



7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25 - 26 Nisan 2019

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Necla Özdemir Konferans Salonu

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Kursu

24 Nisan 2019

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Bildiri Özetleri & Tam Metinler

www.egzersizfizyolojisi2019.org

Organizasyon Sekreteryası

medula

mail@egzersizfizyolojisi2019.org
0(222)231 34 33

Bilimsel Sekreteryaya

Öğr. Gör. Dr. Erdem Atalay

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

0(222)239 29 79-4575

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

İÇİNDEKİLER

DAVET	03
KURULLAR	04
GENEL BİLGİLER	08
SAYGIYLA NIYORUZ	10
SEMPOZYUM PROGRAMI	12
KONFERANS VE PANEL KONUŞMALARI	17
SÖZEL BİLDİRİLER	28
POSTER BİLDİRİLER	80
SPONSORLAR	121

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Sayın Konuklarımız,

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu'nu, 25-26 Nisan 2019 tarihinde, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı ev sahipliğinde ve Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi desteğiyle düzenliyor olmanın heyecanı ve mutluluğu içerisindeyiz. Türk Fizyolojik Bilimleri Derneği'nin öncülüğünde ve destekleriyle iki yılda bir düzenlenen Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumları daha önce Selçuk Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Trakya Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenmiştir. Bu sempozyumlarda egzersiz ve spor fizyolojisiyle ilgili birçok disiplinden gelen katılımcılarla birlikte sadece güncel bilimsel bilgiler paylaşılmamakta, aynı zamanda farklı alanlarda uzmanlaşmış deneyimli meslektaşlarla genç araştırmacılar arasında doğrudan iletişim imkânı sağlanmaktadır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumunun teması "**Obezite ve Egzersiz**" olarak belirlenmiştir. Sempozyumda Obezite ve Egzersiz teması fizyolojik ve fizyopatolojik yönleriyle bilimsel olarak çok yönlü olarak tartışılacaktır.

Sempozyumla birlikte, sağlıklı bir yaşam için kişisel veriler dikkate alınarak alan uzmanlarınca hekim kontrolünde düzenlenmiş programlı egzersizler, sağlıklı ve dengeli beslenme ve stres kontrolünün önemine dikkat çekerek yararsız ya da sakatlanma riski yüksek egzersizler için toplumsal farkındalık yaratmak istiyoruz.

Sempozyumda, farklı spor dallarıyla amatör ya da profesyonel olarak ilgilenen kişilerde egzersize adaptasyon, yüksek yoğunluktaki egzersizlerin sağlıklı kişilerde ya da hastalık süreçlerinde fizyolojik yanıtlara etkisi, sportif performansın incelenmesinde güncel yaklaşımlar, hipoksik süreçlerde egzersiz ve kasların egzersize uyumdaki rolüne yönelik bilimsel çalışmalarınızı poster veya bildiri olarak bizlerle paylaşmanızdan büyük memnuniyet duyacağız. Bu sempozyumda da, sözlü sunum ve poster bildiri ödülleri jüri değerlendirmesiyle belirlenecektir.

Sempozyum **24 Nisan 2019** tarihinde "**Uygulamalı Kardiyo-Pulmoner Egzersiz Testleri Ölçüm ve Değerlendirme Kursu**" ile başlayacaktır. Bu kurs, görmekten ve bulunmaktan büyük keyif alıp çok etkileneceğiniz, Türkiye'nin en ileri düzeyde sportif performans ölçme, değerlendirme araç, gereç leriyle donatılmış spor alanları ve laboratuvarlarına sahip Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde, ülkemizin en deneyimli öğretim üyelerince, sınırlı sayıda katılımcıyla (30 kişi) gerçekleştirilecektir. Kesinlikle kaçırmamanızı tavsiye ederiz. Sizleri, sadece bilimsel açıdan değil tarihi yerleri, müzeleri, kaplıcaları, tematik parklarıyla da memnun kalacağınıza inandığımız son yılların en dikkat çeken kültür, sanat ve turizm şehri Eskişehir'e davet ediyor, katılımınızı bekliyoruz.

Prof. Dr. Kubilay Uzunur ve Doç. Dr. Deniz Şimşek
Sempozyum Başkanı ve Başkan Yardımcısı

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Onur Kurulu

Prof. Dr. Kemal ŞENOCAK
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Tuncay DÖĞEROĞLU
Eskişehir Teknik Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Ali ARSLANTAŞ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Rektör Yardımcısı ve Tıp Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. İlker YILMAZ
Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. Erdal AĞAR
Türk Fizyolojik Bilimler Derneği Başkanı

Düzenleme Kurulu

Sempozyum Başkanı

Prof. Dr. Kubilay UZUNER
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Sempozyum Başkanı Yardımcısı

Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK
Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi - Spor Bilimleri

Sempozyum Sekreteri

Öğr. Gör. Dr. Erdem ATALAY
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Düzenleme Kurulu Üyeleri

Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Ş. Sadi KURDAK
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Hızır KURTEL
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Gökhan METİN
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Nilsel OKUDAN
Selçuk Üniversitesi Selçuk Tıp Fakültesi - Fizyoloji

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Prof. Dr. Selma Arzu VARDAR
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Doç. Dr. Muaz BELVİRANLI
Selçuk Üniversitesi Selçuk Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÖZDEMİR
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

(Soyisim ve ünvan sırasına göre alfabetik)

Yerel Organizasyon Kurulu

Prof. Dr. Aysen AKALIN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Endokrinoloji

Prof. Dr. Didem ARSLANTAŞ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Halk Sağlığı

Prof. Dr. Yasemin AYDIN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Nesrin DEMİRTAŞ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Prof. Dr. Nilüfer ERKASAP
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Selda KABADERE
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Hilmi ÖZDEN
ESTÜDAM Müdürü

Prof. Dr. Akın TURGUT
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi – Ortopedi ve Travmatoloji

Öğr. Gör. Dr. Elvin ONARICI GÜNGÖR
Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi - Spor Bilimleri

Öğr. Gör. Dr. Semih ÖZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi- Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

Arş.Gör.Dr.Burcu AKINCI
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Arş. Gör. Dr. Celil KAÇOĞLU

Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi - Spor Bilimleri

Arş. Gör. Dr. Mustafa RÜŞVENLİ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

(Soyisim ve ünvan sırasına göre alfabetik)

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Ahmet AYAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Sami AYDOĞAN

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Funda BERKAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Prof. Dr. Yüksel ÇAVUŞOĞLU

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Kardiyoloji

Prof. Dr. Muzaffer ÇOLAKOĞLU

Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor Bilimleri

Prof. Dr. Haydar DEMİREL

Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi - Egzersiz ve Spor Bilimleri

Prof. Dr. Hayri ERTAN

Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi - Spor Bilimleri

Prof. Dr. Hakan GÜR

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi - Spor Hekimliği

Prof. Dr. Oğuz KARAMIZRAK

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi - Spor Hekimliği

Prof. Dr. Nusret KÖSE

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi– Ortopedi ve Travmatoloji

Prof. Dr. S. Sadi KURDAK

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Hızır KURTEL

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Prof. Dr. Melek Bor KÜÇÜKATAY
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Selma METİNTAŞ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Halk Sağlığı

Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. E. Gülderen ŞAHİN
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Mehmet ÜNAL
Yeni Yüzyıl Üniversitesi - Sağlık Bilimleri

Prof. Dr. İlhami ÜNLÜOĞLU
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Aile Hekimliği

Prof. Dr. Safinaz YILDIZ
İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi - Spor Hekimliği

Prof. Dr. Ali Murat ZERGEROĞLU
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi - Spor Hekimliği

Doç. Dr. Uğur BİLGE
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Aile Hekimliği

Doç. Dr. Barış ÇAKIR
Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Doç. Dr. Özgür KASIMAY ÇAKIR
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Prof. Dr. Uğur DAL
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Doç. Dr. Kerem ÖZGÜNEN
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi - Fizyoloji

Doç. Dr. İlker YÜCESİR
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Spor Bilimleri Fakültesi - Spor Bilimleri

Uzm. Dr. Nilay ERGEN
İstanbul Obezite Akademisi - Fizyoloji

(Soyisim ve ünvan sırasına göre alfabetik)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

GENEL BİLGİLER

Etkinlik Tarihi

25-26 Nisan 2019

Etkinlik Yeri

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Prof. Dr. Necla Özdemir Konferans Salonu

Etkinliğin Dili

Etkinlik dili Türkçe'dir.

Tematik Başlık: Obezite ve Egzersiz

ANA KONULAR

1. Obezite ve Egzersiz
2. Egzersiz ve Beslenme
3. Egzersiz Fizyolojisi
4. Antrenman Fizyolojisi
5. Fiziksel Aktivite ve Sağlıklı Yaşam
6. Spor Hekimliği
7. Egzersiz Fizyolojisi Moleküler Genetiği
8. Spor ve Egzersiz Teknolojisi
9. Spor Biyomekaniği

Kayıt ve Danışma Masası

Kongre merkezinde kayıt ve danışma masası 25 Nisan 2019 tarihinden itibaren 08:30 – 19:00 saatleri arasında hizmet verecektir. Misafirlerimiz "Medula Organizasyon" personeli tarafından karşılanacaktır.

Yaka Kartı

Tüm katılımcı ve refakatçilerin kongre merkezine girişte, bilimsel oturumlar esnasında, sergi alanlarında, poster alanlarında ve sosyal programlarda yaka kartlarını takmaları kongrenin sağlıklı yürüebilmesi ve güvenliği açısından gereklidir.

Sergi Alanı

Sempozyum boyunca katılımcı firmalar ürünlerini kongre merkezinde kendilerine ayrılacak olan alanda sergileyebilecektir. Sergi alanı sempozyum boyunca katılımcıların ziyaretine açık olacaktır.

Davet Mektubu

Kayıt işlemlerini tamamlamış olan sempozyum katılımcılarına, talep etmeleri durumunda davet mektubu gönderilecektir. Bu davet mektubu sadece katılımcıların bağlı bulunduğu kurumlardan izin alabilmesine yardımcı olmak amacı taşımakta olup, katılımcıya hiçbir maddi destek sağlamayacaktır.

Katılım Belgesi

Katılım belgeleri sempozyum bitiminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Prof. Dr. Necla Özdemir Konferans Salonu'nda bulunan kayıt masasından dağıtılacaktır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Türk Fizyolojik Bilimler Derneği çatısı altında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakóltesi Fizyoloji Anabilim Dalı ev sahipliğinde ve Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakóltesi desteğiyle düzenlenen bu etkinlik, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı tarafından desteklenmektedir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SAYGIYLA ANIYORUZ...

Prof. Dr. Ziya KAYGISIZ (1951- 2017) anısına



1951 yılında Bursa Yenişehir Orhaniye Köyünde doğdu. 1972 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik-Zooloji Bölümünü bitirdi. 21.7.1973 tarihinde Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında asistanlığa atandı. 1975 yılında Hacettepe Üniversitesi Mezuniyet Sonrası Eğitim Fakültesinde Biyoloji Dalında Yüksek Lisans öğrenimini bitirdi ve aynı Üniversitede Sağlık Bilimleri Fakültesinde Fizyoloji Doktora programına başladı. 7.2.1978 de Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesinde “Sporda Yeteneğin Solunumsal Kriterlerle Araştırılması” konulu doktora tezi ile Fizyoloji Bilim Doktoru oldu. 26.6.1978 de Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesinde Öğretim Görevlisi olarak atandı. 26.6.1981de Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında Uzman kadrosunda çalışmaya başladı. 23.6.1982 tarihinde Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında Yardımcı Doçentliğe atandı. 13.11.1987 de Fizyoloji Doçentliği ünvanını aldı. 5.4.1994 tarihinde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesinde Profesörlüğe atandı.

7.1.1983-18.2.1987 tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı yaptı. 3.10.2003–3.10.2012 tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı ve 29.10.2009–13.7.2013 tarihleri arasında Temel Tıp Bilimleri Bölüm Başkan yardımcılığı görevlerini yaptı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

22.1.1966-24.5.1966 tarihleri arasında İsviçre Zürich Üniversitesi Fizyoloji Enstitüsünde Yüksek İrtifa Fizyolojisi konusunda deneysel çalışmalara katıldı. 5.9.2002-5.11.2002 tarihleri arasında ABD Georgetown Üniversitesi Tıp Merkezinde Miyosit İzolasyonu ve Hücre İçi Kalsiyum Akımının Ölçülmesi konusunda deneysel araştırmalara katıldı.

Uluslararası dergilerde 47 araştırma makalesi yayınlanmış, 7 Yüksek lisans tez çalışması 2 doktora tez çalışması yönetmiştir.

Bilime, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'na ve Spor Fizyolojisi'ne çok değerli katkıları olan sayın Prof. Dr. Ziya KAYGISIZ hocamızı saygıyla anıyoruz.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyum Programı

25 Nisan 2019 Perşembe

08.00 - 09.00	KAYIT
09.00 - 10.00	Sempozyum Açılış Konuşmaları Sempozyum Başkanı, TFBD Başkanı, Osmangazi Üniversitesi Rektörü ve Tıp Fakültesi Dekanı
10.00 - 10.30	Kahve Arası
10.30 - 11.00	Konferans I: (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ş. Sadi KURDAK) Egzersiz Performansı ve Güncel Ergojenik Yaklaşımlar (Prof. Dr. Nilşel OKUDAN)
11.00 - 11.30	Konferans II: (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Safinaz YILDIZ) Hipoksizde Egzersize Uyum Yanıtları (Doç.Dr. Kerem Tuncay ÖZGÜNEN)
11.30 - 12.30	ELSA Workshop: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Uygulaması
12.30 - 13.30	Öğle Yemeği
13.30 - 15.00	Panel I: Ağır Egzersizden Toparlanma(Oturum Başkanı: Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ)
13.30 - 14.00	-Dağ Bisikletçilerinde Periodizasyon (Prof. Dr. Fatih KILINÇ)
14.00 - 14.30	-Sıvı-Elektrolit Eksikliği (Prof. Dr. Selma Arzu VARDAR)
14.30 - 15.00	-Toparlanma (Doç. Dr. İlker YÜCESİR)
15.00 - 15.30	Poster sunuları ve Kahve Molası
15.30 - 16.00	Konferans III: (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Oğuz KARAMIZRAK) Yaşlılarda Spor (Prof. Dr. Mehmet ÜNAL)
16.00 - 17.30	Panel II: Santral Sinir Sistemi ve Egzersiz(Oturum Başkanı: Prof. Dr. Gökhan METİN)
16.00 - 16.30	-Egzersiz ve Nöroproteksiyon (Doç.Dr. Muaz BELVİRANLI)
16.30 - 17.00	-Yaralanmalardan Korunmada Nöromuskuler Egzersizin Önemi (Prof. Dr. Bülent ÜLKAR)
17.00 - 17.30	-Bağımlılık ve Egzersiz (Prof. Dr. Mehmet Erdal VARDAR)
17.30 - 18.00	Konferans IV: (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet ÜNAL) İnaktivite: Diyabete Giden Yolun Moleküler Taşları (Prof. Dr. A. Haydar DEMİREL)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

18.00 - 19.00

Sözlü Sunumlar(**Oturum Başkanı:** Doç. Dr. Muaz BELVİRANLI)

SB01	Düşük Yoğunluklu Eksantrik Egzersiz Antrenmanının Maksimal Eksantrik Egzersizin Neden Olduğu Kas Hasarı Üzerine Etkisi
SB02	Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Egzersiz Ve Sürekli Orta Yoğunluklu Egzersizin Post Travmatik Stres Bozukluğu Oluşturulan Sıçanlarda Bellek Kaybında Koruyucu Etkisi
SB03	Fiziksel Olarak Aktif Olan Ve Olmayan Erkeklerde Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Egzersizi Takiben Isı Şoku Proteinleri Ve Apoptosis Belirteçlerindeki Değişim
SB04	Menopoz Sonrası Dönemdeki Aşırı Kilolu Ve Obez Kadınlarda Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenmanların Kemik Metabolizması Ve Lipid Profiline Etkisi
SB05	Yüzme Egzersizinin İskelet Kası Hipertrofisi Ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkisi
SB06	Yüzme Egzersizinin İşitsel Olaya İlişkin Potansiyeller İle Lipid Peroksidayona Etkisi

26 Nisan 2019 Cuma

08.30 - 09.00

Sözlü Sunumlar(**Oturum Başkanı:** Doç. Dr. Özgür KASIMAY ÇAKIR)

SB07	Obez Kadınlarda Dört Hafta Uygulanan Tüm Vücut Titreşim Egzersizinin Hemoreolojik Parametrelere Ve Oksidatif Stres Seviyelerine Etkilerinin İncelenmesi
SB08	Egzersizin II. Trimester Gebelerde Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi
SB09	Obez Kadınlarda Yürüyüş Egzersizinin Vücut Kompozisyonu, Kalp Hızı Değişkenliği, Kan Lipit Profili Ve Kardiyak Dinamikler Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

09.00 - 10.30

Panel III: Obezite I (**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Emine Gülderen ŞAHİN)

09.00 - 09.30

-Sağlık Bakanlığı'nın Obeziteyle Mücadelesi
(Diyetisten H.Berna KARAKAŞ)

09.30 - 10.00

-Obezitenin Patofizyolojisi
(Prof. Dr. Kubilay UZUNER)

10.00 - 10.30

-Obezitenin Yol Açtığı Klinik Durumlar
(Doç. Dr. Göknuş YORULMAZ)

10.30 - 11.00

Kahve Arası

11.00 - 12.30

Panel IV: Obezite II(**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Hızır KURTEL)

11.00 - 11.30

-Besin ve Destek Ürünlerinin Obezite ve Sportif Performans Üzerine Etkileri
(Doç.Dr. Hüsrev TURNAGÖL)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

11.30 - 12.00	-Obezite ile Mücadelede Güncel Tıbbi Beslenme Tedavisi Yaklaşımları (Dr. Öğr. Üyesi Nazan ERENOĞLU SON)
12.00 - 12.30	- Obezitede Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (Doç. Dr. Özgür KASIMAY ÇAKIR)
12.30 - 13.30	Öğle Yemeği
13.30 - 14.30	Panel V: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları ve Egzersiz (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Melek BOR KÜÇÜKATAY)
13.30 - 14.00	-Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının Patofizyolojisi (Prof.Dr. Emine Gülderen ŞAHİN)
14.00 - 14.30	-Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Egzersiz (Doç. Dr. Funda COŞKUN)
14.30 - 15.00	Kahve Arası
15.00 - 15.30	Konferans V:(Oturum Başkanı: Prof. Dr. A. Haydar DEMİREL) Spor Bilimlerinde Transdisipliner Yaklaşımlar (Prof.Dr. Hayri ERTAN)
15.30 - 16.00	Konferans VI:(Oturum Başkanı: Prof. Dr. Sami AYDOĞAN) Ok Atış Performansının Kinetik- Kinematik ve Elektromyografik Açından Değerlendirilmesi (Doç.Dr. Deniz ŞİMŞEK)
16.00 - 17.00	Sözlü Sunumlar (Oturum Başkanı: Prof. Dr. Selma Arzu VARDAR)

	SB10	Kardiyopulmoner Egzersiz Testlerinde İlk 3 Dakika Verisi İle Oluşturulan Yapay Sınır Ağları İle Piko2 Tahmin Edilmesi
	SB11	Deneysel Tip 1 Diabetes Mellitus'ta Aerobik Egzersizin Lipopolisakkarit İle Hasar Oluşturulmuş Sıçan Akciğerleri Üzerine Etkisi
	SB12	KOAH'lı Hastalarda Kuadriseps Kas Kuvveti, Denge, Diz Eklem Proprioepsiyonu Ve Egzersiz Kapasitesinin Hastalık Şiddetine Göre Karşılaştırılması
17.00 - 17.30	SB13	Eğim Değişimleri: Simüle Edilmiş Dağ Bisikleti Kullanımında Sol-Sağ Pedaldaki Güç Fazlarının Açısını, Eksen Sapmalarını Ve Güç Dağılım Oranlarını Nasıl Etkiler?
	SB14	15-18 Yaş Arası Basketbolcularda Farklı Egzersiz Şekillerinin Aerobik Ve Anaerobik Kapasiteye Etkisi
	SB15	Sporcuların Ayak Postürlerine Göre Pedobarografik Değerlerin İncelenmesi

Sempozyum Değerlendirme Toplantısı
(Görüş ve Önerilerin Alınması)

17.30 KAPANIŞ

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyum Kurs Programı

24 Nisan 2019 Çarşamba

09.00 -
09.45

Kurs Açılış Programı

- Saygı Duruşu ve İstiklal Marşı
- Sempozyum Başkanı Prof. Dr. Kubilay UZUNER'in açılış konuşmaları
- Spor Bilimleri Fakültesi Adına Sempozyum Başkan Yardımcısı Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK'in açılış konuşmaları
- Üniversitemiz Rektörü Prof. Dr. Sayın Tuncay DÖĞEROĞLU'nun Konuşmaları
- Üniversitemiz Rektörü Prof. Dr. Tuncay DÖĞEROĞLU'na Sempozyum Başkanı Prof. Dr. Kubilay Uzuner tarafından teşekkür plaketi takdimi.

09.45 -
10.00

Kahve Arası

10.00 -
10.40

İndirekt Olarak Performansın Ölçülmesi

(Doç.Dr. Muaz BELVİRANLI)

11.00 -
12.15

İndirekt Egzersiz Testlerinin Uygulaması

(Prof.Dr. S. Sadi KURDAK ve Çalışma Ekibi)
(Doç. Dr. T. Kerem Özgüven
Arş. Görv. Dr. Celil KAÇOĞLU)

6 dk. Yürüyüş Testi
Astrand Bisiklet Testi
Harvard Basamak Testi
Shuttle Run Testi

12.15 -
13.30

Öğle Yemeği

13.30 -
14.00

Laboratuvar Standartları

Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem ÖZDEMİR

14.00 -
14.30

Kardiyopulmoner Egzersiz Testlerinde Kullanılan Test Protokolleri

(Uzm. Dr. Şensu DİNÇER)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

14.30 -
14.45

Kahve Arası

14.15 -
15.00

Kardiyopulmoner Egzersiz Testinin Uygulanması

(Prof.Dr. S. Sadi KURDAK ve Çalışma Ekibi)

(Doç. Dr. T. Kerem Özgüven, Öğr. Gör. Dr. Elvin ONARICI GÜNGÖR Arş. Görv. Dr. Celil KAÇOĞLU)

15.00 -
15.30

Kardiyopulmoner Egzersiz Test Verilerinin Yorumlanması

(Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ)

15.00 -
15.30

ESTÜ Sağlık Bilimler, Fakültesi Gezisi

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

KONFERANS VE PANEL KONUŞMALARI

SIVI-ELEKTROLİT EKSİKLİĞİ

Prof. Dr. Selma Arzu Vardar

Su ve elektrolit dengesi fiziksel olarak aktif olan ve olmayan tüm kişilerde korunmaya çalışılır. Yetişkinlerde vücudun %70 kadarı su olmalıdır. Ancak total vücut su düzeyi %45-75 gibi bir aralıkta bulunmakta ve kişisel hidrasyon değerlendirmesi yapmak oldukça güç olmaktadır. Yoğun düzeyde ya da uzun süreli sportif aktiviteler sırasında total vücut suyundaki değişim biyoempedans gibi yöntemlerden yararlanılarak kolaylıkla belirlenmektedir. Ayrıca sportif aktiviteler sırasında vücut ağırlığındaki değişiminin saptanması vücuttaki su dengesi ve dehidratasyon gelişiminin incelenmesinde önem taşımaktadır. Sportif aktiviteler sırasında terleme ile ortalama 0.5-2.0 L/saat düzeyinde su kaybı, sodyum, potasyum, magnezyum ve klor gibi elektrolitlerin kaybı, plazma volümde azalma, renin, aldosteron ve kortizol düzeyinde artış oluşabilmektedir. Yaklaşık 70 kg ağırlığındaki elit bir atlette, maraton sırasında saatte 3 litreye ulaşan terleme ve toplam 5 kg'ın üzerinde kilo kaybı oluşabilmektedir. Dehidratasyon performans kaybı oluşturmakta, total vücut suyunda %10'u aşan düzeyde azalma ise yaşamsal tehlike meydana gelmektedir.

Yoğun ve uzun süreli sportif aktiviteler sırasında ya da sonrasında egzersizle ilişkili hiponatremi de oluşabilmektedir. Bu durum serum sodium düzeyinin 135 mmol/L altına düşmesi olarak tanımlanmaktadır. Egzersizle ilişkili hiponatremi oluşan sporcuların bazılarında semptom oluşmazken bazılarında serebral ödem gibi ciddi bulgular saptanmış, hatta ölümlerle sonuçlanan olgular bildirilmiştir. Spor ve egzersiz sırasında terleme ile belirgin sodyum kaybı hipovolemik hiponatremiye neden olabileceği gibi sportif aktivite öncesinde ve sırasında fazla su alımının da sodyum dilüsyonuna yol açarak kilo artışı ile seyreden hipervolemik hiponatremiye yol açabileceği bildirilmiştir. Egzersize bağlı hiponatremi oluşum mekanizması tam olarak açığa kavuşmamış olmakla birlikte, günümüzde bu durumda rol oynayan hormonal faktörlerin ve rabdomiyolizin etkileri üzerinde durulmaktadır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

OBEZİTEDE KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİ

Özgür Kasımay Çakır
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Bilim Dalı

Kardiyovasküler, pulmoner ve iskelet kas sisteminin normal fonksiyon göstermesi aerobik egzersiz testi esnasında ortalama veya ortalamanın üstünde bir cevap alınmasını sağlar. Egzersiz testi esnasında kalp debisi, dakika ventilasyonu artar, kaslara giden periferik damarlarda dilatasyon ve oksijen kullanımı artar. Patofizyolojik bir fenomen olan obezitede oksijenin alınması, dokulara ulaştırılması ve kullanımı etkilenir. Obez bireylerde, artmış vücut kütlesi nedeniyle tüm bu sistemler negatif etkilenir. Bu patofizyolojik sürece obezitede gözlenen hareket etmeyle ilişkili biyomekanik değişiklikler de eklenir. Egzersiz sırasında fazladan yük taşıyor olmak mekanik etkinliği azaltır. Yorulma bulguların ortaya çıkmasına neden olur. Obez bireylerde belirli bir işi gerçekleştirmek için gerekli olan metabolik hız artmıştır. Egzersize kardiyorespiratuvar cevap artmıştır. Kişinin ek ağırlıklarını kompanse etmek amacıyla kalp, kan damarları, akciğerler, kaslar genellikle büyümemiştir. Sonuç olarak obez bireyler herhangi biri fiziksel işi gerçekleştirmek için normalden fazla kardiyovasküler ve ventilatuvar cevaba ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle artmış olan vücut kütlesini harekete geçirmek için kardiyovasküler ve ventilatuvar rezervlerinden kullanırlar. Göğüs kafesi ve abdomene binen ek yük ventilatuvar işi arttırır. Genellikle total akciğer kapasitesinde (TLC) değişmez. Göğüs kafesi ve abdomene binen ek yük 'göğüs kemeri' takmış gibi. Ekspirasyon sonu akciğer hacmi azalır. Uygun planlanmış bir KPE testi için uygun ergometre ve protokol seçimi önemlidir. Litre cinsinden ölçülen VO₂pik ölçümleri beklenenden yüksek düzeylere ulaşabilirken ml/kg/kg cinsinden değerlendirildiğinde beklenen düzeylerde çıkar. Anaerobik eşik beklenen düzeyde veya daha düşük olabilir. KPE testi de kan basıncında beklenenden fazla artışlar ve derlenme döneminde beklenenden uzun sürede geri dönüşler tespit edilebilir. Sonuç olarak, obezitede egzersize rezervleri kullanarak cevap vermekte ve bu cevap kişinin sağlamlık durumuna göre değişmektedir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

YAŞLILIK ve EGZERSİZ

Prof. Dr. Mehmet ÜNAL
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

GİRİŞ:

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre yaşlanma, çevresel faktörlere uyum sağlama yetisinin zamanla azalmasıdır. Bir başka tanıma göre yaşlanma, organizmada hücre, doku, organ ve sistemler düzeyinde zamanla meydana gelen, geri dönüşümsüz, yapısal ve fonksiyonel değişikliklerin tümüdür. Yaşlanma, önce fonksiyonel yedek kapasitede, sonra fonksiyonlarda görülen ilerleyici ve genel bir kayıptır. Yaşlanma otuzlu yaşlar ile başlayan ve hayat boyu süregiden, devamlı ve lineer bir süreçtir. Bu dönemde dokuların biokimyasal kompozisyonu değişir, fizyolojik kapasite ve homeostazisi idame ettirme yeteneği azalır; organizma uyum sağlama yeteneğini kaybetmektedir. Bu dönem biyolojik açıdan bozulmanın arttığı bir süreçtir. Yaşlanma bir hastalık değildir, ancak yaşlandıkça hastalık gelişme riski ve birlikte mortalite hızı artar. Yaşlı; ömrünün son dekadlarına ulaşmış, yaşamsal fonksiyonlarının kapasiteleri azalmış, çevre ile ilişkisi güçleşmeye başlamış bir kişidir.

Toplumların Yaşlanması

1970-80'li yılların başında 65 yaş yaşlılık döneminin başlangıcı olarak kabul edilirken günümüzde 65-74 yaş genç yaşlı, 85 yaş ileri yaşlı olarak kabul edilmektedir. (Dünya Sağlık Örgütü 65-74 yaş arasını "genç" yaşlı, 75-84 yaş arasını "orta" yaşlı, 85 yaşın üzerini "ileri" yaşlı, 100'ü aşmış olanlar "asırlıklar" ("centenerian") olarak tanımlamaktadır. Dünyada yaşlı nüfus hızlı bir şekilde artmaktadır, özellikle 85 yaşın üzerindeki ileri yaşlı grup en hızlı büyüyen gruptur. 2050 yılına kadar dünyada 60 yaşın üzerindeki insan sayısının üç katına çıkması beklenmektedir.

Kronolojik yaşın yanı sıra, biyolojik yaş daha önemlidir. Burada önemli olan doğum tarihi değil organ ve dokuların etkilenme durumudur. Bunların dışında fonksiyonel yaş, sosyal yaş, kanuni yaş gibi farklı yaş türleri de vardır.

Yaş ilerledikçe, fizyolojik sistemlerin çoğunda, yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelir ve bu değişiklikler yaşlı yetişkinlerin günlük yaşam aktivitelerini ve fiziksel bağımsızlıklarını etkiler. Yaşlı insanların hayatlarının sonuna kadar bağımsızlıklarını korumaları zordur. Yaşlı bireylerin fonksiyonel bağımsızlıkları fiziksel uygunluklarına bağlıdır.

Yaşlılık dönemi mortalitenin arttığı, kronik hastalık sayısının arttığı, multimorbidite / komorbiditenin söz konusu olduğu, sağlık bakım ihtiyacının arttığı, bağımlılık oranını yükseldiği, ekonomik güçlüklerin belirgin olduğu, yalnızlık sorununun bulunduğu ve kadın oranının fazla olduğu bir dönemdir.

Kronolojik yaşlanma kardiyovasküler hastalıklar için büyük bir risk faktörüdür. Sol ventrikül hipertrofisi, kronik kalp yetmezliği ve atriyal fibrilasyon görülme sıklığı yaşlanmayla birlikte artar. Maksimal aerobik kapasite, ilerleyen yaşla azalır. Yaşa bağlı VO_{2maks} 'taki azalmadan dolayı herhangi bir submaksimal egzersizde, yaşlı yetişkinler genellikle genç insanlara kıyasla maksimum kapasite için daha yüksek bir güç kullanmak zorunda kalmaktadırlar.

İskelet kası, insanlarda toplam vücut kütlelerinin yaklaşık % 40-50'sini oluşturur. Kas kütlesi genellikle 25-30 yaşından sonra azalmaya başlar, 80 yaşında ortalama % 40 kas kütlesi kaybı olur. İlerleyen yaşla birlikte iskelet kas performansının azalması fizyolojik yaşlanmanın en belirgin örneklerindedir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Değişen vücut kompozisyonu, fizyolojik yaşlanma sürecinin bir diğer önemli özelliğidir. Yaşlanmayla birlikte vücuttaki yağ dokusunun dağılımı değişir ve giderek artan şekilde merkezi ve viseral depolarda birikir.

İlerleyen yaş, fiziksel aktivite süresinde ve yoğunluğunda azalma ile ilişkilidir. Dünya Sağlık Örgütü fiziksel inaktivitenin yılda 3-3.5 milyon kişinin ölümüne neden olduğunu bildirmiştir. Yaş ilerledikçe inaktivite prevalansı giderek artar. İlerleyen yaşla birlikte kronik hastalık riskleri de artar. Aynı zamanda kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet, obezite ve bazı kanserler de dâhil olmak üzere birçok kronik hastalığın insidansı yaşlanmayla da artar. Yaşlı nüfus içinde osteoporoz, artrit ve sarkopeni gibi dejeneratif kas-iskelet sistemi hastalıkları yaygın olarak görülür. Bundan dolayı, yaşlanma çoğu kronik dejeneratif hastalığın gelişimi ve ilerlemesi için birincil bir risk faktörü olarak değerlendirilir.

Yaşla ilişkili fiziksel uygunluktaki azalmaları yavaşlatmak, sağlık için son derece önemlidir. Düzenli egzersizler, yaşlanma karşıtı etkilere sahiptir. Düzenli yapılan egzersizler yaşla gelişen pek çok gerilemeyi yavaşlatabilir. Fiziksel aktivite, biyolojik yaşlanmayı durduramasa da, sedanter yaşam biçiminden kaynaklanan fizyolojik etkileri minimize ederek, kronik hastalıkların ilerlemelerini ve gelişmelerini kısıtlamak suretiyle yaşam süresini uzatır. Düşük kan basıncı, düşük vücut kitle indeksi, merkezi yağlanmada azalma, glikoz toleransının korunması, düşük trigliserit ve LDL-kolesterol ve yüksek HDL-kolesterol konsantrasyonları uzun ömür ve başarılı yaşlanmanın kriterleri olarak gösterilmektedir.

