam anlamıyla "kısıtlamanın kaldırılması" anlamını taşımaktadır. Fiziksel etkinlik veya vücudun üzerindeki kısıtlamanın geçici bir süre için kaldırılması aynı çevresel etkiler gibi iç ortamı (*milieu interior*) bozabilir.

Uyum sağlamış bir organizma egzersizin tekrarlanması halinde normal koşullarda homeostasisi bozabilecek olan uyarıya daha fazla direnç gösterebilir ve bunun sonucunda çeşitli sebeplerden kaynaklanan fiziksel aktiviteyi sonlandırma isteği daha geç ortaya çıkabilir.

Fiziksel aktiviteye karşı geliştirilen uyum, oluşma süresi bakımından kısa süreli (akut) ve uzun süreli (kronik) olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Tanım olarak tek bir egzersiz devresinden hemen sonra ortaya çıkan değişiklikler akut uyum olarak nitelendirilirken ardışık egzersizlerin zaman içerisinde oluşturduğu değişiklikler kronik uyum olarak kabul edilmektedir.

Egzersiz sırasında iskelet kasının artan iş yükünü karşılayabilmek için organizmada bir takım değişikliklerin olması kaçınılmazdır. Artan yüke bağlı olarak zaman içerisinde daha fazla kas lifi devreye girebilir ve metabolik ihtiyaçların karşılanması ile biriken metabolitlerin uzaklaştırılması için yerel kan akımı değiştirilebilir. Ancak egzersiz sonrasında meydana gelen uyum temelde iskelet kasının işlevindeki değişiklikleri kapsamaktadır.

İskelet kasının işlevi de büyük ölçüde büyüklüğü ve fenotipi ile ilişkili olup bu niteliklerin değiştirilmesi ile ihtiyaç duyulan uyum sağlanabilir. Kasın büyüklüğü ve/veya fenotipik profilindeki değişiklikler genotipteki pek çok gen ailesinin transkripsiyonel ayarlanması ile belirlendiğinden dolayı yeni fiziksel seviyeye uyum sağlayan bir kas lifinin metabolik ve kasılma profil değişiminin eşgüdümü ile düzenlenmesine ihtiyaç vardır.

İskelet kası kasılmasının farklı basamakları düşünüldüğünde hücrenin sinirsel uyarılması, hücre içerisinde Ca^{++} derişimindeki değişimler, enerji kaynağı olarak kullanılan karbonhidratlar, yağlar, metabolik ara ve son ürünler ile mekanik yükleme ve/veya gerilme bu değişimin potansiyel tetikleyicisidir.

Hızlı ve yavaş motor birimlerin uyarılmaları sonucunda sinir sonlanmalarından farklı nörotrofik maddelerin salınabileceğini ve bu maddelerin de iskelet kas fenotip değişimlerini tetikleyebileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Siliyer nörotrofik faktör (CNTF) bu olası maddelerden bir tanesidir. Diğer yandan mekanik yükleme ve/veya gerilmenin de neden olduğu motor sinirin farklı frekanslarda uyarılması sonucunda hücre içerisindeki Ca^{++} derişimi değişebilmektedir. Bu değişim ise farklı işlergeler üzerinden hücre içerisindeki bazı transkripsiyon faktörleri ile düzenleyici proteinleri etkinleştirerek ve/veya baskılayarak bir takım genlerin ekspresyonlarının artmasına ve/veya azalmasına neden olabilmektedir. Bir serin – treonin fosfataz olan kalsinörin hücre içerisinde Ca^{++} derişiminin düşük genlikteki artışlarında etkinleşirken uyarı frekansı ve Ca^{++} derişiminin daha yükseldiği durumlarda Ca^{++} -kalmoduleline bağlı protein kinazlar etkinleşmektedir. Hücre içerisinde etkinleşen T hücrelerin çekirdek faktörü (NFAT), miyosit artırıcı faktör-2 (MEF-2) gibi transkripsiyon faktörlerinin etkinlik kazandığı gösterilmiştir. Hücre içindeki Ca^{++} derişiminden etkilenen bir diğer enzim olan protein kinaz C'nin (PK-C) ise etkinleştiğinde miyozin ağır zincir (MHC) ekspresyonunu değiştirmekten ziyade mitokondrial proteinleri kodlayan çekirdeğe ait genlerin ekspresyonlarının artırılmasında görev aldığı gösterilmiştir. PK-C'nin hedefi olarak mitojenin etkinleştirdiği protein kinaz (MAPK) kinaz (MEK) bulunmaktadır.

Hücre içerisinde metabolik zorlanma sonucunda değişen enerji seviyesinin AMP'nin etkinleştirdiği protein kinaz (AMPK) tarafından tespit edilen gen ekspresyonunun etkilediği gösterilmiştir. Diğer yandan hücre içi glikojen ve serbest yağ asidi derişimindeki değişimler de AMPK ile birlikte bir diğer metabolik algılayıcı olan peroksizom proliferatörün etkinleştirdiği reseptörü (PPAR) etkileyerek benzer şekilde gen ekspresyon değişikliklerine neden olmaktadır.

Hücre içerisindeki O_2 derişiminin azalması bir transkripsiyon faktörü olan hipoksinin tetiklediği faktör-1'i (HIF-1) uyararak anjiogenez, eritropoez ve anaerobik glikolitik yola ait genlerin ekspresyonunun artmasını sağlar.

İskelet kasında akut veya tekrarlayan egzersiz sonrası pek çok işaret yolunun etkinleştiği gösterilmiştir. Bu işaret yolları iskelet kasında işlevsel ihtiyaca uyum sağlayabilmek için eşgüdümlü biçimde etkinlik göstermektedir.

PANEL 1 EGZERSİZE AKUT UYUM

KARDİOVASKÜLER SİSTEMİN EGZERSİZE AKUT ADAPTASYONU

Doç.Dr. Mehmet Ünal

mhmt_unal@yahoo.com

Kardiyovasküler sistemin başlıca görevi vücuttaki çalışan dokulara, ihtiyaçları olan oksijen ve besin maddelerini taşımak, bölgede oluşan metabolik artıkları ortamdan uzaklaştırmaktır. Kardiyovasküler sistem bu görevini yaşamın ilk gününden son gününe kadar fizyolojik sınırlar içinde aksatmadan yerine getirmeye çalışır. Bu fonksiyonunu yerine getirirken de olabildiğince adil davranır. Daha fazla ihtiyacı olan doku gruplarına daha fazla, daha az ihtiyacı olan doku gruplarına da daha az kan gönderir. Akut egzersiz esnasında aktif dokularda metabolizma 20-30 kat artabilmekte ve bu ihtiyacı karşılamak için kan akımının da bu ölçüde artması gerekmektedir. Fakat maksimal egzersiz esnasında bile kalp, debisini 4-7 kattan daha fazla artıramaz.

Maksimal bir egzersiz esnasında organizmada ne gibi değişiklikler olmaktadır ki, istirahat esnasında 60-70 olan kalp frekansı 190-200'lere, kalp dakika atım hacmi 5 litreden 20-25 litreye yükselmektedir?

Bu sorunun cevabı akut egzersiz esnasında kardiyovasküler sistemde meydana gelen akut adaptasyonlar ile açıklanabilmektedir. Maksimal egzersiz esnasında kardiyovasküler sistemin verdiği cevaba, egzersiz yapan kişinin yaşı, cinsiyeti, vücut postürü, vücudun sıvı durumu ve şahsın kondisyon düzeyi etkilidir. Ayrıca yapılan egzersizin süresi ve yoğunluğu da organizmanın ortaya koyduğu cevapta etkilidir.

Akut egzersiz esnasında kalpte iki düzenleme mekanizması devreye girmektedir. Bunlar *intrensek* ve *ekstrensek* düzenleme mekanizmalarıdır. *İntrensek düzenleme mekanizmaları*, kalbin kendi iç dinamiklerindeki değişiklikleri içine alan düzenlemeleri kapsamaktadır (*Bainbridge refleksi, Frank-Starling Mekanizması, Heterometrik Otoregülasyon ve Homeometrik otoregülasyon*). *Ekstrensek düzenleme mekanizmaları*; kalbin dışarıdan otonom sinir sistemi tarafından (*sempatik ve parasempatik sinirler*) kontrolünü içermektedir. Kan akımının her dokuda ayrı ayrı ayarlanmasında sinir sistemi pek etkili olmaz. Bu düzenleme daha çok lokal doku kan akımı mekanizmaları ile yapılmaktadır. Sinir sistemi bunun yerine kan akımının vücudun değişik bölgelerine yeniden dağılımının düzenlenmesi, kalbin pompalama gücünün artırılması ve özellikle kan basıncının hızlı kontrol mekanizmalarının çalışması gibi daha genel fonksiyonlardan sorumludur. Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu kalbin bütün fonksiyonlarında artışa neden olurken, parasempatik sistemin aktivasyonu kalp fonksiyonları üzerinde baskılayıcı etki gösterir. Akut egzersiz esnasında sempatik sistem aktivasyonu görülür. Sempatik sistem aktivasyonuna ve kalbin intrinsek düzenleme mekanizmalarına bağlı olarak kalp atım hızında, atım volümünde ve kalp dakika atım hacminde artışlar görülür. Kalp atım hacmi üzerinde kalbin diyastol sonu hacmi ve sistol sonu hacmi etkilidir. Diyastol sonu hacmi venöz dönüşten gelen kanla direkt ilişkili iken, sistol sonu hacmi sempatik sinir sistemi aktivasyonu ve kalbin intrinsek düzenleme mekanizmaları ile direkt ilişkilidir.

Kardiyak debi başlıca lokal doku akımlarının tümü tarafından kontrol edilir. Dolaşımın en temel kurallarından birisi her dokunun kendi kan akımını metabolik gereksinimlerine göre yine kendisinin belirlemesidir. Her organa giden kan akımı, o organın minimal ihtiyaçlarını karşılayacak oranda düzenlenmektedir. Akut egzersiz esnasında dokuların lokal kan akımının düzenlenmesinde arterioller, metarterioller ve prekapiller sfinkterlerin lokal konstrüksiyonlarındaki hızlı değişiklikler önemlidir. Metabolizmada 8 kat bir artış olduğunda kan akım hızı 4 kat artmaktadır. Doku metabolizma hızı veya oksijen ihtiyacı değişikliğinde lokal kan akımında meydana gelen değişiklikler vazodilatör teori ve oksijen ihtiyaç teorisi ile açıklanmaktadır.

Akut egzersiz esnasında kan basıncında da değişiklikler olmaktadır. Arteriyel kan basıncı kalp debisi ve periferik dirençle doğru orantılıdır. Kalp dakika hacminin artışı özellikle sistolik basınca etki eden bir faktördür. Sistolik kan basıncındaki artış kalbin atım volümündeki artış ile açıklanırken, diyastolik kan basıncındaki egzersizin başlangıcında görülen artış periferik direnç artışından kaynaklanmaktadır. Egzersizin devam eden sürelerinde vücut ısısındaki artışı regüle etmek için deri altı kan damarlarında vasodilatasyon görülmekte, bu da periferik direnci düşürerek diyastolik kan basıncında azalmaya neden olmaktadır. Egzersiz esnasında kalp debisi artışı ve periferik direnç artışı arteriyel kan basıncını artmaktadır. Arteriyel kan basıncında meydana gelen artışa rağmen dokuların lokal kan akımlarında belirgin değişiklikler oluşmaz (otoregülasyon; metabolik ve miyojenik mekanizmalar). Ayrıca

dolaşımın mikrovasküler yatağında kan akımı arttığında sekonder olarak büyük arterlerde de vazodilatasyon oluşur. Arterler içinde hızla akan kan, endotel hücrelerinde shear strese neden olarak nitrik oksit salınımını sağlar ve büyük arterlerde de vazodilatasyon oluşmasına neden olur.

Kan basıncının yükselmesinde yapılan egzersizin tipide önemlidir. *İzotonik* egzersizlerden oluşan bir aktivite esnasında sistolik basınçta artış, diyastolik basınçta düşme görülürken, *İzometrik* egzersizlerden oluşan aktiviteler esnasında hem sistolik, hem de diyastolik kan basınçlarında artışlar görülmektedir.

Dolaşımın lokal olarak düzenlenmesinde vücut sıvılarına salgılanan veya absorbe edilen hormonlar ve iyonların da (hümorale regülasyon) etkisi bulunmaktadır.

Akut bir egzersiz esnasında kardiyovasküler sistem intrensek ve ekstrensek düzenleme mekanizmaları ve lokal düzenleme mekanizmaları ile vücudun karşılaştığı yeni duruma hızla adapte olur. Bu adaptasyon sayesinde egzersiz esnasında gerekli dokulara ihtiyaçları ölçüsünde oksijen ve besin maddeleri gönderilir. Ayrıca artmış metabolizma sonucu aktivite gösteren bölgede oluşan metabolik atıklar hızla bölgeden uzaklaştırarak, erken dönemde yorgunluk oluşması engellenmiş olur.

Kaynaklar:

Akgün N, Egzersiz Fizyolojisi, 54. baskı, Bornova-İzmir,1994

Astrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology: Physiological basis of exercise, New York: McGraw-HillBook Company,1986

Foss ML, Keteyian SJ. Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport. 6th ed. McGraw-Hill Int. Ed. 1998, pp. 214-268

Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 9th ed. WB Saunders Company,1996

McArdle DW, Katch IF, Katch LV (2000). Functional capacity of the cardiovascular system, Exercise Physiology, pp 262-294

Rowland T, Potts J, Potts T, Sandor G, Goff D, Ferrone L. Cardiac responses to progressive exercise in normal children. Med Sci Sport Exerc 2000;32:253-259

PANEL 1 EGZERSİZE AKUT UYUM

SOLUNUM SİSTEMİNİN EGZERSİZE AKUT UYUMU

Prof.Dr.S.Sadi Kurdak

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Adana
sskurdak@cu.edu.tr

Akciğerlerin parankim ve hava yolları ile solunum kasların işlevi atmosfer havasındaki oksijenin alveollere alınmasını sağlamaktır. Solunum sisteminin nöral entegrasyonu ventilasyon hızını vücudun gereksinimlerine göre düzenleyerek, alveol içi oksijen parsiyel basıncını kontrol eder. Öte yandan alveol içindeki oksijenin difüzyonla pulmoner kapillerlere geçişi, arter kanının oksijenlenmesini sağlar. Solunum sisteminin bir diğer önemli işlevi de, aerobik metabolizmanın son ürünü olarak ortaya çıkan karbondioksitin atmosfere atılmasıdır. Karbondioksitin kan pH'sını azaltıcı etkisi nedeniyle, bu gazın ortamdaki uzaklaştırılması kan pH'sının kompanseasyonu açısından önemlidir. Alveollerde ventilasyon havasının perfüzyonla dengeli olarak eşleştirilmesi, akciğerlerin sağlıklı çalışabilmesi için gereklidir. Bu nedenle pulmoner dolaşım en az akciğer ventilasyonu kadar hassas kontrol edilmektedir.

Bu bilgilerin ışığı altında solunum sisteminin egzersiz sırasında karşı karşıya kaldığı önemli sorunları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Maksimal egzersiz sırasında karışım venöz kanında normalin 1/5 seviyesinde azalmış oksijen içeriği ile 2 misli artmış karbondioksit içeriğini normale getirmek.
- Egzersiz sırasında 5-6 misli artan kalp debisi akciğer yapı ve fonksiyonlarını tehdit eden önemli bir unsurdur. Kardiyak debide meydana gelen artış kanın alveoler kapillerden geçiş süresini kısaltarak oksijenlenmesini olumsuz yönde etkileyebilir. Pulmoner arter basıncında meydana gelen artış ise alveolokapiller membrandaki narin yapının bütünlüğünü zorlayan bir tehdit oluşturabilmektedir. Nitekim pulmoner arter basıncının artışı damar içindeki sıvının ekstrasvasküler bölgeye sızması için ortam hazırlamakta ve hatta bazı durumlarda alveol içi hemorajilere neden olabilmektedir.
- Sporcular maksimal egzersiz sırasında dakika ventilasyon hacmini istirahate oranla 20 misli artırabilmektedirler. Söz konusu hacim artışını, solunum kaslarının daha fazla çalışması ile mümkün olabilmektedir. Bu iş sırasında solunum kaslarının yorulmasından kaynaklanabilecek performans kaybının en aza indirilmesinin bir yolu da enerji gereksinimini en az seviyede tutmaktır. Solunum sisteminin çalışmasını kontrol eden sinir sistemi, soluk hacmini düzenleyerek gereksiz efor harcamasının önüne geçer. Bu işlergenin daha da ilginç olan noktası, metabolik gereksinimleri bire bir oranında karşılayabilecek bir nöral geri besleme devresinin süreklilik gösteren kurgu ile çalışıyor olmasıdır.
- Solunum kas grubunun artan aktivitesi, beraberinde solunum kaslarının metabolik gereksinimini de artırmaktadır. Dolaşımın sistemi bu gereksinimi karşılamak üzere ince ayarlamaları yapabilme gücüne sahiptir.

Akciğer işlev ve yapısında meydana gelebilecek herhangi bir bozukluk, sporcunun egzersiz kapasitesini de doğrudan olumsuz olarak etkiler. Egzersiz sırasında akciğerin yeni koşullara uyum sağlama mekanizmasının aydınlatılması, akciğer fizyolojisinin esaslarını daha iyi anlamamıza olanak tanıyacaktır.

PANEL 2 HASTALIKLAR VE EGZERSİZ

MODERATÖR: Prof.Dr.Hakkı Gökbel

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Konya

OBEZİTE ve DİYABETTE EGZERSİZ

Uzm. Dr. Nilay Ergen

Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
nilayergen@myynet.com

Hareketsiz yaşam biçimi ve beraberinde getirdiği obezite ve tip 2 diyabet gibi hastalıklar önemli bir halk sağlığı sorunudur. Tip 2 diyabet iskelet kasında insülin direnci ve bozuk glikoz metabolizması ile karakterize bir hastalıktır ve obezite bu durumu tetikleyen önemli faktörlerden biridir. İskelet kasının vücut kitlesinin % 40'ını oluşturduğu ve glikoz yükünün % 80'ini aldığı düşünülürse bu durumun önemi daha da artmaktadır. Ayrıca bu bireylerde dolaşımdaki serbest yağ asitlerinin ve iskelet kasında yağ birikiminin artması ve yağ oksidasyon hızının azalmasıyla birlikte yağ asit metabolizması da bozulmuştur. Bunun yanı sıra son yıllarda yapılan çalışmalarda yağ dokusundan salınan adiponektin ve leptinin iskelet kasında, yağ asit oksidasyonunu ve glikoz alımını artırdığı ve kasta yağ birikimini azalttığı, ayrıca IL-6 ve TNF- α 'nın iskelet kasında yağ metabolizmasını düzenlediği ve TNF- α 'nın insülin direncini tetiklediği gösterilmiştir. Tip 2 diyabet ve obezitede kronik düşük derecede sistemik inflamasyonla birlikte, birçok proinflamatuvar sitokinlerin düzeylerinin değiştiği, dolaşımdaki adiponektin düzeylerinin azalması ve periferik leptin direncinin gelişmesinin yanı sıra yağ dokusundan TNF- α salınımının arttığı gösterilmiştir. Sonuç olarak bu değişikliklerin insülin direncini tetiklediği ileri sürülmüştür.

Bu fizyopatolojik bilgilerin ışığında tip 2 diyabetik ve obez bireylerde yağ ve glikoz metabolizmasının düzenlenmesi ve yağ miktarının azaltılması önemli bir tedavi yaklaşımı olarak ortaya konulmuştur. Bu konuda birçok medikal yaklaşımın yanı sıra düzenli aerobik egzersizin, yağ asit oksidasyonunu artırarak ve insülin direncini azaltarak kasa glukoz girişini hızlandırıcı etkileriyle tedavide önemli bir yer aldığı gösterilmiştir. Egzersiz bir yandan hücre düzeyinde insülin etkinliği ve insüline cevabı artırarak diğer yandan da insülin bağımsız olarak hücre içi olayları etkileyerek hücre yüzeyinde GLUT-4 taşınımını artırmakta ve kasa glikoz girişini hızlandırmaktadır. Öte yandan egzersiz, iskelet kasında yağ asit oksidasyon hızını artırarak insülin direncini azaltmaktadır. Tip 2 diyabetiklerde ve kilolu bireylerde düzenli egzersizin dolaşımdaki inflamatuvar sitokinlere etkileri hala tartışmalıdır. Buna rağmen diyet ve egzersiz gibi yaşam biçimi değişikliğinin kas leptin direncini azaltabileceği gösterilmiştir. Ayrıca düzenli aerobik egzersizin tip 2 diyabetik bireylerde TNF- α salınımını baskılayarak TNF- α 'nın tetiklediğini, insülin direncini azalttığını gösteren çalışmalar vardır. IL-6 üzerindeki çalışmalar hala tartışmalı olmakla birlikte egzersiz sırasında salınımın arttığı ve artan IL-6 düzeylerinin Tip 2 diabetes mellitus gibi inflamatuvar hastalıklarda yararlı etkileri olduğu düşünülen miyokinlerin salınımını artırdığı gösterilmiştir.

Klinik açıdan egzersizin tip 2 diyabet ve obezitedeki etkileri değerlendirildiğinde;

- 1- Düzenli egzersizin kan şekeri düşürerek hemoglobin A1c düzeylerinde anlamlı bir azalma sağladığı ve insülin direncini azalttığı,
- 2- Düzenli aerobik egzersizin kan lipid profilini düzenlediği, baroreseptör duyarlılığını artırdığı ve kan basıncını düşürdüğü, kardiyovasküler ve genel mortalitede anlamlı azalma sağladığı,
- 3- Düzenli aerobik egzersizin visseral yağ dokusunu azalttığı ve yağsız vücut kitlesini azaltmaksızın vücut ağırlığını azaltarak kilo verilmesini ve kilo kontrolünü sağladığı,
- 4- Ruhsal durumu düzenlediği ve kronik hastalığa bağlı depresyonu önlediği gösterilmiştir.