FİZİKSEL AKTİVİTE VE EGZERSİZLERİN FAYDALARI

Düzenli yapılan egzersizler kronik hastalık riskini azaltır ve birçok hastalığın tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Egzersiz kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, obezite, tip II diyabet, felç, osteoporoz, zihinsel bozukluk, anksiyete ve depresyon gibi çeşitli kronik durumların, kolon kanseri, meme kanseri gibi hastalıkların ilerlemesini yavaşlatır. Bunlara ilave olarak, egzersiz, birçok kronik hastalığın tedavisi için terapötik bir yaklaşım olarak önerilir.

Düzenli egzersiz, özellikle de aerobik enerji sistemini ve büyük kas gruplarını içeren dinamik egzersizler, kardiyovasküler sistemdeki yaşa bağlı azalmaları iyileştirir. Aşırı kilolu, orta ve ileri yaşlı erişkinlerde yapılan araştırmalarda, diyet faktörü olmadan orta şiddetli aerobik egzersizin genellikle toplam vücut yağının azaltılmasında etkili olduğu görülmüştür. Aerobik egzersiz kapasitesinin yüksek olması kişinin daha geç yorulmasına, yapabilirliklerinin artmasına ortam hazırlar.

Ağırlık kaldırma veya direnç bantlarıyla yapılan egzersizler gibi direnç (kuvvet) egzersizlerini içeren antrenman programları yaşlılarda, kas kütlesini ve gücünü artırır. Yüksek yoğunluklu direnç egzersizleri, kemik yoğunluğunu korur. Yaşlı bireylerde fiziksel uygunluğu korumak için çok bileşenli (kuvvet, dayanıklılık, esneklik ve denge) egzersiz programları önerilmektedir.

Yaşlı insanlarda eklemlerde özellikle de vertebrada bozulma, görülür. Kuvvet kaybı, esneklik kaybı, düşme riski ve incinmelerde önemli rol oynar. Özellikle eklem esnekliğindeki azalma, denge ve fonksiyonel kapasitedeki azalmanın sonucu olarak direkt düşme riski ile ilişkilidir.

Düzenli fiziksel aktivitenin genel psikolojik sağlık ve mutluluk üzerine olumlu etkileri vardır. Kişilerin yüksek fiziksel form durumu ve aerobik egzersize katılımı, klinik depresyon veya anksiyete riskinin azalmasına olanak sağlar. Minör ve majör depresyonu olan yaşlılarda, orta ve yüksek yoğunluklu direnç egzersizinden sonra, genel mutluluk, refah ve yaşam kalitesi ölçümlerinde ve uyku kalitesinde iyileşmeler bildirilmiştir.

Bununla birlikte, hipokampal atrofi, kognitif ve duygulanım bozukluklarının dahil olduğu kortizol ve inflamatuvar adipokinler ile ilişkili viseral adipozitede azalma gibi etkiler de görülmektedir. Yaşlı erişkinlerde fiziksel aktivite ile öz-yeterlik ilişkisini inceleyen çalışmalar anlamlı iyileşmeler sağlandığı sonucuna varmışlardır. Birçok çalışma orta şiddette fiziksel

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

aktivitenin, düşük veya yüksek yoğunluklu antrenman programlarından daha etkili olabileceğini göstermiştir.

Egzersiz, yaşlanmayla oluşan nörodejenerasyonu, beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) gibi faktörleri artırarak, kısmen azaltır. Özellikle yüksek yoğunluklu aerobik egzersizlerle dolaşımdaki BDNF seviyeleri artar. Egzersizle artan BDNF düzeyi, motor nöronları onarmanın yanı sıra beyin fonksiyonlarını korumaya ve nöroplastisiteyi artırmaya da yardımcı olur. Egzersiz tarafından indüklenen BDNF'nin hipokampal düzenlemesine nörotransmitterler, nöroendokrin mekanizmalar ve insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1) aracılık eder. Çalışmalar aerobik egzersiz veya direnç egzersizlerini tek başına uygulamaktan ikisini karma olarak uygulayan protokollerin kognitif fonksiyonlarda daha iyi gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur.

Yaşlılarda Uygulanacak Egzersiz Türleri

Yaşlı Hastalara verilen egzersizlerin hastada esneklik, dayanıklılık, kuvvet ve denge artışı sağlaması gerekir. Bu nedenle iyi bir egzersiz programı esneklik egzersizleri, dayanıklılık egzersizleri, kuvvet egzersizleri ve denge egzersizleri türünü bir arada içermelidir.

Hangi tür hastalıkta olursa olsun ya da sağlıklı yaşam için sedanter bireylere veya performansını en üst seviyeye yükseltmek isteyen profesyonel sporcularda olsun egzersizlerin bireysel olması, kişiye özel düzenlenmesi her zaman için egzersizin başarısını artıracaktır.

Esneklik Egzersizleri;

Vücudumuzun esnekliğini arttırmanın en iyi yöntemi germe hareketleridir. Yaşlılarda esnekliğin kazanılması için uygulanan germe egzersizleri güvenli , etkili ve basit olmalıdır . Bütün vücudu içine alan bir sıralamada organize edilmeli , baş-boyun bölgesi ile başlanıp , ayak bileğine kadar inilmelidir . Germe egzersizleri kontraktür oluşmasını engellemede en etkili yöntemlerden biridir . Kontraktür ilerledikçe kişi istemli eklem hareketlerini giderek kaybeder, günlük aktiviteleri kısıtlanır . Germe egzersizleri eklemlerin fleksibilitesini sağlayarak, hastaları düşme ve yaralanmalardan korur . Kas ve eklem ağırlarını minimize eder. Ayrıca hastaların psikolojik anlamda rahatlamalarını sağlar.

Dayanıklılığı (Endüransı) Artırıcı Egzersizler

Endürans egzersizleri büyük adale gruplarının tekrarlayan aktiviteleri ile yapılan aerobik karakterde egzersizlerdir. Dayanıklılık egzersizleri için yürüyüş , hafif koşu , bisiklet sürme, yüzme gibi aktiviteler iyi birer aerobik egzersiz yöntemleridir. Zayıf ve atrofiye uğramış kaslar kuvvetlenir ve dayanıklılıkları artar. Düzenli yapılan aerobik egzersizler ile kalp vuru hızı yavaşlar , kalbin atım hacmi artar ve iş yükü azalır . Damar elastikiyeti artar , kan basıncı düşer. Kemik iliğinde daha çok eritrosit üretir , hemoglobun miktarı artar , kansızlık düzelir . Kanda taşınan oksijen miktarı artar ve dokulara daha fazla oksijen taşınmış olur . Bağışıklık sistemi güçlenir . Hormon salınımı dengelenir , kan şekeri ve yağ seviyesi düşer , yüksek dansiteli koruyucu kolesterol (HDL) seviyesi artar . Beyin dahil tüm dokuların kanlanması artar.

Kuvvet Artırıcı Egzersizler;

Kuvvet artışı kas lifi hipertrofisine ve sinir sisteminin adaptasyonuna bağlıdır . Kas gücünü artırmak için yükü artırmak gerekir . Ancak tekrar sayısı ve hareket hızı artırılarak da kas gücü artırılabilir . Günlük uygulamada en sık yükün giderek arttığı , az tekrarlı ve yüksek dirence karşı yapılan izotonik egzersizler (Progresif rezistans egzersizleri) tercih edilmektedir. Yaşlıda büyük kas gruplarına yönelik egzersizler tercih edilmelidir. Dambıl, serbest ağırlıklar, top, egzersiz lastiği ile çalışılabilir. Kuvvet artırmak için günde 20-30 dakika, haftada 3 gün, 8-12 tekrarlı 1-3 set verilir. Kuvvetlendirme ve fleksibilite egzersizleri

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

öncesi 5-10 dakika ısınma egzersizleri önerilmelidir. İleri derece demanslı hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerinin fonksiyonel olarak yapılması tercih edilmelidir.

Denge-Koordinasyon Egzersizleri;

Denge, lokomotor sistemin statik ve dinamik olarak uyum içinde işlev gördüğü durumlardır. Vücudun sabit bir pozisyonda kalma yeteneği veya dış kuvvetlere karşı kararlı hareketler yapabilmesidir. Koordinasyon, amaca yönelik bir hareketi iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde ortaya koymasudur.

Yaş ilerledikçe duysal girdiler azalmakta , dinamik denge ve duruş kontrolü kaybolmaktadır. Bu nedenle ilerleyen yaş ile birlikte denge egzersizleri daha çok önem kazanmaktadır. Denge ve duruş kontrolü geliştirici programların dengeyi geliştirdiği ve sakatlık riskini azalttığı gösterilmiştir . Denge ve koordinasyon egzersizleri başlangıçta basit ve yavaş olarak yapılmalı , hareketlerin her bölümü hasta tarafından izlenebilmeli ve algılanabilmelidir. Hareketler hatasız olarak yapılabildiğinde hızlandırılmalıdır. Koordinasyon egzersizlerinde sık tekrar önemlidir. Aktivite yeteri kadar tekrar edilirse öğrenilir ve hafızaya kaydedilir. Koordinasyonun kazanılmasında sağlam bir kas -iskelet sistemine gereksinim vardır. Amaç hastanın günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak yapabilir hale gelmesini sağlamaktır. Bu egzersizlerin yaşlılarda denge ve fleksibilitiyi düzelttiği ve güven duygusunu artırdığı gösterilmiştir.

Propriosepsiyon Egzersizleri

Yaşlılarda osteoartrit , romatoid artrit , yaşlılık, nörolojik hastalıklarda propriosepsiyonun azaldığı ve bu durumun eklem harabiyetini artırdığı anlaşılmıştır . Propriosepsiyon egzersizleri hareket genişliğini arttırmak için oldukça etkili bir yöntem olarak kabul edilir.

Pilates ve Yoga Egzersizleri

Pilates ve yoga egzersizleri kas ve iskelet sisteminde oluşabilecek problemleri engellemek için koruyucu olarak uygulanabileceği gibi, kas ve iskelet sisteminde meydana gelen problemler sonrası da doktor kontrolünde, tedaviyi destekleyici egzersizlerin sürekli hale getirilmesi amacıyla uygulanabilmektedir. Pilates ve yoga egzersizleri , esnetme ve denge hareketlerinden oluşur . Tüm vücut eklemlerinin mobilizasyonu ve stabilitesi , koordinasyon ve denge egzersizlerini içerir . Gövde kaslarının güçlendirilmesi hareket yeteneğini artırır ve travmalara karşı korur. Hastaların kendine güvenlerini artırır ve psikolojilerini düzeltir.

Beceri Egzersizleri (Fonksiyonel Rehabilitasyon)

Becerileri, korumak, kaybedilenleri yeniden kazanmak için kas gücü ve dayanıklılık ile birlikte koordinasyonun da korunması ve geliştirilmesi gerekir . Bunun da başlıca yolu tekrardır. Aktivite yeteri kadar tekrar edilirse öğrenilir ve hafızaya kaydedilir , gerekli olan hareket, giderek daha düşük konsantrasyon ve daha az gayretle ortaya konabilir.

Mental durum, konsantrasyon, dikkat, algılama ve motivasyon gibi beyin fonksiyonlarının bozulması , kompleks aktivitelerinde bozulmasına neden olur . Bu nedenle yaşlılarda zihni güçlendirmek amacıyla renklere , objelere, çevreyi, günlük olayları ve geçmiş sorgulama şeklinde zihin cimmnastiği yaptırılmalıdır.

Eklem Açıklığının (EHA) Korunması;

Yaşın ilerlemesine bağlı olarak gelişen artrozlar, tendon ve ligament dejenerasyonları EHA'lıklarında kısıtlılıklara neden olmakta, hareket kabiliyetini azaltmaktadır. Hatta bazen yaşlılarda eklem kontraktürleri gelişebilir. Bu nedenle yaşlı hastalarda eklemlere uygulanan EHA egzersizleri, hasta bakımının bir parçası olarak günde bir kaç kez yaptırılmalıdır . Bu egzersizleri hastanın kendisi yapabileceği gibi refakatçisi, hemşire, iş-uğraş terapisti veya

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

fizyoterapist tarafından da yaptırılabilir. EHA egzersizleri yaptırılırken uygun germe egzersizleri yapılmalı, aşırıya kaçmamalı, yaşlı hastanın bundan zarar görebileceği unutulmamalıdır. Kısıtlanmış eklemde EHA'nın açılması için germe, mobilizasyon, manipülasyon gibi teknikler yararlı olur.

Yaşın ilerlemesine bağlı olarak gelişen artrozlar, kas iskelet sistemi yapılarındaki dejenerasyonlar, osteoporozlar, kas kuvvetindeki kayıplar ve kas atrofileri aynı zamanda yaşlılarda postür problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kifoz, skolyoz gibi omurga bozukluklarının oluşumu yaşlıların fonksiyonlarını kısıtlamakta, ortaya çıkan tablo yaşam kalitelerini azaltmaktadır. Bu nedenle postür bozuklukları engellenmeli, gelişmiş ise düzeltilmesi için çaba sarfedilmelidir.

Yaşlıların sık sık denge problemleri yaşayabilecekleri akıldan çıkarılmamalı , yaşadığı ortamda bulunan, takılıp düşmeye ve kazaya neden olabilecek gereksiz aksesuarlar ortadan kaldırılmalıdır. Uygun bir ışıklandırma ve ortam ısısına dikkat edilmelidir. Mobilya seçimine ve evin düzenine dikkat edilmeli, yuvarlak kenarlı, yumuşak mobilyalar ve hafif malzeme seçilmelidir. Tuvalet, banyo, duş ve lavabolar kolay girip çıkmaya, oturup kalkmaya göre ayarlanmalı, zemin kaygan olmamalı, iyi aydınlatılmalı ve duvarlarda tutunacak sağlam barlar olmalıdır.

Düzenli ve iyi planlanmış egzersiz, yaşlılıkta sakatlığa ve hastalığa eşlik eden mobilite azalması ve onun komplikasyonlarını azaltabilir, oluşunları geriye çevirebilir. Egzersizler yaşlının genel durumuna ve bireysel ihtiyaçlarına göre planlanmalıdır . Genel vücut kaslarının güçlendirilmesi dengeyi artırır , düşme ve kaza riskini azaltır . Pozisyon ve denge hissinin geliştirilmesi de buna yardımcı olur. Aerobik performansın artırılması hem hastanın bağımsızlık düzeyini hem de kendine güvenini artırır . Verilen egzersizlerin bir müzik eşliğinde yapılması, dans figürlerine dönüştürülmesi verimi artıracaktır.

Yaşlılara düzenli egzersizlerin yanı sıra günlük aktivitelerini unutmalarına engel olacak ve becerilerinin azalmasına engel olacak aktiviteler düzenlenmelidir . Yaşlılara kendilerine yönelik basit ev işlerini yapma , yemek pişirme, giyinip soyunma, temizlik, banyo gibi günlük aktiviteleri yardım görmeden yapabilmeleri sağlanmalı , yardımcı araç-gereçler konusunda bilgi verilmelidir . Rekreatif aktivitelere yönlendirilmeli , el becerilerini aktif olarak kullanabileceği ortamlar yaratılmalıdır . Resim yapma , müzik aleti çalma , el sanatları gibi sanatsal faaliyetler , bahçe işleri , balık tutma , yürüyüş gibi sportif aktiviteler ve iskambil oyunu gibi rekreatif faaliyetlerle ilgilenmeleri sağlanmalıdır. Yardıma gereksinimleri olduğunda hastaya hissettirmeden destek sağlanmalı, yanlarında olduğumuz güveni verilmelidir. Bu tür uygulamalar yaşlıyı hem fiziksel ve psikolojik, hem de sosyal ve ekonomik yönden aktive edecektir.

Sonuç

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşlıların sayısı ve nüfus içindeki oranı artmaktadır. Yaşlılıkta fizyolojik, fiziksel ve psikolojik değişimler sonucu meydana gelen değişiklikler, kişilerde inaktiviteye neden olarak günlük yaşam aktivitelerini etkilerler . Düzenli yapılan egzersizler bu olumsuz sonuçları engellerler ve düzelmelerine katkıda bulunur . Sağlıklı yaşlanmanın, yaşam kalitesini sürdürebilmenin, kendi kendine yeterli olabilmenin, başkalarının desteğine mümkün olduğunca ihtiyaç duymadan yaşamını devam ettirebilmenin fiziksel aktivitelerle, esneklik, dayanıklılık, kuvvet, denge, koordinasyon ve eklem hareket açıklığının korunması ile mümkün olabileceği, tüm bu unsurların iyi planlanmış, düzenli yapılan egzersizler ile mümkün olabileceği unutulmamalıdır. Yaşlıları değerlendirirken merkeze fonksiyonel durum alınmalı, fiziksel sağlık, mental sağlık, sosyal ve ekonomik durum ile çevresel özellikler birlikte ele alınmalıdır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Kaynaklar:

- 1- Ünal M. Alzheimer Hastalarında Egzersiz Uygulamaları. Ed. Ünal M. Alzheimer'a Dair Her Şey. İstanbul Tıp kitap evleri-2017
- 2- Mendiola-Precoma J, Berumen LC, Padilla K, Garcia-Alcocer G. Therapies for prevention and treatment of Alzheimer's disease. Biomed Res Int. 2016;2016: 2589276.
- 3- Cass SP. Alzheimer's Disease and Exercise: A Literature Review. Curr Sports Med Rep. 2017;16:19-22.
- 4- Dursun H. Yaşlanma sürecinde demans ve egzersiz uygulamaları. Demanslı yıllara değer katan aktiviteler, İBŞB Sağlık ve Sosyal Hizmetler Daire Başkanlığı, İstanbul-2009
- 5- Büyükgök D. Alzheimer Hastalarında Psikolojik Değişiklikler ve Klinik Yansımaları. Ed. Ünal M. Alzheimer'a Dair Her Şey. İstanbul Tıp kitap evleri-2017
- 6- Ünal. M. Alzheimer Hastalarında Alternatif Yaklaşımlar. Ed. Ünal M. Alzheimer'a Dair Her Şey. İstanbul Tıp kitap evleri-2017
- 7- Swenor B, Guralnik JM, Ferrucci L: Demography and Epidemiology. In "Hazard's Geriatric Medicine and Gerontology". Eds. Halter JB, OuslanderJG, Studenski s, et al. McGraw Hill Education- China 2017. Pp: 89-115.
- 8- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS, et al. American College of Sports Medicine position stand: Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc 2009;41:1510–1530
- 9- Mora JC, Valencia WM. Exercise and Older Adults. Clin Geriatr Med. 2018; 34(1):145-162.
- 10- Garatachea N, Pareja-Galeano H, Sanchis-Gomar F et al. Exercise attenuates the major hallmarks of Aging. Rejuvenation Research. 2015; 18 (1): 59-65.
- 11- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Essentials of Exercise Physiology. 5th ed. Wolters Kluwer: 2016 ;p.583-597.
- 12- Swain DP. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription 7th ed. Wolters Kluwer: 2014 ;p.91-103.
- 13- Karan M. A. Yaşlanma ve Yaşlılık. Ed. Ünal M. Alzheimer'a Dair Her Şey. İstanbul Tıp kitap evleri-2017
- 14- Okudan N. Yaşlılarda Egzersiz Uygulamaları. Ed. Ünal M. Egzersiz Fizyolojisi. İstanbul Tıp kitap evleri-2019
- 15- Bahat G, Tufan F, Saka B, Akin S, Ozkaya H, Yucel N, Erten N, Karan MA. Which body mass index is better in the elderly for functional status? Arch Gerontol Geriatr2012;54(1):78-81.
- 16- Yeşil h., Eyigör S. Yaşlılarda Fiziksel Aktivite ve Hastalıklara Etkisi. Ege Tıp Dergisi-2015
- 17- Fang Yu, Kay Savik, Jean F. Wyman, and Ulf G. Bronas, Maintaining Physical Fitness and Function in Alzheimer's Disease: A Pilot Study. Disease & Other Dementias 6(5) 406-412-2012
- 18- Fang Yu1, William Thomas1, Nathaniel W. Nelson2, Ulf G. Bronas1, Maurice Dysken1, and Jean F. Wyman. Impact of 6-Month Aerobic Exercise on Alzheimer's Symptoms. Journal of Applied Gerontology. Vol. 34(4) 484–500, 2015,

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

HIPOKSİDE EGZERSİZE UYUM YANITLARI

Kerem ÖZGÜNEN

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Spor Fizyolojisi Bilim Dalı /
ADANA

Canlılar yaşamsal süreçlerinde ihtiyaç duydukları enerjiyi üretirken “son basamak oksidan” olarak oksijenden yararlanmaktadır. Bu sayede hem daha fazla enerji üretilebilmekte hem de nispeten daha zararsız son ürünler elde edilmektedir. Oksijen seviyesindeki azalma, özelleşmiş kemoreseptör hücreler tarafından algılanmakta, ventilatuvar ve kardiyopulmoner düzenlemeler ile dokuya taşınan oksijen seviyesi mümkün olduğunca sabit tutulmaya çalışılmaktadır.

Genel olarak hipoksiye verilen hızlı uyum yanıtları arasında ventilasyon ve kardiyak debi ile sempatik aktivite artışı, sistemik damarlarda vazokonstrüksiyon ile pulmoner vazokonstrüksiyon sayılabilir. Ayrıca hücrelerin enerji eldesi için substrat kullanımında yağlardan karbohidratlara doğru bir kayma söz konusudur. Uzun sürede uyum sağlanırken ise dokuya taşınan oksijen miktarının olması gereken değerlere yaklaştırılabilmesi için eritropoezin artışı ile birlikte yeni damar oluşumu da meydana gelmektedir. Uzun dönem yanıtlar çeşitli genlerin ekspresyonunu düzenlemek suretiyle ortaya çıkmaktadır ve oluşan yanıtlar büyük oranda Hipoksiyle İndüklenen Faktör-1 (HIF-1) tarafından kontrol edilmektedir. 1968 Meksika Olimpiyatları sonrasında özellikle orta ve uzun mesafe etkinliklerinde ortaya çıkan performans azalmaları bilim insanlarını yükseltiye sağlanan uyumun deniz seviyesindeki performans etkisi konusunda çalışmaya yönlendirmiştir. Konu ile ilgili ilk dönem çalışmalarda sporcular belirli bir süre yükseltide yaşamış ve antrenman yapmış olup çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. 1990’larda yüksekte yaşa/alçakta çalış (LH/TL) yöntemi ile atletlerin hipoksik egzersiz ile ilişkili performans azalması olmaksızın oksijen taşınımını maksimize eden aklimatizasyonun fizyolojik avantajlarından faydalanmaları amaçlanmıştır. Genel olarak fizyolojik uyum ile birlikte performans gelişmesi de gözlenmiş olup güncel meta analizleri özellikle sub-elit sporcuların bu tarz antrenmanlardan fayda görebileceğine işaret etmektedir. Nispeten daha güncel olan alçakta yaşa/yüksekte çalış (LH/TL) yönteminin ise kısa süreli yüksek şiddetli işler ve maksimal aralıklı egzersizler gibi anaerobik bileşeni yüksek etkinlikler üzerine daha etkili görüldüğü bildirilmektedir.

Genel olarak bu tarz çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmesi;

- 1) atletlerin demir seviyelerindeki farklılıklarına,
- 2) çalışmalarda uygulanan antrenman şiddetindeki farklılıklara,
- 3) atletlerin farklı düzeyde hipoksik uyarıya maruz kalmalarına,
- 4) olası aşırı yüklenmeye ve
- 5) atletlerin bireysel farklılıklarına bağlanmaktadır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI (KOAİ) FIZYOPATOLOJİSİ

Emine GÜLDEREN ŞAHİN

GOLD 2018 (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease) tanımlamasına göre Kronik obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAİ), zararlı gaz veya partiküllere maruz kalmanın neden olduğu, havayolu ve alveoler anormalliklere bağlı, dayanıklı solunumsal semptomlar ve hava akımı sınırlanması ile karakterize edilen yaygın, önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Alevlenmeler ve komorbiditeler hastalığın ilerlemesine katkıda bulunur.

KOAİ prevalansında göre;1990 - 2004 yılları arasında 28 ülkede yapılan çalışmaların sonucu göre (Halbert et al, 2006),KOAİ sıklığı sigara içenlerde yüksektir, sigarayı bırakanlarda sigara içmeyenlere göre daha yüksektir, 40 yaş üstünde, 40 yaş altında olanlara göre daha yüksektir ve erkeklerde kadınlara göre daha yüksektir (GOLD 2018).

KOAİ'daki risk faktörleri; sigara dumanı, buhar/gazlar, iç/dış ortam kirliliği, çevresel tütün dumanı, mesleki toz ve kimyasallar, biyomas yakıtlar, beslenme, sosyo ekonomik durum, enfeksiyonlar ve genlerdir.

KOAİ'nin mortalitesi yüksektir. Küresel hastalık yükü çalışması verilerine göre yılda 2.9 milyon ölüme neden olmaktadır. Dünyada 3. En sık ölüm nedeni olan KOAİ , tüm ölümlerin % 55 inden sorumludur. 2012 yılında solunum sistemi hastalıkları nedeniyle gerçekleşen ölümlerin % 61.5'i KOAİ nedeniyledir (GOLD 2018).

Belirtileri; Kronik ve ilerleyici dispne, öksürük, balgam çıkarma, hışıltı ve göğüs gerginliği, yorgunluk, anoreksi, kilo kaybı, senkop, kaburga kırığı, ayak bileği şişmesi, depresyon, anksiyetedir.

Zararlı gaz ve partiküllere karşı hava yollarında ve akciğer parankiminde gelişen anormal inflamatuvar yanıt, KOAİ patogenezinde temel rol oynayan patolojidir. Patogenezi ele alacak olursak; sigara içimi, biyomas partiküller, zararlı partiküllerin etkisi sonucu inflamasyon, inflamatuvar mediatörler yaşla ilgi değişiklikler ve hücrel yaşlanma,oksidatif stres, proteazlar, peribronşiyolar ve interstisyel fibrozis, onarım mekanizmalarının bozulması, antioksidanlar ve antiproteazların inhibisyonudur.

KOAİ'da temel patogenezi oluşturan inflamasyon çok önemli iki etkiyi ortaya çıkarır. Gelişen küçük havayolu hastalığı; Hava yolu inflamasyonu, fibrozis, mukus tıkaçları,ve havayolu direncinde artma oluştururken, gelişen parankimal hasar; Alveolar bağlantıların kaybı, elastik rekoilin azalmasına neden olur. Gelişen her iki etki, hava akımı sınırlanmasının en önemli nedenidir. KOAİ'da gelişen oksidatif stres; Akciğer hücrelerini direkt hasara uğratar, proteaz /anti-proteaz dengesizliği gelişir, mukus hipersekresyonuna neden olur, plazma eksudasyonuna neden olur, redoks duyarlı transkripsiyon faktörlerini uyarır. KOAİ'lı hastalarda veya asemptomatik sigara içenlerde peribronşiyolar fibroz ve interstisyel opasiteler bildirilmiştir Sigara içenlerde aşırı miktarda büyüme faktörü bulunabilir, hava yolu duvarının kendisinin fibrozu veya tekrarlanan hasarı aşırı kas ve lifli doku üretimine yol açabilir.

KOAİ Fizyopatolojisi; Aşırı mukus sekresyonu, hava akımı kısıtlanması ve hava hapsi, gaz değişimi anormallikleri, pulmoner hipertansiyon, sistemik özellikler, alevlenmelerdir.

Mukus, alt solunum sisteminden hava akımı ve mukosilyer yapılar ile farinkse aktarılır. havayolu epitelyumunu dehidratasyondan inhale edilen bulaşıcı ve toksik ajanlardan korur. Havayolunu kaplayan sıvının yüzey gerimini değiştirerek, küçük havayollarını dinamik kapanmaya uygun hale getirir. Havayollarında akımın kısıtlanmasına yol açan mekanizmalar; Havayolu epitelyel hasar, mukus hipersekresyonu ve siliyer fonksiyon bozukluğu, kronik havayolu inflamasyonu, havayolu duvarında yapısal değişiklikler, elastik recoil azalması ve

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

alveolar bağlantıların eksikliği, havayolu düz kasının aktivasyon durumu, artmış kolinerjik tonustur.

KOAH'da patogenezin oluşturduğu ekspiratuvar hava akım kısıtlanması ve alveoler duvar hasarı nedeniyle destek yapısından yoksun kalan periferik hava yollarının ekspirasyon sırasında pozitif plevral basıncın etkisiyle dinamik kompresyona uğrayarak erken kapanması, hava hapsi ve pulmoner hiperinflasyona neden olur. Sonunda birinci saniye zorlu ekspiratuvar hacim(FEV1) azalır. **KOAH**'ta hava yollarının, akciğer parankiminin ve kan damarlarının inflamatuvar değişiklikleri, alveol-kapiller geçişindeki difüzyonu olumsuz yönde etkiler. Hipoksi ve hiperkapni gelişir. Solunum işi ve kas gücü azalması sonucunda solunum kas yorgunluğu gelişirken, parankimal hasar vasküler kayıba, hiperinflasyon vasküler kompresyona ve alveolar hipoksi vasokonstriksiyona neden olarak pulmoner hipertansiyonun gelişmesine neden olur. Takibinde sağ kalp yetersizliği ve korpulmonaleye yol açar. İnflamasyon ve akut faz proteinlerinin etkisi ile çeşitli sistemik etkilere neden olur.

Sonuç olarak; KOAH başta sigara ve diğer zararlı gaz ve partiküllerinin etkisiyle gelişen inflamasyonun etkisiyle meydana gelen sistemik bir hastalıktır.

SÖZEL BİLDİRİLER
ÖZET&TAM METİN

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB01

DÜŞÜK YOĞUNLUKLU EKSANTRİK EGZERSİZ ANTRENMANININ MAKSİMAL EKSANTRİK EGZERSİZİN NEDEN OLDUĞU KAS HASARI ÜZERİNE ETKİSİ

Aysel Yıldırım, Muaz Belviranlı, Nilsel Okudan

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, Konya

Giriş:

Eksantrik kas kasılması sırasında konsantrik ve izometrik kasılmalara kıyasla daha büyük mekanik gerim oluşur ve bunun da kaslarda daha büyük hasara neden olduğu bilinmektedir (Nosaka ve Newton 2002). Eksantrik egzersizin neden olduğu kas hasarını azaltmak için pek çok müdahale önerilmiştir. Maksimal eksantrik egzersizden önce uygulanan düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı bu önerilerden bir tanesidir (Lavender ve Nasoka 2008). Maksimal eksantrik egzersizden bir gün sonra kaslarda reaktif oksijen türlerinin (ROS) ve 2-3 gün sonra kas hasarına ilişkin bulguların bulunduğu bildirilmiştir (Maruhashi ve ark 2007). Bu çalışmada maksimal eksantrik egzersizden önce uygulanan düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanının maksimal eksantrik egzersizin neden olduğu kas hasarı ve oksidatif stres üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem:

Bu çalışmada için Selçuk Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulundan onay alındı. Çalışma Selçuk Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma ve Uygulama Merkezinden temin edilen, ağırlıkları 350- 400 gram arasında değişen, 4 aylık Wistar albino cinsi 22 erkek sıçanla yapıldı. Sıçanlar rastgele 3 gruba ayrıldı.

Kontrol grubu (K, n: 6): Bu grupta bulunan sıçanlara herhangi bir egzersiz uygulaması yapılmadı.

Maksimal eksantrik egzersiz grubu (M, n: 8): Bu grupta bulunan sıçanlara sadece bir kez 20 m/dk hızda, -15° eğimde, 90 dk süreyle (5 dk egzersiz 2 dk istirahat şeklinde toplam 18 oturum) maksimal eksantrik egzersiz protokolü uygulandı (Boz ve ark 2014).

Düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz + maksimal eksantrik egzersiz grubu (DY, n: 8): Bu grupta bulunan sıçanlara 7 gün boyunca kas hasarına neden olmadığı bildirilen düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı uygulandı 10 m/dk hızda, -15° eğimde, 30 dakika/gün olarak uygulandı (Munehiro ve ark 2012) ve bu egzersizden 24 saat sonra maksimal eksantrik egzersiz protokolü uygulandı.

Son egzersiz seansından 24 saat sonra kan ve vastus Intermedius ve gastroknemius kas dokusu örnekleri alınarak kreatin kinaz (CK), laktatdehidrogenaz (LDH) ve süperoksit dismutaz (SOD1) aktiviteleri ve miyogloblin (Mg), malondialdehit (MDA), glutatyon (GSH) seviyeleri ölçüldü.

Bulgular:

CK, LDH, SOD1 aktiviteleri ve Mg, MDA, GSH seviyeleri değerleri Tablo 1' de gösterilmiştir. Serum Mg seviyeleri M grubunda hem kontrol hem de DY grubuna göre yüksekti ($P < 0,05$). Ancak DY ve K grupları arasında fark yoktu ($P > 0,05$). Serum CK aktivitesi DY ve M

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

gruplarında K grubunda göre yüksekti ($P<0,05$). Ancak DY ve M grupları arasında fark yoktu ($P>0,05$). Serum LDH aktivitesi DY ve M gruplarında K grubuna göre yüksekti. Ancak DY grubu ile M grubu arasında fark yoktu ($P>0,05$).