Tip 2 diyabetik hastalarda Amerikan Diyabet Birliğinin konsensus bildirisine göre;

İdeali her gün olmak üzere en az haftanın beş günü 30 dakika ve üstü (150 dk/hafta), orta şiddette (VO_{2max} 'ın % 40-60'ı veya maksimum kalp hızının % 50-70'i olacak şekilde) aerobik egzersiz önerilmektedir. Aerobik egzersiz olarak hızlı tempolu yürüyüş, düşük tempolu koşu, bisiklete binme, ip atlama, merdiven inip çıkma ve yüzme önerilmektedir.

Ayrıca aerobik egzersizin yanısıra kontrendikasyonu olmadıkça tip 2 diyabetik hastalara tüm kaslara yönelik direnç egzersizi önerilmektedir. Direnç egzersizlerinin 8-10 defadan (8-10 RM) fazla kaldırılamayan ağırlıkla yapılabilen, haftada üç gün, orta yoğunluklu çoklu (üç set) olarak düzenlenmesinin diyabetik hastadaki yararları kanıtlanmıştır. Kan şekeri regülasyonu açısından egzersize iki günden fazla ara verilmemesi önerilmektedir. Sonuç olarak diyabetik ve obez bireylerde kişinin vücut ağırlığına, yaşına, cinsiyetine ve hastalığın komplikasyonlarına göre doğru reçetelendirilmiş bir egzersiz programı hastalığın tedavisi ve prognozu açısından çok önemlidir.

PANEL 2 HASTALIKLAR VE EGZERSİZ

KARDİYAK REHABİLİTASYONDA EGZERSİZ

Uzm.Dr.Mehmet Murat Beyaz

muratbeyaz@yahoo.com

Kalp ve damar hastalıkları günümüzde mortalite ve morbidite nedenleri arasında ilk sıradaki yerini korumaktadır. Nitekim yapılan bir çalışmaya göre A.B.D.'de tüm ölümlerin yarısından fazlasının nedeni olarak kalp ve damar hastalıkları gösterilmektedir.

Kardiyovasküler hastalıkların neden olduğu sorunlar fiziksel, ruhsal ve ekonomik olarak sadece hastanın kendisini etkilemekle kalmaz, hastanın sosyal çevresi de bu tablodan olumsuz olarak etkilenir. Bu olumsuzluklar tüm gelişmiş ülkelerde kapsamlı kardiyak rehabilitasyon programlarını, uygulanan tedavinin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Kardiyak rehabilitasyon Dünya Sağlık Örgütü tarafından "Hastaların toplumda hastalık öncesi konumlarını yeniden kazanmaları ve idame ettirmelerine yönelik olarak hastalara fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan optimal koşulları sağlamak amacıyla yapılan aktivitelerin tümüdür" şeklinde tanımlanmaktadır.

Kardiyak rehabilitasyon programlarının içeriği ve standartları *American Heart Association, American College of Sports Medicine, American Medical Association* gibi organizasyonlar tarafından belirlenmektedir. Bu organizasyonlar kardiyak rehabilitasyon servislerinde bulunması gereken hizmetlerin, ekip ve ekipmanın standartlarını belirler. Ayrıca rehabilitasyon programlarından elde edilmesi beklenen kazanımlar, kardiyak rehabilitasyon tesislerinin tasarlanması, ekipmanın seçimi ve personel ile ilgili olarak da rehberlik hizmeti sağlamaktadırlar.

Miyokard enfarktüsü geçiren hastalara 1900'lü yılların başında minimum 6-8 hafta yatak istirahati verilmiş, bütün istemli hareketler kısıtlanmış, en düşük seviyeli fiziksel aktivitenin bile ventriküler anevrizmaya zemin hazırlayacağına, ikinci bir miyokard enfarktüsü ile yakın zamanda ölüme neden olacağına inanılmıştır. Miyokard enfarktüsü sonrası kesin yatak istirahati 1940'lı yıllarda sorgulanmaya başlamış, uzun süreli immobilizasyonun birçok olumsuz fizyolojik ve psikolojik etkisine değinilmiştir. Uzun süreli immobilizasyonun zararlı etkilerini belirleyen araştırmaların 1970'li yıllarda çoğalması ile birlikte hastaların erken ambulasyonu ve erken dönemde taburcu edilmesi kavramları benimsenmiştir. Bu yıllarda rehabilitasyonun etkinliğini artırmak amacıyla erken dönemde egzersiz tedavisinin başlatılması eğilimi ortaya çıkmıştır. Bugün sadece ABD'de binlerce merkezde yaygın şekilde kardiyak rehabilitasyon programları uygulanmaktadır.

Kardiyak rehabilitasyon programlarının esas hedefi hayat kalitesinin yükseltilmesi ve mortalitenin azaltılmasıdır. Bu programlar: kardiyovasküler hastalıkların fizyolojik ve psikolojik etkilerini sınırlandırmak, ani ölüm veya tekrar infarktüs geçirme riskini azaltmak, kalp hastalığına ait semptomları kontrol altında tutmak, aterosklerotik süreci stabilize etmek ve hatta geriletmek, hastaların mesleki ve psikososyal konumlarını yeniden kazandırmak ve geliştirmek amacıyla tasarlanmış ve hayata geçirilmiştir.

Kardiyak rehabilitasyon programları ile hastalarda sağlanan kazanımlar aşağıdaki başlıklarla özetlenebilir

Koroner kalp hastalığı risk faktörlerinin ortadan kaldırılması

Egzersiz toleransında artma

Semptomlarda iyileşme

Psikososyal olarak kendini iyi hissetme ve stres düzeyinde azalma

Mortalitede azalma

Kardiyak Rehabilitasyon Programları

Kardiyak rehabilitasyon programları 3 faz içerisinde incelenir:

Faz I: Hastane içerisinde uygulanan kardiyak rehabilitasyon programı.

Faz II: Monitörize veya monitörize olmayan koşullarda ayakta yürütülen kardiyak rehabilitasyon tedavi programı

Faz III: İdame tedavi programı

U.S. Department of Health and Human Services bu önemli sağlık probleminin tedavisine yönelik olarak ülke genelinde uygulanan kardiyak rehabilitasyon programlarını değerlendirmeye almıştır. Değerlendirme raporuna göre kardiyak rehabilitasyon programları istenilmeyen yan etkiler ve düşük komplikasyon oranlarıyla başarıyla yürütülmektedir. U.S. Department of Health and Human Services Sağlık Sigorta Finans Yönetimi en son bildirisinde, kardiyak rehabilitasyon programlarının miyokard infarktüsü, koroner by-pass, kapak ameliyatı geçiren hastalar ve PTCA uygulanan hastalarda başarılı olduğunu bildirmiş ve hastaların bu programlardan önemli kazanımlar elde ettiklerini vurgulamıştır. Bilimsel ve finansal araştırmaların ışığı altında yürütülen bu çalışmanın sonuç bildirisinde kardiyak rehabilitasyon programlarının hastalar için gerekli ve finansal ve medikal açıdan uygun olduğuna dair görüş bildirilmiştir.

Kalp-damar hastalıklarının tedavisinde, kardiyak rehabilitasyon uygulanan tedavinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Kalp-damar hastalıklarının tedavisinde kardiyak rehabilitasyon ihmal edilerek yapılan tedavinin eksik bir tedavi olduğunu söyleyebiliriz.

PANEL 2 HASTALIKLAR VE EGZERSİZ

KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİNDE EGZERSİZ VE YAŞAM KALİTESİ

Prof.Dr.Süleyman Türk

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Nefroloji Bilim Dalı, Konya

Kronik böbrek yetmezliği hastalarında yaşam kalitesinin sağlıklı toplumla karşılaştırıldığında çok daha kötü olduğu artık çok iyi bilinmektedir. Yine iyi bilinmektedir ki; kötü yaşam kalitesi, bu grup hastalarda artmış morbidite ve mortalite ile çok yakın ilişkilidir. Yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin yaş, etnik durum, anemi, malnütrisyon, depresyon, erektil disfonksiyon, uyku bozuklukları, eğitim durumu, çalışma durumu ve egzersiz kapasitesi gibi çok çeşitli faktörler olduğu bildirilmiştir. Bu faktörlerden egzersiz kapasitesini ele alacak olursak; kronik böbrek yetmezliği hastalarında egzersiz kapasitesinin sağlıklı olgulara göre daha düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Birçok çalışmada, kronik böbrek yetmezliği hastalarına uygulanan egzersiz programları (haftada 3 defa yapılan 25-45 dak/gün aerobik egzersiz gibi) ile egzersiz performanslarında belirgin iyileşmeler bildirilirken, bununla birlikte hastaların yaşam kalitelerinin arttığı, depresyonlarının düzeldiği ve sosyal ilişkilerin arttığı da bildirilmiştir. Bu yüzden kronik böbrek yetmezliği hastalarında egzersiz kapasitesini artıracak uygun egzersiz programlarının uygulanması, hastaların yaşam kalitelerini ve psikososyal durumlarını düzelterek uygun bir yaklaşım olacaktır.

S1 DÜZENLİ YÜZME SÜRECİNDE E VİTAMİNİ DESTEĞİNİN REDOKS DENGESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mine Kucur¹, Gökhan Metin², Mehmet Altan², Ferruh İşman³, Murat Mengi², Nihal Koç², Lütfi Çakar²

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ¹Fikret Biyal Merkez Araştırma Laboratuvarı, ²Fizyoloji Anabilim Dalı, ³İstanbul Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi
gmetin1@yahoo.com

Amaç: Memeli dokularında protein onarım sistemi olarak bilinen tiyoredoksin redüktazın (TR) yanısıra tiyol transferaz (TTase)/glutatyon redüktaz (GR) gibi bir antioksidan sistemi hücredeki redoks dengesi üzerine olan etkisiyle oksidan strese karşı oluşan cevapta önemli rol oynamaktadır. Literatürde bu sistemler hakkında egzersizle ilişkili araştırmalar sınırlıdır. Çalışmamızda, düzenli egzersize tabi tutulan sıçanlardaki bu enzimlerinin aktivitelerini ve bunlar üzerine E vitamininin etkisini incelemeyi amaçladık.

Yöntemler: Fakültemiz Etik Kurulundan onaylı araştırmamızda 25 Wistar Albino türü erkek sıçan (250-300 gram) rastgele seçimle dört gruba ayrıldı. İçlerinden iki gruba 9 haftalık yüzme aktivitesi (30 dak/gün, 4 gün/hafta) uygulanırken, diğer gruplar sedanter bırakıldı. Hem sedanter ve hem de egzersiz gruplarından birer gruba 9 hafta süre ile haftada 4 gün E vitamini (D- α tokoferol acetate, 50 mg/kg/gün) injeksiyonu yapıldı. Yüzme programının bitişini takiben ikinci gün sakrifiye edilen sıçanların kalp, karaciğer, akciğer ve beyin dokularına biyokimyasal analiz uygulandı. Elde edilen sonuçların istatistiksel analizi one-way ANOVA ile yapılmış, P değeri 0.05'in altında olanlar anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Oksidatif stresin işareti olarak tiobarbitürik asit reaksiyon ürünleri (TBARS) düzeylerine bakıldığında kronik egzersizin karaciğer ve beyinde lipid peroksidasyonunu azalttığı ($p<0.05$), akciğer ve kalpte ise arttırdığı tespit edildi ($p<0.01$). Ayrıca proteinler için oksidatif hasar indikatörü olan karbonil grupları da tüm dokularda arttı ($p<0.05$). Buna karşılık tüm dokulardaki TR ve TTase enzimlerinin aktiviteleri ($p<0.01$, $p<0.01$) ve GSH düzeyinin ($p<0.001$) arttığı görüldü.