Vastus Intermedius ve gastroknemius kaslarında MDA seviyesi M grubunda K ve DY gruplarından yüksekti ($P<0,05$). Ancak, DY ve K grupları arasında fark yoktu ($P>0,05$). Plazma MDA seviyesi DY ve M gruplarında K grubuna göre yüksekti ($P<0,05$). DY ve M grupları arasında fark yoktu ($P>0,05$).

GSH düzeyleri vastus intermedius kasında ve plazmada M grubunda DY grubundan göre düşüktü ($P<0,05$), K ve M grupları arasında ise farklı değildi ($P>0,05$). Gastroknemius kasında ise GSH düzeyleri gruplar arasında farklı değildi ($P>0,05$).

SOD aktivitesi vastus intermedius kasında DY grubunda kontrol grubuna göre yüksekti ($P<0,05$). Gastroknemius kasında SOD aktivitesi DY grubunda K grubuna göre yüksekti ($P<0,05$), M grubunda ise DY grubuna göre düşüktü ($P<0,05$). Plazma SOD düzeylerinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($P>0,05$).

	Kontrol	Düşük Yoğunluk	Maksimal
Miyogloblin	0,80±0,08	0,95±0,16	1,91±0,12*#
CK	140±60	352±149*	725±345*
LDH	165±86	532±152*	972±415*
MDAV	17,0±7,4	18,7±6,1	28,2±7,0*#
MDAG	2,7±1,3	9,1±6,7	15,6±3,4*
MDAP	147,6±29,7	188,2±22,4*	214,3±25,5*
GSHV	6,0±1,7	9,1±2,6	6,0±2,5#
GSHG	11,9±4,4	11,5±6,8	8,0±4,0
GSHP	76,2±28,9	84,9±19,0	53,1±24,1#
SODV	4,8±2,9	8,6±2,6*	6,2±2,3
SODG	1,9±0,6	3,7±0,6*	1,0±0,8#
SODP	0,8±0,3	0,8±0,2	0,7±0,1

Tablo 1: *Kontrolle Göre $P<0,05$; #Düşük Yoğunluk Grubuna Göre $P<0,05$. CK: Kreatin kinaz; LDH: Laktatdehidrogenaz; MDAV: Malondialdehit vastus intermedius; MDAG: Malondialdehit Gastroknemius; MDAP: Malondialdehit Plazma; GSHV: Glutasyon Vastus Intermedius; GSHG: Glutasyon Gastroknemius; GSHP: Glutasyon Plazma; SODV: Süperoksit Dismutaz Vastus Intermedius; SODG: Süperoksit Dismutaz Gastroknemius; SODP: Süperoksit Dismutaz Plazma.

Sonuç:

Eksantrik egzersizin bazı yaygın sonuçları oksidatif stres biyobelirteçlerinde yükselme ve plazmada artmış miyogloblin seviyelerini, kreatin kinaz ve LDH aktivitesini içermektedir (Fatouros ve Kouretas 2010). Bizim çalışmamızda da maksimal eksantrik egzersiz sonrası serum miyogloblin seviyeleri, CK ve LDH aktivitesi arttı. Maksimal eksantrik egzersizden önce 7 gün uygulanan düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı serum miyogloblin seviyesinin artışını engellemiştir ancak CK ve LDH aktivitesi maksimal grup kadar yüksek olmasa da kontrol grubuna göre artmıştı

Malodialdehit (MDA) lipitlerin peroksidasyon ürünüdür ve dolaylı olarak membran lipit peroksidasyonundaki ROS derecesini yansıtır (Liu ve ark 2013). Mevcut çalışmada maksimal eksantrik egzersizden sonra MDA seviyesi vastus intermedius ve gastroknemius kaslarında

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

ve plazmada arttı. Düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı gastroknemius ve vastus intermedius kaslarında MDA seviyesindeki artışını engellerken plazma MDA seviyesi yüksek kalmıştır.

GSH insan vücudundaki en önemli endojen ve enzimatik olmayan antioksidanlardan biri olarak kabul edilir (Espinosa-Diez ve ark 2015). Mevcut çalışmada vastus intermedius kasında ve plazmada maksimal eksantrik egzersiz sonrası GSH seviyeleri düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı uygulanan gruba göre anlamlı olarak daha düşüktü. Düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanı GSH'ın normal seviyelerde kalmasını sağlayarak enzimatik olmayan antioksidan savunma sisteminin bozulmasını engellemiştir.

SOD antioksidan savunma sisteminin birinci basamağını oluşturur ve antioksidan savunma sisteminde önemli bir enzimdir, O_2 'yi hidrojen perokside (H_2O_2) dönüştürebilir bu nedenle SOD'un egzersiz nedeniyle oluşan oksidatif strese karşı koruma sağladığı gösterilmiştir (Atig ve ark 2012). SOD'un üç izoformundan biri olan SOD1, toplam SOD'un %90'ını oluşturur ve sitoplazmada bulunur (Xu ve ark 2009, Tamura ve ark 2011). Mevcut çalışmada düşük yoğunluklu egzersiz antrenmanı SOD1 aktivitesini vastus intermedius ve gastroknemius kasında arttırırken tek seans uygulanan maksimal eksantrik egzersiz vastus intermedius kasında SOD1 aktivitesini değiştirmezen, gastroknemius kasında azalmasına neden olmuştur.

Sonuç olarak, maksimal eksantrik egzersizden önce uygulanan düşük yoğunluklu eksantrik egzersiz antrenmanının kas hasarına karşı kısmi koruyucu etkisi vardır, özellikle vastus intermedius kasında oksidatif stres oluşumunu engeller ve antioksidan savunmayı güçlendirir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

KAYNAKLAR

1. Atig F, Raffa M, Ali HB, Abdelhamid K, Saad A, Ajina M, 2012. Altered antioxidant status and increased lipid per-oxidation in seminal plasma of tunisian infertile men. *Int J Biol Sci* 8, 139–49.
2. Boz I, Belviranlı M, Okudan N, 2014. Curcumin Modulates Muscle Damage but not Oxidative Stress and Antioxidant Defense Following Eccentric Exercise in Rats. *International journal for vitamin and nutrition research*, 84, 163-72
3. Espinosa-Diez C, Miguel V, Mennerich D, Kietzmann T, Sánchez-Pérez P, Cadenas S, Lamas S, 2015. Antioxidant responses and cellular adjustments to oxidative stress, *Redox Biology*, 6, 183–97
4. Fatouros IG, Kouretas D, 2010. Exercise, oxidative stress, and inflammation. *Exercise Physiology: from a Cellular to an Integrative Approach*, 75, 245.
5. Lavender AP, Nosaka K, 2008. A light load eccentric exercise confers protection against a subsequent bout of more demanding eccentric exercise. *J Sci Med Sports*, 11, 291-8.
6. Liu WY, He W, Li H, 2013. Exhaustive training increases uncoupling protein 2 expression and decreases Bcl-2/Bax ratio in rat skeletal muscle. *Oxid Med Cell Longev*, 2013:780719
7. Maruhashi Y, Kitaoka K, Yoshiki Y, Nakamura R, Okano A, Nakamura K, Tsuyama T, Shima Y, Tomita K, 2007. ROS scavenging activity and muscle damage prevention in eccentric exercise in rats. *J Physiol Sci*, 57, 211–6.
8. Munehiro T, Kitaoka K, Ueda Y, Maruhashi Y, Tsuchiya H, 2012. Establishment of an animal model for delayed-onset muscle soreness after high-intensity eccentric exercise and its application for investigating the efficacy of low-load eccentric training, *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 17, 244-52.
9. Nosaka, K, and Newton, M, 2002. Concentric or eccentric training effect on eccentric exercise-induced muscle damage. *Med. Sci. Sports Exerc*, 34, 63–69.
10. Tamura I, Taketani T, Lee L, Kizuka F, Taniguchi K, Maekawa R, Asada H, Tamura H, Sugino N, 2011. Differential effects of progesterone on COX-2 and Mn-SOD expressions are associated with histone acetylation status of the promoter region in human endometrial stromal cells. *J Clin Endocrinol Metab* 96, 1073–82.
11. Xu Y, Liachenko SM, Tang P, Chan PH, 2009. Faster recovery of cerebral perfusion in SOD1-over expressed rats after cardiac arrest and resuscitation. *Stroke*, 40, 2512–8.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB02

YÜKSEK YOĞUNLUKLU ARALIKLI EGZERSİZ VE SÜREKLİ ORTA YOĞUNLUKLU EGZERSİZİN POST TRAVMATİK STRES BOZUKLUĞU OLUŞTURULAN SIÇANLARDA BELLEK KAYBINDA KORUYUCU ETKİSİ

T Koyuncuoğlu*, H Sevim**, N Çetrez**, Z Meral**, B Gönenç**, E Kuntsal Dertsiz***, D Akakın***, M Yüksel****, Ö Kasımay Çakır*

*Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, ** Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 3. Sınıf Öğrencisi, *** Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, **** Marmara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı

Giriş ve Amaç: Son yıllarda popüler bir egzersiz protokolü olarak tercih edilen yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz (HIIT) anaerobik eşikte veya daha yüksek yoğunlukta kısa egzersiz süreleri ve aralarda dinlenme periyodlarının bulunduğu bir egzersiz modelidir [1]. Yapılan çalışmalar, HIIT'in kısa vadede aerobik performans üzerinde düşük yoğunluk ve yüksek hacimli egzersize oranla daha yüksek bir geliştirici etkisi olduğunu göstermiştir [2,3]. Diğer taraftan HIIT'in yüksek yoğunluğunun aşırıya kaçtığı durumlarda performansı geliştirmenin aksine; değişmeyen performans yanıtlarına, fizyolojik stres ve aşırı yüklenme sendromuna yol açtığı gözlemlenmiştir. Sürekli orta yoğunlukta egzersiz (CMT) ve HIIT, daha önceki araştırmalarda incelenen aerobik egzersiz çeşitlerinden ve HIIT kardiyak etkiler açısından olumlu yönde etkiler göstererek CMT'den üstün olduğu ortaya konulmuştur [4,5]. Post travmatik stres bozukluğu (PTSD) savaş veya doğal afetler gibi ciddi travmatik olaylara maruz kalınmasıyla ortaya çıkan bir durumdur. Egzersizin merkezi sinir sistemi üzerinde ve nörolojik bozukluklara karşı koruyucu ve iyileştirici etkisinin olduğu birçok çalışma tarafından desteklenmektedir. Düzenli egzersizin hafıza bozukluklarını iyileştirmede, kognitif fonksiyonları arttırmada ve hafıza gerilemesini önlemede faydalı olduğunu gösteren kanıtlar bulunmaktadır [6,7]. Bu nedenle, egzersizin PTSD kaynaklı anksiyete, depresif tutumlar, öğrenme ve hafıza fonksiyonlarının kaybında iyileştirici etkileri görülebilir. Bu çalışmada HIIT ve CMT uygulamalarının PTSD sonrası kognitif fonksiyon değerleri, anksiyete düzeyi ve korku koşullanması üzerinde etkilerinin incelenmesi ve her iki egzersiz türünün bu parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılması ve alta yatan olası oksidan ve antioksidan mekanizmaların araştırılması amaçlanmıştır.

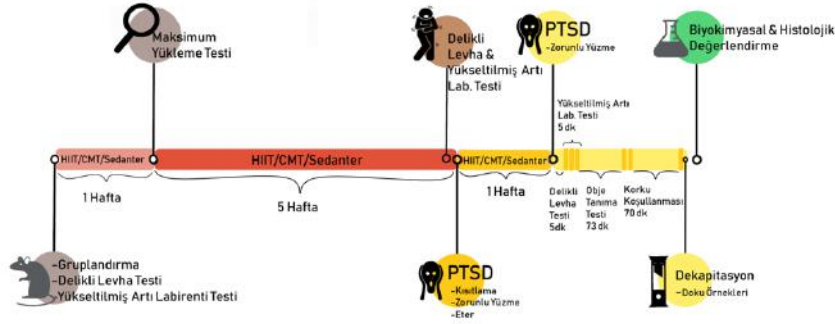
Yöntemler: Marmara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay (95.2017.mar) alındıktan sonra dişi Wistar Albino sıçanlar (200-250 gr, n=44) sıcaklığı kontrol edilen (22 ± 2 °C) ve standart 12 saat aydınlık/karanlık sıklusa sahip, % 65-70 nemi olan bir odada tutuldular. Standart sıçan pelleti ve suya erişimleri serbest şekilde beslendiler. Sıçanlar PTSD oluşturulan ve oluşturulmayan şeklinde 2 ana gruba ayrıldıktan sonra kendi içlerinde sedanter (SED), HIIT ve CMT grupları olmak üzere toplamda 6 gruba (n=6-8/grup) ayrıldılar. Deneyin başlangıcında bütün sıçanlar bazal anksiyete düzeylerinin değerlendirilmesi için yükseltilmiş artı labirent ve delikli levha testlerine tabi tutuldu (Şekil1.). HIIT protokolü Kai Lu ve ark.'nın protokolü modifiye edilerek oluşturuldu [1]. Egzersiz yapan 4 grup için koşu bandına 7 günlük bir alışma süreci tanındı. Alıştırma sonrasında maksimum yükleme testi ile sıçanların indirekt maksimum oksijen tüketimi ölçüldü ve egzersizler için uygun hızlar belirlendi. Takip eden 6 hafta boyunca egzersiz gruplarına haftanın beş günü koşu bandında egzersiz yaptırıldı. CMT gruplarına maksimum oksijen tüketiminin (VO_2 maks) %50-60'ı yoğunluğunda, HIIT gruplarına VO_2 maks'ın %80-90 yoğunluğunda 4 dakika ve %50-60 yoğunluğunda 3 dakika olacak şekilde 4 tekrarlı set halinde egzersiz yaptırıldı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Egzersiz protokolünün 5. haftasında PTSD oluşturulmadan önce anksiyete düzeyini değerlendirmek için delikli levha testi ve yükseltilmiş artı labirenti testi yaptırıldı. Ölçümler yapıldıktan sonra tek seferlik uzatılmış stres protokolüyle PTSD oluşturuldu. Takip eden 7 günlük süreçte de egzersiz protokollerine devam edildi, 8. gün zorunlu yüzme ile son stres uygulaması yapıp kognitif fonksiyonu değerlendirmek için obje tanıma testi, anksiyete düzeyini değerlendirmek için delikli levha testi ve yükseltilmiş artı labirenti testi, korku koşullanmasını değerlendirmek için pasif sakinme testi yaptırıldı. Deney sonunda sıçanlar dekapite edilerek beyin dokuları hızlıca çıkarıldı. Biyokimyasal incelemeler için beyin dokusunda malondialdehit (MDA) düzeyi, glutasyon (GSH) içeriği, miyeloperoksidaz (MPO), süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (KAT) aktivitesi ve reaktif oksijen türlerini ölçmek için ise kemilüminesans ölçümleri yapıldı. Histolojik değerlendirmeler beyin dokusunda korteks ve hipokampüste dentat girus ve CA3 bölgelerinde yapıldı.

Şekil 1. Deney Protokolü

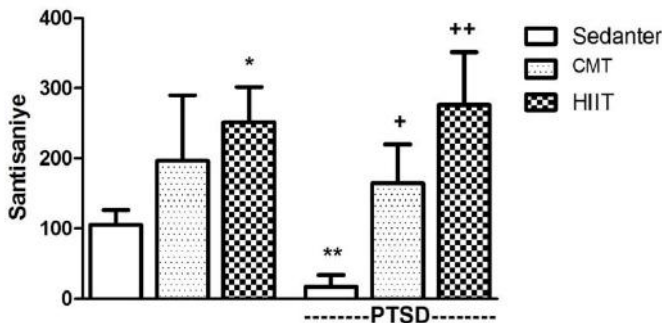


Tüm veriler ortalama \pm standart hata şeklinde ifade edildi. Çoklu grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonrası post-hoc Tukey çoklu testi, ikili grupların karşılaştırılmasında student-t test kullanıldı. $P < 0.05$ ise veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin değerlendirilmesinde GraphPad Prism istatistik paket programı (Version 6.0) kullanıldı.

Bulgular:

PTSD oluşturulmuş sedanter grubunda bozulan bellek performansının, PTSD uygulanmış her iki egzersiz ile iyileştiği görüldü ($p < 0.05-0.01$). Stresiz gruplardaysa HIIT egzersiz grubunda sedanter gruba göre anlamlı ($p < 0.05$) bir artış görüldü. Elde ettiğimiz sonuçlar HIIT modelinin daha etkin olmak üzere her iki egzersiz modelinin de kognitif fonksiyonu koruyucu etki gösterdiğini ortaya koymuştur (Şekil 2.).

Şekil 2. Kognitif Fonksiyon Değerlendirmesi



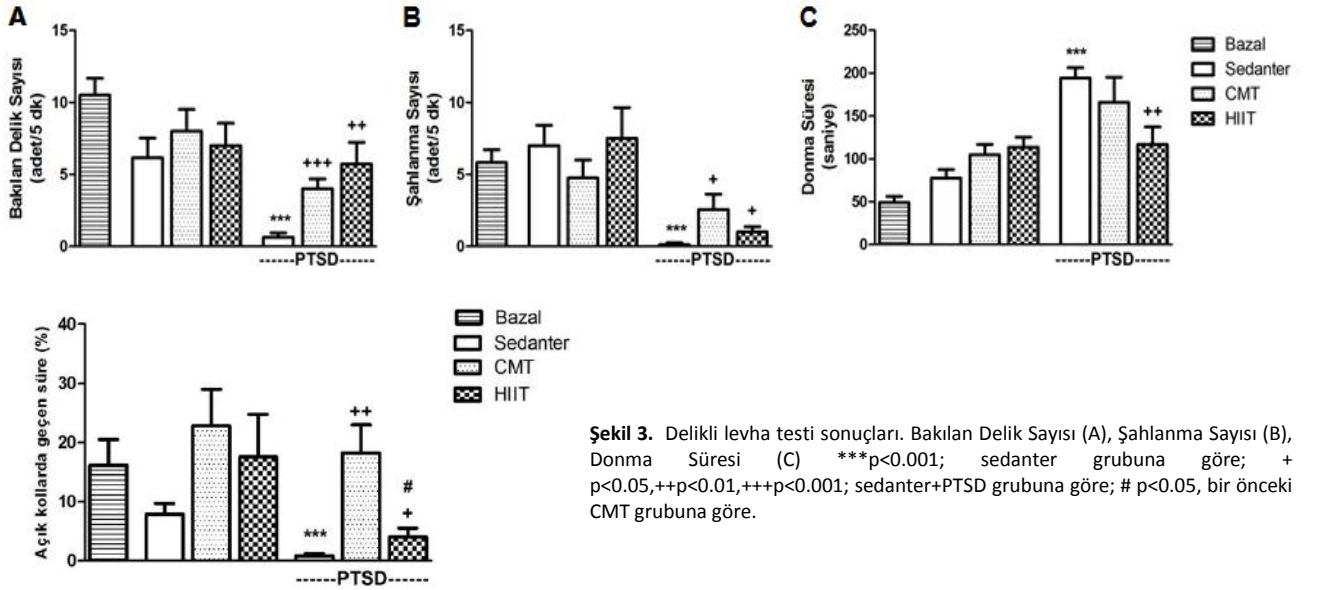
Şekil 2. Objeye tanıma testi sonuçları (eski obje ve yeni obje ile geçirilen süre farkı)
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$: sedanter grubuna göre; + $p < 0.05$, ++ $p < 0.01$; sedanter+PTSD grubuna göre.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

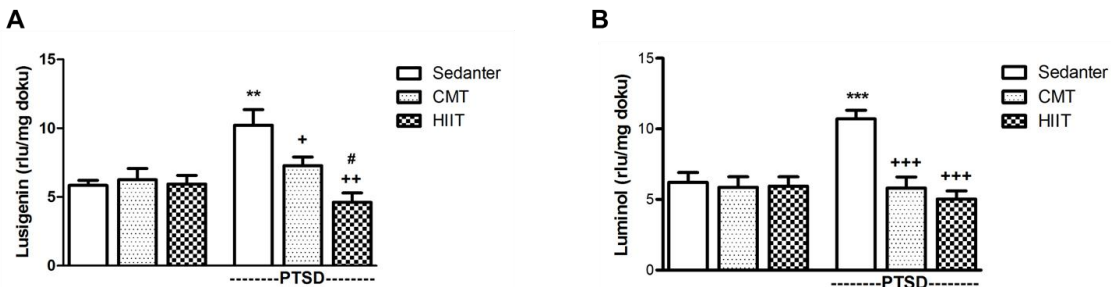
PTSD oluşturulan sedanter grupta stressiz sedanter gruba göre artmış bulunan anksiyete düzeyi, PTSD oluşturulmuş gruplarda her iki egzersiz modeliyle de sedanter gruba göre artmıştır ($p<0.05-0.001$). Yükseltilmiş artı labirenti testinin sonuçlarını incelediğimizde PTSD oluşturulmuş sedanter grupta “açık kollarda geçirilen süre yüzdesi” stressiz sedanter gruba göre azalmış bulundu ($p<0.001$). PTSD oluşturulmuş gruplarda sedantere göre, CMT grubunda ise HIIT’e göre daha anlamlı olmak üzere her iki egzersiz modeliyle de “açık kollarda geçirilen süre yüzdesi” artmıştır. Bu veriler HIIT egzersiz protokolünün daha çok parametrede etkili olmak üzere her iki egzersiz modelinin de anksiyete benzeri davranışı azalttığını göstermiştir (Şekil 3.).

Şekil 3. Anksiyete Benzeri Davranış Ölçümü



Luminol ve Lusigenin düzeyleri PTSD oluşturulmuş sedanter grupta stressiz sedanterlere göre artmıştır ($p<0.01$). PTSD oluşturulmuş CMT ve HIIT egzersiz gruplarında sedanter grubuna göre luminol ve lusigenin düzeylerinin anlamlı şekilde ($p<0.05-0.001$) azaldığı ve ayrıca lusigenin düzeyinde HIIT ile CMT’ye göre ek bir anlamlı ($p<0.05$) azalma görülmüştür (Şekil 4.).

Şekil 4. Reaktif Oksijen Serisi Belirteçleri



Şekil 4. Lusigenin (A) ve Luminol (B) kemilüminesans ölçümleri. ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, sedanter grubuna göre; + $p<0.05$, ++ $p<0.01$, +++ $p<0.001$, sedanter+PTSD grubuna göre; # $p<0.05$, bir önceki CMT grubuna göre.

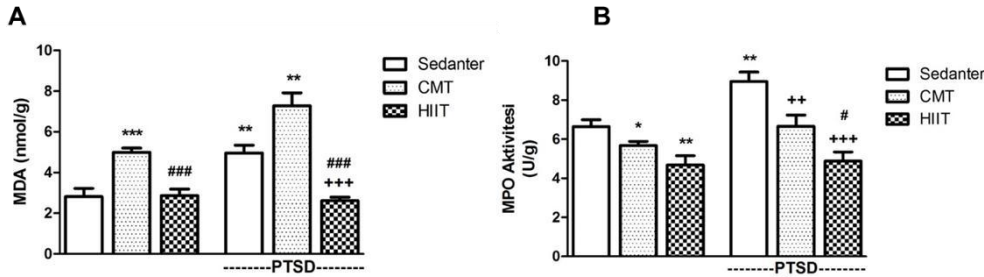
7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Lipid peroksidasyonunu gösteren MDA düzeyleri ve nötrofil infiltrasyonunu gösteren MPO aktivitesi PTSD oluşturulmuş sedanter grupta stressiz sedanter gruba göre anlamlı derecede artmış bulundu ($p<0.01$). MDA düzeyleri PTSD+SED grubunda sedanter gruba göre yalnızca HIIT grubunda azalmıştır ($p<0.001$), CMT grubunda azalma gözlenmemiştir. MPO aktivitesi ise her iki egzersiz grubunda da anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0.05-0.001$) (Şekil 5.).

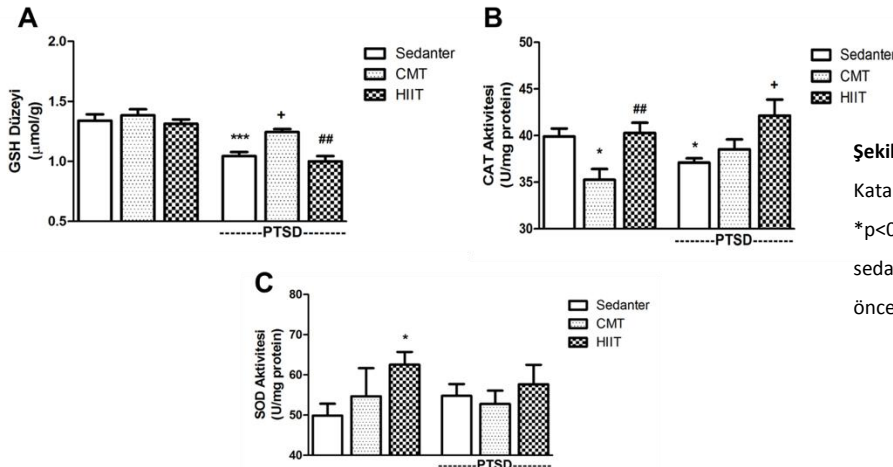
Şekil 5. Oksidan Hasar Belirteçleri.

Şekil 5. Beyin dokusunda Malondialdehit (MDA) ve Miyeloperoksidaz (MPO) düzeyleri. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, sedanter grubuna göre; ++ $p<0.01$, +++ $p<0.001$, sedanter+PTSD grubuna göre; # $p<0.05$, ### $p<0.001$, bir önceki CMT grubuna göre.



Antioksidan GSH ve KAT düzeyleri PTSD+SED grubunda stressiz sedanterlere göre azalmıştır ($p<0.05-0.001$). PTSD oluşturulmuş hayvanlarda GSH düzeyleri yalnızca CMT grubunda anlamlı artış gösterirken ($p<0.05$), KAT aktivitesi ise yalnızca PTSD+HIIT grubunda anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$). Stressiz hayvanlarda CMT ile azalmış ($p<0.05$) olan katalaz aktivitesi HIIT ile artmıştır ($p<0.01$). Bu durum bize CMT modelinin antioksidan etkilerini daha çok glutatyon, HIIT'in ise katalaz üzerinden açığa çıkardığını göstermiştir. Diğer bir parametre olan SOD aktivitesi, stressiz gruplarda sadece HIIT uygulanmış sıçanlarda anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$) (Şekil6.).

Şekil 6. Antioksidan Ölçümler.



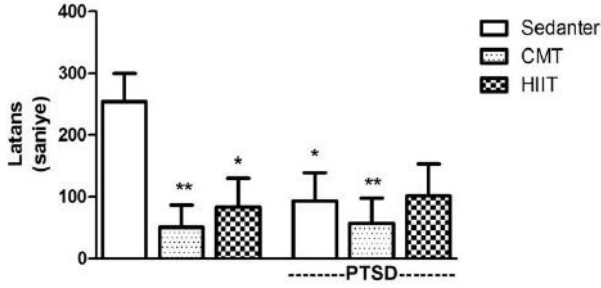
Şekil 6. Beyin dokusunda Glutatyon (GSH) düzeyleri (A), Katalaz (KAT) (B) ve Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi (C) * $p<0.05$, *** $p<0.001$, sedanter grubuna göre; + $p<0.05$, sedanter+PTSD grubuna göre; # $p<0.05$, ## $p<0.01$, bir önceki CMT grubuna göre.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Korku koşullanmasını gösteren latans süresi PTSD+SED grubunda stressiz sedanterlere göre azalmış ($p<0.05$), bu azalma PTSD+HIIT grubunda engellenmiştir. Ancak stressiz gruplarda sedantere göre her iki egzersiz modeliyle de bir azalma gözlemlenmiştir ($p<0.05-0.01$) (Şekil 7.).

Şekil 7. Korku Koşullanması Ölçümü.



Şekil 7. Korku koşullanması testi sonuçları. Latans (sn) * $p<0.05$, *** $p<0.001$, sedanter grubuna göre; + $p<0.05$, sedanter+PTSD grubuna göre; # $p<0.05$,## $p<0.01$, bir önceki CMT grubuna göre.

Korte

ks, hipokampusün dentat girus (DG) ve CA3 bölgesinde yapılan histolojik incelemeler, PTSD+SED grubunda stressiz sedanterlere göre artmış olan nöronal hasarın ($p<0.001$) her iki egzersiz modeliyle de azaldığını göstermiştir ($p<0.001$) (Şekil 8.). Histoloji kesitlerinin mikrografik görüntüleri sunuma eklenecektir.

Şekil 8. Histoloji Skorlaması.



Şekil 8. Beyin dokusunda Kortex (A), CA3 (B), Dentat Girus (DG) (C) bölgelerine ait histolojik skorlar. * $p<0.05$, *** $p<0.001$, sedanter grubuna göre; +++ $p<0.001$, sedanter+PTSD grubuna göre.

Sonuç: Çalışmamız HIIT egzersiz protokolünün PTSD üzerindeki etkisinin incelendiği ilk çalışma niteliğindedir. Bu çalışmada genel olarak yeni bir egzersiz modeli olan HIIT'in PTSD'de klasik egzersiz modeli olan CMT'ye göre kognitif fonksiyon, nötrofil infiltrasyonunu gösteren MPO aktivitesi, oksidatif hasar göstergesi olan MDA düzeyi, antioksidan SOD ve KAT düzeyleri, reaktif oksijen ürünlerinin belirteci olan lusigenin kemilüminesans düzeyleri gibi parametreler üzerinde koruyucu etkisinin daha fazla olduğu gösterilmiştir.

Fiziksel aktivitenin, depresyon ve anksiyete üzerine hafifletici etkileri olduğu bilinmesine rağmen PTSD üzerindeki koruyucu etkisi bilinmemektedir [8]. Araştırmamızın sonucu olarak literatürde ilk defa HIIT'in PTSD'da kognitif fonksiyonları artırıcı etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

PTSD oluşturulmuş sıçanlarda HIIT egzersiz protokolü daha etkin olmak üzere her iki egzersiz, oksidatif stresi azaltarak, antioksidan kapasiteyi artırarak, anksiyete ve bellek kaybını hafifletmiştir. Çalışmamız PTSD'den koruyucu egzersiz protokolü oluşturmak üzere klinik çalışmalara yol gösterici olabilir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Referanslar

- [1] V.L. Billat, Interval training for performance : A scientific and empirical practice : Special recommendations for middle- and ... Interval Training for Performance : A Scientific and Empirical Practice, 31 (2015) 75–90. doi:10.2165/00007256-200131020-00001.
- [2] P.B. Laursen, D.G. Jenkins, [LAURSEN & JENKINS, 2002] The scientific basis for high-intensity interval training, 32 (2002) 53–73. doi:10.2165/00007256-200232010-00003.
- [3] G.G. De Araujo, C.A. Gobatto, M. Marcos-Pereira, I.G.M. Dos Reis, R. Verlengia, Interval versus continuous training with identical workload: Physiological and aerobic capacity adaptations, *Physiol. Res.* 64 (2015) 209–219. doi:25317688.
- [4] I. Liberzon, M. Krstov, E.A. Young, Stress-restress: Effects on ACTH and fast feedback, *Psychoneuroendocrinology.* 22 (1997) 443–453. doi:10.1016/S0306-4530(97)00044-9.
- [5] T. Moholdt, I.L. Aamot, I. Granøien, L. Gjerde, G. Myklebust, L. Walderhaug, L. Brattbakk, T. Hole, T. Graven, T.O. Stølen, B.H. Amundsen, H.E. Mølmen-Hansen, A. Støylen, U. Wisløff, S.A. Slørdahl, Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care exercise training in myocardial infarction patients: A randomized controlled study, *Clin. Rehabil.* 26 (2012) 33–44. doi:10.1177/0269215511405229.
- [6] R. Nouchi, Y. Taki, H. Takeuchi, A. Sekiguchi, H. Hashizume, T. Nozawa, H. Nouchi, R. Kawashima, Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: Evidence from a randomized controlled trial, *Age (Omaha).* 36 (2014) 787–799. doi:10.1007/s11357-013-9588-x.
- [7] A.R. Patten, H. Sickmann, B.N. Hryciw, T. Kucharsky, R. Parton, A. Kernick, B.R. Christie, Long-term exercise is needed to enhance synaptic plasticity in the hippocampus, *Learn. Mem.* 20 (2013) 642–647. doi:10.1101/lm.030635.113.
- [8] L.M. Oppizzi, R. Umberger, The Effect of Physical Activity on PTSD, *Issues Ment. Health Nurs.* 39 (2018) 179–187.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB03

FIZIKSEL OLARAK AKTIF OLAN VE OLMAYAN ERKEKLERDE YÜKSEK YOĞUNLUKLU ARALIKLI EGZERSİZİ TAKİBEN ISI ŞOKU PROTEİNLERİ VE APOPTOSIS BELİRTEÇLERİNDEKİ DEĞİŞİM

S. A. Vardar¹, Z. B. Doğanlar², O. Kaya¹, P. Tayfur², N. Sut³, M. Meraklı², O. Doğanlar²
¹Fizyoloji Anabilim Dalı, ²Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, ³Biostatistik Anabilim Dalı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne, Türkiye

Giriş ve Amaç

Isı şoku proteinleri (HSP) proteinlerin uygun şekilde katlanması, taşınması ve agregasyonunda rol oynamaktadır (1). Bu proteinler moleküler şaperonlar olarak bilinmektedir. Proteinlerin yanlış katlanmasının dejeneratif hastalıklar (Scrapie hastalığı, Creutzfeldt-Jakob) inflamatuvar hastalıklar, type 2 diabetes, katarakt, bazı aterosklerozlarla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (2-3). HSP beş farklı aileden oluşmaktadır. Büyük molekül ağırlıklı olanlar HSP100 ailesi olarak adlandırılır. Ayrıca HSP90, HSP70, HSP60 ve küçük molekül ağırlıklı olanlar da bir diğer grubu oluşturmaktadır. Bu zamana kadar egzersize HSP yanıtının incelenmesinde sıklıkla HSP 70, HSP 72 ve HSP 90 gibi HSP çeşitleri incelenmiştir (4).