Sonuç: Sonuçlarımız düzenli egzersizin hücre içi redoks dengesi üzerine olumlu etkisini göstermiştir. Enzim artışlarının özellikle E vitamini ile desteklenen gruplarda daha fazla olması E vitamininin olumlu katkılarının olduğunu düşündürmektedir.

S2 MAKSİMAL EGZERSİZ ÖNCESİ L-KARNİTİN ALIMININ LİPİD PEROKSİDASYON VE NİTRİK OKSİT DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Nevin Atalay Güzel¹, Şule Coşkun², Hüseyin Eroğlu¹, Kadriye Yılmazoğlu²

Gazi Üniversitesi¹Beden Eğitimi ve Spor Y.O, ²Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü
natalay@gazi.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada maksimal egzersiz öncesi tek doz akut olarak verilen L-karnitin lipit peroksidasyonun göstergesi kabul edilen malondialdehit (MDA) ve nitrik oksit (NO) düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlandı.

Yöntemler: Bu amaçla çalışmaya Badminton Milli Takımında yer alan 8 kadın (20.4 ± 2.5 yıl, 164.0 ± 5.0 cm, 58.1 ± 5.5 kg) ve 8 erkek (25.4 ± 3.2 yıl, 180.3 ± 5.4 cm, 72.4 ± 8.9 kg) olmak üzere toplam 16 badminton sporcusu gönüllü olarak katıldı. Maksimal egzersiz testi olarak Astrand protokolü kullanıldı ve hız 9.7 km/saat sabitken eğim ilk üç dakikada 0^ode, sonraki her iki dakikada % 2 oranında artırılarak denek tükeninceye kadar koşturuldu. Çalışma rastgele çift kör dizayn edildi ve tüm deneklere testten bir saat önce 2 gram L-karnitin oral verilerek, 4 günlük dinlenmeden sonra test tekrarlandı. Testlerden hemen önce ve sonra ön koldan alınan venöz kanda NO ve MDA düzeyleri ölçüldü. İstatistiksel analiz için "paired t" testi kullanıldı.

Bulgular: Maksimal egzersiz öncesi L-karnitin alarak ve almadan bakılan MDA ve NO değerleri arasında istatistiksel fark olmadığı, ancak her iki grupta da egzersiz sonrası MDA ve NO değerlerinin arttığı gözlemlendi.

Sonuç: Araştırma sonunda maksimal egzersiz öncesi akut olarak alınan 2 gram L-karnitin, lipit peroksidasyona ve nitrik oksit düzeylerine etkisinin olmadığı tespit edildi.

S3 NORMAL KOŞULLARDA VE YÜKSELTİDE AKUT SUPRAMAKSİMAL EGZERSİZ SONRASI PLAZMA NON-ENZİMATİK ANTİOKSİDANLAR VE TOTAL ANTİOKSİDAN KAPASİTE

Hilmi Karatosun¹, Metin Lütfi Baydar¹ Cem Çetin¹, Mustafa Yolcu¹, Hüseyin Vural², Celal Akgün¹, Kaan Coşarcan¹, Fevziye Burcu Şirin²

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Spor Hekimliği,²Biyokimya Anabilim Dalları
hilmi@med.sdu.edu.tr

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 930 m ve 2010 m yükseltide, WAPT sonrası non-enzimatik antioksidan ve total antioksidan kapasite değişikliklerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Yaş, boy, ağırlık ve vücut kütle indeksi, sırasıyla, 20.8 ± 3.0 yıl, 172.8 ± 3.8 cm, 62.7 ± 7.3 kg ve 21.2 ± 2.4 olan gönüllü 10 erkek denek çalışmaya katılmıştır. Supramaksimal test olarak Wingate anaerobik güç testi (WAPT) uygulanmıştır. Her iki ortamda, ısınmadan önce (bazal-b), hemen egzersiz sonrası (T0), toparlanma dönemi 5. (T5) ve 40. dakikalarda (T40), antekübital bölgeden 10 ml venöz kan örneği alındı.

Bulgular: Deneklerin yaşam koşullarında (930 m) WAPT sonrası (T0) alınan örneklerde plazma askorbik asit, ürik asit, α-tokoferol (vitamin E) ve total antioksidan kapasite (TAK) konsantrasyonlarında, bazal değerlere göre, artış gözlemlendi (p<0.05). Toparlanma dönemi T5 ve T40'da askorbik asit ve ürik asitteki anlamlı artış devam ederken, α-tokoferol aynı dönemlerde azalmıştı (p<0.05). TAK, T5'de artış gösterirken, T40'da bazal değerine döndü. β karoten, tüm toparlanma döneminde bazal değerine göre, anlamlı azalma gösterdi (p<0.05).

Yükseltide, askorbik asit, T5'de azalırken, T40'da bazal düzeyin üzerinde artış gösterdi (p<0.05). Ürik asit ve TAK, toparlanma döneminde, bazal değerlerine göre artış gösterirken (p<0.05), β-karoten ve α-tokoferol değerleri, normal koşullarda olduğu gibi yükseltide de bazale göre azaldı (p<0.05).

WAPT sonrası ortalama kalp atım hızları normal koşullarda ve yükseltide, sırasıyla 187.2 ve 189.8 vuruş dakika iken zirve güç değerleri ise 10.6 ve 8.78 watt olarak saptandı.

Sonuç: Bu çalışma, supramaksimal egzersizin plazma non-enzimatik antioksidanlarda akut değişikliklere yol açtığını, yükseltide ve normal koşullarda vitamin C desteğinin gerekmediğini, yükseltide yapılan supramaksimal egzersizler sırasında, β karoten ve vitamin E desteğinin faydalı olabileceğini ileri düşündürmektedir.

S4 GENÇ GÜREŞÇİLERDE VENTRİKÜLER REPOLARİZASYON PARAMETRELERİ

S. Arzu Vardar¹, Levent Öztürk¹, Armağan Altun²

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Fizyoloji ve ²Kardiyoloji Anabilim Dalları
arzuwardar@trakya.edu.tr

Amaç: Bu çalışmada, düzenli güreş antrenmanları yapan genç kız ve erkek güreşçilerin ventrikül repolarizasyon parametrelerinin incelenmesi ve sağlıklı sedanter grupla karşılaştırılması amaçlandı.

Yöntemler: Çalışmaya, 10 kız, 11 erkek (ortalama yaş 17.6 ± 1.6 yıl) elit güreşçi ve benzer yaş grubundan (18.0 ± 1.0 yıl) 24 kız ve 18 erkek sağlıklı sedanter katıldı.

Standart 12 kanallı EKG kaydı için dijital elektrokardiyograf (Cardioline, Italy) kullanıldı. Ventriküler repolarizasyonun incelenmesi amacıyla V_2 derivasyonundan alınan QRS süresi, QT intervalı, JT intervalı, JTa intervalı (J noktası ile T dalgası apeksi arası) ve TaTe intervalı (T dalgası apeksi ile T dalgası sonu arası) büyüteç kullanılarak incelendi. Bazett formülünden yararlanılarak kalp hızının dikkate alındığı düzeltilmiş interval değerleri (QTc, JTc, JTac, TaTec) elde edildi. Çalışma için etik onay alınmıştır.

İstatistiksel değerlendirme, bağımsız gruplarda t testi kullanılarak yapıldı ve $p < 0.05$ değerleri anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmamızda ventriküler repolarizasyonun terminal kısmını gösteren TaTec süresinin güreşçilerde (95.3 ± 20.0 ms) sedanterlerden (109.1 ± 38.0 ms) kısa olduğu bulundu ($p < 0.05$). Ventriküler repolarizasyonun başlangıç kısmını gösteren JTac süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi. Güreşçiler ve sedanterlerde V_2 QTc ve V_2 JTc süreleri benzer bulundu. Güreşçilerde ayrıca, QRS süresi sedanterlerden daha uzun bulundu (sırasıyla 92.1 ± 13.0 ms ve 85.9 ± 10.0 ms, $p < 0.05$).

Sonuç: TaTe süresi kalpte repolarizasyonun transmural yayılımını, JTa süresi ise özellikle epikardiyal yayılımı göstermektedir. Güreşçilerde TaTe süresinin sedanterlerden daha kısa olması, repolarizasyonun transmural yayılımının güreşçilerde daha hızlı olabileceğini düşündürmektedir.

55 YÜK ARTIRMALI EGZERSİZDE KALP ATIM HIZI DEĞİŞKENLİĞİNİN SPEKTRAL ANALİZİ

Bırol Çotuk¹, Serdar Orkun Pelvan¹, Meral Küçük Yetgin¹, Burçak Kaya², Gülcihan Üçdağ¹, Bilal Biçer¹, Nuri Topsakal¹

¹Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

²İstanbul Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

hbcotuk@marmara.edu.tr

Amaç: Bu araştırmanın amacı, elit sporcularda yük artırmalı egzersizin Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) üzerine etkisini Spektral Analiz ile değerlendirmektir.

Yöntemler: İlgili Üniversitenin Etik Kurul onayı ile gerçekleştirilen bu çalışmada 11 elit sporcu (kürek ve su topu branşları) bisiklet ergometresinde (Ergoline), beş saniyede beş Watt artırmalı kademeli egzersiz testini tamamladılar. Sporcuların test sırasında sakin bir ortamda olmaları sağlandı (müzik dinletisi) ve test süresince gözleri kapalı tutmaları istendi. Test öncesi sporculara Anlık Kaygı Envanteri uygulandı. Sporcular bireysel tepe güçlerine ulaştıkları an testi bitirdiler. Testte ulaşılabilecek tepe güç 900 Watt ile sınırlandırıldı (sadece iki sporcu 900 saniyede bu tepe güce ulaşabilmişlerdir). Kademeli test öncesi iki dakikadan başlayarak, tüm test boyunca ve test sonrası beş dakika bisikletten inmeden sporcuların kalp atımları arasındaki süre 1000 Hz çözünürlüğünde kesintisiz olarak kaydedildi (Polar marka S810i telemetrik Kalp Atım Hızı kayıt aygıtı). Bu şekilde elde edilen KAHD zaman dizilerinin spektral analizi Hızlı Fourier Dönüşümü (Polar yazılımı) ve Wavelet Dönüşümü (Dataplore yazılımı) ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Tüm sporcularda KAHD benzer bir örüntü gösterdi. Dinlenme süresinde solunum frekansında büyük genlikli salınımlar baskınken, egzersizin başlamasıyla birlikte genlikte azalma görüldü. Yüksek yüklerde solunum frekansının gücü azaldı. Toparlanma sırasında bu değişimler tersi sırayla gözlemlendi. KAHD frekans bileşenlerinde gözlenen bu değişimler doğrusal olmayan bir şekilde gerçekleşti. Yük artırımı test boyunca doğrusal olmasına rağmen, görece uzun zaman dilimleri boyunca (iki dakika) KAHD frekans örüntüsü sabit kaldı, sonrasında aniden farklı bir örüntü sergiledi.