HSP uyarıcıları arasında oksidatif stres, hipertermi ve egzersiz gibi farklı stres faktörleri sayılabilir (1). Deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda dalak, lenfosit, iskelet kası, santral sinir sistemi, kalp kası ve karaciğerde HSP'de egzersize bağlı değişim saptanmıştır (5-6). Kalp kası hasarında HSP artışı TNF α ve IL artışı ile ilişkili bulunmuştur (6). HSP'nin ayrıca apoptoz ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Hücre içi proteinler olarak bilinen HSP'nin internal ölçümleri yanı sıra kan dolaşımındaki eksternal ölçümleri yapılabilmektedir. Bu amaçla incelenen HSP'den en yaygın HSP72'dir. Dolaşıma salınan HSP72, sitokin kaskadını ve inflamatuvar süreçleri etkilemektedir (8). Eksternal HSP değişikliğinin egzersize bağlı ısı stresinde önemli bir moleküler belirteç olduğu bildirilmiştir (9).

Akut egzersizde HSP artmaktadır (7). Ancak HSP artışı özellikle antrenmanlı olmayan kişilerde akut anaerobik egzersiz takiben oluşmaktadır (6). Ayrıca HSP60, HSP27 gibi farklı HSP türlerinde egzersize bağlı değişimi bilinmemektedir. Tüm bu faktörler dikkate alındığında, bu çalışmada kişilerin egzersize yanıtının incelenmesinde fiziksel aktivite durumunun etkisini ve aktif olan ve olmayan kişilerde farklı HSP türlerinin nasıl değişim gösterdiğini incelemeyi amaçladık. Bu çalışmada HSP60, HSP27 gibi farklı HSP düzeylerinde egzersize bağlı değişim incelendi. Ayrıca TNF α gibi inflamatuvar belirleyiciler ve Kaspaz 3, Kaspaz 8, P53, BCL2, BAX düzeyindeki değişim araştırıldı.

Yöntemler

Etik onayı takiben, bazal ölçümlerin yapıldığı ilk günde egzersiz testine başlamadan önce katılımcıların ayrıntılı ön incelemesi anamnez, fizik muayeneleri yapıldı. Katılımcıların fiziksel aktivite durumu bir sporcu değerlendirme formu yardımıyla belirlendi. Haftalık egzersiz süreleri 4 saatten fazla olan sağlıklı erkekler fiziksel olarak aktif (FA) grubuna (n = 9), 1,5 saatin altında olanlar ve inaktif (İ) grubuna (n = 9) dahil edildi (22-38 yaş). Ayrıca, pik oksijen tüketimi (VO₂pik) düzeyi metabolik analizör kullanılarak ekspirasyon havasından O₂ ve CO₂ gaz analizleri her solukta belirlendi.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Çalışmada ikinci kez laboratuvarda gelen katılımcılara dört tekrarlı Wingate testi (0.050 kg yük / kg) içeren HIIT yaptırıldı. HIIT öncesi bazal kan örneklerinde HSP27, HSP60, HSP70, HSP90, TNFa, IL6, P53, BCL2, BAX, Kaspaz 3, Kaspaz 8'in mRNA seviyeleri, RT-

PCR ile, laktat enzimatik yöntemle ölçüldü. HIIT'ten 5 dakika ve 24 saat sonra kan ölçümleri tekrarlandı. Tüm incelemeler sırasında egzersiz yapılacak ortamda sıcaklık ve nemin ($21 \pm 1 \text{ C}^\circ$ ve %40-60) katılımcılar için uygun düzeyde olmasına dikkat edildi. Değerler \pm SD olarak belirlendi. Bulgular tek yönlü ANOVA, Duncan testi, t testi ve kovaryans analizi ile karşılaştırıldı.

Bulgular ve Sonuçlar

Katılımcıların performans ve sportif özellikleri Tablo 1'de, HSP gen ekspresyon değerlerinin kat değişimlerinin karşılaştırılması Şekil 1'de, gruplarda egzersiz sonrası artan inflamatuvar ve apoptoz belirteçleri özet olarak Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Performans ve sportif özellikler

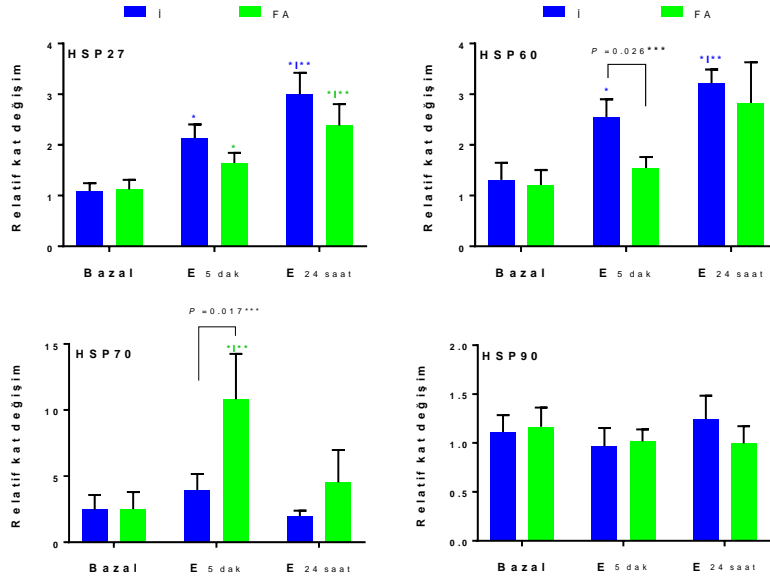
	FA (n=9)	İ (n=9)	p	P*
Pik VO ₂ (lt/dk)	2,6±0,4	2,0±0,2	0,004	0,096
Pik VO ₂ (ml/dk/kg)	37,0±6,0	25,5±4,1	<0,001	0,023
Pik (Kalp hızı)	177,5±4,6	169,6±6,1	0,007	0,160
Pik kalp hızı %	92,4±2,1	89,3±3,1	0,026	0,096
Watt (maks)	215,5±34,8	168,3±17,6	0,002	0,031
VT(L/dk)	1,7±0,3	1,1±0,1	<0,001	0,005
VT (%)	59,8±10,1	35,1±4,5	<0,001	<0,001
Watt (VT)	148,8±35,6	79,4±16,6	<0,001	0,002
Spora başlama yaşı	19,1±5,9	-		
Kaç yıldır bisiklet sporu ile uğraşılıyor	5,2±2,3	-		
Haftada kaç saat spor yapıyor	9,0±4,8	<1,5		

* VKI ve yağ yüzdesine göre düzeltilmiş p değerleri

Şekil 1: HSP Gen Ekspresyon Değerlerinin Kat Değişimlerinin Karşılaştırılması

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

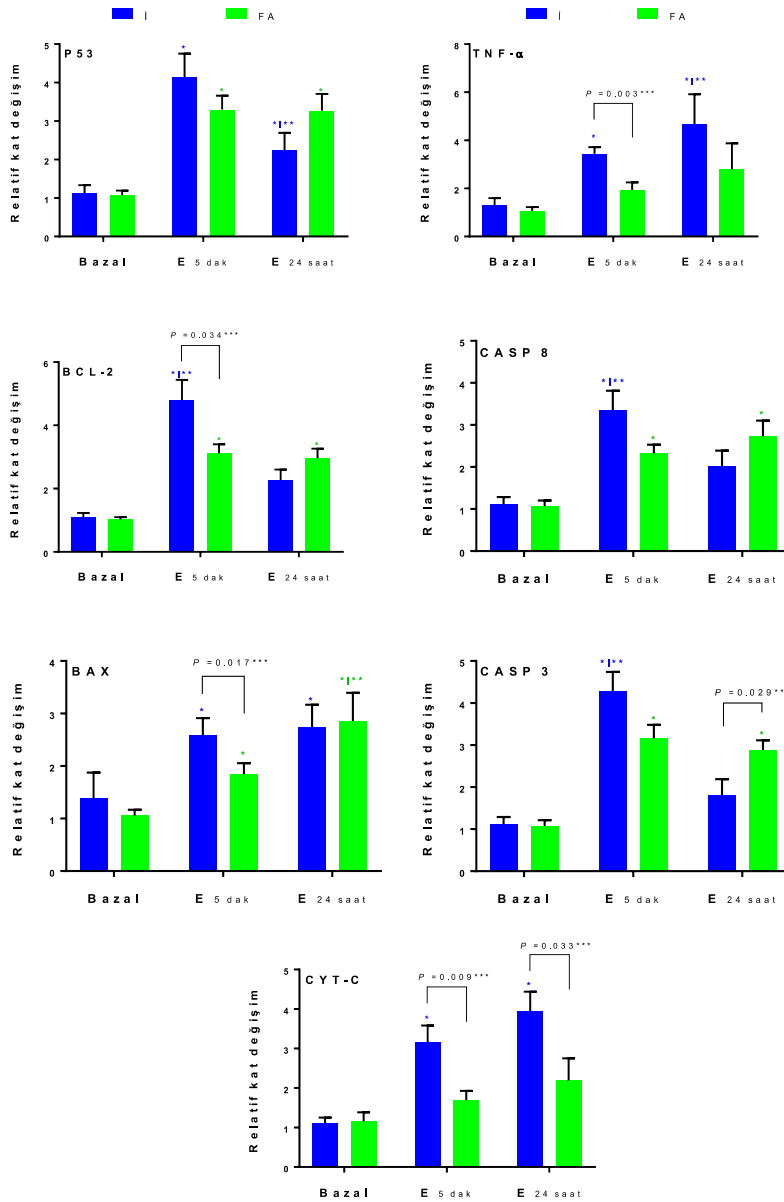


FA ve İ grubun HSP ailesine ait genlerinin total kanda egzersiz öncesi ve sonrasında (Egzersiz öncesi bazal, egzersiz sonrası 5 dk ve egzersiz sonrası 24 saat sonra) elde edilen değerleri. *Kontrol grubuna göre farklılık, ** Egzersiz sonrası 5. Dakika düzeylerine göre farklılık (one-way ANOVA, ve Duncan test: $p < 0.05$), *** İ ve FA arasında farklılık (t-test: $p < 0.05$)

Tablo 2: Gruplarda egzersiz sonrası inflammatuvar ve apoptoz belirteçleri

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir



Şekil: İnaktif ve Fiziksel aktif grubun apopitoz ve anti-apopitoz genlerinin total kanda egzersiz öncesi ve sonrasında (Egzersiz öncesi bazal, egzersiz sonrası 5 dk ve egzersiz sonrası 24 saat sonra) elde edilen değerleri. *Kontrol grubuna göre farklılık, ** Egzersiz sonrası 5. Dakika düzeylerine göre farklılık (one-way ANOVA, ve Duncan test: $p < 0.05$), *** sedanter ve aktif grup arasında farklılık (t-test: $p < 0.05$)

Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları, fiziksel aktivite durumunun egzersiz sonrası kanda belirlenen HSP yanıtını değiştirdiğini göstermektedir. İnaktif erkeklerde HIIT sonrası değişikliklerde mitokondriyal süreçlerle ilişkili HSP olarak bilinen HSP60 daha belirgin rol oynuyor olabilir. Fiziksel olarak aktif erkeklerde ise çevresel stres faktörleriyle ilişkili olan HSP70 apopitoz ve inflamasyon üzerinde etkili görünmektedir. Bu değişikliklerin hastalık süreçlerinde ileri çalışmalarla incelenmesi yararlı olabilir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Kaynaklar

1. Jee H. Size dependent classification of heat shock proteins: a mini-review. J Exerc Rehabil. 2016;12:255-259.
2. Van Noort JM, Bugiani M, Amor S. Heat Shock Proteins: Old and Novel Roles in Neurodegenerative Diseases in the Central Nervous System. CNS Neural Disord Drug Targets 2016 Oct 31. [Epub ahead of print]
3. Khandia R, Munjal AK, Iqbal HM, Dhama K. Heat Shock Proteins: Therapeutic Perspectives in Inflammatory Disorders. Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov. 2016 Dec 13. [Epub ahead of print]
4. Jee H. Size dependent classification of heat shock proteins: a mini-review. 31;12(4):255-9. 2016. J Exerc Rehabil.
5. Katschinski DM. On heat and cells and proteins. 2004 News Physiol Sci Feb;19:11-5.
6. Shastry S, Toft DO, Joyner MJ. HSP70 and HSP90 expression in leucocytes after exercise in moderately trained humans. Acta Physiol Scand. 2002;175:139-146.
7. Thomas RJ, Kenfield SA, Jimenez A. Exercise-induced biochemical changes and their potential influence on cancer: a scientific review. Br J Sports Med. 2016.
8. Wright BH, Corton JM, El-Nahas AM, Wood RF, Pockley AG. Elevated levels of circulating heat shock protein 70 (Hsp70) in peripheral and renal vascular disease. Heart Vessels. 2000;15:18-22.
9. Marshall HC, Ferguson RA, Nimmo MA. Human resting extracellular heat shock protein 72 concentration decreases during the initial adaptation to exercise in a hot, humid environment. Cell Stress Chaperones. 2006;11:129-134.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB04

MENOPOZ SONRASI DÖNEMDEKİ AŞIRI KİLOLU VE OBEZ KADINLARDA YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI ANTRENMANLARIN KEMİK METABOLİZMASI VE LİPİD PROFİLİNE ETKİSİ

Selda ÜSSARILAR*, Meral KÜÇÜK YETGİN**, Ani AGOPYAN*,
Asuman GEDİKBAŞI***, Huri BULUT****, Hasan KURŞUN*****

* Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul

** Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul

***Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul

****Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul

*****Yunak Hacı İzzet Baysal Devlet Hastanesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Konya

Amaç:

Bu çalışmanın amacı, menopoz sonrası dönemdeki aşırı kilolu ve obez kadınlara uygulanan 6 haftalık yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların vücut kompozisyonu, lipid profili ve kemik metabolizmasına etkisinin değerlendirilmesidir.

Yöntem:

Araştırmaya; menopoz tanısı kesinleşmiş (yaş: 53.78±3.93 yıl) 32 aşırı kilolu ve obez (BKİ:33.21± 4.98 kg/m²) kadın (egzersiz=15; kontrol=17) dahil edilmiştir. Tüm katılımcıların ön ve son testlerde antropometrik ölçümleri alınmış, vücut kompozisyonları (Tanita SC 330) belirlenmiş ve kan örnekleri analiz (Architect Abbott ABD, ELISA-Thermo Scientific, ABD) edilmiştir. Egzersiz grubuna kardiyolojik testlerin (Eforlu EKG) ardından, 1 hafta adaptasyon (30 dk 40-45 Rpm, Profitness 8350-R marka sabit bisiklet); 1.-2.hafta:Max. HR rezerv % 90-95 (30 sn yük.-90 sn din.)/3 tekrar (12 dk); 3.-4.hafta:Max. HR rezerv %90-95 (30 sn yük.-90 sn din.)/4 tekrar (14 dk); 5.-6.hafta:Max. HR rezerv % 90-95 (30 sn yük.-90 sn din.)/5 tekrar (16 dk) olacak şekilde, 6 hafta süre ile yüksek şiddetli aralıklı antrenman programı uygulanmıştır. Egzersizlerin yoğunluğu nabız ölçer (Polar M400) ile takip edilmiştir.

Bulgular:

Egzersiz grubunda antropometrik ölçümlerdeki (bel ve kalça çevresi) ve biyokimyasal parametrelerdeki azalmanın [düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-K), total kolesterol (TK), trigliserid (TG), kemik-spesifik alkalen fosfataz (BALP), osteokalsin, tip 1 kollagen c-terminal telopeptit (CT_x)] veya yükselmenin [yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-K), Ca⁺⁺, fosfor] anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Kontrol grubunda ise bel çevresi ve HDL-K değerlerinde artış; fosfor, kemik-spesifik alkalen fosfataz değerlerinde azalma meydana gelmiştir (p<0.05). Her iki grupta da vücut kompozisyonu parametrelerinde anlamlı bir değişim olmamıştır (p>0.05). Gruplar arasında ön ve son test ölçüm sonuçlarındaki değişim farklılıkları değerlendirildiğinde; antropometrik (kalça ve bel çevresindeki) ve biyokimyasal parametrelerdeki (LDL-K, TK, TG, fosfor) azalmanın veya yükselmenin (HDL-K) egzersiz grubu lehine olduğu belirlenmiştir (p<0.05).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Sonuç:

Antrenmanlar sonrası biyokimyasal olarak LDL-K, TK, trigliserid, düzeylerinin düşmesi ve HDL-K'nin yükselmesi literatür ile uyumludur ve kardiyovasküler sistem hastalıklarına etkisi pozitif yöndedir. Kemik-spesifik alkalen fosfataz, osteokalsin, CT_x düzeylerinin azalması ve Ca⁺⁺, fosfor düzeylerinin yükselmesi, kemikte yıkım döngüsünün azaldığını ve yapım döngüsünün arttığını göstermektedir. Yüksek şiddetli aralıklı antrenmanların menopoz sonrası dönemdeki kadınlarda lipit profili ve kemik sağlığı üzerinde olumlu etkileri vardır.

Anahtar Kelimeler: kemik döngüsü, yüksek şiddetli aralıklı antrenman, obezite, menopoz

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB05

YÜZME EGZERSİZİNİN İSKELET KASI HIPERTROFİSİ VE OKSİDATİF STRES PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Pala M¹, Hanikoğlu F², Neşelioglu S³, Erel Ö³, Kumaş M⁴, Eşrefoğlu M⁴, Metin G⁵.

¹ Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

² Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul

³ Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara

⁴ Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji Anabilim Dalı, İstanbul

⁵ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Giriş ve Amaç

Egzersiz, fiziksel zindeliğin ve sağlığın korunmasında son derece önemli rol oynamaktadır. Egzersiz çeşitleri aerobik, direnç, denge ve esneklik egzersizleri gibi farklı tiplerde olabilir. Aerobik bir egzersiz olan yüzme egzersizinde büyük kas grupları kullanılmaktadır. Egzersizde vücudun oksijen (O₂) tüketimi ve enerji ihtiyacı artmaktadır (1). Yüzme egzersizi bir dayanıklılık egzersiz modelidir (2). Dayanıklılık egzersizine adaptasyon sırasında iskelet kası metabolizmasında değişiklikler görülmektedir (3). Bu adaptasyonlardan biri iskelet kasının oksidatif kapasitesini artırmasıdır (4). Egzersizde, özellikle kaslarda O₂ tüketimi 100 kat kadar artmaktadır (5). Oksidatif stres (OS), reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimi ve/veya ortaya çıkan hasarın antioksidan savunma sistemiyle onarılması arasındaki dengesizliği göstermektedir (6). Egzersizin redoks dengesi üzerindeki etkisi, egzersizin yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Düzenli uygulanan egzersizin antioksidan savunmayı güçlendirerek oksidatif stresi önlediğini bildiren çalışma sayısı literatürde fazladır (7).

Tiyol-disülfid arasındaki denge antioksidan kapasitenin bir göstergesi olup bu dengenin bozulması oksidatif stresin artmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra iskemi modifiye albümin (IMA) hem oksidatif stresi hem de iskemi gösteren önemli bir belirteçdir. Çalışmamızda düzenli yüzme egzersizinin iskelet kasının yapısına, tiyol/disülfid dengesine ve IMA seviyeleri üzerine olan etkilerini incelemeyi amaçladık.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Yöntemler

Çalışmamızda Sprague-Dawley cinsi erkek sıçanlar kullanıldı. Sıçanlar, Egzersiz Grubu (EG, n=9) ve Kontrol Grubu (KG, n=6) olarak ikiye ayrıldı. EG'da bulunan sıçanlara 60dk/5gün/10 haftadan oluşan bir yüzme programı uygulandı. Program bitiminde anestezi altındaki sıçanların kalplerinden kan örnekleri alındı. Kan örnekleri 3.000 rpm'de santrifüj edildi ve serum örnekleri ayrıldı. Gastroknemius ve soleus kasları çıkarıldı. Elde edilen serum ve doku örnekleri -80°C'de saklandı. Native tiyol, total tiyol, disülfid, tiyol/disülfid dengesi, albümin ve IMA seviyeleri serumda otomatize spektrofotometrik yöntemle ölçüldü. İskelet kasları Hematoksilen-eozin ve Masson-trikrom boyama yöntemleriyle histolojik olarak değerlendirildi ve çapları ölçüldü. Grupların istatistiksel olarak değerlendirilmelerinde Student t ve Mann Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular

Gruplar karşılaştırıldığında EG'a ait hem native tiyol seviyeleri hem de total tiyol seviyeleri KG değerlerine göre daha yüksek bulundu ($p<0.01$). EG'da disülfid/native tiyol ve disülfid/total tiyol oranları daha düşük olarak saptandı ($p<0.01$). EG'da albümin seviyelerinin daha yüksek olduğu ($p=0.04$) ve IMA/albumin oranının ise azaldığı tespit edildi. Bu azalma anlamlı değildi ($p=0,17$). İki grubun IMA seviyeleri arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($p=0.18$). EG'da gastroknemius ve soleus çaplarının KG'na göre (sırasıyla; $p<0.001$, $p<0.01$) daha fazla olduğu tespit edildi.

Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmamızda uygulanan yüzme programıyla iskelet kaslarında hipertrofi olduğu ortaya konmuştur. EG'nda saptanan oksidatif stresteki azalma ve antioksidan kapasitesindeki artışın tiyol gruplarındaki artışla meydana geldiği gösterilmiştir. Ayrıca çalışmamızda IMA/albumin oranının her iki grupta birbirine yakın olması nedeniyle, uygulanan egzersiz programının doku iskemisi ve oksidatif stresi önlediği düşünülmüştür.

Uygulanan egzersiz modeline bağlı olarak total tiyol seviyelerinde farklılıkların olduğu görülmektedir. Seward ve ark. tüketici egzersize maruz bırakılan sıçanların total tiyol seviyelerinde değişikliğin olmadığını göstermişlerdir (8).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Bu bağlamda yaptığımız bu çalışmayla düzenli uygulanan egzersizin organizmada iskemik yük oluşturmada antioksidan kapasiteyi artırabildiğini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Yüzme egzersizi, hipertrofi, thiol, disülfid, iskemi modifiye albümin

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 48783

Kaynaklar

1. Stampfer MJ, Hu FB, Manson JE, Rimm EB, Willet WC. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N Engl J Med.* 2000; 343:16-22.
2. Kramer K, Dijkstra H, Bast A. Control of physical exercise of rats in a swimming basin. *Physiol Behav.* 1993; 53:271-276.
3. Holloszy JO, Oscai LB, Don IJ, and Mole PA. Mitochondrial citric acid cycle and related enzymes: adaptive response to exercise. *Biochem Biophys Commun.* 1970; 40:1368-1373.
4. Houle-Leroy P, Garland T Jr, Swallow JG, and Guderley H. Effects of voluntary activity and genetic selection on muscle metabolic capacities in house mice. *Mus domesticus*, 2000;89:1608-1616.
5. Gibala, M.J., et al., Tricarboxylic acid cycle intermediate pool size and estimated cycle flux in human muscle during exercise. *Am J Physiol*, 1998. 275(2 Pt 1): p. E235-42.
6. Walko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 2007;39:44-84.
7. Pingitore A, Lima GPP, Mastorci F, Quinones A, Iervasi G, Vassalle C. Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition*, 2015;31:916-922.
8. Seward SW, Seiler KS, Starnes JW. Intrinsic myocardial function and oxidative stress after exhaustive exercise. *J Appl Physiol* 1995;79:251-5.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB06

YÜZME EGZERSİZİNİN İŞİTSEL OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER İLE LİPİD PEROKSİDAYONA ETKİSİ

Deniz KANTAR ¹, Ceren KENCEBAY MANAS ²

1 Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Antalya

2 Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Antalya

AMAÇ:

Çalışmamızda yüzme egzersizinin işitsel olaya ilişkin potansiyellerden uyumsuzluk negativitesi (mismatch negativity=MMN) bileşeninin ve duyuşal kapılamaya etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

METOT:

20 adet 3 aylık erkek Wistar sıçan Sedenter (S) ve Egzersiz (E) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yüzme egzersizleri 3 hafta boyunca günde 60 dakika olarak uygulanmıştır (60 dk/gün, 5 gün/hafta). İki haftalık egzersiz süresinin ardından her iki gruba ait sıçanlara anestezi altında sterotaksik cerrahi ile vida elektrotlar yerleştirilmiştir. Oddball koşullaması kullanılarak MMN cevapları kaydedilmiş ve 'paired click' testi ile duyuşal kapılama değerlendirilmiştir. Lipid peroksidasyonun bir göstergesi olarak işitsel kortekste oluşan tiyobarbitürik asit reaktif ürünleri (TBARS) miktarı ölçülmüştür.

Sonuçlar ortalama \pm standart hata olarak verilmiştir. İstatistiksel analiz için student t-test and paired t- test kullanılmıştır.

BULGULAR:

S grubu ile karşılaştırıldığında E grubunun temporal bölge MMN genliklerinin istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği, TBARS düzeylerinin ise egzersizle azaldığı saptanmıştır. Aynı zamanda duyuşal kapılamayı değerlendirilen P50 yanıtlarının yüzme egzersizi sonrasında azaldığı tespit edilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA:

Çalışmamızda, Yüzme egzersizinin işitsel kortekste, lipid peroksidasyonu azalttığı, duyuşal kapılama süreçlerini ve ekoik hafızayı iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüzme egzersizi, Lipid peroksidasyon, Uyumsuzluk negativitesi (mismatch negativity=MMN), Duyuşal kapılama

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB07

OBEZ KADINLARDA DÖRT HAFTA UYGULANAN TÜM VÜCUT TİTREŞİM EGZERSİZİNİN HEMOREOLOJİK PARAMETRELERE VE OKSİDATİF STRES SEVİYELERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Emine Kılıç-Toprak*, Fatma Ünver**, Yasin Özdemir*, Ebru Tekin**, Büşra Emik*, Hilal Şeymanur Binbir**, Melek Bor-Küçükkatay*

* Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı; ** Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Obezite; visseral adipoz dokuda artış, hipertrigliseridemi, insülin direnci ve bozulmuş açlık glukozuna neden olabilen ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Özellikle visseral yağ dokunun azaltılması temel hedef olarak gösterilmekte ve bunun için beslenme değişikliği ve egzersiz reçeteleri önerilmektedir (1, 2). Malesef, önerilen diyetler kısa süreli uygulanabilir olmakta ve ciddi diyet kısıtlamalarıyla sadece kas yoğunluğu azaltılmaktadır. Bireye özel düzenlemiş egzersiz reçetesi ile kilo kaybı, kan glukoz seviyesinde ve yağ ağırlığında azalma sağlanarak bu kişilerde gelişebilecek metabolik bozukluklar önlenmiş olmaktadır (3). Son yıllarda, titreşim (vibrasyon) bir egzersiz ve antrenman yöntemi olarak oldukça popüler olup, araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Vibrasyon, "salınım şeklindeki hareketlerle karakterize mekanik bir uyarı" olarak tanımlanmış olup tüm vücut vibrasyon olarak adlandırılan yöntemde, egzersizler bir titreşim kaynağı tarafından platformun üzerinde uygulanmaktadır (4). Titreşimler, "tonik vibrasyon refleksi" denilen bir yanıt ortaya çıkararak la affarent liflerin nöral sinyallerinin ve büyük alfa-motor nöronların katkısıyla kas fibrillerinde mekanik bir aktivasyon oluşturmaktadır (5). Tüm vücut vibrasyon egzersizi (TVVE); kas kuvvetini, kemik mineral yoğunluğunu, dengeyi ve koordinasyonu arttırmada ve ayrıca vücut yağ ağırlığını azaltmada etkili alternatif bir egzersiz modeli olarak obezite tedavisinde klinik anlamda kullanılmaya başlanmıştır (6). Kan akımı, kan hücrelerinin şekil değiştirme yetenekleri (deformabilite) ve agregasyonları hemoreolojinin temel bileşenleridir. Hücrelerin dar kapillerlerden geçmek durumunda olduğu mikrodolaşımda, eritrositlerin deformabilite ve agregasyon özellikleri akıma direncin esas belirleyicileridir. Bu sebeple eritrositlerin deformabilitesi onların oksijen taşıma fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için yaşamsal öneme sahiptir (7). Eritrositlerin mekanik özelliklerinin değişiminde, egzersize yanıt olarak arttığı gösterilmiş olan oksidan stres önemlidir. Çeşitli egzersiz tiplerinin obez bireylerde hemoreolojik parametreler ve oksidatif stres üzerine etkilerini inceleyen birbirinden farklı, çelişkili sonuçlara sahip çalışmalar vardır. Bunlardan bazıları egzersizin bu parametrelerde artışa yol açtığını, bazıları hiçbir etkisinin olmadığını ve bazıları ise azalma sağladığını göstermektedir (8-10). Bu farklılıkların sebebi olarak uygulanan egzersizin tipi, süresi, şiddeti ve egzersize katılan bireylerin aktivite durumlarındaki değişiklikler ile oksidatif hasarın ölçüm yöntemlerindeki farklılıklar gösterilmektedir. Günümüze kadar yapılan literatür taraması sonucunda obez bireylerde TVVE tedavisinin, hemoreolojik parametreler ve oksidatif stres üzerindeki etkileri ve bunun altında yatan mekanizmalar henüz bilinmemektedir. Biz de buradan yola çıkarak, çalışmamızda, obez kadınlarda, dört hafta süreyle uygulanan TVVE'nin hemoreolojik parametreler ve total oksidan/antioksidan düzey (TOS/TAS), oksidatif stres indeksi (OSI) üzerindeki etkilerini akut ve kronik olarak incelemeyi amaçladık. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan onay alındı (60116787-020/90553). Çalışmamıza 9 obez kadın (ort yaş 38,87±7,51 yıl, vücut kitle indeksi 32,11±1,47 kg/m²) dahil edildi (Tablo 1). Bireylere, vibrasyon cihazı (Compex) üzerinde 13

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

egzersizden (1. hafta *squat*, *sağ ve sol lunge*, *calf raises*, ek olarak 2. hafta *sumo squat*, *shoulder press*, *glute bridge*, 3. hafta *front crunch*, *triceps dip*, *alt abdominal*, 4. hafta *push up*, *sağ ve sol side crunch*) oluşan program haftada 3 gün, 4 hafta, 12 seans olarak uygulandı. Deneklerden ilk gün ve 4. haftanın son gününde, egzersiz öncesi ve hemen sonrası alınan kan örneklerinde, eritrosit deformabilitesi (0,30-30,00 Pa) bir ektasitometre aracılığıyla, plazma viskozitesi rotasyonel viskometreyle, TOS/TAS ticari bir kitle ölçüldü, OSI hesaplandı. İstatistiksel analiz için Wilcoxon ve bağımlı gruplarda-t testi kullanıldı, $p \leq 0,05$ değerler anlamlı kabul edildi. Tek seans TVVE'yle, eritrosit deformabilitesi 9,49-30 Pa kayma kuvvetlerinde ölçülen eritrosit deformabilitelelerinde azalma ($p=0,05$, $p=0,037$, $p=0,041$ sırasıyla) tespit edildi (Tablo 2). 12 seans sonunda TAS ($p=0,0001$), plazma viskozitesi ($p=0,008$) azalmış, OSI ($p=0,001$) ve 0,53 Pa'da ölçülen eritrosit deformabilitesi ($p=0,033$) artmış olarak bulundu (Tablo 2, 3 ,4). TOS ve vücut ağırlıklarında herhangi bir değişiklik gözlenmedi. Verilerimiz, obez kadınlarda TVVE'nin akut etkilerinin eritrosit deformabilitesinde azalmaya, kronik olarak da TAS ve plazma viskozitesinde azalma, OSI ve 0,53 Pa'da ölçülen deformabilitede artışa sebep olduğunu göstermektedir. **TVVE'nin**, obez kadınlarda akut dönemde hemoreolojik parametreler (eritrosit deformabilitesi ve plazma viskozitesi) üzerinde olumsuz, kronik dönemde ise olumlu etkileri olduğunu gözlemlendi. Ayrıca antioksidan savunma sisteminin kronik dönemde azaldığı, oksidatif stres belirteci olan indeksin ise arttığı belirlendi. Bu sonuçların obez bireylere vibrasyon egzersizi uygulamaları sırasında göz önünde bulundurulması yerinde olacaktır.

Tablo 1. Bireylerin antropometrik ölçümleri

	Egzersiz öncesi (Ort \pm SH)	4 haftalık egzersiz sonrası (Ort \pm SH)
Kilo (kg)	80,87 \pm 2,61	79,70 \pm 2,73
VKİ (kg/m ²)	32,11 \pm 1,47	31,87 \pm 1,34
Fitmate ile ölçülen BMH (kcal/gün)	1630 \pm 49,98	1642 \pm 63,86
Fitmate ile ölçülen BMH (%)	108,11 \pm 3,37	106,55 \pm 3,28
Toplam yağ yüzdesi (%)	15,76 \pm 7,9	40,21 \pm 0,99
Toplam yağ miktarı (kg)	33,17 \pm 1,78	32,20 \pm 1,79
Toplam kas miktarı (kg)	45,28 \pm 1,18	45,11 \pm 1,14
Toplam sıvı miktarı (kg)	34,92 \pm 0,92	34,80 \pm 0,88

Ortalama \pm standart hata; VKİ: Vücut kitle indeksi, BMH: Bazal metabolizma hızı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo 2. Bireylerin eritrosit deformabilitesi değerleri

Shear stress (Pa)	Akut egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Akut egzersiz sonrası (Ort ± SH)	Kronik egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Kronik egzersiz sonrası (Ort ± SH)
0,30	0,040±0,004	0,050±0,009	0,056±0,006	0,150±0,114
0,53	0,041±0,002	0,048±0,012	0,070±0,014	0,067±0,017*
0,95	0,088±0,006	0,087±0,012	0,113±0,028	0,125±0,029
1,69	0,177±0,008	0,159±0,012	0,186±0,038	0,213±0,036
3,00	0,279±0,009	0,244±0,030	0,272±0,042	0,308±0,036
5,33	0,380±0,009	0,330±0,033	0,362±0,041	0,399±0,033
9,49	0,466±0,008	0,405±0,036*	0,439±0,041	0,476±0,028
16,87	0,531±0,008	0,466±0,035*	0,497±0,041	0,487±0,050
30,00	0,570±0,009	0,509±0,033*	0,532±0,046	0,578±0,019

Ortalama±standart hata; ilk gün egzersiz öncesinden fark *:p<0,005.

Tablo 3. Bireylerin plazma viskozitesi değerleri

Plazma viskozitesi (cP)	Akut egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Akut egzersiz sonrası (Ort ± SH)	Kronik egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Kronik egzersiz sonrası (Ort ± SH)
50 rpm	2,17±0,19	2,12±0,21	1,61±0,17	1,49±0,17*

Ortalama±standart hata; ilk gün egzersiz öncesinden fark *:p<0,005.

Tablo 4. Bireylerin oksidatif stres değerleri

	Akut egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Akut egzersiz sonrası (Ort ± SH)	Kronik egzersiz öncesi (Ort ± SH)	Kronik egzersiz sonrası (Ort ± SH)
TAS (mmol Trolox Equiv./L)	0,864±0,043	0,770±0,059	0,654±0,042	0,617±0,041*
TOS (µmol H ₂ O ₂ Equiv./L)	25,97±2,81	29,28±4,71	27,43±1,91	28,14±1,74
OSI (arbitrary unit)	3,08±0,337	5,15±1,259	4,56±0,448	4,86±0,338*

TOS: Total oksidan durum, TAS: Total antioksidan durum, OSI: oksidatif stres indeks; Ortalama± SH (standart hata); ilk gün egzersiz öncesinden fark *:p<0,005.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Anahtar Kelimeler: hemoreoloji, oksidatif stres, tüm vücut titreşim egzersizi, plazma viskozitesi

KAYNAKLAR

1. Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts*. 2015; 8: 402-424.
2. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY, Swift D, Barrett EJ, et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Med Sci Sports Exerc*. 2008; 40: 1863-1872.
3. Connolly LJ, Scott S, Mohr M, Ermidis G, Julian R, Bangsbo J, et al. Effects of small-volume soccer and vibration training on body composition, aerobic fitness, and muscular PCr kinetics for inactive women aged 20–45. *J Sport Health Sci* 2014;3(4):284–92.
4. de Ruyter CJ, van der Linden RM, van der Zijden MJ, Hollander AP, de Haan A. Short-term effects of whole-body vibration on maximal voluntary isometric knee extensor force and rate of force rise. *Eur J Appl Physiol*. 2003 Jan;88(4-5):472-5.
5. Trans T, Aaboe J, Henriksen M, Christensen R, Bliddal H, Lund H. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis *Knee* 2009;16(4):256-61.
6. Cochrane DJ. Vibration exercise: The potential benefits. *Int J Sports Med*. 2011; 32: 75-99.
7. Radosinska J, Vrbjar N. The role of red blood cell deformability and Na,K-ATPase function in selected risk factors of cardiovascular diseases in humans: focus on hypertension, diabetes mellitus and hypercholesterolemia. *Physiol Res*. 2016; Sep 19;65 Suppl 1:S43-54.
8. Roque FR, Briones AM, Garcí'a-Redondo AB, Gala'n M, Martinez-Revelles S, Avendaño MS et al (2013) Aerobic exercise reduces oxidative stress and improves vascular changes of small mesenteric and coronary arteries in hypertension. *Br J Pharmacol*. 2013;168:686–703.
9. Dumortier M, Pérez-Martin A, Pierrisnard E, Mercier J, Brun JF. Regular exercise (3x45 min/wk) decreases plasma viscosity in sedentary obese, insulin resistant patients parallel to an improvement in fitness and a shift in substrate oxidation balance. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2002;26(4):219-29.
10. Capuano P, Catalano G, Garruti G, Trerotoli P, Cicco G, Martines G, Tedeschi M, DeTullio A, Mallardi G, Lucafo' MA, De Fazio M, Giorgino F, Memeo V, Puglisi F. The effects of weight loss due to gastric banding and lifestyle modification on red blood cell aggregation and deformability in severe obese subjects. *Int J Obes (Lond)*. 2012 Mar;36(3):342-7.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB08

EGZERSİZİN II. TRİMESTER GEBELERDE BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Sevinç Mutlu, Bekir Çoksevrim
Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji AbD Egzersiz Fizyolojisi

Amaç: Bu çalışma ile egzersizin, ikinci trimester dönemi gebelerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkilerinin tespit edilmesi amaçlandı.

Yöntem: Erciyes Üniversitesi Etik Kurul ve Kayseri İl Sağlık Müdürlüğünden alınan izinlerle Aile Hekimliğine kayıtlı, yaşları 18-35 arasında değişen sağlıklı gönüllülerden rastgele seçilen ve dört gruptan oluşan toplam 64 gönüllü çalışmaya alındı. Gönüllülerin kontrol ve gebe fiziksel özellikleri($X \pm SE/SD$) sırasıyla; Beden Kitle İndeksi(BKİ); $24,8 \pm 0,9/3,9 \text{ kg/m}^2$ iken gebelerde BKİ; $28,5 \pm 1,2/5,9 \text{ kg/m}^2$ idi. Onamları alınan gönüllülere uygulanan egzersiz programı (Borg 12 skor) 30 dk/gün süreli, 2 gün/hafta sıklıkta otuz gün süreyle uygulandı. Egzersiz APA tarafından belirtilen uyarılara dikkat edilerek gerçekleştirildi. Gönüllülerin kardiyak, metabolik fonksiyonları ile hemogram ölçümleri birinci ve sonuncu günlerde test edildi. Veriler parametrik ANOVA, Independent t ve Post Hoc testler uygulanarak karşılaştırıldı ve anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

Bulgular: Grupların vücut ağırlığı ve BKİ, kontrol grubuna göre gebe grubu verileri arasındaki farklar anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Kontrol grubuna göre kontrol egzersiz, gebe kontrol ve gebe egzersiz gruplarında kalp atım sayısı, sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı bulguları arasındaki farklar önemli düzeyde anlamlı idi ($p < 0,05$).

Oksijen doygunluğu ve beden derecesi düzeyleri kontrol egzersiz ve gebe ile gebe egzersiz gruplarında artan yönde anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Metabolizma bulguları MET, fiziksel aktivite ve aktif enerji tüketimi düzeyleri, kontrol egzersiz ve gebe egzersiz grupları arasındaki farklar anlamlı idi ($p < 0,05$).

Eritrositer parametrelerden eritrosit sayıları ve hemoglobinin düzeyleri gebe kontrol ve gebe egzersiz gruplarında azalan yönde anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Lökosit alttıpleri arasındaki farklar azalan yönde anlamlı, gebelerde nötrofil artan yönde anlamlı, platelet ve platokrit düzeyleri tüm gruplarda azalan yönde anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Sonuç: Gebelerin yapısal parametrelerindeki farklılıkların gebeliğe bağlı hemodülsiyon ve fetal büyüme-gelişmeye bağlı olduğu, kardiovasküler ve metabolik fonksiyonların beslenme ve günlük aktivite düzeyinin etkili olduğu, gebelerde egzersiz konusunun multifaktöriyel nedenlere bağlı olarak gestasyonel sürecin dikkatle izlenmesi gerektiği, egzersiz programlarının normal doğumu teşvik ettiği değerlendirildi.

Proje, ERÜ BAP Birimi TYL-2018-8252 ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gebe Egzersizi, Kardiyak fonksiyon, Metabolik holter, Hemogram.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB09

OBEZ KADINLARDA YÜRÜYÜŞ EGZERSİZİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU, KALP HIZI DEĞİŞKENLİĞİ, KAN LİPİT PROFİLİ VE KARDİYAK DİNAMİKLER ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Talat Turgut* Hilmi Karatosun **

* Yeni Malatya Spor Kulübü Doktoru

** Mehmet Akif Üniversitesi Öğretim Üyesi/Burdur

Giriş: Kalp hızı değişkenliği elektrokardiyogramda normal sinüs ritminde ifade edilen ardışık kalp atışları esnasında gözlenen değişimdir. Obezite, kardiyovasküler hastalıklarda artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Azalmış kalp hızı değişkenliği kardiyovasküler mortaliteyi önemli ölçüde artırır. Aerobik egzersizin obezlerde kalp hızı değişkenliğinde artış olduğunu birçok çalışma rapor etmiştir.

Amaç: Yürüyüş – hızlı yürüyüş rehabilitasyon programının obez kadınlarda vücut kompozisyonu, kalp hızı değişkenliği, kan lipitleri ve kardiyak dinamikler üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Metot: Deney ve kontrol grubuna, sırasıyla, 10 obez ve 10 durağan kadın katıldı. Rehabilitasyon programı on hafta, haftada 5 gün, günde 30 dakika uygulandı. Yürüyüş-hızlı yürüyüş egzersizi, yürüyüş bandında maksimum kalp atış hızının % 55 şiddetinde, dengeli koşulda (0°) yapıldı. Kalp hızı değişkenliği ölçümünde Polar S810 kalp hızı monitörü kullanıldı.

Bulgular: Deney grubu verileri bazal değerlerine göre antropometrik parametrelerin tümündeki artış ve azalmalar anlamlı bulundu ($p < 0.05$) Rehabilitasyon programı sonrası kalp hızı değişkenliği verilerinde SDNN (%39), RMSSD (%80), toplam güç TP (%85), yüksek frekans HFms² (%246) artışları anlamlı ($p < 0.05$), düşük frekans LFms² (%26), LFnu-gücü (%20), HFnu-gücü (%33) artışları ve LF/HF oranında (%45) azalma anlamlı değildi ($p > 0.05$). Ayrıca, açlık şekeri (%3) ve trigliserit (%26) azalmalar anlamlı ($p < 0.05$), iyi kolesteroldeki (%8) artış anlamsız bulundu ($p > 0.05$).

Sonuç olarak, bu rehabilitasyon programı SDNN, RMSSD, TP, HF artışları ve LF/HF oranındaki azalma ($p > 0.05$), kalp hızı değişkenliğinde önemli artışlar sağlandığını, egzersiz tedavisinin kalp hızı değişkenliğini artıran parasempatik tonusu arttırdığını, sempatik aktiviteyi azalttığını göstermektedir. Ayrıca, kalp hızı değişkenliği ölçümünde Polar S810 kalp hızı monitörü kullanılmasının güvenilirliği hakkında çelişkili bulgular vardır. On hafta sonraki verilerimizi Nunan et al., (2010) tarafından rapor edilen kalp hızı değişkenliği ortalama ve kabul edilen aralık değerleri ile karşılaştırdığımızda, verilerimizin tümü ortalama ve kabul edilebilir değer aralığında yer almıştır. Bulgularımız Polar S810'un güvenilir olduğunu açıklayan bulguları destekler.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB10

15-18 YAŞ ARASI BASKETBOLCULARDA FARKLI EGZERSİZ ŞEKİLLERİNİN AEROBİK VE ANAEROBİK KAPASİTEYE ETKİSİ

* B Celbek, ** A Yağcıoğlu, *** Ş Dinçer, **** M Altan, **** M Mengi, **** G Metin

*İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı

**Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

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

****İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

*****Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Amaç:

Basketbol sporuna dair yapılan bilimsel analizlerin verilerine göre bu disiplin sırasında gerçekleştirilen farklı tip hareketlere yönelik enerji desteğinin hem aerobik hem de anaerobik metabolik sistemler tarafından sağlandığını söylemek yanlış değildir (1, 2). Çalışmamızda adolesan basketbolcularda düzenli olarak uyguladığımız denge, postür ve “core stabilizasyon” egzersizlerinin, onların aerobik ve anaerobik kapasiteleri üzerine olan etkilerini incelemeyi amaçladık.

Yöntemler:

Çalışmamıza Türkiye Basketbol Federasyonu 1. Liginde yer alan bir kulübün alt yapısındaki erkek basketbolcular (n=28) dahil edildi. Aktif müsabaka sezonu geçiren sporcular rastgele olarak 14'er kişilik 2 gruba ayrıldı. Bir gruba (Grup 1) denge ve postür egzersizleri yaptırılırken, diğerine (Grup 2) aynı egzersizlere ek olarak “core stabilizasyon” egzersizleri de yaptırıldı. Egzersizler 8 hafta süreyle haftada 3 gün, rutin basket antrenmanları öncesinde ve fizyoterapist gözetiminde uygulandı. Tüm sporcular egzersiz programlarına başlarken ve program sonunda Shuttle Run Saha Testi, Wingate Anaerobik Test (WAnT), Plank Testi, Kör Leylek Denge Testi, New York Postür Analiz Anketi ile değerlendirildi.

Bulgular:

Egzersiz programları sonunda Shuttle Run Testi, Denge Testi, Plank Testi ve Postür Analiz Anket sonuçları iki grupta da program öncesindeki değerlerine göre anlamlı olarak iyileşmeler gösterdi ($p \leq 0,05$). Diğer yandan WAnT değerlerinde görülen iyileşme sadece Grup 1'de anlamlı olurken ($p \leq 0,05$) Grup 2'de anlamlı bir değişim saptanmadı ($p > 0,05$). Grupların birbirleriyle olan kıyaslamasında ise çalışmamızda kullanılan değerlendirme parametreleri içinden hiçbirinde anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p > 0,05$).

Sonuç:

Sonuç olarak çalışmamızda uyguladığımız denge ve postür egzersizlerinin hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi olumlu yönde etkilediğini, bu egzersizlere eklenen “core stabilizasyon” egzersizlerinin ise -aerobik ve anaerobik kapasite üzerinde- ilave bir değer oluşturma bağlamında etki yapmadığını söyleyebiliriz.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Anahtar Kelimeler: Postür analizi, denge, plank, core stabilizasyon, Wingate, shuttle run testi

Referanslar

- 1) Ziv G, Lidor R. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports Med. 2009; 39(7):547-68. doi: 10.2165/00007256-200939070-00003.
- 2) Scanlan, A., Dascombe, B. & Reaburn, P. (2012) A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. Journal of Sports Sciences, 29(11): 1153–1160

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB11

DENEYSSEL TIP 1 DIABETES MELLITUS'TA AEROBİK EGZERSİZİN LIPOPOLISAKKARİT İLE HASAR OLUŞTURULMUŞ SIÇAN AKCİĞERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Göktuğ Ömercioğlu¹, Fırat AKAT¹, Hakan Fıçıcılar¹, Deniz Billur², Hasan Çalışkan¹, Şule Kızıl², Pınar Bayram², Nasibe Şencan Kara¹, Belgin Can², Metin Baştuğ¹

¹Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara

GİRİŞ-AMAÇ

Diyabetes mellitus (DM); hiperglisemi ile karakterize, insülin salgılanmasında ve/veya etki mekanizmasında bozukluk neticesinde oluşan yaygın metabolizma hastalığıdır (1). Hiperglisemi, glukoz oksidasyonuna, proteinlerin nonenzimatik glikasyonuna ve oksidatif yıkımına neden olur (2,3). Oksidatif stres, DM ve komplikasyonlarının gelişimini, ilerlemesini hızlandırırken, antioksidan savunma mekanizmaları enzimatik ve/veya non-enzimatik etkileri ile dokuları ve hücreleri oksidatif hasardan korur. Alveolo-kapiller geçirgenlikte artmaya bağlı olarak ortaya çıkan akut akciğer hasarına akut sıkıntılı solunum sendromu (ARDS) denir. DM'nin neden olduğu endotel hasarı sonucu, tüm dokularda inflamasyona ve oksidatif strese neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle DM'li hastalarda ARDS riski daha fazladır.

Çalışmamızın amacı:

- 1) Düzenli aerobik egzersizin streptozotosin (STZ) ile indüklenen tip 1 DM'li sıçan akciğerlerinde inflamatuvar ve oksidatif hasara karşı koruyucu etkisi olup olmadığı ve apoptotik süreçteki rolünü,
- 2) Düzenli aerobik egzersizin lipopolisakkarit (LPS) ile oluşturulan akciğer hasarına karşı sağlıklı ve tip 1 DM'li sıçan akciğerlerinde koruyucu etkisi olup olmadığını ve apoptotik süreçteki rolünü araştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nün 17L0230013 nolu projesi ile desteklenmiş ve Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2017-4-25 karar numarası ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; 48 adet, 10 haftalık, erkek, Wistar Albino türü sıçanlar kullanıldı. Hayvanlar rastgele sedanter ve antrene ana gruplara ayrıldı. Her ana grup 4 gruba bölündü: Kontrol (K, n=6), akciğer hasarı (AH, n=6), diyabetes mellitus (DM, n=6), diyabetes mellitus + akciğer hasarı (AH+DM, n=6).

Deneysel Tip 1 DM oluşturmak için 11 haftalık hayvanlara tek doz (50 mg/kg) STZ i.p. olarak enjekte edildi ve 1., 3. ve 7. günde kan glukoz düzeyleri ölçülerek ≥ 250 mg/dL değerlere sahip sıçanlar DM kabul edilerek çalışmaya alındı. Deney boyunca haftalık glukoz ölçümleri yapıldı. Antrenman protokolünün belirlenmesi için hayvanlara 0., 3., 6. ve 9. haftalarda artımlı yük testi uygulanarak VO_{2max} 'a karşılık geldiği öngörülen maksimum iş yükü değerleri belirlendi. Her hayvan için maksimum iş yükünün %70'i (%70 VO_{2max}) ayrı ayrı hesaplandı. Karşılık gelen hız ve eğimde 12 hafta, haftada beş gün, günde bir saat egzersiz yaptırıldı. Sedanter gruplardaki hayvanlar ise bu süre boyunca kafeslerinde bekletildi. Antrenman programının bitiminden 24 saat sonra akciğer hasarı gruplarında yer alan hayvanlara anestezi altında (90 mg/kg Ketamin + 10 mg/kg Xylazine i.p.) trakeostomi yapıldı. İntratrakeal LPS 100 μ g/100g verildi. Akciğer hasarı gruplarında intratrakeal LPS uygulamasından 24 saat sonra, diğer gruplarda son egzersizden 48 saat sonra hayvanlara anestezi uygulandı. Karotis arterinden heparinize enjektör ile bir ml kan örneği alındı. Ardından sol akciğer

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

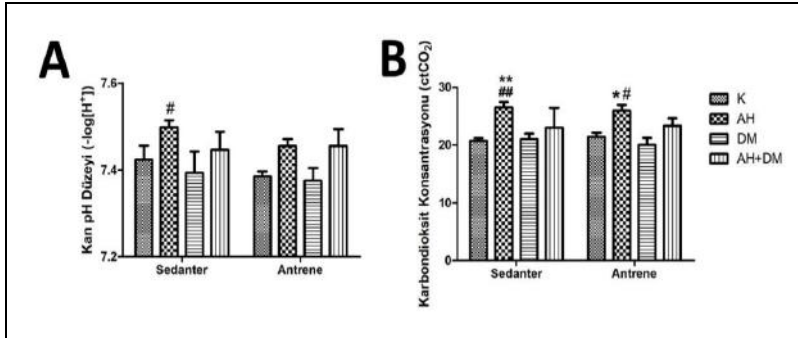
çıkartıldı, biyokimyasal analizler için sıvı azotta dondurularak -80°C 'de saklandı. Sağ akciğer dokusu histopatolojik ve apoptozis incelemeleri için tamponlu formalin ve gluteraldehit solüsyonları içerisinde saklandı. Karotis arterinden alınan heparinize edilmiş kan örnekleri kan gazı ölçüm cihazına yüklenerek arter kan gazı parametreleri ve elektrolit konsantrasyonları ölçüldü. Sol akciğer dokusu homojenizatlarında malondialdehit (MDA), 8-hidroksideoksi guanizin (8-OHdG), total oksidan status (TOS) ve total antioksidan status (TAS) ölçümleri yapıldı, oksidatif stres indeksi (OSİ) hesaplandı. Sağ akciğer dokusunda infiltrasyon, makrofaj birikimi, hemoraji, perivasküler ödem, alveolar kalınlaşma, kollajen artışı, Caspase 3 ve TUNEL değerlendirildi ve skorlandı.

Antrenmanın parametrelere olan etkisinin anlamlılık düzeyinin değerlendirilmesi amacıyla Two-way ANOVA testi, Post-Hoc test olarak Bonferroni testi kullanıldı. Gruplar arasında ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Skorum tipindeki histolojik verilerin analizinde Kruskal Wallis testi, Post-Hoc test olarak Tukey seçildi. İstatistiksel anlamlılık derecesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Deney hayvanlarının ilk ağırlık değerleri gruplar arasında farklı değildi. Son ağırlık değerleri diyabetli gruplarda kontrol gruplarına göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ağırlık değişimleri sedanter diyabetli gruplarda anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Antrene gruplarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Antrenmanın etkisi istatistiksel olarak anlamlılığa çok yakındır ($p=0,0629$). Diyabetli gruplarda kan glukozu anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Kan gazları ve asit-baz düzeyi belirteçleri üzerine egzersizin etkisinin anlamlı olmadığı bulunmakla birlikte, sonuçlar akciğer hasarı yapılan gruplarda kompanse respiratuar asidozu destekler niteliktedir (Şekil 1).



Şekil 1: Deney hayvanlarından sakrifikasyon sırasında alınan heparinize arter kanı örneklerinde değerlendirilen (A) pH düzeyi (B) Karbondioksit konsantrasyonu

* Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

** Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,01$)

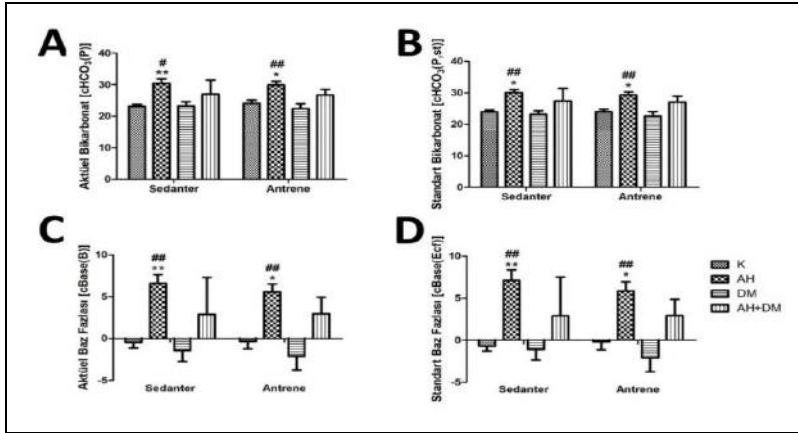
Sedanter ya da antrene DM grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

Sedanter ya da antrene DM grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,01$)

Kan gazı için arter kanı örnekleri akciğer hasarını takip eden 24 saat içinde alınmış olduğundan, bu süre zarfında gelişen respiratuar asidoz diğer tampon mekanizmalar ile kompanse edilmiş, hatta alkalozaya dönüşmüş gözükmektedir. CO_2 konsantrasyonunun, HCO_3^- düzeylerinin yüksek olması ve baz fazlası bunu göstermektedir (Şekil 2).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir



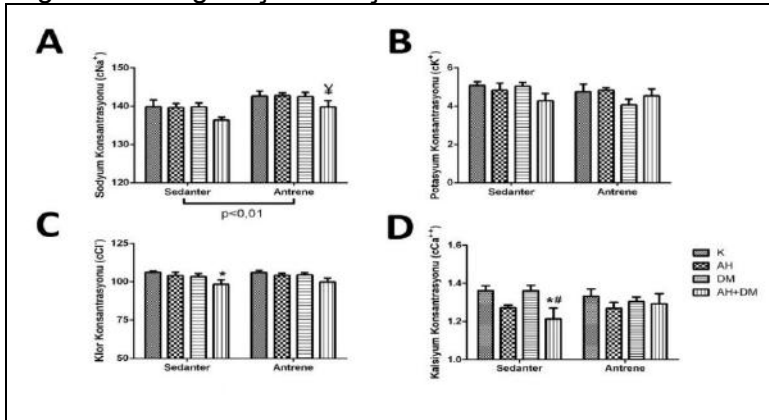
Şekil 2: Heparinize kanda ölçülen kan asit-baz düzeyleri belirteçleri (A) Aktüel bikarbonat (B) Standart bikarbonat (C) Aktüel baz Fazlası (D) Standart baz fazlası düzeyleri.

* Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

** Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,01$)

Sedanter ya da antrene DM grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,01$)

Arter kan örneklerinde elektrolitlerden Na⁺ değerlerinde egzersizin etkisi anlamlı çıkmıştır (Şekil 3). Çalışmada egzersiz gruplarında Na⁺ değerlerinin yüksek olmasının dehidratasyona bağlı olabileceği düşünülmüştür.



Şekil 3: Heparinize kanda ölçülen elektrolit düzeyleri. (A) Sodyum iyonu konsantrasyonu. (B) Potasyum iyonu konsantrasyonu (C) Klor iyonu konsantrasyonu (D) Kalsiyum iyonu konsantrasyonu.

*Sedanter K grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

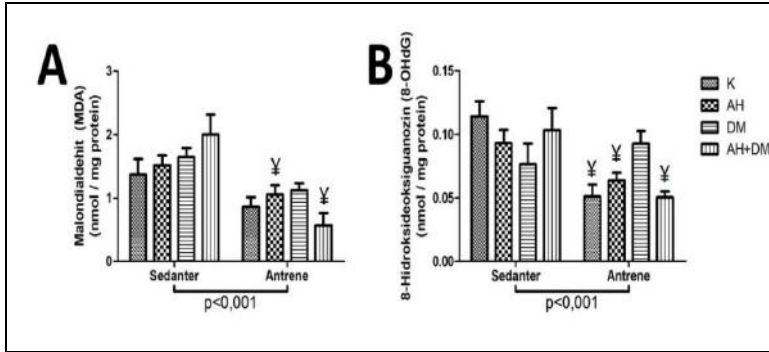
Sedanter DM grubu ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

¥ Benzer uygulama yapılan sedanter grup ile anlamlı farklılık ($p < 0,05$)

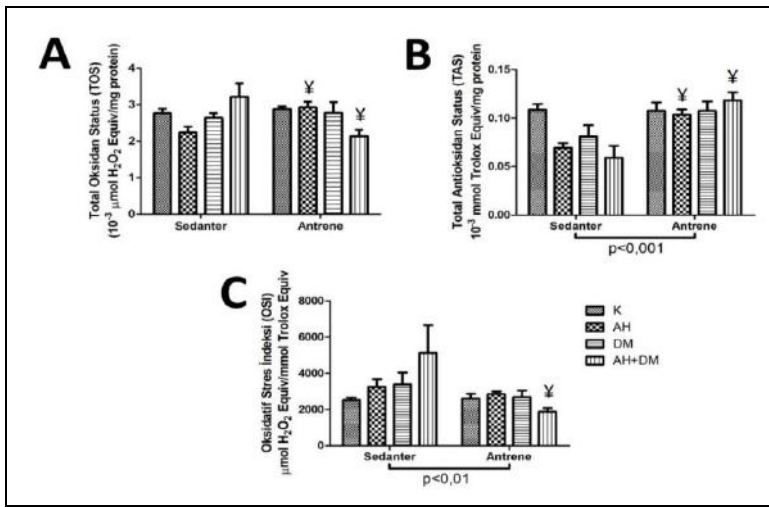
Düzenli aerobik egzersiz programı, LPS ile AH oluşturduğumuz sıçan akciğerlerinde oksidatif stres parametrelerinde (MDA, 8-OHdG, OSİ) anlamlı düzeyde azalmaya neden oldu (Şekil 4,5). TAS sonuçları düzenli aerobik egzersizin antioksidan savunma mekanizmalarında güçlendirici etkisini göstermektedir (Şekil 5).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir



Şekil 4: Akciğer dokusunda değerlendirilen (A) MDA (B) 8-OHdG düzeyleri. ¥ Benzer uygulama yapılan sedanter grup ile anlamlı farklılık (p<0,05).



Şekil 5: Akciğer dokusunda değerlendirilen (A) Total oksidan status (B) Total antioksidan status (C) Oksidatif stres indeksi düzeyleri.

¥ Benzer uygulama yapılan sedanter grup ile anlamlı farklılık (p<0,05).

Egzersiz tüm antrene gruplarda sedanter gruplara göre infiltrasyon, makrofaj birikimi ve perivasküler ödemde azalmaya yol açtığı gözlenmiştir. Hemoraji skorları açısından ise, gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalarda tüm antrene gruplarda azalma gözlenmekle birlikte, egzersizin koruyucu etkisi sadece AH ve DM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 1).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo 1: Akciğer dokusu örneklerinde inflamasyon bulguları (infiltrasyon, makrofaj birikimi, hemoraji perivasküler ödem ve alveolar kalınlaşma), kollajen artışı, apoptoz varlığını saptamak için yapılan Kaspaz-3 immun reaktivitesi ve TUNEL boyama skorları tablosu (Ort±S.D., bütün gruplar n=6).

	Sedanter				Antrene			
	K	AH	DM	AH+D M	K	AH	DM	AH+D M
İnfiltrasyon	0,13± 0,35	2,88 ± 0,83***	2,00 ± 0,76*	3,00 ± 0,76***	0,00 ± 0,00	1,88 ± 0,64 [‡]	1,25 ± 0,46	2,13 ± 0,64*
Makrofaj Birikimi	0,00± 0,00	2,50 ± 0,53***	1,63 ± 0,52	2,50 ± 0,76***	0,00 ± 0,00	1,75 ± 0,46 [‡]	0,63 ± 0,74 [‡]	1,63 ± 0,52 [‡]
Hemoraji	0,00± 0,00	3,13 ± 0,64***	2,25 ± 0,71***	3,00 ± 0,76***	0,00 ± 0,00	2,38 ± 0,52 [‡]	1,38 ± 0,52 [‡]	2,25 ± 0,46*
Perivasküle r Ödem	0,00± 0,00	2,50 ± 0,76***	1,88 ± 0,64**	2,63 ± 0,74***	0,00 ± 0,00	1,50 ± 0,53 [‡]	0,88 ± 0,64 [‡]	1,38 ± 0,52 [‡]
Alveolar Kalınlaşma	0,00± 0,00	3,00 ± 0,76***	2,50 ± 0,53*	3,38 ± 0,74***	0,00 ± 0,00	2,83 ± 0,52	1,88 ± 0,83	2,63 ± 0,52**
Kollajen Artışı	0,00± 0,00	1,25 ± 0,46***	0,50 ± 0,53	1,13 ± 0,35**	0,00 ± 0,00	1,00 ± 0,53*	0,38 ± 0,52	0,88 ± 0,35*
Kaspaz- 3	95,23 ± 7,39	149,01 ± 19,77***	176,67 ± 9,91***	177,27 ± 19,69***	100,4 0 ±	131,85 ±	153,91 ±	154,45 ±
TUNEL	18,00 ± 6,76	41,75 ± 26,34***	65,13 ± 6,31***	63,25 ± 6,54***	28,00 ± 5,88	53,25 ± 13,00***	55,25 ± 11,36***	43,38 ± 6,46***

* Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık (p<0,05)

** Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık (p<0,01)

*** Sedanter ya da antrene K grubu ile anlamlı farklılık (p<0,001)

‡ Benzer uygulama yapılan sedanter grup ile arasında anlamlı farklılık (p<0,05)

Akciğerlerin histolojik incelemelerinde inflamasyon belirteçleri olan infiltrasyon, makrofaj birikimi, perivasküler ödem ve hemoraji skorlarının genel olarak akciğer hasarı oluşturulan gruplarda DM'li gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek olduğu gözlemlendi. Diğer taraftan Caspase 3 immun reaktivitesi ve TUNEL boyama skorlarının özellikle DM'li gruplarda daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu kronik bir hastalık olan DM'nin apoptozise zemin hazırladığını düşündürmektedir. Ek olarak apoptozis skorlarının antrene gruplarda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sedanter gruplara göre daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu gözlem istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmayışının nedenin deney hayvanı sayısının azlığı olabileceği yorumuna götürmektedir. Genel olarak histolojik bulgularımız da akciğerlerde egzersizin DM'ye ve LPS ile oluşturulan AH'na karşı koruyucu olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, tip 1 DM'de ve akciğer hasarında oluşan oksidatif stres, inflamasyon ve apoptotik süreçte egzersizin etkilerinin incelenip, düzenli aerobik egzersiz yapanlarda, tip 1 DM'de ve akciğer hasarında meydana gelen değişikliklerin histolojik ve biyokimyasal mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayacaktır. Elde edilen veriler önemli bir toplum sağlığı problemi olan DM'de akciğer hasarına bağlı komplikasyonların engellenmesinde ve tedavi edici planlamaların oluşturulmasında katkı sağlayabilecektir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

KAYNAKLAR

- 1) Federation ID. IDF diabetes atlas. Brussels: International Diabetes Federation. 2013.
- 2) Maritim A, Sanders a, Watkins J, 3rd. Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review. Journal of biochemical and molecular toxicology. 2003;17(1):24-38.
- 3) Serafini M, Del Rio D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the total antioxidant capacity the right tool? Redox report. 2004;9(3):145-52.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB12

KOAH'LI HASTALARDA KUADRISEPS KAS KUVVETİ, DENGE, DİZ EKLEM PROPRIOSEPSİYONU VE EGZERSİZ KAPASİTESİNİN HASTALIK ŞİDDETİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Melike Sarıtaş Arslan¹, Safinaz Albayrak Yıldız¹, Mustafa Erelel², Türker Şahinkaya¹

¹İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı.

²İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı.

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), genellikle zararlı partikül ya da gaz maruziyeti sonucu havayolu ve/veya alveolar anormalliklere bağlı olarak kalıcı solunumsal semptom ve havayolu kısıtlanması ile karakterize önlenebilir ve tedavi edilebilir yaygın bir hastalıktır (1).

Tüm dünyada birçok kronik hastalığın prevalansı azalırken; tanı imkanlarının yaygınlaşması, solunum problemi olan bebeklerin ileri yaşlara erişmesi, yaşam süresinin uzaması ile açıklanabilen hastalık prevalansındaki artış nedeniyle KOAH, günümüzde önemli bir sağlık problemi haline gelmiştir. Oldukça büyük ve giderek artan sosyoekonomik yüke sebep olan önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir (2,3). Küresel Hastalık Yüğü (GBD) Çalışması'na göre; yılda yaklaşık 3 milyon ölüme sebep olmaktadır (4) ve günümüzde, tüm dünyada üçüncü ölüm nedenidir.

KOAH'ın temel özelliği olan kronik hava akımı obstrüksiyonu; genetik olarak duyarlı kişilerin çevresel, mesleki ve kişiye bağlı risk faktörlerinin uzun süre inhalasyonu sonucu akciğerlerde gelişen inflamasyonun yol açtığı obstrüktif bronşiyolit (küçük havayolu hastalığı) ve/veya amfizemin (parankimal hasar) fizyolojik, patolojik ve klinik değişiklikleri ile meydana gelir.

Bunun sonucunda elastik geri çekim gücü (recoil) ve FEV₁ ilerleyici olarak azalır, akciğerler ekspirasyonda yeterince boşalamaz, statik ve dinamik hiperinflasyon, mukus hipersekresyonu, hava akımı kısıtlanması, gaz değişim anormallikleri ve kor pulmonale gelişir.

Amaç

Akciğer fonksiyonlarından bağımsız olarak; kuadriseps disfonksiyonu ve egzersiz intoleransı kötü prognozla ilişkilidir ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (5,6). Alt ekstremitelerde gelişen kas güçsüzlüğü; egzersiz kısıtlanması ve yürüme mesafesinin azalmasına neden olan en önemli faktördür. Alt ekstremitelerde egzersizleri, PR programlarının temel bileşenidir. Buna karşın, denge ve propriosepsiyon eğitimi yeterince önemsenmemektedir. Propriosepsiyondaki bozulma sonucunda denge azalır, postüral salınım ve düşme riski artar, yürüme paterni bozulur (7,8).

Yapılan çalışmalarda KOAH'lı hastalarda kuadriseps kas kuvveti, denge ve postural kontrol incelenmiş olmasına rağmen, diz eklemde günümüzde altıncı duyu olarak ifade edilen propriosepsiyon duyusunu inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı; diz ekstansör ve fleksör kas kuvvetinin yanı sıra diz eklem propriosepsiyonunu da incelemek ve elde edilen sonuçları hastalık şiddetine göre değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

GOLD 2017 rehberine göre KOAH tanısı alan ve dahil edilme kriterlerimizi karşılayan 40-80 yaş arası 82 stabil KOAH'lı hasta ve 21 sağlıklı yetişkin çalışmaya alındı. 82 KOAH

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

hastasının 6'sı (%7) kadın, 76'sı (%93) erkekti. Testlerin sırası tüm katılımcılar için standartlaştırılmıştır.

Altı Dakika Yürüme Testi

Günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilme düzeyini objektif olarak gösteren, ucuz, kolay uygulanabilen, iyi tolere edilebilen bir testtir. Fonksiyonel kapasitenin submaksimal düzeyini yansıtır. Mortalitenin ve sağlık durumunun önemli bir prediktörüdür.

İstatistiksel Değerlendirme

Tüm istatistiksel analizlerde IBM SPSS 21.0 programı kullanıldı. Kontrol grubu ile KOAH hasta grupları arasında elde edilen ölçümlerde süreklilik ve normal dağılım gösteren parametreler tek yönlü varyans analizi ile, çoklu karşılaştırmalar Posthoc Tukey HsD ile, normal dağılım göstermeyen değişkenler Kruskal-Walls Testi ile analiz edildi. İstatiksel anlamlılık $p < 0,05$ ve iki yönlü olarak kabul edilmiştir.

Tartışma

Diz ekstansör ve fleksör kas kuvveti zayıflığı ve egzersiz kapasitesindeki azalma ile hastalık şiddeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu saptandı. Buna karşın; KOAH'lı hastalarımızın postüral stabilite indeksleri ve diz eklem propriosepsiyonları ile hastalık şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Kontrol Grubu'na göre; KOAH'lı A, B, C ve D grubu hastalarımızın 6 DYT ile değerlendirilen egzersiz kapasiteleri, hastalık şiddeti ile paralellik göstererek istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmış olarak bulundu. Bu sonuçlar; literatür verileri ile uygunluk göstermektedir (9,10,11,12,13,14). Yapılan bir çalışmada, hafif hava akımı obstrüksiyonu olan KOAH'lı hastalarda bile efor dispnesi, bacak yorgunluğu ve egzersiz kapasitesinin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (15). Dispne ve bacak yorgunluğunda artma, iskelet kası kuvvet kaybı, egzersiz intoleransı ile yaşam koşullarının kötüleşmesini hastalar sedanter bir yaşam tarzı ile karşılamaktadırlar. Dolayısıyla zaman içinde egzersiz kapasitesi daha da azalmakta ve KOAH şiddeti artmaktadır (14,15,19).

Literatürde, KOAH'lı hastalarda kuadriseps kas güçsüzlüğü prevelansı ve hastalık şiddeti ile korelasyonu incelenmiş; hastaların en az 1/3'ünde ve 45-60 yaş grubundan daha genç hastalarda da kuadriseps kas zayıflığı olduğu gösterilmiştir (16,17). Sonuçta KOAH hastalarında kas güçsüzlüğünün başlamasının KOAH hastalık semptomlarının başlangıcından daha önce olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bulgularımız literatür verileri ile uygunluk göstermektedir (16,17,18,19). Bizim çalışmamızda sağlıklı bireylere göre, bütün gruplardaki KOAH'lı hastalarımızda diz ekstansör ve fleksör kas kuvveti değerleri azalmış bulundu.

Yapılan bir çalışmada, 161 KOAH hastasında ultrason ile rektus femoris kasının enine kesit alanı incelenmiştir. Evre I hastalarda bile sağlıklı bireylere göre rektus femoris kesit alanının %17'lik bir azalma olduğu bildirilmiştir (20). Başka bir çalışmada da, hafif KOAH'lı hastalarda 1/4 oranında kuadriseps kas zayıflığı olduğu gösterilmiştir (21). Bulgularımız, bu sonuçlarla uygunluk göstermektedir. Bizim çalışmamızda A Grubu hastalarda dominant bacakta diz ekstansör kas kuvvetinin %16, non dominant bacakta %17 azaldığını; dominant bacakta diz fleksör kas kuvvetinin %20, non-dominant bacakta ise %19 azaldığını bulduk.

Literatürde; KOAH'ta hiperinflasyon, hava yolu tıkanıklığı, akciğer elastikiyetinin azalması, erken hava yolu kollapsı, ekspirasyon sonu akciğer hacminde artış ile diyafragma dahil solunum kaslarının zayıfladığını göstermişlerdir (23). Bu hastalarda inspiratuar kas güçsüzlüğü ve spinal mobilite kaybı sonucu postüral kontrolün alt ekstremitelere kaslarına özellikle de ayak bileği kaslarına yönlendirildiğini vurgulamışlardır. Solunum kaslarındaki proprioseptif duyu kayıplarına karşın ayak bileği kas propriosepsiyon duyusunun güçlendiğini ileri sürmüşlerdir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Kontrol Grubu katılımcıların sonuçlarına göre KOAH'lı hasta gruplarımızda; dominant ve nondominant bacak diz eklemünde, gözler açık ve kapalı ölçülen propriosepsiyon değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmadı. Sadece D Grubu hastalarımızda, Kontrol Grubu ve diğer grup sonuçlarına göre proprioseptif duyu hissi değerlerinde azalma bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Optimal ayakta duruş multisegmental olarak ayak bileği, diz, kalça ve omurga seviyesinde proprioseptif kontrol gerektirir. Eğer ağrı, yaralanma, yorgunluk, inflamasyon gibi nedenlerle proprioseptif sinyallerin güvenilirliği kaybolursa; geri kalan diğer proprioseptif duylara bağımlılığın arttığı gösterilmiştir (23). Postüral stabilite açısından, hastalarımızın dizi hareket ettiren kaslarında proprioseptif duyu kaybı olmamasının gövde kaslarındaki kayıplara alternatif olduğunu söyleyebiliriz.

KOAH'lı hastalarda yaşla uyumlu sağlıklı kontrollerle karşılaştırılarak yapılan birçok çalışmada; hastalık şiddeti ile paralel olarak postüral kontrol ve dengenin bozulduğu belirlenmiştir. Etki eden faktörler arasında fiziksel inaktivite, yaşlılık, kas güçsüzlüğü ve hastanın oksijen ihtiyacı gösterilmektedir (7,23,24,25,26,28,29,30). Bizim çalışmamızda statik ve dinamik postüral stabilite indeksi değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı. Sonuçlarımızın literatür verileri ile uygunluk göstermemesinde; yaş, cinsiyet ve metodik farklılıkların etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürlerde KOAH hastalarında denge ve postüral yetersizliğin, çok daha ileri yaşlarda ve orta-ağır hastalık şiddetinde daha çok görüldüğü bildirilmiştir (24,25,26,27). Bizim hastalarımızın yaş ortalamaları 58-65 arasındaydı. Başka bir literatürde ise, denge bozukluğunun hastalık şiddeti ile ilişkili olmadığı ve kadın hastalarda daha fazla olduğu ileri sürülmektedir (28). Kadın hastalar daha iyi bir statik denge ortaya koyarken, erkek hastaların fonksiyonel dengelerinin daha iyi olduğu vurgulanmaktadır (28). Bizim hastalarımız ağırlıklı olarak erkek hastalardı.

Literatür verilerine göre alevlenme sayısı yılda 3,43 ile 2,63 arasında olduğunda orta şiddetli ve şiddetli KOAH hastası olarak kabul edilmektedir. Yapılan bir çalışmada, KOAH'lı hastaların hastalık alevlenme dönemlerinde denge, yürüme bozukluğu ve düşme sıklığının daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (7). Bizim çalışmamızda, statik denge değerlendirmesinde sadece D Grubu hastaların salınım hızları diğer gruplara göre fazlaydı fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bulgularımızda sadece D Grubu hastalarımızda hastalık alevlenme sayısı $3,14 \pm 2,21$ / yıl olarak bulundu. Ölçümlerin yapıldığı sırada hastalarımız alevlenme döneminde değildiler ve hastanede yatmıyorlardı.

Literatürde sağlıklı bireyler ile KOAH'lı hastaların ayakta dengeleri değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (29). Bu çalışmada ayakta statik ve en düşük iki salınım hızında dinamik denge değerlendirmesi yaptık. Postural stabilite indeks ölçümleri, statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat bizim de kullandığımız bu ölçüm metodunun, bazı denge indeksleri ile orta derecede ilişkili olduğu buna karşın fonksiyonel performansın zayıf bir prediktörü olduğu ileri sürülmektedir (30). Sonuçta KOAH'lı hastaların denge değerlendirmeleri ile ilgili çalışma sonuçları tartışmalıdır, daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu söyleyebiliriz.

Bulgularımıza göre; egzersiz kapasitesi, kas kuvveti, propriosepsiyon ve denge ile ilgili gruplararası sonuçlarımızda genel olarak; C grubunda parametrelerin ortalama değerleri, A-D grubu arasındaki hastalık şiddeti paralellğine uygun bulunmadı. B ile C grubu verileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptandığı gibi, C grubu verileri B grubu verileri ile ya örtüşmekte ya da ters düşmektedir. C grubundaki bu farklılık bazı literatür verileri ile desteklenmektedir.

GOLD 2011 sınıflaması ile yapılan bir çalışmada; egzersiz toleransı ve fiziksel aktivite seviyesini A Grubu hastalarda en yüksek, D Grubu hastalarda ise en düşük olarak bulmuşlar buna karşın B ve C Grubu hastaların fonksiyonel durumlarının kombine GOLD 2011 sınıflamasının hava akımı obstrüksiyon derecesi bileşeninden ziyade semptom bileşenine göre değiştiğini ileri sürmüşlerdir (31). Bizim çalışmamızda da, kombine GOLD

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

2017 sınıflaması kullanılmasına rağmen C grubu verilerinin hastalık şiddeti ile paralellik göstermediğini söyleyebiliriz.

Sonuç

Bulgularımızda; sağlıklı bireylere göre KOAH'lı hastalarımızda hastalık şiddetine paralel olarak egzersiz kapasiteleri azalmıştı. Kontrol Grubu katılımcıların sonuçlarına göre hasta gruplarında ve gruplar arası karşılaştırmamızda diz eklemine çalıştıran kaslardaki kuvvet kayıpları istatistiksel olarak anlamlı idi. Hastalarımızın egzersiz kapasitesi ve kas kuvvet kayıpları ile ilgili sonuçlarımız literatür verileri ile desteklenmektedir.

Hastalarımızda sağlıklı bireylere göre ve gruplar arasındaki sonuçları karşılaştırdığımızda diz eklemine propriosepsiyon duyu kaybı saptanmadı. Aynı şekilde hastalarımızın statik ve dinamik denge ölçüm sonuçlarında da anlamlı bir değişiklik bulunmadı. Literatür verileri ile uygunluk göstermeyen bu sonuçlarımızı, hastalarımızın daha genç olmasına, kadın/erkek oranına ve ölçümlerdeki metodik farklılıklara bağlayabiliriz. Ayrıca literatürlerde KOAH'ta denge ile ilgili çalışma sonuçlarının çelişkili olduğunu, propriosepsiyon ile ilgili yeterli çalışma bulunmadığını ve ileride bu konuda yapılacak olan çalışmalara ihtiyaç olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2017*. Erişim: <http://goldcopd.org>.
2. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. *Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*. *Lancet* 2012; **380**(9859): 2095-2128.
3. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, et al. *Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*. *Lancet* 2012; **380**(9859): 2163-2196.
4. *Global Burden of Disease Study Collaborators*. *Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. *Lancet* 2015; **385**(9963): 117-171.
5. Swallow EB, Reyes D, Hopkinson NS, et al. *Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease*. *Thorax* 2007; **62**(2): 115-120.
6. Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, et al. *Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization*. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; **187**:382-386.
7. Roig M, Eng JJ, Road JD et al. *Falls in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a call for further research*. *Respir Med*. 2009; **103**(9):1257-69.
8. Smith MD, Chang AT, Seale HE et al. *Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease*. *Gait Posture*. 2010; **31**(4):456-460.
9. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. *Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD*. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996; **153**(3):976-980.
10. McNamara RJ, Houben-Wilke S, Franssen FME et al. *Determinants of functional, peak and endurance exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease*. *Respir Med*. 2018; **138**:81-87
11. Felipe C, Bartolome C, Miguel D, et al. *Longitudinal Changes in Handgrip Strength, Hyperinflation, and 6-Minute Walk Distance in Patients with COPD and a Control Group*. *Chest*. 2015; **148**(4):986-994.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

12. Durheim MT, Smith PJ, Babyak MA et al. Six-minute-walk distance and accelerometry predict outcomes in chronic obstructive pulmonary disease independent of global initiative for chronic obstructive lung disease 2011 group. *Ann Am Thorac Soc.* 2015; **12**(3):349-56.
13. Da Silva GP, Morano MT, Cavalcante AG et al. Exercise capacity impairment in COPD patient with comorbidities. *Rev Port Pneumol.* 2015;**21**(5):233-238.
14. Awotidebe TO, Awopeju OF, Bisiriyu LA et al. Relationships between respiratory parameters, exercise capacity and psychosocial factors in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017; **60**(6):387-392.
15. O'Donnell DE, Gebke KB. Activity restriction in mild COPD: a challenging clinical problem. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014; **9**:577-588.
16. Seymour JM, Spruit MA, Hopkinson NS et al. The prevalence of quadriceps weakness in COPD and the relationship with disease severity. *Eur Respir J.* 2010; **9736**(1):81-88.
17. Kharbanda S, Ramakrishna A, Krishnan S. Prevalence of quadriceps muscle weakness in patients with COPD and its association with disease severity. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015; **10**:1727-35.
18. Shrikrishna D, Patel M, Tanner RJ et al. Quadriceps wasting and physical inactivity in patient with COPD. *Eur Respir J.* 2012; **40**(5):1115-22.
19. Gea J, Pascual S, Casadevall C et al. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *J Thorac Dis.* 2015; **7**(10):E418-38
20. Shrikrishna D, Patel M, Tanner RJ et al. Quadriceps wasting and physical inactivity in patient with COPD. *Eur Respir J.* 2012; **40**(5):1115-22.
21. Seymour JM, Spruit MA, Hopkinson NS et al. The prevalence of quadriceps weakness in COPD and the relationship with disease severity. *Eur Respir J.* 2010; **9736**(1):81-88.
22. McNamara RJ, Houben-Wilke S, Franssen FME et al. Determinants of functional, peak and endurance exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2018; **138**:81-87
23. Janssens L, Brumagne S, McConnell AK et al. Proprioceptive changes impair balance control in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *PLoS One.* 2013; **8**(3):e57949.
24. Porto EF, Castro AA, Schmidt VG, Rabelo HM, Kumpel C, Nascimento OA, et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015; **10**:1233-9.
25. Roig M, Eng JJ, Macintyre DL et al. Postural Control Is Impaired in People with COPD: An Observational Study. *Physiother Can.* 2011; **63**(4):423-31.
26. Beauchamp MK, Harrison SL, Goldstein RS, Brooks D. Interpretability of change scores in measures of balance in people with COPD. *Chest.* 2016; **149**(3):696-703.
27. Crişan AF, Oancea C, Timar B. Balance impairment in patients with COPD. *PLoS One.* 2015; **10**(3):e0120573.
28. de Castro LA, Ribeiro LR, Mesquita R et al. Static and Functional Balance in Individuals With COPD: Comparison With Healthy Controls and Differences According to Sex and Disease Severity. *Respir Care.* 2016; **61**(11):1488-1496.
29. Iwakura M, Okura K, Shibata K Relationship between balance and physical activity measured by an activity monitor in elderly COPD patient. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016; **11**:1505-14.
30. Smith MD, Chang AT, Seale HE et al. Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait Posture.* 2010; **31**(4):456-460.
31. Durheim MT, Smith PJ, Babyak MA et al. Six-minute-walk distance and accelerometry predict outcomes in chronic obstructive pulmonary disease independent of global initiative for chronic obstructive lung disease 2011 group. *Ann Am Thorac Soc.* 2015; **12**(3):349-56.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB13

EĞİM DEĞİŞİMLERİ: SİMÜLE EDİLMİŞ DAĞ BISİKLETİ KULLANIMINDA SOL-SAĞ PEDALDAKİ GÜÇ FAZLARININ AÇISINI, EKSEN SAPMALARINI VE GÜÇ DAĞILIM ORANLARINI NASIL ETKİLER?

Hakan Arslan*, Mehmet Zeki Özkol**, Faik Vural **, Yasin Yüzbaşıoğlu **

* Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Anabilim Dalı

**Ege Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü

ÖZET

Amaç:

Bu çalışmada bisiklet pedalına uygulanan kuvvetlerin eğime bağlı olarak, sol-sağ pedaldaki güç fazlarına, eksen sapmalarına, güç dağılım oranlarına etkileri ile olası farkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem(ler):

Araştırma dağ bisikleti disiplininde yarışan, iyi düzeyde antrene (yaş ve $VO_{2max} = 22 \pm 5,22$ yıl ve $65,5 \pm 5,73$ $mL \cdot kg^{-1} \cdot dk^{-1}$), 9 erkek bisiklet sporcusu ile yapılmıştır. Testler %15 eğime kadar çıkabilen bir koşu bandı (koşu bandının hız özelliği kullanılmamıştır) üzerine sabitlenmiş "sabit bisiklet makarası" (roller) üstünde yer alan dağ bisikleti ile farklı eğimler (%1 eğimden başlanıp, %5, %10, %15 eğime çıkılarak, 15dk süresince tek seans şeklinde) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sporcuların VO_{2max} Watt ($372,22 \pm 47,44$ W) değerlerinin %70'ine denk gelen güç çıktıklarıyla ($260,31 \pm 35,49$ W) gerçekleştirilen test sırasındaki pedal güç çıktıklarına ait veriler Garmin Vector² ile alınmıştır. Bu ölçümlerde sol ve sağ pedala ait veriler; güç aşaması başlangıç-bitiş ve zirve başlangıç-bitiş, eksen sapmaları ve güç dağılım oranları olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular:

Çalışmadan elde edilen temel bulgular eğim değişimlerine bağlı olarak sol-sağ ayak arasındaki; güç fazları [%1 eğimde zirve güç fazında ve oranında ($p=0.036$; $p=0.035$), %10 ve %15 eğimlerine ait güç fazlarında ($p=0.004$; $p=0.004$)], güç dağılım oranları [%1 eğimde ($p=0.016$)] ve güç aşamaları [%5 ve %10 eğimlerde güç bitiş aşaması ($p=0.008$; $p=0.001$), %15 eğimde güç başlangıç-bitiş aşamaları ($p=0.024$; $p=0.006$)] değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu gösterdi.

Sonuç:

Bisiklet sporunda eğim arttıkça tırmanış sırasındaki sol sağ pedal dinamikleri çalışmamızdaki dominant olan sağ ayağa yönelik artış eğilimi göstermektedir. Sonuçların uygulamaya aktarımında tırmanış sırasındaki sol sağ pedal dinamiklerinin dengelenmesine (teknik ve kuvvet antrenmanları ile) bağlı inersi etkisini arttırarak daha iyi bir tırmanış yapılmasını sağlayacaktır.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Anahtar Kelimeler: pedal dinamikleri, bisiklet tırmanma, inersi, performans, Garmin Vector.

Giriş

Sporcunun antrenman ve müsabaka esnasında kendisini monitörize etmesinde kullanılan, mobil, elektronik ve kablosuz veri akış sistemleri bulunmaktadır. 80'li yılların sonundan itibaren bu sistemlerin gelişimiyle beraber bisiklet sporunda önemli bir yere sahip güç ölçerler (power metre) verileri, pedal, krank, ruble, zincir vb. komponentler üzerinden elde etmektedirler. Bisiklet sporunda farklı tipte kullanılan birden çok güç ölçer bulunmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar da mevcut güç ölçerlerin; veri toplama sistemleri, üretikleri güçler, ölçüm hassasiyetleri, bisiklet ekonomisi, pedal verimliliği üzerine yapılmış birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen verilerin güvenilirliği ve geçerliliği hakkında da değerlendirmeler mevcuttur. Çalışmamızda yer alan Garmin Vector² diğer güç ölçerler ile karşılaştırıldığında; maksimal güç çıktılarında, kademeli submaximal, sprint ve saha testlerinden elde edilen verilerde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Fakat sabit yüklü submaximal testin ortalama güç çıktısında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu ve benzeri yapılan çalışmalarda çeşitli verilerin karşılaştırılmasına rağmen bazı pedal dinamiklerinin analizi yer almamaktadır. Çalışmamızda ise Garmin Vector²'ye ait pedal dinamikleri incelenmiş, bisiklet pedalına uygulanan kuvvetlerin eğime bağlı olarak, sol-sağ pedaldaki güç fazlarına, eksen sapmalarına, güç dağılım oranlarına etkileri ile olası farkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Laboratuvara 1. Ziyaret

Antropometrik ölçümler: Katılımcıların tanımlayıcı antropometrik verileri (*boy, vücut ağırlığı*) saptanacaktır. Katılımcıların boy uzunluğu ölçümü 0.1 cm hassasiyetine sahip boy ölçer (*Seca, Germany*) ile vücut kütlesi ölçümü 0.1 kg hassasiyetine sahip taşınabilir baskül ile (*Seca, Germany*), ayakkabısız olarak ve şort – tişört kıyafetleri ile ölçülmüştür. Vücut kompozisyonu, biyoelektrik impedans yöntemi ile vücut analizi cihazında (*Tanita BC 418, USA*) aç karna ölçüldü. Büst ve kulaç uzunlukları antropometri seti (*Harpender, Holtain Ltd, Crosswell, UK*) kullanılarak ölçülmüştür.

Uyum seansı: Uyum seansı elektro-manyetik dirençli Lode Excalibur Sport bisiklet ergometresi (Lode BV, Excalibur Sport, Lode Medical Technology, Groningen, Netherlands) ile yapıldı. Sporculara deney düzenine, laboratuvar koşullarına, test ergometrelerinin tasarım özelliklerine, gaz analizörünün ağızlık, burun klipsi, vb. parçalarına uyum sağlayabilmeleri için ilk ziyaretlerinde uyum seansı uygulandı. Bu seansta sporculara, tahmini aerobik eşik (110-150 nabız; ~%50-60) düzeylerine çıkarılabilmek amacıyla, bisiklet ergometresi üzerinde 70 rpm de oldukça düşük bir yük (50W) başlayan ve ikişer dakikadan oluşan kademeli yük artışı (15-20W) bir test uygulandı. Ayrıca uyum seansından 30 dk sonra 2. ziyaretlerinde girecekleri VO₂pik testinde kullanılacak olan, test yüklerinin belirlenebilmesi amacı ile bir adet submaximal test protokolü uygulandı. Submaksimal test, 70-90 rpm de ikişer dakikalık yük artışı (20-25W) kademelerden oluşturuldu. Teste, tahmin edilen 110-130 (Karvonen yedek nabız formülüne göre) nabız seviyelerinden başlandı. Yük artışları ile beraber test, bireylerin tahmini anaerobik eşik nabızlarına denk gelen güç çıktısı (Karvonen yedek nabız formülüne göre maksimal nabız yedeğinin %80'ini geçmeyecek şekilde) civarında sonlandı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Laboratuvara 2. Ziyaret (24 saat dinlenme verildikten sonra)

VO₂pik belirleme testi (VO₂ pik Kademeli Testi): Sporculara, kademeli testten önce, 5 dakikalık ısınma ve hemen ardından yine 5 dakikalık germe egzersizleri yaptırıldı. VO₂pik belirleme testinin başlangıç yükü, submaksimal testteki son kademeye ait güç çıktısı olarak belirlendi. Test hesaplanan yüklerle, 90 rpm de ikişer dakikalık standart kademeli yük artışlarıyla (25-30W) sporcu istemli yorgunluğa ulaşana kadar devam edildi.

VO₂pik ve solunum gazlarının analizi (VO₂, VCO₂ vb.): Test esnasında elde edilen VO₂pik ve solunum gazlarının analizinde Innocor marka gaz analizörü (Innocor INN00500, Innovision A/S, Odense, Denmark) kullanıldı.

Kalp atım sayılarının takibi: İstirahat ve test esnasındaki kalp atım yanıtları telemetrik sistem (Polar RS 400, Polar Electro Oy, Kempele, Finlandiya) ile takip edildi.

Laboratuvara 3. Ziyaret (24 saat dinlenme verildikten sonra); Bu ölçümler %15 eğime kadar çıkabilen bir koşu bandı (Koşu bandının hız özelliği kullanılmadı) üzerine 25mm'lik 3 adet gergi kayışı ile sabitlenen "sabit bisiklet makarası" (roller) ve bunlardan bağımsız roller üzerinde kullanılan bir adet dağ bisikleti [dairese aynakol dişlisine sahip, 36x11-42 dişli vites oranı olan, lastik hava basıncı 25-30 psi, 29"x 2.10 lastik genişliğine ve orta boy kadro büyüklüğüne sahip KTM marka Dağ Bisikleti (Austria)] ile uygulandı. Bu ölçümler esnasında kullanılan test yükleri VO₂pik testinde elde edilen güç çıktısının %70 ile uygulandı. Test öncesinde sporcuya ait en uygun sele yüksekliği ve gidon-sele uzaklığı (sele üzerine oturmuş sporcunun vücut ağırlık merkezi, orta göbeğin 2-3cm ilerisinde olacak şekilde) sporcunun pedala kuvveti en akıcı şekilde aktarması için ayarlandı. Her test öncesi Garmin Vector² pedalların kalibrasyonu (torque, Nm) hassasiyetle yapılmıştır.

Uyum Seansı: %1 eğimden başlanarak %5, %10 ve %15 eğimlere çıkılarak ve her eğimde 2 dk sürüş ile sporcuların istenilen pedal devir sayısına (60-75 rpm - %40-50@ VO₂pik_(watt)) ve eğimlere uyumu sağlandı.

Test Seansı: Her sporcu VO₂pik Watt (372,22±47,44 W) değerlerinin %70'ine denk gelen güç çıktılarıyla (260,31± 35,49 W) %1 Eğimden başlayarak (2'dk %1 eğim'de sürüş, + 20" sn %5 eğim'e çıkış, + 2'dk %5 eğim'de sürüş, + 20" sn %1 eğim'e iniş, + 1'dk %1 eğim'de sürüş, + 40"sn %10 eğim'e çıkış, + 2'dk %10 eğim'de sürüş, + 40"sn %1 eğim'e iniş, + 1'dk %1 eğim'de sürüş, + 60"sn %15 eğim'e çıkış, + 2'dk %15 eğim'de sürüş, + 60"sn %1 eğim'e iniş + 1'dk %1 eğim'de sürüş) %5, %10 ve %15 eğimlere çıktı. Sporcular %1 ve %5 eğimde 70-80 rpm kullanırken diğer eğimlerde (%10, %15) 60-70 rpm kullandı. Sporculardan Garmin Vector2 (Gary Burrell and Min Kao in 1989 in Lenexa, Kansas, United States) ile pedal güç çıktısı ve bu güç çıktılarına ait güç aşaması başlangıç-bitiş ve zirve başlangıç-bitiş, eksen sapmaları ve güç dağılım oranları alındı. Sporculara sözel destek verilip, test esnasında sporcuların nabızları Nabız ölçer ile (Polar RS 400, Polar Electro Oy, Kempele, Finland) takip edildi. Test esnasında sporcuların artan eğim karşısında bisiklet ile roller üzerinde denge konusunda antrene olmaları ve antrenman koşullarına bağlı olarak zorlanmadığı gözlemlendi. Test toplam 15 dakika sürdü.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen temel bulgular eğim değişimlerine bağlı olarak sol-sağ ayak arasındaki; güç fazları [%1 eğimde zirve güç fazında ve oranında (p=0.036; p=0.035), %10 ve %15 eğimlerine ait güç fazlarında (p=0.004; p=0.004)], güç dağılım oranları [%1 eğimde (p=0.016)] ve güç aşamaları [%5 ve %10 eğimlerde güç bitiş aşaması (p=0.008; p=0.001), %15 eğimde güç başlangıç-bitiş aşamaları (p=0.024; p=0.006)] değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu gösterdi.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo.1 Pedal dinamiklerinin (%1 eğim; sağ-sol ayak) tanımlayıcı ve eşleştirilmiş örneklem t testi analizi (n=9).

	Ort.	s.s	fark	t	p
Güç_Fazı_DaK_1_sol	271,56	37,93	-,11	-	,991
Güç_Fazı_DaK_1_sag	271,67	36,44		,012	
Güç_Fazı_Oran_DaK_1_sol	75,43	10,54	-,03	-,01	,991
Güç_Fazı_Oran_DaK_1_sag	75,46	10,12			
Zirve_Güç_fazı_DaK_1_sol	49,11	9,41	-	-	
Zirve_Güç_fazı_DaK_1_sag	60,78	9,93	11,67	2,52	,036
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_1_sol	18,34	3,83		-	
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_1_sag	22,64	4,38	-4,29	2,54	,035
DaK_1_sol_oran	47,44	2,51		-	
DaK_1_sag_oran	52,56	2,51	-5,11	3,06	,016
DaK_1_sol_PeS_mm	-5,33	5,05	-,89	-,55	,594
DaK_1_sag_PeS_mm	-4,44	5,22			
DaK_1_sol_gAb_dRc	333,67	12,08			
DaK_1_sag_gAb_dRc	327,11	25,00	6,56	,91	,392
DaK_1_sol_gAbit_dRc	245,22	31,89			
DaK_1_sag_gAbit_dRc	238,78	16,60	6,44	,88	,405
DaK_1_sol_gAZb_dRc	55,67	11,51			
DaK_1_sag_gAZb_dRc	48,89	8,49	6,78	1,37	,207
DaK_1_sol_gAZbit_dRc	104,78	9,47		-	
DaK_1_sag_gAZbit_dRc	109,67	4,12	-4,88	1,23	,255

DaK; Dairesel aynakol, 1; %1 eğim, PeS; Pedal eksen sapması, mm; Milimetre, gAb; Güç aşaması başlangıç, dRc; Derece, gAbit; Güç aşaması bitiş, gAZb; Güç aşaması zirve başlangıç, gAZbit; Güç aşaması zirve bitiş

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo.2 Pedal dinamiklerinin (%5 eğim; sağ-sol ayak) tanımlayıcı ve eşleştirilmiş örneklem t testi analizi (n=9).