Sonuç: Elit sporcularda KAHD'nin doğrusal yük artırımlarına doğrusal olmayan spektral değişimler ile yanıt verdiği bulundu. Bu bulgunun aerobik/anaerobik eşik ile olası ilişkisi araştırılmalıdır.

56 DÜZENLİ EGZERSİZ YAPAN KIZ VE ERKEK ÖĞRENCİLERDE P DALGA DİSPERSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa Yıldız, Pınar Pazarlı, Olca Semiz, İsmail Şakar, Osman Kahyaoğlu, Mehmet Mihmanlı

Sakarya Üniversitesi SYO Kardiyoloji, İç Hastalıkları ve Göğüs Hastalıkları Polikliniği, Esentepe Kampüsü
osemiz@sakarya.edu.tr

Amaç: P dalga dispersiyonu, maksimum ve minimum P dalga süreleri arasındaki farkı belirtir ve maksimum P dalga süresi atriyal aktivasyonun süresiyle uyumlu elektrokardiyografik belirteçlerdendir. Bu çalışmanın amacı düzenli egzersiz yapan kız ve erkek öğrencilerde P dalga dispersiyonunun önemini belirlemektir.

Yöntemler: Düzenli egzersiz yapan kız ve erkek öğrencilerde P dalga süresi ve P dalga dispersiyonunun ilişkisi belirlendi. Çalışmaya 500 (422 erkek, 78 kız) öğrenci dahil edildi. Bütün öğrencilerin sırustü pozisyonda 12-kanallı yüzey EKG'leri çekildi. P dalga süreleri hesaplanıp maksimum ve minimum P dalga süreleri arasındaki fark P dalga dispersiyonu olarak belirlendi. Elde edilen sonuçlar independent sample t test ile değerlendirildi. İlişkiler Pearson testiyle hesaplandı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Yaş (19.7 ± 2.0 ve 19.0 ± 1.9), P dalga dispersiyonu (60.98 ± 18.92 ve 53.21 ± 14.35), sistolik kan basıncı (111.3 ± 12.1 , 104.4 ± 11.5), diyastolik kan basıncı (69.8 ± 9.2 , 63.3 ± 6.2), ortalama kan basıncı (83.8 ± 9.9 , 76.4 ± 6.5) ve vücut-kitle indeksi (21.51 ± 2.18 , 20.18 ± 1.84) düzenli egzersiz yapan erkek öğrencilerde kız öğrencilerden daha yüksekti (sırası ile $p=0.004$, $p=0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$). P dalga dispersiyonunun vücut-kitle indeksiyle ilişkili olduğu tespit edildi ($p=0.001$, $r=0.15$).

Sonuç: Vücut-kitle indeksi ile P dalga dispersiyonu arasında belirgin bir pozitif korelasyon bulunmaktadır. Vücut-kitle indeksi artmış olan erkekler, atriyal aritmi açısından daha yüksek risk altında olabilirler.

S7 EKZENTRİK EGZERSİZİN TROMBOSİT AGREGASYONUNA ETKİSİ

Sultan Harbili¹, Ercan Gencer², Gülriz Ersöz², Haydar A. Demirel³

¹Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

³Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu ve Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

sultanharbili@hotmail.com

Amaç: Ekzentrik egzersiz kaynaklı kas hasarı kas kuvvetinde azalma, ağrı ve artmış serum enzim düzeyleri ile karakterizedir. Egzersizle birlikte trombosit agregasyonunun arttığı bilinmekle birlikte, düşük şiddette yapılan bir ekzentrik egzersizin trombosit agregasyonuna etkisi merak konusudur. Bu çalışmanın amacı hasar yapıcı ancak düşük şiddette olan bir ekzentrik egzersize verilen trombosit agregasyon cevaplarının incelenmesidir.

Yöntemler: Çalışma Hacettepe Üniversitesi İnsan ve İlaç Çalışmaları Etik kurulundan (Tarih:06.04.2006 Karar no:HEK 05/106) onay alınarak yapıldı. Çalışmaya on iki sağlıklı erkek denek (ortalama yaş: 23.0 ± 2.2 yıl) katıldı. Deneklere izokinetik dinamometrede 8 set 10 tekrar 60 derece/saniye açısal hızla maksimal ekzentrik diz fleksiyonu uygulandı (180 derece tam ekstensiyondan 90 derece fleksiyona). Egzersizden önce, hemen sonra, 3. saat, 1. ve 2. günlerde alınan kan örneklerinden kas hasarı göstergesi olan kreatin kinaz (KK) enzim aktivitesi değerlendirildi. Ekzentrik egzersiz sonrası diz ekleminin izometrik ekstensör ve fleksör kuvvetleri 90 derecelik açıda ve aynı zaman dilimlerinde ölçülerek kas kuvvetindeki değişim belirlendi. Trombosit agregasyonu ise ADP ve kollajen ile indükleme yöntemiyle egzersiz sonrası 24. saate kadar takip edildi. Veriler tekrarlayan ölçümlerde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Bonferroni çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Egzersiz öncesi değerleriyle karşılaştırıldığında KK enzim aktivitesi egzersiz sonrası 1. gün anlamlı olarak yüksek bulunurken ($p < 0.01$), izometrik ekstensör ve fleksör kuvvette azalma egzersiz sonrası 3. saatte ve 1. günde anlamlı idi ($p < 0.01$). Diğer yandan ADP ve kollajen ile indüklenen trombosit agregasyon değerlerinin egzersizle değişmediği görüldü ($p > 0.05$).

Sonuç: Bu çalışma relatif olarak düşük düzeyde kas hasarına yol açacak şiddetteki ekzentrik egzersizin trombosit agregasyonu üzerinde herhangi bir değişim meydana getirmediğini göstermiştir.

S8 SEDANTERLERDE VE SPORCULARDA DERİ POTANSİYELİ HABİTUASYON HIZLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet Yıldız¹, Sefa Gültürk¹, Ayşe Demirkazık¹, Tijen Kaya², Tuncer Demir¹, Ahmet Altun², Abdullah Arslan³

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Fizyoloji ve ²Farmakoloji Anabilim Dalları

³Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

sgulturk@yahoo.com

Amaç: Çalışmamızda, normal fizyolojik konumda sempatik sistemin indirekt kontrolü altında bulunan deri potansiyel yanıtlarının sedanterler ile sporculardaki habituasyon hızlarını saptamayı ve bu iki grup arasında farklılık olup olmadığını göstermeyi amaçladık.

Yöntemler: Araştırmamız, toplam 52 (22 sporcu, 30 sedanter) gönüllü erkek denek üzerinde yapıldı. Deri potansiyel yanıtlarını tetiklemek için uyarılar sağ kol ulnar siniri üzerinden her deneye toplam 16 adet kare dalga tek şoklar (1200 µs. süreli, 5 mA şiddetinde) halinde ve 20-50 sn. arasında rastlantısal intervallerde uygulandı. Tekrarlayan uyarılara karşı deneklerin verdikleri deri potansiyel yanıtları, ses izolasyonuna sahip Faraday kafesinde (loş aydınlatma ve 20±2 °C sıcaklıkta) sol koldan hipotenar kabarıklık ile kol iç yüzü arasında polarize olmayan Ag/AgCl elektrodları (iç çapı 7 mm) kullanılarak Nihon Kohden poligrafında kaydedildi. Gruplararası karşılaştırmada Student'in t testi, grup içi tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı.

Bulgular: Sedanterlerin kalp hızı ortalamaları 73.0±2.3/dk, sporcularınki ise 56.0±1.0/dk idi. Sedanterlerin deri potansiyel yanıt genliklerinin ortalamaları sporcularınkine göre büyük olmasına rağmen her uyarı için ayrı ayrı gruplararası karşılaştırıldıklarında aralarındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunamadı (p>0.05). Habituasyon hızlarının karşılaştırılmasında ise aynı değerler kullanılarak grup içi, tekrarlı ölçümler karşılaştırıldığında fark anlamlı bulundu (p<0.05). Bu testin devamı niteliğinde yine grup içinde deney grupları ortalamaları ikiyeşerli olarak incelendiğinde sedanterlerin onuncu uyarıdan, sporcuların ise yedinci uyarıdan sonra istatistiksel açıdan anlamlılık göstermediği tespit edildi (p>0.05).

Sonuç: Buradan antrene sporcuların sedanterlere oranla daha hızlı bir habituasyon gösterdiği söylenebilir. Bu sonuç sedanterlerde sempatik tonusun, sporcularda ise vagal tonusun daha etkin olduğu gerçeği ile uyum içindedir.

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından desteklenmiştir.

İKİ FARKLI YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN İSTİRAHAT METABOLİZMA HIZLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Kağan Üçok¹, Hakan Mollaoğlu¹, Lütfi Akgün¹

¹Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
lutfiakgun@hotmail.com

Amaç: Biyoelektrik empedans analiz ve portabl indirekt kalorimetre yöntemleriyle elde edilen istirahat metabolizma hızlarını karşılaştırmaktır.

Yöntemler: Etik kurul onayı alındıktan sonra çalışmaya 20-58 yaşları arasındaki 99 gönüllü katılımcı (59 kadın ve 40 erkek) alındı. Katılımcılardan son 12 saat içinde gıda almamaları ve son 24 saat içinde sportif aktivitede bulunmamaları istendi. Ölçümler 15 dakikalık dinlenme sonrası oda sıcaklığında, sessiz ve fazla ışıklı olmayan ortamda yapıldı. Katılımcıların ilk olarak biyoelektrik empedans analiz yöntemiyle (Bodystat 1500) istirahat metabolizma hızları ölçüldü. Kişi sırt üstü yatar pozisyondayken cihazın elektrotları sağ el ve sağ ayağa yerleştirilerek istirahat metabolizma hızı ölçüldü. İkinci olarak portabl indirekt kalorimetre yöntemiyle (Bodygem) istirahat metabolizma hızları ölçüldü. Tek kullanımlık ağızlık kaçak olmayacak şekilde ağza yerleştirildi. Burun mandalı takıldıktan sonra yaklaşık 5-10 dakika katılımcının cihazdan soluk alıp vermesi sağlandı. Solunum gazlarından indirekt yöntemle cihaz istirahat metabolizma hızını ölçtü. İstatistiksel değerlendirmede, iki farklı yöntemle bulunan istirahat metabolizma hız değerlerinin ortalamaları Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Katılımcılara ait ortalama değerler; yaş 41.0 ± 8.0 yıl, ağırlık 76.7 ± 11.6 kg, boy 164.0 ± 9.4 cm, vücut kitle indeksi 28.7 ± 4.7 olarak bulundu. Katılımcılarda ortalama istirahat metabolizma hızları biyoelektrik empedans analiz yöntemiyle 1637.5 ± 225.7 Kcal/gün, portabl indirekt kalorimetre yöntemiyle 1577.2 ± 286.8 Kcal/gün bulundu. İki ölçüm arasındaki fark anlamlıydı ($p = 0.008$).

Sonuç: Biyoelektrik empedans analiz yöntemiyle ölçülen istirahat metabolizma hızının portabl indirekt kalorimetre yöntemiyle ölçülen istirahat metabolizma hızı yerine kullanılamayacağı saptandı.

S10 TAHTA ÇUBUK HAREKET TESTİ (ANNETT PEG MOVING TEST) İLE ÖLÇÜLEN EL BECERİSİ ÜZERİNE MOTOR AKTİVİTENİN ETKİSİ

Nimet Ünay Gündoğan¹, Belkıs Koçtekin¹, Aykut Özturan¹, Ayten Şimşek¹, Ayşe Canan Yazıcı²
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Fizyoloji ve ²Biyoistatistik Anabilim Dalları
nimetg@yahoo.com

Amaç: Kısa süreli motor aktivitenin dikkat ve uyanıklık üzerine etkisini el becerisindeki değişiklikleri saptayarak incelemektir.

Yöntemler: Yaşları 17- 25 yıl arasında değişen, yaş ortalaması 19.3 ± 1.7 yıl olan, 86 (E 35; K 55) gönüllü öğrenci çalışmaya alındı. El becerisi Annett testi ile ölçüldü. Test düzeninde birbirine paralel on delik bulunuyordu. Birincisine 0.9×8.1 cm boyutlarında on tahta çubuk yerleştirildi. Tahta çubukların karşı sıradaki deliklere düzgün bir şekilde en büyük hızda yerleştirmesi istendi. Başlangıç ve bitiş süresi kronometre ile tespit edildi. Bu işlem her iki el için beş kez tekrarlandı. Ortalaması alındı. Motor aktivite öncesinde kontrol değerler elde edildi. Daha sonra aynı kişilere 100 metrelik bir mesafe koşusu yaptırılarak motor aktivitenin el becerisi üzerine etkisi aynı yöntemle incelendi. Bulgular istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Sağ el kontrol değeri 9.027 ± 0.099 s olarak saptandı. Egzersizden sonra bu değer 8.626 ± 0.096 s olarak bulundu. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Aynı işlem sol el becerisi tespitinde yapıldı. Sol el kontrol değeri 9.803 ± 0.115 saniye idi. Egzersizden sonra bu değer 9.322 ± 0.116 s olarak bulundu. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Kısa süreli motor aktivitenin hem sağ hem de sol elin becerisinde istatistiksel olarak anlamlı artışa neden olduğu test sürelerinde izlenen kısaltmalar ile saptandı. El becerisindeki artışın cinsiyet faktöründen etkilenmediği görüldü ($X^2 = 1.202$, $p = 0.273$).

Sonuç: Kısa süreli motor aktivitenin dikkat ve uyanıklığı artırarak el beceri süresini kısalttığı saptandı.

S11 DEPRESİF HASTALARDA ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERLE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Ömer Özbulut¹, Kağan Üçok², Hakan Mollaoğlu², Orhan Baş³, Lütfi Akgün², Özkan Güler¹, H. Murat Emül¹, Ömer Geçici¹

Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Psikiyatri, ²Fizyoloji ve ³Anatomi Anabilim Dalları
hakanmollaoglu@hotmail.com

Amaç: Vücut yapısı ile solunum fonksiyonlarının ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, depresif hastalarda ve sağlıklı kontrol grubunda antropometrik ölçümlerle solunum fonksiyon testleri (SFT) arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntemler: Etik Kurul onayı alındıktan sonra, 20 depresif hasta (12 kadın, 8 erkek) ve 23 sağlıklı kontrol (12 kadın, 11 erkek) çalışmaya alındı. Antropometrik set (Harpender) ile uzunluk, çap ve çevre ölçümleri yapıldı. Vücut kompozisyonu biyoelektrik empedans analiz yöntemiyle (Bodystat 1500) belirlendi. Skinfold (Holtain) ile kol, bacak, sırt ve karın deri kıvrım kalınlığı ölçülerek vücut yağ yüzdesi hesaplandı. Portatif spirometre (Spirolab) ile zorlu vital kapasite ve maksimal istemli solunum manevraları gerçekleştirildi. Sonuçlara Pearson korelasyon analizi uygulandı. SFT'nin (FVC, FEV₁, FEF₂₅₋₇₅, PEF, MVV) en az üçü ile korele ($r \geq 0.5$) olan antropometrik ölçümlerin ilişkili olduğu kabul edildi.

Bulgular: Depresif hastaların ve kontrol grubunun ortalama yaş (37.7±9.0 ve 37.0±9.7 yıl) ve vücut kütle indeksi (27.4±4.9 ve 29.0±6.3) farklı değildi. Depresif hastalarda yağsız vücut ağırlığı, total vücut suyu ve kuru vücut ağırlığı, biakromial uzunluk, sol el genişliği, boy, baş uzunluğu, kulaç uzunluğu, omuz çevresi ile SFT arasında pozitif korelasyon, vücut yağ oranı ile SFT arasında negatif korelasyon bulundu. Kontrol grubunda yağsız vücut ağırlığı, vücut su oranı, total vücut suyu ve kuru vücut ağırlığı, boyun genişliği, biakromial uzunluk, sağ ve sol el genişliği, boy, yüz yüksekliği, kulaç uzunluğu, omuz çevresi ile SFT arasında pozitif korelasyon, vücut yağ oranı ile SFT arasında negatif korelasyon bulundu.

Sonuç: Depresif hastalarda yağsız vücut ağırlığı, total vücut suyu ve kuru vücut ağırlığı, biakromial uzunluk, sol el genişliği, boy, kulaç uzunluğu, omuz çevresi ve vücut yağ oranı ile SFT arasındaki ilişki sağlıklı kontrol grubundaki ilişki ile uyumludur.

§12 ANKSİYETE VE PSİKOZ HASTALARINDA ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERLE SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Ömer Özbulut¹, Kağan Üçok², Hakan Mollaoğlu², Orhan Baş³, Lütfi Akgün², Özkan Güler¹, H. Murat Emül¹, Ömer Geçici¹

Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Psikiyatri, ²Fizyoloji ve ³Anatomi Anabilim Dalları
orhanbas55@hotmail.com

Amaç: Vücut yapısı ile solunum fonksiyonlarının ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı anksiyete ve psikoz hastalarında ve sağlıklı kontrollerde antropometrik ölçümlerle solunum fonksiyon testleri (SFT) arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntemler: Etik kurul onayı alındıktan sonra çalışmaya 22 anksiyete hastası (13 kadın, 9 erkek), 16 psikoz hastası (7 kadın, 9 erkek) ve 23 sağlıklı kontrol (12 kadın, 11 erkek) alındı. Antropometrik set (Harpender) ile uzunluk, çap ve çevre ölçümleri yapıldı. Vücut kompozisyonu biyoelektrik empedans analiz yöntemiyle (Bodystat 1500) belirlendi. Skinfold (Holtain) ile kol, bacak, sırt ve karın deri kıvrım kalınlığı ölçülerek vücut yağ yüzdesi hesaplandı. Portatif spirometre (Spirolab) ile zorlu vital kapasite ve maksimal istemli solunum manevraları gerçekleştirildi. Sonuçlara Pearson korelasyon analizi uygulandı. SFT'nin (FVC, FEV₁, FEF₂₅₋₇₅, PEF, MVV) en az üçü ile korele ($r \geq 0.5$) olan antropometrik ölçümlerin ilişkili olduğu kabul edildi.

Bulgular: Anksiyete ve psikoz hastalarının ortalama yaşı (38.5 ± 10.6 ve 32.1 ± 9.8 yıl) ve vücut kütle indeksi (29.4 ± 5.6 ve 26.8 ± 4.0) kontrol grubunun ortalama yaşı (37.0 ± 9.7 yıl) ve vücut kütle indeksinden (29.0 ± 6.3) farklı değildi. Anksiyete hastalarında kuru vücut ağırlığı ve boy ile SFT arasında pozitif korelasyon, vücut yağ oranı, karın ve göğüs çevresi ile SFT arasında negatif korelasyon bulundu. Psikoz hastalarında korelasyon bulunmadı. Kontrol grubunda yağsız vücut ağırlığı, vücut su oranı, total vücut suyu ve kuru vücut ağırlığı, boyun genişliği, biakromial uzunluk, sağ ve sol el genişliği, boy, yüz yüksekliği, kulaç uzunluğu, omuz çevresi ile SFT arasında pozitif korelasyon, vücut yağ oranı ile SFT arasında negatif korelasyon bulundu.

Sonuç Anksiyete hastalarında kuru vücut ağırlığı, boy ve vücut yağ oranı ile SFT arasındaki ilişki sağlıklı kontrol grubundaki ilişki ile uyumludur. Psikoz grubunda ise ilişkilerin kontrol grubuna uymadığı saptandı.

S13 DESTEK VEKTÖR MAKİNELERİ KULLANILARAK SPORCUNUN AEROBİK PERFORMANS DÜZEYİNİN TAHMİN EDİLMESİ

Mustafa Açıkkar¹, Kadir Aydın², Kerem T. Özgünen³, Zübeyde Yazıcı¹, S. Sadi Kurdak³

¹Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ²Mühendislik Mimarlık Fakültesi, ³Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
macikkar@cu.edu.tr

Amaç: Bu araştırmanın amacı bir istatistiksel öğrenme yöntemi olan Destek Vektör Makinelerini (DVM) kullanarak sporcunun aerobik performans düzeyini tahmin etmeye çalışmaktır.

Yöntemler: Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Spor Fizyolojisi Laboratuvarı'nda 2003-2006 yılları arasında kardiyopulmoner egzersiz testini yapan 32 erkek sporcunun yaşı, boyu, vücut ağırlığı ve test verileri kullanılmıştır. Egzersiz testi protokolüne göre hız ve eğim kademeli olarak artırılarak belli zaman aralıklarında elde edilen solunum dakika hacmi (V_E), oksijen tüketim miktarı (VO_2), karbondioksit üretim miktarı (VCO_2) ve kalp atım hızı kaydedilmiştir. Bu verilere DVM'nin uygulanabilmesi için ileri düzeyde teknik hesaplamalar yapabilen MATLAB programlama dili kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir. Sporculardan 17 tanesi eğitim grubuna, 10 tanesi test grubuna ve 5 tanesi tahmin grubuna dahil edilmiştir. Egzersiz testinden elde edilen verilerin ortalamaları alınarak ve verilere eğri uydurma algoritması uygulanarak saçaklanmalar ve bozulmalar giderilmiş, böylece verilerin daha kararlı olması sağlanmıştır.

Bulgular: Eğitim grubuna dahil edilen sporcuların verileri kullanılarak eğitim veri seti oluşturulmuş ve öğrenme aşamasından sonra elde edilen karar verme fonksiyonu test ve tahmin grubundaki sporcuların veri setlerine sırasıyla uygulanmıştır. Test grubunda bulunan sporcuların tamamının aerobik performans düzeyleri doğru bir şekilde tahmin edilmiştir.

Sonuç: DVM son yıllarda pek çok alanda birçok problemin çözümünde başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Bu çalışmada da DVM ile sporcunun aerobik performans düzeyi tahmin edilmiş ve başarı sağlanmıştır.