	Ort.	s.s	fark	t	p
Güç_Fazı_DaK_5_sol	247,78	20,93	-	-	,098
Güç_Fazı_DaK_5_sag	262,89	29,70	15,11	1,87	,098
Güç_Fazı_Oran_DaK_5_sol	68,83	5,81	-4,20	-	,098
Güç_Fazı_Oran_DaK_5_sag	73,02	8,25		1,87	,098
Zirve_Güç_fazı_DaK_5_sol	54,11	9,40	-3,11	-	,204
Zirve_Güç_fazı_DaK_5_sag	57,22	9,38		1,38	,204
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_5_sol	21,96	3,95	-0,68	-	,688
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_5_sag	22,64	4,38		0,42	,688
DaK_5_sol_oran	48,11	3,14	-3,78	-	,109
DaK_5_sag_oran	51,89	3,14		1,80	,109
DaK_5_sol_PeS_mm	-3,22	4,92	0,11	0,08	,938
DaK_5_sag_PeS_mm	-3,33	5,05			
DaK_5_sol_gAb_dRc	336,78	14,01	2,89	0,53	,613
DaK_5_sag_gAb_dRc	333,89	16,74			
DaK_5_sol_gAbit_dRc	224,56	13,38	-	-	,008
DaK_5_sag_gAbit_dRc	236,78	16,01	12,22	3,55	,008
DaK_5_sol_gAZb_dRc	49,33	12,74	-3,00	-	,347
DaK_5_sag_gAZb_dRc	52,33	7,75		1,00	,347
DaK_5_sol_gAZbit_dRc	103,44	8,76	-6,11	-	,119
DaK_5_sag_gAZbit_dRc	109,56	5,88		1,75	,119

DaK; Dairesel aynakol, 5; %5 eğim, PeS; Pedal eksen sapması, mm; Milimetre, gAb; Güç aşaması başlangıç, dRc; Derece, gAbit; Güç aşaması bitiş, gAZb; Güç aşaması zirve başlangıç, gAZbit; Güç aşaması zirve bitiş

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo.3 Pedal dinamiklerinin (%10 eğim; sağ-sol ayak) tanımlayıcı ve eşleştirilmiş örneklem t testi analizi (n=9).

	Ort.	s.s	fark	t	p
Güç_Fazı_DaK_10_sol	239,67	24,25	-	-	,004
Güç_Fazı_DaK_10_sag	274,67	28,69	35,00	3,95	,004
Güç_Fazı_Oran_DaK_10_sol	66,57	6,74	-9,72	-	,004
Güç_Fazı_Oran_DaK_10_sag	76,30	7,97		3,95	,004
Zirve_Güç_fazı_DaK_10_sol	52,33	6,12	-2,78	-	,614
Zirve_Güç_fazı_DaK_10_sag	55,11	17,39		0,52	,614
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_10_sol	22,05	3,50	1,67	0,91	,391
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_10_sag	20,38	6,63			
DaK_10_sol_oran	48,44	2,19	-3,11	-	,065
DaK_10_sag_oran	51,56	2,19		2,13	,065
DaK_10_sol_PeS_mm	-4,11	3,79	-2,44	-	,297
DaK_10_sag_PeS_mm	-1,67	6,08		1,11	,297
DaK_10_sol_gAb_dRc	337,00	13,28	12,11	1,94	,089
DaK_10_sag_gAb_dRc	324,89	17,63			
DaK_10_sol_gAbit_dRc	216,67	14,93	-	-	,001
DaK_10_sag_gAbit_dRc	239,56	12,34	22,89	4,87	,001
DaK_10_sol_gAZb_dRc	47,67	6,71	-6,33	-	,316
DaK_10_sag_gAZb_dRc	54,00	14,48		1,07	,316
DaK_10_sol_gAZbit_dRc	100,00	8,65	-9,11	-	,053
DaK_10_sag_gAZbit_dRc	109,11	11,71		2,27	,053

DaK; Dairesel aynakol, 10; %10 eğim, PeS; Pedal eksen sapması, mm; Milimetre, gAb; Güç aşaması başlangıç, dRc; Derece, gAbit; Güç aşaması bitiş, gAZb; Güç aşaması zirve başlangıç, gAZbit; Güç aşaması zirve bitiş

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo.4 Pedal dinamiklerinin (%15 eğim; sağ-sol ayak) tanımlayıcı ve eşleştirilmiş örneklem t testi analizi (n=9).

	Ort.	s.s	fark	t	p
Güç_Fazı_DaK_15_sol	234,33	3,73	-	-	,004
Güç_Fazı_DaK_15_sag	264,33	8,76	30,00	3,95	
Güç_Fazı_Oran_DaK_15_sol	65,09	1,04	-	-	,004
Güç_Fazı_Oran_DaK_15_sag	73,43	2,43	-8,33	3,95	
Zirve_Güç_fazı_DaK_15_sol	46,67	4,25	-5,00	-	,362
Zirve_Güç_fazı_DaK_15_sag	51,67	4,36		0,97	
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_15_sol	20,00	1,89			
Zirve_Güç_Fazı_Oran_DaK_15_sag	19,63	1,73	0,38	0,18	,862
DaK_15_sol_oran	48,11	0,84	-3,78	-	,055
DaK_15_sag_oran	51,89	0,84		2,25	
DaK_15_sol_PeS_mm	-2,78	2,33	-0,78	-	,611
DaK_15_sag_PeS_mm	-2,00	2,32		0,53	
DaK_15_sol_gAb_dRc	340,56	3,62	-	-	,024
DaK_15_sag_gAb_dRc	324,33	6,74	16,22	2,77	
DaK_15_sol_gAbit_dRc	214,89	3,65	-	-	,006
DaK_15_sag_gAbit_dRc	228,67	3,84	13,78	3,70	
DaK_15_sol_gAZb_dRc	43,56	3,69	-	-	,215
DaK_15_sag_gAZb_dRc	54,44	6,07	10,89	1,35	
DaK_15_sol_gAZbit_dRc	90,22	6,42	-	-	,173
DaK_15_sag_gAZbit_dRc	106,11	6,04	15,89	1,50	

DaK; Dairesel aynakol, 15; %15 eğim, PeS; Pedal eksen sapması, mm; Milimetre, gAb; Güç aşaması başlangıç, dRc; Derece, gAbit; Güç aşaması bitiş, gAZb; Güç aşaması zirve başlangıç, gAZbit; Güç aşaması zirve bitiş

Sonuç ve tartışma:

Çalışmamızda, kullanılan güç çıktısı sabit olmasına rağmen %1 eğimde rpm (dakikadaki pedalın devir sayısı) diğer eğimlere göre (%10,%15) daha yüksekti. Buna bağlı olarak %1 eğim boyunca yüksek olan rpm sporcuların zirve güç fazının ve oranının farklı olmasına etki etmiş olabilir. Sol ayak bu güç fazları boyunca dominantlığını korumuştur ve diğer ayağa göre daha efektif kullanmıştır. Yüksek rpm'lerde %1 eğimde kranktaki tork yüksek eğimlere göre daha düşüktür. Yüksek inersininde etkisine bağlı olarak sporcu pedala uygulanan kuvveti 1 krank döngüsü boyunca daha büyük bir krank açısına yaymıştır. Sporcunun zirve güç fazını olabildiğince geniş krank açısına yayması aynı zamanda sporcunun daha akıcı bir pedallama tekniğine sahip olduğunu, kalça, diz, ayak bileği eklemleri ve pedal boyunca kuvvet aktarımının etkinliğini gösterir. Uygulanan kuvvetin izlediği bu yol boyunca sporcunun vücut ağırlığının büyük bir oranını sele taşır. Bir pedal döngüsünde pedala kuvvet uygulandığında seledede oturan sporcu seleye, yukarı ve hafif geriye doğru bir kuvvet paterni sergiler. Burada sporcunun istenilen güç çıktısında sergilediği kuvvetin yukarıya doğru olan komponenti sporcunun vücut ağırlığından büyük olmamalıdır. Aksi halde sporcu seledede

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

oturarak pedallama eğilimini sürdürmeyi uygulanan kuvvet vücut ağırlığından büyük olacağı için ayağa kalkma ihtiyacı duyacaktır. Buna bağlı olarak pedal kinetiklerinin değişimi istenilen güç çıktısında yapılan işi bozup sporcunun akıcı pedallama tekniğini bozacak, üst gövdenin, sele ve vücut ağırlık merkezi arasındaki momente bağlı gidona uyguladığı kuvveti arttıracak, buna bağlı olarak uzun vadede sporcunun üst ekstremitesinde lokal yorgunluklar ve kranktaki torktaki artışa bağlı krank üzerindeki ölü noktalarda (*saat 12 ve 6 yönü*) harcanan zamanı da arttıracaktır. %1 ve %5 eğimlerde güç fazlarında anlamlı fark olmamasına rağmen %10 ve %15 eğimde sol ayağın sağ ayağa göre daha anlamlı sonuç verdiği gözlemlendi. Eğitim değişimi güç aşaması bitiş fazında ilk etkisini %5 eğimde göstermiştir. %5 ciddi bir eğim olmamasına karşın üretilen gücün daha geniş açılarda bitmesi bize daha uzun süreli güç üretiminin başladığını gösterir. Aynı güç fazının artış trendi kendisini %10 eğimde de korumuştur. Eğitim artışına bağlı olarak %15 eğimde güç aşaması başlangıç fazı daha erken katılım gösterip daha geç bitmiştir. %15 eğim, güç aşaması başlangıç fazında sağ ayağın diğer eğimlere göre daha erken katılım gösterdiği fazdır. Ancak güç aşamasının başlangıç fazında sağ ayak dominant olmasına rağmen güç aşaması bitişinde dominantlık sol ayağa geçmiştir. %15 eğimde, eğim artışı ve buna bağlı denge unsurunun sürdürülmesi diğer eğimlere göre sporcular antrene olsa da daha zor gerçekleşti. Güç çıktısı sabit olmasına rağmen, sporcunun eğimde bisikleti ve vücut ağırlığını yer çekimine karşı daha düşük torkla (*60-70 rpm*) ileriye sürmesine ve sol ayağın kuvvet üretimindeki (*güç fazı*) dominantlığını korumasına bağlı olarak güç fazlarında artış gözlemlendi. Bu noktada pedal dinamiklerinin birbirine benzer olması daha yüksek eğimlerde sporcunun daha akıcı bir pedal döngüsüne sahip olmasını, vücut ağırlık noktası ile sele üzerinde üretilen kuvvet komponenti arasında daha iyi bir moment sağlayacaktır. Çalışmamızda eğim değişimleri ve pedal eksen sapmaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Üretilen güç anlamında sağ-sol güç oranını en iyi %1 eğim vermiştir. Diğer eğimlerde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bisiklet sporunda eğim arttıkça tırmanış sırasındaki sol sağ pedal dinamikleri çalışmamızdaki dominant olan sağ ayağa yönelik artış eğilimi göstermektedir. Sonuçların uygulamaya aktarımında tırmanış sırasındaki sol sağ pedal dinamiklerinin dengelenmesine (*teknik ve kuvvet antrenmanları ile*) bağlı inersi etkisini artırarak daha iyi bir tırmanış yapılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: pedal dinamikleri, bisiklet tırmanma, inersi, performans, Garmin Vector

Kaynaklar:

1. N. Horvais, P. Samozino, K. Zameziati, C. Hautier, and F. Hintzy, "Effects of a non circular chainring on muscular, mechanical and physiological parameters during cycle ergometer tests," *Isokinet. Exerc. Sci.*, vol. 15, pp. 271–279, 2007.
2. E. F. Coyle *et al.*, "Physiological and biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance.," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 23, no. 1, pp. 93–107, Jan. 1991.
3. S. Dorel, J.-M. Drouet, A. Couturier, Y. Champoux, and F. Hug, "Changes of pedaling technique and muscle coordination during an exhaustive exercise.," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 41, no. 6, pp. 1277–1286, Jun. 2009.
4. M. L. Hull, M. Williams, K. Williams, and S. Kautz, "Physiological response to cycling with both circular and noncircular chainrings.," *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 24, no. 10, pp. 1114–1122, Oct. 1992.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

5. R. R. Bini and F. Dagnese, "Noncircular chainrings and pedal to crank interface in cycling: a literature review," *Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum.*, vol. 14, pp. 470–482, 2012.
6. G. Ettema and H. W. Loras, "Efficiency in cycling: a review.," *Eur. J. Appl. Physiol.*, vol. 106, no. 1, pp. 1–14, May 2009.
7. A. Nimmerichter, L. Schnitzer, B. Prinz, D. Simon, and K. Wirth, "Validity and Reliability of the Garmin Vector Power Meter in Laboratory and Field Cycling," *Int. J. Sports Med.*, vol. 38, 2017.
8. A. Bouillod, J. Pinot, G. Soto-Romero, B. William, and F. Grappe, "Validity, Sensitivity, Reproducibility, and Robustness of the PowerTap, Stages, and Garmin Vector Power Meters in Comparison With the SRM Device," *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, vol. 12, pp. 1–26, 2016.
9. R. Hutchison, G. Klapthor, K. Edwards, K. Bruneau, G. Mocko, and A. Vahidi, "Validity and Reproducibility of the Garmin Vector Power Meter When Compared to the SRM Device," *J. Sport. Sci.*, vol. 5, 2017.
10. B. Stephenson, M. Hutchinson, K. Tolfrey, and V. Goosey-Tolfrey, "Reliability and validity of the Garmin Vector power meter compared to the Cyclus 2 ergometer." 2018.
11. A. Novak and B. Dascombe, "Agreement of Power Measures between Garmin Vector and SRM Cycle Power Meters," *Meas. Phys. Educ. Exerc. Sci.*, vol. 20, pp. 1–6, 2016.
12. I. Rannama, K. Reinpöld, K. Pedak, and K. Port, "The relationships between cycling economy, pedalling effectiveness and cyclist's musculoskeletal state," 2018.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB14

KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTLERİNDE İLK 3 DAKIKA VERİSİ İLE OLUŞTURULAN YAPAY SINIR AĞLARI İLE PİKVO₂ TAHMİN EDİLMESİ

Erkan TİYEKLI¹, Ümüt ADAŞ², Abdullah KILCI², Ö. Cumhuri BOYRAZ², Kerem Tuncay ÖZGÜNEN³, Sanlı Sadi KURDAK³

¹Çukurova Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

²Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı

³Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Amaç: Bu çalışmada, Yapay Sinir Ağları (YSA) kullanılarak kardiyopulmoner egzersiz testindeki pik oksijen alımı (pikVO₂) hesaplanırken, testin ilk 3 dakika verisi ile pikVO₂'yi tahmin etmek amaçlanmıştır.

Materyel-Metot: Çalışmaya, düzenli antrenman yapan sporculara uygulanan kardiyopulmoner egzersiz testlerinin 10 sn'lik ortalamalarından alınmış veri kullanılmıştır. Toplam 34 katılımcının tamamından gönüllü onamı alınmıştır. Pik oksijen alımı (pikVO₂) tespiti için yapılan ölçümler sabah, en az sekiz saat açlık sonrası indirekt kalorimetre (Quark Omnia) kullanılarak ve koşu bandı üzerinde (Cosmed T-150) şiddeti giderek artan şekilde yapılmıştır. Testlerde ölçülen 36 parametre verisinin ilk 3 dakikalık bölümü ile "giriş", test ile ölçülen pikVO₂ verisi "hedef" veri olarak belirlenmiştir. Ölçülen değerler MATLAB programı NNTOOL aracı ile feed-forward backprop ağı tipinde ve TrainGDX eğitim fonksiyonu ile eğitilmiş, MSE fonksiyonunda performansı değerlendirilmiştir.

Bulgular: Verinin %70'i ağı eğitimi için, %15'i onaylama için %15'i ise ağı test etmek için kullanılmıştır. YSA ile pikVO₂ tahmini için 122 iterasyon sonunda, R=0.96578 değerinde tahmin başarılı olmuştur.

Sonuç: Bu çalışmada, oluşturulan model ile pikVO₂ değerini ortalama 8-12 dakika süren bir kardiyopulmoner egzersiz testinin tamamı yapılmadan ilk 3 dakikaya ait veri ile başarılı tahminler yapmaya yeterli olabileceği görülmüştür. Testin toplam süresinin kısalması sonucunda kullanılan zaman, materyal ve insan gücünü minimize ederek verimli kaynak kullanılmasını mümkün kılacaktır. N sayısı artması durumunda daha başarılı tahminler yapılacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: pikVO₂, kardiyopulmoner egzersiz testi, Yapay Sinir Ağları (YSA)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SB15

SPORCULARIN AYAK POSTÜRLERINE GÖRE PEDOBAROGRAFİK DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

Nuran KÜÇÜK*, Deniz ŞİMŞEK**, Kubilay UZUNER*

* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir – Türkiye

**Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir – Türkiye

Amaç: Bu çalışmada farklı branşlardaki sporcuların ayak postürlerine göre ayak bileği mobilite, esneklik ve pedobarografik değerlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya, (n=11) atlet, (n=12) basketbolcu, (n=16) futbolcu, (n=11) hentbolcu, (n=6) rugby oyuncusu ve (n=14) voleybolcu olmak üzere 18-25 yaş aralığında, toplamda 70 sporcu dahil edilmiştir. Sporcular ayak supinasyonu olan 16 sporcu (yaş:20.88±2.06), nötral ayağı olan 36 sporcu (yaş:21.22±2.47), ayak pronasyonu olan 18 sporcu (yaş:21.89±3.63) olarak üç gruba ayrılmıştır. Sporcuların ayak postürleri Ayak Postür İndeksine (API) göre belirlenmiş, ayak bileği eklem hareket açıklıkları (EHA), kas esneklikleri, statik ve dinamik pedobarografik ölçümleri yapılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenler bakımından gruplar, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile normal dağılım göstermeyen değişkenler bakımından ise Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri olarak $p<0.05$ kabul edilmiştir.

Bulgular: Farklı ayak postürüne sahip sporcuların sağ ayak bileği dorsi fleksiyon ($p=0.009$) ve eversiyon EHA ($p=0.044$) ile sol ayak bileği dorsi fleksiyon EHA ($p=0.003$) API'ye göre supinasyon grubunda, diğer gruplardan daha küçük bulunmuştur. Sağ ($p=0.014$) ve sol ($p=0.032$) ayaktaki Soleus kasının esnekliği, supinasyon grubunda, nötral grubuna göre daha küçük bulunmuştur. Sol ayağın Gastroknemius kasının esnekliği pronasyon grubunda, supinasyon grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p=0.036$). Pedobarografik ölçümleri bakıldığında; supinasyon grubunda sağ ayaklarının statik zirve basıncı ölçümleri pronasyon ve nötral grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Pronasyon grubunda sol ayaklarının statik zirve basıncı ölçümleri supinasyon grubuna göre daha küçük bulunmuştur ($p=0.012$).

Sonuç: Bu sonuçların ışığında sporcuların sakatlanma riskini en aza indirmek ve performansı en yüksek seviyeye çıkarmak için antrenman programları planlanırken sporcuların ayak tipleri göz ardı edilmemeli, ihtiyaca göre tabanlık veya spor ayakkabı tasarımları sporcunun ayak yapısına uygun olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ayak postürü, mobilite, esneklik, plantar basınç, spor.

POSTER BİLDİRİLER
ÖZET&TAM METİN

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P01

TIP FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE AEROBİK KAPASİTE ile OKUL BAŞARISI ve BİLİŞSEL PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİ

Zeynep Bayramlar*, Seyit Ankaralı*, Güler Öztürk*, Handan Ankaralı**

*İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

**İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı

Amaç:

Bu çalışmada tıp fakültesi öğrencilerinde, beynin bilişsel fonksiyonlarının işlem hızı, mekânsal hafıza, dikkat, problem çözme, esneklik ve matematik olmak üzere farklı komponentlerinin ve okul başarısının aerobik kapasite (VO_{2max}) ile ilişkisinin gösterilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler:

Bu çalışma 01.09.2017-01.09.2018 tarihleri arasında yapılmıştır. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 2 öğrencilerinden 35'i erkek 30'u kız olmak üzere 65 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Aerobik kapasite ölçümü için Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarımızda kardiyopulmoner egzersiz testi uygulanmıştır. Testte treadmill ergometresinde Modifiye Bruce protokolü kullanılarak VO_{2max} ölçümü yapılmıştır. Bilişsel performansı değerlendirmek için Tıp Fakültesi Öğrenci Bilgisayar Laboratuvarında masaüstü bilgisayara yüklenen "Lumosity: Brain Games & Brain Training" (<https://www.lumosity.com>) programında speed (hız), memory (hafıza), attention (dikkat), flexibility (bilişsel esneklik), problem solving (problem çözme) ve maths (matematik) olmak üzere 6 kategori ile ilgili bilişsel testler uygulanıp değerlendirilmiştir. Okul başarısı ölçütü olarak, çalışmaya katılacak öğrencilerin yılsonu sınavı not ortalamaları ve ağırlıklı genel not ortalamaları ile üniversiteye giriş sınavı puanları öğrenci işleri biriminden elde edilmiştir.

Bulgular:

Çalışmaya katılan 30 kadın (%46,2) ve 35 erkek (%53,8) olmak üzere toplam 65 kişi idi. Katılımcıların yaşları kadınlarda 19 ile 22 arasında değişmekte olup, ortalama $20,33 \pm 0,75$ yıl ve erkeklerde 19 ile 23 arasında ortalama $20,2 \pm 1,02$ yıl olarak hesaplandı. VO_2 (ml/dk/kg) max (VO_{2max}) ortalamaları erkeklerde $40,84 \pm 7,38$ iken kadınlarda $31,83 \pm 3,78$ 'dir. Aerobik kapasite (VO_{2max}) ile bilişsel performans test kategorilerinden Flexibility ($r=0,332$ $p=0,007$), Problem Solving ($r=0,248$ $p=0,047$) ve Attention ($r=0,248$ $p=0,047$) kategori puanları arasında anlamlı bir pozitif ilişki bulundu. Aerobik kapasite ile okul başarısı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Sonuç:

Bu çalışma sonucunda Tıp Fakültesi öğrencilerinde aerobik kapasite ile bilişsel performans testlerinden bilişsel esneklik, problem çözme, dikkat arasında pozitif ilişkiler bulunmuşken, aerobik kapasite ile okul başarısı arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır. Bu çalışmada sadece mevcut aerobik kapasite değerleriyle bilişsel performans ve okul başarısı ilişkisi araştırılmış olup, aerobik kapasiteyi geliştirici egzersizlerin bilişsel performans ve okul başarısına etkisinin ileri araştırmalarını yapmayı planlamaktayız.

Anahtar Kelimeler: VO_{2max} , aerobik kapasite, bilişsel performans, okul başarısı
Bu çalışma, T-GAP-2017-1251 proje numarası ile İstanbul Medeniyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P02

HAMİLE BİREYLERDE PİLATES VE YOGANIN DOĞUM ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

Alara Kaval*, Hilal Berber*, K.Banu Kuran**, Mehmet Ünal*, F.Erkal Bilen*

*İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

**Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Amaç:

Bu çalışmada iki ayrı egzersiz olan yoga ve pilatesin hamile bireylerde doğuma olan etkilerinin gösterilmesi amaçlandı.

Yöntem:

Yaşları 18-35 arası değişen 10'u yoga, 10'u pilates ve 10'u kontrol grubunu oluşturan 30 hamile bireye egzersiz programları uygulanmıştır. Hamileliğinin 12-16. Haftaları arasında programa başlayan bireylere, gebelik döneminden, vücutta ve psikolojik olarak yarattığı değişikliklerden, fizyoterapi ve egzersiz ilişkisinden, genel olarak egzersiz tiplerinden, bunlardan gebeler için uygun olan kısmından, klinik pilates ve yoga hakkında genel bilgilerden, doğum ve doğumun evrelerinden bahsedildi. Katılımcılara doğumdan sonraki gün istirahatleri sonunda ağrı düzeyleri için VAS skalası, fiziksel aktivite seviyelerindeki homojenliği test etmek için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin kısa formu (UFAA kısa formu) uygulanmış ve demografik parametreleri incelenmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 23.0 ile yapılmıştır.

Bulgular:

Çalışmaya katılan bireylerden doğum süresi ortalamaları, kontrol grubunda 10,6 saat, pilates grubunda 8,3 saat, yoga grubunda 7,2 saattir. Doğum süreleri bakımından gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Bireylerin VAS değeri ortalamaları, kontrol grubunda 4,60, pilates grubunda 3,70, yoga grubunda 3,50'dir. Bireyler arasında VAS değeri ortalamaları bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Katılımcıların doğum haftası ortalamaları kontrol grubunda 38,8 hafta, pilates grubunda 39,8 hafta, yoga grubunda 39,7 haftadır. Gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmaya katılan bireylerin hamilelikte aldıkları kiloların ortalaması kontrol grubunda 20 kg, pilates grubunda 16,2 kg, yoga grubunda 13,90'dır. Katılımcıların hamilelikte aldıkları kiloların ortalamasına göre incelendiğinde aralarında anlamlı bir fark vardır ($p<0.05$).

Sonuç:

Hamilelik döneminde fiziksel aktivite olarak gerçekleştirilen yoga ve pilatesin faydaları olmakla birlikte, hamile bireylerin kilo değişimine etkisi dışında aralarında belirgin fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: hamile, yoga, pilates

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P03

EV TEMELLİ SKUAT EGZERSİZ PROGRAMININ SEDANTER GENÇ ERKEKLERDE VÜCUT KOMPOZİSYONUNA ETKİLERİ

Celil KAÇOĞLU¹

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Giriş: Avrupa ülkeleri yetişkin popülasyonunda günlük enerji tüketimi azalma eğilimi gösterirken obezitenin artış göstermesi fiziksel aktivitenin azalması ve sedanter yaşamın artması, aşırı kilo artışı ve obezitenin kilit faktörlerinden birisidir (Martinez-Gonzalez ve ark., 1999).

Amaç: Bu araştırmanın amacı 4 haftalık ev temelli izometrik skuat egzersiz programının vücut kompozisyonu, beden kitle indeksi (BKİ), vücut yağ yüzdesi, alt ekstremitte yağ ve kas kütlelerine etkilerini incelemektir.

Metot: Bu araştırmaya, fiziksel olarak sağlıklı ve sedanter yaşam tarzı olan 14 erkek birey (yaş 22.1±2.5 yıl, boy uzunluğu 1.77±2.5m, vücut ağırlığı 72.7±6.4kg) katılmıştır. Katılımcıların boy uzunlukları (Seca[®] 213), BKİ (kg/m²), vücut ağırlıkları, vücut yağ yüzdesi, alt ekstremitte yağ ve kas kütleleri (Tanita[®] mc180) belirlenmiştir. Diz ekleme açısının 120⁰ olduğu maksimum eforlu (tükenene kadar) statik skuat egzersizini setler arası 2 dakika pasif dinlenmelerin olduğu 3 set olarak 4 hafta, haftada 2 gün uygulamışlardır. Elde edilen veriler Eşleştirilmiş Örneklem T-testiyle analiz edilmiştir.

Bulgular: Shapiro-Wilk testine göre verilerin normal dağıldıkları görülmüştür. Skuat antrenman programı öncesi ve sonrası ortama değerleri ve T-testi sonuçları Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1. Değişkenler ile ilgili tanımlayıcı istatistikler ve T-Testi sonuçları

Değişkenler		Ort±ss	Değişim %	P
Vücut Ağırlığı (kg)	Öntest	72,4±5,8	-0,4	,452
	Sontest	72,7±6,4		
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Öntest	13,2±3,8	-5,0	,267
	Sontest	13,9±4,7		
BKİ (kg/m ²)	Öntest	22,8±1,9	-0,9	,321
	Sontest	23,0±2,1		
Alt Ekstremitte Yağ Kütleleri (kg)	Öntest	2,5±0,8	-7,4	,088
	Sontest	2,7±1,0		
Alt Ekstremitte Kas kütleleri (kg)	Öntest	20,8±1,0	0,5	,568
	Sontest	20,7±1,2		

Ortalama±standart sapma

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Sonuç: Analiz sonuçlarına göre ev temelli maksimum eforlu statik skuat egzersiz programının tüm değişkenler üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığını göstermiştir ($p>0.05$). Bununla birlikte tüm değişkenlerde anlamlı olmayan küçük farklılıklar olduğu görülmüştür.

Tartışma: Yapılan antrenman programının istatistiksel olarak anlamlı olmayan farklılıklar ortaya çıkartması planlanan antrenman programının adaptasyon ortaya çıkarmada yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Fakat daha yoğun planlanacak skuat antrenman programlarıyla daha etkili sonuçların ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Kaynaklar

- 1- Martínez-González, M. Á., Martínez, J. A., Hu, F. B., Gibney, M. J., & Kearney, J. (1999). Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. *International journal of obesity*, 23(11), 1192.

P04

HEMİPLEJİK İNMELİ HASTALARDA SOLUNUM FONKSİYONLARI İLE HASTALIĞIN DİĞER KLİNİK PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Dilek AYGÜN KEŞİM, Mustafa KELLE, Mukadder BAYLAN, Hacer KAYHAN KAYA
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

Amaç: Bu çalışmada, inmeli hastaların solunum fonksiyonları değerlendirildi. Solunum fonksiyonlarının hastalığın diğer klinik bulguları arasındaki ilişkisinin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya inme sonrası hemipleji gelişen 30 hasta ile 30 sağlıklı kontrol dahil edildi. Tüm olgulara solunum fonksiyonları ile ilgili olarak spirometrik testler uygulandı. Hasta ve sağlıklı grubun duyu durumları beck depresyon, beck anksiyete skorları ile belirlendi. Tüm katılımcıların göğüs ekspansiyonları derin inspirasyon ve derin ekspirasyon sırasında ölçüldü. İnmeli grubun günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneği barthel indeksi ile belirlendi. İstatistiksel yöntem olarak bağımsız t testi, Chi-kare testi, pearson korelasyon kullanıldı.

Bulgular: Hemiplejik inmeli gruptaki tüm bireylerde restriktif akciğer disfonksiyonu bulundu. Tüm kontrol grubunun solunum testleri normal bulundu. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında hemiplejik hastalarda SVC, SVC%, FVC, FVC%, FEV₁, FEV₁%, FEV₃, FEV₃%, FEV₁/FVC, FEV₁/FVC%, PEF, PEF%, MVV, MVV% , TV değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında hemiplejik hastaların depresyon ve anksiyeteleri anlamlı derecede yüksek bulundu. Hastaların solunum fonksiyonları ile Beck anksiyete skorları arasında negatif korelasyon, solunum fonksiyonları ile barthel indeksi ve epigastrik göğüs ekspansiyonları arasında pozitif korelasyon saptandı.