§14 **BEDEN EĞİTİMİ PROGRAM TASARISININ 5–6 YAŞ ÇOCUKLARIN STATİK VE DİNAMİK DENGESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mustafa Altinkök

Marmara Üniversitesi Spor Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi
akademili78@mynet.com

Amaç: Bu araştırma, 4 haftalık beden eğitimi program tasarısının, 5–6 yaş okulöncesi dönemindeki çocuklara uygulanarak, çocukların statik ve dinamik denge becerilerinin gelişimine etkisini incelenmek amacıyla yapılmıştır.

Yöntemler: 5–6 yaşlarındaki 30 çocuk çalışma grubuna, 30 çocuk kontrol grubuna gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada uygulanan beden eğitimi programının çocukların üzerindeki etkisini araştırmak için; statik denge için flamingo, dinamik denge için ise stabiliometre denge testleri uygulanmıştır. Verilerin istatistik çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu arasındaki farklılığı bulmak için independent t testi, hem kontrol hem de deney grubunun ön ve son testleri arasındaki farklılığı bulmak için ise paired samples t testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi uygulanan gruplara göre, ($p < 0.05$) ve ($p < 0.001$) olarak değişiklik göstermiştir.

Bulgular: İstatistik sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunun ön test değerleri arasında değişkenlerde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p > 0.05$). Deney ve kontrol grubunun son test değerleri arasında statik ve dinamik denge, değerleri ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$). Deney grubunun ön–son test değerleri arasında statik ve dinamik denge değerleri ortalamaları arasında son testler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$). Kontrol grubunun ön-son test değerleri arasında statik denge değerleri arasında $p < 0.01$ düzeyinde, dinamik denge değerleri arasında $p < 0.05$ düzeyinde son testlerin aleyhine farklılık bulunmuştur.

Sonuç: Plânlı ve uzun süreli uygulanan beden eğitimi programının 5–6 yaş çocukların statik ve dinamik denge becerilerini anlamlı düzeyde geliştireceği anlaşılmaktadır.

§15 SPOR LİSELERİNİN VE LİSELERİN SPOR BÖLÜMLERİNİN YENİDEN YAPILANMASINDA EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ DERSLERİNİN MÜFREDAT PROGRAMLARI

Mürsel Akdenk

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu BESYO

Ankara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Victoria Teknoloji Üniversitesi Profesyonel ve Özel Eğitim Doktora Öğrencisi, Melbourne-Avustralya

akdenkmursel@hotmail.com

Bu araştırmada Türkiye’de 1982 yılında Spor Liselerinin, 1984 yılında Öğretmen Liselerinde Beden Eğitimi ve Spor Bölümlerinin, 1990’da Liselerde Beden Eğitimi ve Spor Bölümlerinin kurulmasıyla egzersiz fizyolojisi dersleri ve laboratuvarları müfredat programları hakkındaki çalışmalara yer verilmektedir.

Bir yandan Türkiye’de Spor Endüstrisinin kurulması, spor alanlarında egzersiz fizyolojisi dersleri ve laboratuvarlarına yer verilmesi, açılmış özel, hükümet birimleri ve laboratuvarlarına teknik eleman yetiştirilmesi gibi konularda kaliteli eleman yetiştirilmesi gibi faaliyetler anlatılmaktadır.

Özellikle Türkiye’deki Spor Liselerinde Spor ve Egzersiz sağlığı gibi farklı bölümlerin ve laboratuvarların açılmasında daha fazla geç kalınması Spor grubu mesleklerinin zararına işlemektedir.

Bunların yanında resmen eğitime ve öğretime başladıkları 1984 yılından günümüze yapılan yeniliklere rağmen program sistemleri değiştirilememiştir; yeni teknolojiler getirilememiştir.

İlgili alanlara ve mesleklere egzersiz fizyolojisi gözlüğünden bakmak ve ilgili konulara göre farklı ders, kurs notları ve kitapları hazırlamak bu alanda çalışan tıp doktorları, beden eğitimi ve spor öğretim elemanları ve antrenörler dahil hepimizin asli görevleri arasında bulunmaktadır.

Bu araştırmada lise seviyesinden itibaren egzersiz fizyolojisi derslerinin ve kurslarının verilmesine katkıda bulunulmaya çalışılmaktadır.

P1 KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA ANAEROBİK PERFORMANS

Kağan Üçok, Hakan Mollaoğlu, Lütfi Akgün, Abdurrahman Genç

Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
kaganucok@hotmail.com

Amaç: Kronik bel ağrılı hastalarda alaktasit ve laktasit anaerobik kapasitelerin Wingate testi ile ölçümü ve sağlıklı kişilerle karşılaştırılmasıdır.

Yöntemler: Etik Kurul onayı alındıktan sonra, kronik bel ağrılı 54 hasta (32 kadın, 22 erkek) ve 60 sağlıklı sedanter (kontrol grubu, 30 kadın, 30 erkek) çalışmaya alındı. Katılımcılardan 24 saat öncesinden sportif aktivitede bulunmamaları istendi ve ölçümler öğleden önce yapıldı. Wingate testi, Monark 839 bisiklet ergometresinde ve 1/12 rezolüsyonlu elektronik pedal sayıcı ile gerçekleştirildi. Wingate testi sırasında katılımcılar sözlü olarak motive edildi. 30 saniye süresince her 5 saniye için pedal sayıları kaydedildi. Pik güç (PG), ortalama güç (OG) ve yorgunluk indeksi (Yİ) değerleri hesaplandı. Sonuçlar eşleştirilmemiş t testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Kronik bel ağrılı kadın hasta ve kadın kontrol gruplarında sırasıyla ortalama yaş (40.1 ± 6.1 ve 38.1 ± 7.5 yıl, $p = 0.24$), vücut kütle indeksi (30.4 ± 4.8 ve 32.2 ± 21.4 , $p = 0.66$), yük (56.1 ± 9.4 ve 51.8 ± 11.4 Newton, $p = 0.10$) farklı değildi. Kronik bel ağrılı kadın hastalarda sırasıyla PG ($p = 0.021$) ve OG ($p = 0.002$) kadın kontrol grubundan düşük bulundu. Yİ hasta ve kontrol kadın gruplarında farklı değildi ($p = 0.22$). Kronik bel ağrılı erkek hasta ve erkek kontrol gruplarında ortalama yaş (44.0 ± 6.4 ve 40.6 ± 11.2 yıl, $p = 0.18$), vücut kütle indeksi (25.2 ± 2.1 ve 24.3 ± 2.3 , $p = 0.15$), yük (55.1 ± 4.7 ve 52.7 ± 4.3 Newton, $p = 0.056$) farklı değildi. Kronik bel ağrılı erkek hastalarda PG ($p < 0.001$), OG ($p = 0.033$) ve Yİ ($p = 0.002$) erkek kontrol grubunun değerlerinden düşük bulundu.

Sonuç: Kronik bel ağrılı kadın ve erkek hastalarda maksimal anaerobik gücün ve anaerobik kapasitenin sağlıklı kontrol grubundan düşük olduğu saptandı.

P2 DÜZENLİ EGZERSİZ YAPAN ÖĞRENCİLERDE EKG İLE SAPTANAN RİTM BOZUKLUKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa Yıldız, Pınar Pazarlı, Olcay Semiz, İsmail Şakar, Osman Kahyaoğlu, Mehmet Mihmanlı
Sakarya Üniversitesi SYO Kardiyoloji, İç Hastalıkları ve Göğüs Hastalıkları Polikliniği, Esentepe
Kampüsü
osemiz@sakarya.edu.tr

Amaç: Düzenli fiziksel egzersiz yapan bireylerde, kardiyak adaptasyonun morfolojik ve fonksiyonel göstergeleri olarak çeşitli EKG bulgular gelişebilir. Sinüs bradikardisi ve kalp hızı değişikliklerine oldukça sık rastlanır. Bu çalışmada düzenli egzersiz yapan öğrencilerin EKG bulguları ritim düzensizlikleri açısından araştırıldı.

Yöntemler: Düzenli egzersiz yapan toplam 501 öğrencinin yaş [19.6 ± 2.0 (16-30) yıl], cinsiyet, beden-kütle indeksi (BKİ) (21.3 ± 2.1 kg/m²) değerleri kaydedildi ve istirahat EKG'leri deneyimli bir kardiyolog tarafından incelendi. Elde edilen sonuçlar yüzde olarak karşılaştırıldı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Öğrencilerin % 84.4'ü (n=423) erkek, % 15.6'sı (n=78) kadındı. Öğrencilerin % 77'sinin (n=386) EKG sonucu normal olarak değerlendirildi. Geri kalan 115 (% 27) öğrencide çeşitli EKG patolojileri tespit edildi. En sık saptanan EKG patolojileri; erken repolarizasyon (%10), inkomplet sağ dal bloğu (% 6.4), sinüzal taşikardi (% 4.4) idi. Erkek öğrencilerin % 24.8'inde (n=105) bayan öğrencilerin % 12.8'inde (n=10) EKG patolojisi saptandı; fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.02$). Erkek öğrencilerin % 11.3'ünde (n=48), bayan öğrencilerin % 2.6'sında (n=2) erken repolarizasyon mevcuttu ($p=0.03$). Erkek öğrencilerin % 7.6'sında (n=32) inkomplet sağ dal bloğu saptanırken, bayan öğrencilerde inkomplet sağ dal bloğu kaydedilmedi ($p=0.005$). Sinüzal taşikardi sıklığı bayanlarda (% 6.4) erkeklere (% 4) göre daha yüksekti; fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.30$). EKG patolojisi saptanan ve saptanmayan gruplar, yaş ve BKİ ortalamalarına göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla $p=0.80$ ve $p=0.90$).

Sonuç: Düzenli fiziksel egzersiz yapan öğrencilerde genellikle benign karakterde olan çeşitli ritim anormalliklerine rastlanmaktadır. Düzenli egzersiz malign aritmiler için predispozan bir durum olarak değerlendirilmemelidir.

P3 EGZERSİZ FİZYOLOJİSİNDE TEZLİ VE TEZSİZ YÜKSEK LİSANS VE DOKTORA PROGRAMI EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI

Mürsel Akdenk

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu BESYO

Ankara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Victoria Teknoloji Üniversitesi Profesyonel ve Özel Eğitim Doktora Öğrencisi, Melbourne-Avustralya
akdenkmursel@hotmail.com

Bu araştırmada Yurt dışındaki Üniversite, Yüksekokullardan da yararlanılarak tezli ve tezsiz lisansüstü eğitim programları ve mesleki kurslar yapılmasının önemi anlatılmaktadır.

Avustralya, İngiltere gibi ülkelerdeki farklı eğitim kurumları kendi, kardeş, partner ve yabancı ülkelerdeki ilgili kişilere yönelik değişik sertifikasyon kursları düzenlemektedirler. Avustralya'da Victoria Teknoloji, Almanya'da Mainz, İngiltere'de Glasgow, Amerika Birleşik Devletlerinde Wisconsin gibi Üniversitelerde bağımsız Yüksekokul, Akademi ve Enstitülerde benzeri akademik faaliyetlere devam edilmektedir. Adı geçen ülkelerde ve diğerlerinde egzersiz fizyolojisi derslerinin ve laboratuvarlarının müfredat programlarını geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Bir yandan spor endüstrisinin kurulması ve spor alanlarında egzersiz fizyolojisi derslerine ve laboratuvarlarına yer verilmesi, öte yandan, değişik alanlardaki meslektaşların bu çalışmaları doküman, belge ve kaynak olarak desteklemeleri Türkiye'de spor ufuklarının daha geniş olarak açılmasına katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki egzersiz fizyolojisi derslerinin ve laboratuvarlarının müfredat programları ile ilgili bilgiler ve belgeler meslektaşlarla paylaşılmaktadır.

P4 FARKLI MESLEKLERDE EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI

Mürsel Akdenk

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu BESYO

Ankara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Victoria Teknoloji Üniversitesi Profesyonel ve Özel Eğitim Doktora Öğrencisi, Melbourne-Avustralya

akdenkmursel@hotmail.com

Bu araştırmada farklı bölümler için egzersiz fizyolojisi eğitiminde farklı bakış açılarının dile getirilmesi amaçlanmaktadır.

2006 yılında İstanbul'da yapılan Uluslararası 46. Spor Bilimleri Kongresinde Beden Eğitimi ve Spor grubunda 46 adet meslek olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı bu sayının daha fazla olduğunu ve dolayısıyla egzersiz fizyolojisi meslek gurubuna her konu için ayrı ayrı bakmayı uygun bulmaktadır.

Ana meslekleri şunlar olarak ayırmak mümkündür: Spor, beden eğitimi, oyun, sporcu sağlığı, egzersiz ve sağlık, serbest zamanları değerlendirme, engellilerde spor eğitimi, özel eğitim, antrenörlük eğitimi, masaj, spor yönetimi.

Bu çalışmada, bu ve benzeri bölümlerdeki Egzersiz Fizyolojisi ve laboratuvarları konularında ayrı ayrı kaynak, ders, kurs notları hazırlayarak farklı alanlar için özel çalışma yapmanın yolları açıklanmaktadır.

DİZİN

- Açıkkar M. S13
Akdenk M. P4, P3, S15
Akgün C. S3
Akgün L. P1, S12, S11, S9
Altan M. S1
Altinkök M. S14
Altun A. S8, S4
Arslan A. S8
Aydın K. S13
Baş O. S12, S11
Baydar ML. S3
Beyaz MM. panel 2
Biçer B. S5
Coşarcan K. S3
Coşkun Ş. S2
Çakar L. S1
Çetin C. S3
Çotuk B. S5
Demir T. S8
Demirel HA. S7
Demirkazık A. S8
Deveci D. K7
Emül HM. S12, S11
Ergen N. panel 2
Eroğlu H. S2
Ersöz G. S7
Geçici O. S11
Geçici Ö. S12
Gencer E. S7
Genç A. P1
Gül M. K5
Güler Ö. S12, S11
Gültürk S. S8
Gündoğan NU. S10
Güzel NA. S2
Harbili S. S7
İşman F. S1
Kahyaoğlu O. P2, S6
Karatosun H. S3
Kaya B. S5
Kaya T. S8
Kayatekin MB. K6
Kayserilioğlu A. K1
Koç N. S1
Koçtekin B. S10
Kucur M. S1
Kurdak SS. S13, panel 1
Mengi M. S1
Metin G. S1
Mihmanlı M. P2, S6
Mollaoğlu H. P1, S12, S11, S9
Özbulut Ö. S12, S11
Özgünen KT. S13, panel 1
Özturan A. S10
Öztürk L. S4
Özyener F. K2
Pazarlı P. P2, S6
Pelvan SO. S5
Semiz O. P2, S6, S6
Şakar İ. P2, S6
Şimşek A. S10
Şirin FB. S3
Topsakal N. S5
Türk S. panel 2
Üçdağ G. S5
Üçok K. P1, S12, S11, S9,
Ünal M. panel 1
Vardar SA. S4
Vural H. S3
Yazıcı AC. S10
Yazıcı Z. S13
Yetgin MK. S5
Yıldız A. S8
Yıldız M. P2, S6
Yıldız SA. K4
Yılmazoğlu K. S2
Yolcu M. S3

YAZARLARA BİLGİ

1. **Genel Tıp Dergisi'**nde araştırma yazıları, olgu sunumları, derlemeler, kısa raporlar ve editöre mektuplar yayınlanır.
2. Gönderilecek makalelerde araştırma ve yayın etiğine uyulması zorunludur. *Yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.*
3. Yazılar Türkçe olarak yayınlanır ve Türk dilinin yazım kurallarına uyulması istenir.
4. Yazılar aşağıdaki ifadenin bulunduğu ve bütün yazarların imzaladığı bir ön yazı ile gönderilmelidir: "... başlıklı yazının yayınlanmak üzere Genel Tıp Dergisi'ne gönderilmesi bilgim dahilinde olup yazının içeriğine ve sorumluluğuna katılıyorum. Bu yazı herhangi bir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere gönderilmemiştir. Yazının gözden geçirilmesine ve düzeltme yapılmasına izin veriyorum. Araştırma için ilgili etik kuruldan izin alınmıştır. Yazının bütün yayın haklarını Genel Tıp Dergisi'ne devretmeyi kabul ediyorum. Bu araştırma için ... kurum/enstitü/vakfı, ...ndan maddi destek alınmıştır / herhangi bir kurumdaki maddi destek alınmamıştır." Bu ön yazı (332)223 71 24 numaralı faksa gönderilmelidir veya Muaz BELVİRANLI Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı KONYA adresine elden veya posta ile ulaştırılmalıdır.
Bütün yazarların imzaladığı ön yazı ulaşılmadığı takdirde yazı işleme alınmayacaktır.
5. Gönderilen yazılar peer review sistemiyle değerlendirilir. Her yazı 'Danışma Kurulu' öncelikli olmak üzere konunun uzmanı iki danışmana gönderilir. Danışman görüşlerinin farklı olması halinde yazı, üçüncü danışmana gönderilerek görüşüne uyulur ya da 'Editörler Kurulu' iki görüşten birini tercih eder.
6. **Yazılar elektronik ortamda kabul edilir ve yayınlanır.**
7. Yazılar A4 kağıdının bir yüzüne sayfanın dört yanından 2.5 cm boşluk bulunacak şekilde çift aralıklı olarak ve 'Word for Windows' programında Times fontu ve 12 punto ile yazılmalı, tablolar aynı programın tablo formatıyla hazırlanmalı; 3.5 inçlik diskette yazının adı, yazar adları ve programın versiyonu etiketlenerek gönderilmelidir. Bilgisayarda yazım sırasında:
 - Satırlar sola yaslanmalı,
 - Paragraf başı satır başından başlamalı,
 - O ve I harfleri, 0 ve 1 rakamlarından ayırt edilmeli,
 - Metindeki kelime veya ifadeler tümü büyük harflerle yazılmamalı,
 - Ara çubuğu, sadece kelime ve cümle aralarında ve tek vuruş olarak kullanılmalı,
 - Klavyenin 'enter' tuşu sadece paragraflar, başlıklar ve alt başlıklar sona erdikten sonra veya bir listedeki birimleri birbirinden ayırmak için kullanılmalı,
 - Tablolar tablo formatında hazırlanmalı; tablo ve şekiller ayrı dosyalar halinde yazılmalıdır.
8. **Yazı formatı:**
Yazılar, her biri ayrı sayfadan başlamak ve başlık sayfası hariç her sayfanın sağ üst köşesinde kısa başlık bulunmak üzere aşağıdaki bölümleri içermelidir:

- **Özet ve Anahtar Kelimeler:** Türkçe ve İngilizce olarak yazının başlığını da içeren özet 200 kelimeyi geçmemeli; araştırma yazılarında amaç, yöntem, bulgular, sonuç; olgu sunumlarında amaç, olgu sunumu, sonuç; derlemelerde amaç, ana bulgular, sonuç bölümlerinden oluşmalıdır. Anahtar kelimeler en az 3, en fazla 6 adet ve Index Medicus'a uygun olmalıdır.
- **Metin Sayfaları:** Araştırmalarda giriş, yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç; olgu sunumlarında giriş, olgu sunumu, tartışma ve sonuç bölümleri olmalıdır. Derlemeler kendi içinde alt bölümlere ayrılabilir. Metin uzunluğu araştırma yazıları ve derlemeler için 10, olgu sunumları ve kısa raporlar için 3, editöre mektuplar için 2 sayfa geçmemelidir.
- **Kaynaklar:** Metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalı, dergi adları Index Medicus'a uygun olarak kısaltılmalıdır. Kaynaklarda yazarların hepsi yazılmalı, yazar sayısı 6'dan fazla ise sonrası "ve ark" veya "et al" şeklinde kısaltılmalıdır. Kullanılan kaynak sayısı araştırmalar ve derlemeler için en fazla 50, olgu sunumları ve kısa raporlar için 10, editöre mektuplar için 5 olmalıdır.

Kaynak gösterimine örnekler:

Dergi: Üçok K, Gökbel H, Yeksan M, Bediz CŞ, Eser C, Türk S, et al. The effects of rHuEPO administration on pulmonary functions in hemodialysis patients. Int J Artif Organs 1996;6:336-8.

Kitap: Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996.

Kitaptaki bölüm: Durmaz B. Obezite ve egzersiz. İçinde: Yılmaz C, editör. Obezite. İstanbul: Nobel; 1995. p.161-7.

Yayınlanmış tebliğ: Harley NH. Comparing radon daughter dosimetric and risk models. In: Gammage RB, Kaye SV, editors. Indoor air and human health. Proceedings of the Seventh Life Sciences Symposium; 1984 Oct 29-31; Knoxville. Chelseas: Lewis; 1985. p.69-78.

- **Tablo, Şekil ve Resimler:** Tablo, şekil ve resimler metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalı, numara ve tanıtıcı başlık tabloda üstte, diğerlerinde alta olmalıdır. Tablolar ayrı kağıtlara çift aralıklı olarak basılmalı, şekiller aydınlar kağıda çizilmelidir. Tablo, şekil ve resimlerin toplam sayısı araştırma yazıları için 5, olgu sunumları ve kısa raporlar için 2, editöre mektup için 1'den fazla olmamalıdır. Dosya büyüklükleri 300 KB'ı geçmemelidir.

9. Gönderilen dosyalar aynı şekilde danışmana gideceği için dosyalarda yazar isimleri bulunmamalıdır.

10. Makale bir tezden alındıysa ve/veya bir bilimsel toplantıda sunulduysa, bu durum makalenin elektronik dosyasının ilk sayfasında, başlığın hemen altında belirtilmelidir.

Burada açıklanmayan hususlar için 'International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscript submitted to biomedical journals: Writing and editing for biomedical publication. (www.icmje.org) adlı metinden yararlanılmalıdır.

MAY
TME0705
ANIMAL TREADMILL
Rat & Mice



TME0705 ANIMAL TREADMILL

Specifications

- 4 individual lanes for rats
- Single belt construction
- Adjustable speed 0,5- 4 km/h
- Electrical Stimulus
- Stimulus current: 0 to 1.5mA (adjustable)
- Stimulus voltage: 163V
- Tread inclination: 0 to 15 degrees

COMMAT Ltd.

ÇETİN EMEÇ BULVARI 74. SOKAK NO:4/9 ÖVEÇLER - ANKARA
TEL 0312 472 74 17 FAX: 0312 472 74 18
info@commat.com.tr www.commat.com.tr