Sonuç: Hemiplejik inmeli hastalarda solunum disfonksiyonu görülür. İnmeli hastalarda depresyon ve anksiyete yüksek oranda görülür. İnmeli hastalarda solunumu değerlendirmek için göğüs ekspansiyon ölçümleri alternatif bir yol olabilir. Anksiyete değeri yüksek ve Barthel bağımsızlık indeksi düşük olan inmeli hastalarda solunum fonksiyonları daha kötü şekilde karşımıza çıkar. Bu amaçla hastaların solunumsal parametrelerinin rehabilitasyon sürecinin başlangıcında değerlendirmeye alınması bu süreçte yarar sağlayabilir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P05

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ AMERİKAN FUTBOLCULARININ VÜCUT KOMPOZİSYONU VE BAZAL METABOLİZMA HIZLARININ YILLIK DEĞİŞİMİ

¹Yasin Özdemir, ¹Özgen Kılıç-Erkek, ¹Egem Burcu Tuzcu, ¹Hilmiye Pakyürek, ²İbrahim Türkçüer, ¹Emine Kılıç-Toprak, ¹Melek Bor-Küçükkatay

Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, ¹Fizyoloji Ana Bilim Dalı, ²Acil Tıp Ana Bilim Dalı,
Denizli, Türkiye

Pamukkale Üniversitesi sporcularının genel kondisyon durumunun tespiti ve zamana bağlı değişimlerin ortaya çıkarılması amacıyla 2017-2018 eğitim-öğretim yılından beri üniversitemiz Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı ve Pamukkale Üniversitesi Hastaneleriyle iş birliği içinde "Pamukkale Üniversitesi Takım Sporcularının vücut kompozisyon analizi, bazal metabolizma hızı, VO₂ maks, genel sağlık durumlarının değerlendirilmesi ve yıllar içindeki değişimlerinin incelenmesi" isimli bir proje yürütülmektedir. Proje kapsamında 2 yıllık verileri olan Amerikan Futbolu sporcularının vücut kompozisyon analizi, bazal metabolizma hızı (BMH), genel sağlık durumlarındaki zamana bağlı değişimlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmaya, Spor Fizyolojisi laboratuvarına 2 yıl üst üste başvuran 14 erkek Amerikan Futbolu oyuncusu dahil edilmiştir (yaş: 20,64 ± 1,49, spor yaşı 9 ± 5,08). Denekler Eylül-Haziran ayları süresince 2 gün/hafta, 4 saat/gün antrenman yapmakta ve özel bir diyetisyen kontrolünde 3500 kcal/günlük diyet almaktadırlar. Sporcuların vücut kompozisyon analizi TANİTA Body composition analyzer BC-418 MA, BMH ölçümleri Cosmed (Fitmate med) cihazıyla ölçülmüştür. İstatistiksel analiz için bağımlı gruplarda t-testi ve Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek t-testi kullanılmış; veriler ortalama ± standart sapma (SS) olarak ifade edilmiştir. p<0,05 değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmanın yapılmasında etik açıdan sakınca olmadığına ilgili etik kurulun 16.01.2018 tarih ve 02 sayılı toplantısında onay verilmiştir. Amerikan futbolcularının 2017-2018 eğitim-öğretim yılında yapılan ölçümlerinde boyları 181,43±4,42 cm, kiloları 87,71±17,64 kg, vücut kitle indeksleri (VKİ) 26,6±4,98 olarak saptanmıştır. 1 yıl içinde boy, kilo ve VKİ'de istatistiksel olarak önemli olmayan artışlar saptanmıştır. Ardışık yıllarda yapılan ölçümlerde, futbolcuların toplam vücut yağlarında istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış, toplam vücut kaslarında azalma saptanmıştır. Sporcuların 2018-2019 eğitim öğretim yılında yapılan ölçümlerinde, bir önceki yıla göre Fitmate cihazı ile ölçülen BMH ve bu ölçümün Harris-Benedict formülüne göre hesaplanmış BMH %'sinde istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma tespit edilmiştir (p=0,004). TANİTA cihazı ile değerlendirilen BMH ile Fitmate cihazı ile ölçülen BMH'nin birbirinden farklı olduğu, ancak ardışık ölçümlerde TANİTA ile ölçülen BMH'da değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Sporcuların hem sistolik hem diyastolik kan basınçları azalmış, ancak sadece diyastolik kan basıncındaki düşüş istatistiksel olarak önemli düzeye ulaşmıştır (p=0,002). Yağsız vücut ağırlığındaki değişim BMH'nin en önemli belirleyicilerinden biridir (1). Sporcularda BMH azalması kısmen de olsa toplam vücut kaslarındaki azalmaya bağlı olabilir. Kan basıncı azalması antrenmanın uzun süreli etkisiyle gerçekleşmiş olabilir. Sonuçlar sporcular ve antrenörleriyle tartışılacak olup, elde edilen veriler doğrultusunda sporcuların vücut kompozisyon ve kondisyonlarının geliştirilmesi amacıyla gerekli önerilerde bulunulacaktır. Projenin 4 yıl boyunca sürdürülmesinin konuyla ilgili daha detaylı, uzun süreli veriler elde edilmesine sebep olabileceği, Üniversitemiz sporcularının genel sağlık ve sportif performans düzeylerinin artırılmasına katkılar sunabileceği ön görülmektedir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo 1. Bireylerin demografik ve antropometrik verileri

	2017-2018 eğitim öğretim yılı ölçümü (Ort ± SS)	2018-2019 eğitim öğretim yılı ölçümü (Ort ± SS)
Yaş (yıl)	20,64 ± 1,5	21,64 ± 1,5
Boy (cm)	181,43 ± 4,42	181,93 ± 4,48
Kilo (kg)	87,71 ± 17,64	88,96 ± 15,27
VKİ	26,6 ± 4,98	26,87 ± 4,27
Toplam yağ yüzdesi (%)	15,76 ± 7,9	16,31 ± 6,5
Toplam yağ miktarı (kg)	15,05 ± 10,49	15,36 ± 8,96
Toplam kas miktarı (kg)	69,26 ± 7,6	68,86 ± 5,65
Tanita ile ölçülen BMH (kcal)	2178,07 ± 278,15	2202 ± 255,25
Sağ bacak kas miktarı (kg)	11,94 ± 1,54	12,03 ± 1,21
Sol bacak kas miktarı (kg)	11,64 ± 1,51	11,69 ± 1,28
Sağ kol kas miktarı (kg)	3,96 ± 0,51	4,18 ± 0,5
Sol kol kas miktarı (kg)	4 ± 0,51	4,22 ± 0,5
Gövde kas miktarı (kg)	37,71 ± 3,9	38,18 ± 3,65
Sağ bacak yağ miktarı (kg)	2,66 ± 1,81	2,42 ± 1,36
Sol bacak yağ miktarı (kg)	2,66 ± 1,78	2,49 ± 1,32
Sağ kol yağ miktarı (kg)	0,89 ± 0,48	0,91 ± 0,43
Sol kol yağ miktarı (kg)	0,98 ± 0,57	0,96 ± 0,49
Gövde yağ miktarı (kg)	8,05 ± 5,81	8,61 ± 5,41

VKİ: Vücut kitle indeksi, BMH: Bazal metabolizma hızı.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo 2. Bireylerin kan basıncı , nabız ve bazal metabolizma verileri.

	2017-2018 eğitim öğretim yılı ölçümü (Ort ± SS)	2018-2019 eğitim öğretim yılı ölçümü (Ort ± SS)
Fitmate ile ölçülen BMH (kcal/gün)	2518,57 ± 402,63	2226,21 ± 356,46 [#]
Fitmate ile ölçülen BMH (%)	123,57 ± 19,05	108,43 ± 15,07 [#]
Nabız (atım/dk)	78,82 ± 10,81	80,18 ± 15,03
Sistolik kan basıncı (mmHg)	114,09 ± 8,31	107,73 ± 9,32
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	77,73 ± 6,84	70,91 ± 6,64 [#]

BMH: Bazal metabolizma hızı. Ortalama±standart sapma; 2017-2018 eğitim öğretim yılı ölçümünden fark [#]:p<0,005.

Anahtar Kelimeler: Amerikan Futbolu, Bazal metabolizma hızı, Vücut kompozisyon analizi, kan basıncı

Kaynak:

- 1) Lazzar S, Bedogni G, Lafortuna CL, Marazzi N, Busti C, Galli R, De Col A, Agosti F, Sartorio A. Relationship between basal metabolic rate, gender, age, and body composition in 8,780 white obese subjects. Obesity (Silver Spring). 2010 Jan;18(1):71-8. doi: 10.1038/oby.2009.162.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P06

SAĞLIKLI KADINLARDA GÜNLÜK ADIM SAYISINA GÖRE; MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ, VÜCUT KOMPOZİSYONU, BMI, BEL/KALÇA ORANI VE KAN BASINCI DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Merve Uçmaklı*,

Ferihan Çetin

* İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı

Giriş

Günümüzde sağlığın sürdürülmesi ve geliştirilmesinin sadece amaçlı olarak yapılan egzersiz aktiviteleriyle değil, günlük fiziksel aktivite düzeyi ile de ilgili olduğu bilinmektedir.

Amaç

Bu çalışma günlük fiziksel aktivite düzeyi ile kardiyopulmoner fitness seviyesinin göstergesi olan VO_2 max (maksimal oksijen tüketimi) ve kardiyopulmoner ve kardiyometabolik sağlıkla ilgili kazanç ve risk gösteren diğer parametrelerin ilişkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Yöntemler

17 Ocak – 2 Şubat tarihleri arası İstanbul Kadıköy ilçesindeki bazı belediye tesisleri ve iş yerlerindeki 35-60 yaş arası, kardiyopulmoner veya metabolik hastalığı bulunmayan, sigara içmeyen, herhangi bir sporla düzenli olarak uğraşmayan, sağlıklı kadınlar çalışmaya gönüllü olarak katıldı. Gönüllülerin her birine 7 gün boyunca kullanmaları için Omron marka HJ-321-E model pedometre verildi. İMU Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında; COSMED marka, solukta pulmoner gaz değişimi ölçümü yapan QUARK CPET cihazıyla yürüme bandında Kardiyopulmoner Egzersiz Testi ile VO_2 max değerleri ve Tanita marka BC-418 model cihazla da vücut yağ oranı ölçüldü. Ayrıca boy, kilo, istirahat kalp hızı ve istirahat kan basıncı düzeyleri ile bel kalça çevresi ölçüldü. BKİ ve bel/kalça oranı hesaplandı. Bipedal aktiviteler dışındaki aktivitelerin de belirlenebilmesi için uluslararası fiziksel aktivite anketi (IPAQ) yapıldı.

Adım sayısı ve yaş ile sağlıkla ilgili kazanç ve riskleri gösteren parametreler arasındaki ilişkiler çoklu regresyon analizi ile incelendi.

Bulgular

Bu çalışmada dikkate alınan yaş aralığında; değerlendirilen parametrelerde yaştan kaynaklanan anlamlı bir değişim olmadığı görüldü.

Günlük adım sayısı ile BKİ, vücut yağ oranı, bel/kalça oranı, diastolik kan basıncı, istirahat kalp hızı arasında ilişki bulunmamıştır. Ancak günlük adım sayısı ile sistolik kan basıncı arasında negatif korelasyon ($P=0.005$) ve günlük adım sayısı ile VO_2 max arasında pozitif korelasyon ($P=0.049$) bulundu.

Sonuç ve tartışma

Günlük adım sayısı yüksek olan bireylerin daha iyi bir kardiorespiratuar fitness düzeyine sahip olduğu görüldü.

P07

KOAH'LI HASTALARDA SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa Küçük, Arzu Dağ, K. Banu Kuran, F. Erkal Bilen, Mehmet Ünal
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü

Giriş: Kronik obstrüktif akciğer hastalarında (KOAH) tedavinin hedefleri semptomların en aza indirilmesi, egzersiz kapasitesinin ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır. Bu nedenle yaşam kalitesini değerlendiren çalışmalar, tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde hastalığın günlük yaşam aktiviteleri (GYA) üzerindeki etkilerini subjektif olarak yansıttığı için önemlidir.

Amaç: Çalışma, KOAH'lı hastalarda düzenli yapılan solunum egzersizlerinin bireylerin yaşam kalitesi ve dispne üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Metot: 48-78 yaşları arasındaki 25 KOAH'lı erkek hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Yedikule Göğüs Hastalıkları Hastanesi'ne başvuran KOAH hastalarının cinsiyet, sosyo-demografik durum, vücut kitle indeksi, sigara-alkol alışkanlıkları ve hastalığına özgü ilgili parametreleri göz önünde tutularak takip formu hazırlanmıştır. Dahil edilme kriterleri, GOLD standart kriterlerine göre evre 1-4 KOAH tanısı almış olmak ve GYA'da kısıtlılık olmasıydı. Tüm hastalara 3 ay boyunca solunum egzersizleri (büyük dudak solunumu, diyafragmatik solunum, yavaş ve derin solunum, gevşeme egzersizleri ve balgam mobilizasyonu verilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testlerinden FVC, FEV1, FEV1/FVC, FEF 25-75, PEF değerleri kaydedilmiştir. Hastaların dispne algıları mMRC dispne skalası ile değerlendirilmiştir. Hastaların sağlık durumu KOAH'a özgü olan CAT anketi ile ölçülmüştür. Hastaların yaşam kalitesi SGRQ, HAQ ve SF-36 Short Form ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler tedaviden önce ve tedaviden 3 ay sonra yapılmıştır.

Bulgular: KOAH'lıların yaş ortalaması 62.64±7.98 yıldır. Hastaların yaşı arttıkça yorgunluk ve dispne düzeylerinin arttığı, GYA yapma durumlarının da azaldığı saptanmıştır. Hastaların SGRQ skorlarında anlamlı değişiklikler saptanmıştır (p<0,05). COPD, CAT ve HAQ skorlarında arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05). mMRC dispne skorlarında düşüş olsa da bu değer istatistiğe yansımamıştır. SF-36 skorlarının alt parametrelerinde ise fiziksel güç, emosyonel güç, enerji/canlılık ve genel sağlık algısı skorlarının anlamlı bir şekilde arttığı saptanmıştır (p<0,05).

Sonuç ve Tartışma: Düzenli solunum egzersiz programı ile KOAH semptomlarının kontrol altına alınabileceği, dispne algısının iyileştirilebileceği ve bireylerin yaşam kalitesinin artırılabilirliği belirlenmiştir. Daha fazla KOAH'lı olgu üzerine yapılan solunum egzersizlerin dispne üzerine etkisini araştıran çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı görüşündeyiz.

Anahtar Kelimeler: Kronik obstrüktif akciğer hastaları, solunum egzersizi, dispne, yaşam kalitesi

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P08

TRIATLETLERE UYGULANAN FARKLI ERGOMETRELERDEN ELDE EDİLEN KAH, LAKTAT, AEROBİK KAPASİTE FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

T Kocahan*, E Tortu*, G. Deliceoğlu**, A Hasanoğlu*

*Spor Genel Müdürlüğü, Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı

**Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

Amaç:

Bu çalışmada Triatlet sporcularına uygulanan ve farklı ergometrelerden elde edilen KAH, Laktat, Aerobik kapasite farklılıklarının incelenmesi amaçlandı.

Yöntem (ler):

Araştırmaya Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezindeki (TOHM) (Kadın; $X_{va}=55,12\pm 9,60$ kg; $X_{bu}=166,32\pm 9,55$ cm ve Erkek; $X_{va}=66,63\pm 5,29$ kg; $X_{bu}=179,32\pm 5,14$ cm) yaş ortalaması $16,13\pm 2,22$ yıl triatletler katıldı. Aerobik kapasite ve Kalp Atım Hızı ölçümlerinde breath-by-breath otomatik portable gaz analiz sistemi (Cosmed K5, İtalya) kullanıldı. Sporcular koşu bandında 6 km/s sabit hızda 2 dakikalık ısınmanın arkasından 6 km/s koşu hızının üzerine; 1 dakika sonunda koşu hızı 1 km/s artışına denk gelecek şekilde her bir saniyede 0,016 artan bir hızda ve her bir dakikada % 0,25 artan bir eğimde teste alındı. Sporcuların aerobik kapasitelerinin tespit edilmesi amacıyla Monark LC6 bisiklet ergometresinde sporcuların vücut ağırlıklarının % 3,3 denk gelen bir dirençte 2 dakikalık bir ısınmanın ardından her sporcu için direnç dakikada 25 Watt artırıldı. Laktat analizinde Lactate Plus analizörü kullanıldı. Sporculardan dinlenik durumda, testten hemen sonra ve takiben 5. 10. Ve 20 dakikalarda laktat ölçümleri yapıldı. Triatletlere uygulanan bisiklet ve koşu bandı ergometre testlerinin fizyolojik parametreler bakımından farklılığına ilişkin Mann Whitney U-testi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık değeri $p<0.05$ olarak kabul edildi. Tüm istatistiksel analizler SPSS 17,0 paket programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular:

Analiz sonuçlarına göre, iki farklı ergometre testi öncesinde ölçülen KAH ve Laktat değerleri arasında farklılık görülmezken, test sonrasında Laktat değerlerinde farklı sonuçlar görülmeyen Kadın ve erkek triatletlerin KAH değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

farklılıklar görülmektedir ($P<0,05$). Triatletlerin testleri uygularken alınan 5, 10 ve 20. dakikalardaki KAH ve Laktat değerlerinde bisiklet ve koşubandı ergometrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemektedir ($p>0,05$). Aerobik kapasite ile ilgili ölçümler incelendiğinde kadın triatletlerin bisiklet ve koşubandı testlerinde $MaxVO_2$ ve Ventilasyon (VE) değerlerinde erkeklerin ise CO_2 üretimi ve bitiriş KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($P<0,05$). Kadın ve erkeklerin O_2 tüketimi ve kadınların CO_2 üretimi ve bitiriş KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemektedir ($p>0,05$).

Sonuç:

Triatletlere uygulanan farklı ergometre testlerini uygulama sırasında laktat ve KAH değerlerinde değişimler gözlenmezken, $maxVO_2$ değerlerinde kadınlar farklı cevaplar oluşturmuştur. Kadın ve erkek triatletlerden elde edilen bütün parametrelerde koşu bandına ait değerler bisiklet ergometresinden elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ergometre, KAH, Laktat, Aerobik Kapasite

P09

ADÖLESAN KADIN HALTERCİLERDE ANTRENMAN SONRASI YAPILANDIRICI

BİLİŞSEL FONKSİYONLARDA GEÇİCİ BOZULMA

Pelin YARGIÇ¹, Leyla AYDIN², Kenan ERDAĞI³,

Galip Bilen KÜRKLÜ¹, Erhan KIZILTAN⁴

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği AD

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Fizyoloji AD

³Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

⁴Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik AD

Giriş: Egzersiz ve bilişsel fonksiyon ile ilişkili çalışmalar genellikle aerobik egzersizin etkileri üzerinde odaklanmış olup, düzenli aerobik egzersizin dikkat, yapılandırıcı fonksiyonlar, hafıza ve süreç hızı gibi bilişsel fonksiyonları geliştirdiğini göstermektedir. Direnç egzersizinin biliş üzerindeki etkileri konusundaki çalışmalar ise sayıca az olup direnç egzersizinin, özellikle yaşlılarda, bilişsel gelişmelere yol açtığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, direnç egzersizinin kısa ve uzun vadede adölesan beynini nasıl etkilediği henüz açık değildir.

Amaç: Bu çalışmada tek seans akut direnç egzersizinin elit adölesan sporcuların bilişsel fonksiyonları üzerine etkisini araştırmak; ve düzenli halter antrenmanı yapmanın adölesanların bilişsel fonksiyonlarında değişime yol açıp açmadığını göstermek amaçlanmıştır.

Metod: Çalışmaya yaşları 14-17 arasında, sağ el tercihli, ulusal ve uluslararası düzeyde yarışan halterci kadınlar (n=25) ile aynı yaş grubundan sedanter kadınlar (n=22) dahil edilmiştir. Çalışmada motor performansı değerlendirmek için parmak vuru testi, dikkati sürdürme becerisini ölçmek için basit ve kompleks görsel reaksiyon zamanı (GRZ), yapılandırıcı kognitif fonksiyonları değerlendirmek için basit tanıma ve kompleks tanıma GRZ testleri kullanılmıştır. Testler, ısınmayı takiben koparma, silkme, koparma çekiş ve silkme çekiş hareketlerinden oluşan ve soğuma ile bitirilen yaklaşık 90 dakika süren antrenman

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

öncesi ve sonrasında yapılmıştır. Kontrol grubuna ölçümler sadece dinlenme durumunda yapılmıştır.

Bulgular: Kompleks tanıma GRZ testlerinde antrenman öncesi ortalama±standart sapma değeri 491.87 ± 80.55 ms iken, bu süre antrenman sonrasında 568.25 ± 104.23 ms olarak bulunmuştur ($p<0.01$). Basit tanıma GRZ testindeki doğru yanıt oranı antrenman öncesi %99.1 iken sonrasında %97.0 olarak hesaplanmıştır ($p<0.01$). Diğer GRZ testleri ve parmak vuru testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Kontrol grubu ile haltercilerin dinlenme ölçümleri arasında hiçbir testte anlamlı fark izlenmemiştir.

Sonuç ve Tartışma: Akut halter antrenmanı yapılandırıcı bilişsel fonksiyonları zayıflatmasına rağmen, dikkati sürdürme fonksiyonunda bir değişiklik oluşturmamıştır. Ayrıca bu etki geçici niteliktedir ve düzenli halter antrenmanı yapmak sporcuların bilişsel fonksiyonlarda sedanter yaşlılarına göre bir farka yol açmamaktadır.

P10

ADOLESANLARDA EL KAVRAMA KUVVET DUYUSU NORMATİF DEĞERLERİNİN SAPTANMASI İÇİN ÖN ÇALIŞMA

Melda Pelin YARGIÇ¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği AD, Konya

Giriş: Kuvvet duyusu, eklem pozisyonu duyusu ve kinestezi ile birlikte propriyosepsiyonun bir bileşeni olup, genellikle maksimum kuvvetin belli bir yüzdesinin yeniden uygulanma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Örneğin el kavrama kuvvetinin yarısının yeniden uygulanma becerisi “el kavrama kuvvet duyusu” olarak bilinmektedir. Adolesan yaş grubunda bu duyu için yapılacak ölçümlerin kıyaslanacağı normatif değerler, ve bu değerlerin cinsiyete göre değişip değişmediği bilinmemektedir.

Amaç: Bu çalışmada sedanter adolesanların el kavrama kuvvet duyusunun ölçülmesi; el kavrama kuvvet duyusunun maksimum el kavrama kuvveti ve cinsiyet ile ilişkisinin saptanması amaçlanmıştır.

Metod: Çalışmaya düzenli egzersiz yapmayan, kadın ve erkek adolesanlar davet edilmiştir. Katılımcılardan omuz adduksiyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda iken Baseline™ marka hidrolik el dinamometresine 3 kez maksimum kuvvet uygulamaları istenmiştir. Bu değerlerden en yüksek olanı maksimum el kavrama kuvveti olarak kabul edilmiştir. Daha sonra bu kuvvetin %50'sini görsel geribildirim eşliğinde 3 kez tekrar etmeleri istenmiştir. Son olarak, görsel geribildirim olmaksızın aynı kuvveti 3 kez yeniden uygulamaları istenmiştir. 3 deneme sonuçları kaydedilmiş, bu sonuçlardan sabit hata (SH), mutlak hata (MH) ve ortalama hata kareleri kökü (OHKK) hesaplanmıştır.

Sonuçlar: Çalışmaya 22 kadın, 24 erkek toplam 46 adolesan (medyan yaş: 16) katılmıştır. Maksimum handgrip kuvveti kadınlarda ortalama 28.1kg (SD:3.99), erkeklerde 41.01kg (SD:7.41) olarak bulunmuştur ($p<0.001$). El kavrama kuvvet duyusu ölçümlerinde MH 3.77 (IQR:5.28), SH 4.89 (SD:3.34), OHKK 5.21 (SD:3.33) bulunmuştur. MH, SH, OHKK değerleri kadın ve erkekler arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0.05$) ve bu değerlerin maksimum el kavrama kuvveti ile korelasyonu bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tartışma ve Sonuç: Sedanter adolesanların el kavrama kuvvet duyusu, cinsiyet ve maksimum el kavrama kuvvetinden bağımsızdır. Bu çalışma adolesanların el kavrama kuvvet duyusu normatif değerlerinin saptanması için bir ön çalışma niteliğindedir. El kavrama kuvvet duyusu normatif değerleri oluşturulurken cinsiyete göre sınıflama yapmak gerekmediği ortaya konmuştur.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P11

YÜZÜCÜ ADOLESAN KIZLARDA MAKSİMUM OKSİJEN TÜKETİMİ İLE VÜCUT KOMPOZİSYONU VE D VİTAMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Serpil Çeçen¹, Şule Bulur¹, Fatma Eren², Özgür Kasımay Çakır³

Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi¹

Cerrahpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AbD²

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Spor Fizyoloji Bilim Dalı³

Giriş: Maksimum oksijen tüketimi (VO₂maks) kişinin sağlamlık düzeyiyle ilişkiliyken, vücut kompozisyonu ve bunu düzenleyen hormonlarla ilişkisi bilinmemektedir.

Amaç: Bu çalışma yüzme sporu yapan adolesanların fiziksel ve biyokimyasal özellikleri ile VO₂maks düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlandı.

Metot: Etik kurul onayının ardından polikliniğimize başvuran 10-14 yaş arası 37 kız yüzücüden elde edilen veriler kullanıldı. Vücut kompozisyonları 5 bölgeden bioempedans yöntemi ile ölçüldü. İstirahat solunum fonksiyon testi ölçümlerinin ardından istirahat elektrokardiyografi (EKG) ve kan basıncı değerlendirildi. Ardından elektrikli koşu bandında Bruce protokolü uygulanarak maksimal egzersiz testi gerçekleştirildi. Test sırasında kalp hızı, EKG değişiklikleri ve her 3 dakikada bir kan basıncı değişiklikleri takip edildi. İş yükü VO₂maks veya maksimal kalp hızına erişinceye kadar kademeli olarak artırıldı. Metabolik analizör ile maksimal egzersiz testi sırasında ulaşılan ve ventilatuvar eşikdeki oksijen tüketimi ve kalp hızı değerleri belirlendi. Veriler ortalama±standart hata olarak ifade edilip, tek yönlü ANOVA ve Kruskal Wallis testleriyle değerlendirildi. p<0.05 anlamlı kabul edildi.

Bulgular: VO₂maks ile vücut ağırlığı (p<0,0001, r= -0,545), vücut kütle indeksi (BMI) (p<0,0001, r= -0,582), yağ ağırlığı (p=0,01, r= -0,535), yağ yüzdesi (p<0,0001, r=-0,627), yağsız ağırlık (p<0.01; r=-0.453), insülin düzeyleri (p<0.0001, r=-0.687) arasında negatif korelasyon, VO₂maks ile D vitamini (p<0.05; r=0.502) arasında pozitif korelasyon saptandı. VO₂maks ile antrenman süresi, sıklığı ve kaç yıldır aktif spor yaptıkları, solunum fonksiyon testleri, biyokimyasal parametreler (açlık kan şekeri, kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), trigliserid, HbA1c, kalsiyum, demir, demir bağlama kapasitesi, ferritin, tiroid stimulan hormon (TSH), tiroksin (T4), folik asit, B12 vitamini, hemogram parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Sonuç: VO₂maks düzeyi vücut ağırlığı, BMI, yağ kütlesi, yağ yüzdesi, yağsız kütle ve insülin düzeyleri ile negatif korelasyon gösterirken, D vitamini düzeyleri ile pozitif korelasyon göstermektedir.

Tartışma: Çalışmanın sonuçları vücut kompozisyonundaki ve vücut kompozisyonunu düzenleyen hormonlardaki değişikliklerin VO₂maks düzeyini etkileyeceğini göstermektedir.

P12

OBEZ ÇOCUKLARDA BRUCE PROTOKOLÜ TREADMİLL EGZERSİZ TESTİ SONUÇLARI VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

Pelin Köşger*

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı*

Amaç: Aerobik egzersiz kapasitesi, kardiyovasküler hastalıklar ve mortalite için bağımsız prognostik faktördür. Egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde treadmill egzersiz testi ile ölçülen maksimal oksijen tüketimi (VO₂max) ve metabolik eşdeğer (MET) yol gösterici olup, MET değerleri kardiyopulmoner uygunluk seviyesi için oldukça güvenilirdir. Çalışmamızda obes ve normal vücut ağırlığına sahip çocukların treadmill egzersiz testi sonuçlarını karşılaştırarak, obes çocukların egzersiz testine klinik, elektrokardiyografik ve hemodinamik yanıtlarını belirlemeyi amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde Bruce protokolü treadmill egzersiz testi uygulanan, obes ve normal vücut ağırlığına sahip toplam 78 hastanın test sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Olguların test süreleri, hedef kalp hızı yüzdeleri, istirahat ve peak egzersiz kalp hızları ile kan basıncı değerleri, metabolik eşdeğer ve maksimum oksijen tüketimi (VO₂max) ölçümleri ve elektrokardiyografik bulguları karşılaştırıldı.

Bulgular: Vücut ağırlığı >95.persentil olan 41 obes çocuk ile, < 85.persentil olan 37 sağlıklı çocuk karşılaştırıldı. Her iki grup yaş, cinsiyet ve boy açısından benzerdi. Ortalama yaş 11.5±2.6 yıl olup, en küçük yaş 6, en yüksek ise 17 idi. Obes çocukların kilo ve vücut kitle indeksi (VKİ) belirgin olarak daha yüksek saptandı (56.6±17.9 kg ve 40.9±14.3 kg, 150.7±19.9 kg/m² ve 149.3±16.7 kg/m², p<0.001, p<0.001 sırasıyla). Obes çocukların egzersiz süresi sağlıklı yaşlılarından belirgin olarak kısaydı (9.4±1.7 dk ve 11.6±2.01 dk, p<0.001). Peak egzersiz kan basıncı değerleri ve hedef kalp hızına ulaşma oranları benzer olup, obes çocukların istirahat kan basıncı sağlıklı çocuklardan daha yüksek saptandı (114.8±9.8 mmHg ve 109.4±10.1 mmHg, p=0.002). Obes çocukların metabolik eşdeğer ve Vo₂max değerleri sağlıklı yaşlılarına kıyasla belirgin olarak daha düşük saptandı (11.8±2.04 ve 14.6±2.62, 34.39±6.4 ve 43.52±7.5, p<0.001, p<0.001 sırasıyla). VO₂max ve MET değerleri ile VKİ arasında belirgin negatif ilişki mevcuttu (p<0.001).

Sonuç: Obes çocuklarda saptadığımız düşük MET değerleri ile artmış VKİ arasındaki belirgin negatif ilişki, obesitenin çocukluk çağından itibaren egzersiz kapasitesini ve kardiyopulmoner uygunluğu olumsuz yönde etkilediğini ve erken yaşlardan itibaren kardiyovasküler hastalıklar açısından risk oluşturduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Obesite, çocuk, metabolik eşdeğer.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P13

SÜSPANSİYON EGZERSİZLERİ ÜST GÖVDE KUVVET ANTRENMANLARI İÇİN UYGUN YÜKLERİ VE KAS AKTİVASYONLARINI SAĞLAYABİLİR Mİ?

M Zeki Özkol, F Vural, T Akşit, Y Yüzbaşıoğlu

Ege Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, süspansiyon egzersizlerinin üst gövde kuvvet antrenmanları için uygun yükleri ve kas aktivasyonlarını sağlayıp sağlamayacağını ve bununla birlikte kuvvet antrenmanları açısından kuvvetin hangi türlerine karşılık gelen yüklenme yüzdelerinde süspansiyon egzersizleriyle çalışılabileceğini araştırmaktır.

Yöntem(ler): Çalışmaya en az 6 aylık kuvvet antrenman geçmişine sahip, herhangi bir sırt ağrısı ve üst ekstremitte sakatlığı bulunmayan 12 sağlıklı erkek gönüllü sporcu dâhil edildi (yaş: 24,5±4,21 yıl, boy: 181±6,89 cm, vücut kütlesi: 83,08±6,81 kg). Sporcular 48-72 saat aralıklarla uyguladıkları test seanslarında; izometrik ve izotonik formlarda TRX® Push-up, TRX® Inverted row (her iki hareket için; ayaklar yerde ve süspansiyon ekipmanında), Bench Press ve Lying Barbell Row egzersizlerini uyguladılar. Bu egzersizler sırasında, Pectoralis Major ve Triceps Brachii, Transversus Trapezius ve Biceps Brachii kaslarından yüzeysel EMG değerleri elde edildi. Serbest ağırlık çalışmaları ve süspansiyon çalışmalarından elde edilen değerler ile kas aktivasyon farklılıkları, uygulanan yük farklılıkları ve süspansiyon antrenmanlarının üst gövde çalışmalarındaki kuvvet görünümleri (türleri) belirlendi.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen bulgular maksimum istemli kas kasılmasına göre en yüksek kas aktivasyon düzeylerine süspansiyon ekipmanında push up hareketinin ayaklar askıda (izotonik uygulamada: pectoralis majör %124, triceps brachii %47), inverted row hareketinin ise ayaklar yerde (izotonik uygulamada: transvers trapezius %69, biceps brachii %34) gerçekleştirilmesi sırasında ulaşıldığını göstermektedir. Ayaklar askıda yapılan TRX® push-up egzersizinde üst ekstremiteden elde edilen izometrik yük değeri, bench press 1 TM değerinin %63'üne, izotonik yük değerinin ise %61'ine karşılık geldiği saptanmıştır. Buna ek olarak ayaklar askıda yapılan TRX® inverted row egzersizinde izometrik yük değeri Lying Barbell Row 1 TM değerinin %70'ine, izotonik yük değerinin ise %72'sine denk geldiği bulunmuştur.

Sonuç: Kuvvet antrenmanları sırasında belirli kas gruplarının katılım düzeyleri arttırılmak istendiğinde ayaklar askıda uygulanan süspansiyon (askı) antrenmanlarının en fazla kas aktivasyonunu oluşturması nedeniyle tercih edilmesi daha etkili kuvvet gelişim sonuçlarının alınmasını sağlayabilir. Serbest ağırlıklar ve makinelerle çalışma imkânı bulunmadığı durumlarda askı ekipmanları alternatif olarak (akıcı-normal tempolarda) temel kuvvet gelişimi, kassal dayanıklılık gelişimi, anatomik adaptasyon sağlama ve hipertrofi amacı ile kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: TRX®, Elektromiyografi, Hipertrofi, Kassal dayanıklılık.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

GİRİŞ

Yüksekte sabit bir noktaya asılı (tavan, barfiks demiri) ipler yardımıyla kullanıcının asılı durarak kendi vücut ağırlığını bir direnç olarak kullanmasına olanak sağlayan “süspansiyon antrenman uygulamaları” (askı antrenmanları-TRX ekipmanı) kuvvet gelişimi ve stabilite amacıyla kullanılan yeni antrenman formlarından biridir. Süspansiyon antrenmanlarının çalışma sırasında stabilitede yüksek miktarlarda bozulma yaratması ve bu esnada doğru hareket formuna ulaşılmaması için ilgili kasların çok daha fazla çalışarak motor ünite katılımını arttırdığı belirtilmektedir (Beach ve ark., 2008; Marshall ve Murphy, 2006). Bu nedenle TRX süspansiyon sistemi; atletik kondüsyon seviyesini arttırmaktan rehabilitasyon düzeyindeki antrenmanlar için kullanılması ve alt-üst ekstremitelere yönelik çok fazla sayıda hareket varyasyonuna sahip olması nedeniyle antrenörler tarafından tercih edilmektedir (Gülmez, İ. 2017). Gülmez I (2017) yaptığı çalışmada; TRX push-up egzersizi sırasında çalışma açılarındaki farklılıkların (4 farklı açıda) yere ve askı düzeneğine uygulanan kuvvet düzeylerine etkilerini inceleyerek antrenman şiddetlerinin ve kapsamının belirlenebileceğini belirtmektedir. Süspansiyon antrenman ekipmanı ile üst ekstremitelere kuvvet gelişimi amaçlandığında; TRX “push-up” ve TRX “inverted row” egzersizleri tercih edilen 2 temel egzersiz kalıbı olarak kullanılmaktadır. TRX push-up ve TRX “inverted row” egzersizleri vücut pozisyonlarının eğim açıları veya TRX askı ekipmanının yerden yüksekliği değiştirilerek vücut ağırlığının yerçekimine karşı kullanıldığı çok düzlemlili ve çok eklemli bir direnç antrenmanı olarak uygulanabilmektedir (McGill SM ve ark. 2014, Mok NW ve ark. 2014). Bu egzersizler sırasındaki çalışmanın şiddetini belirlemek için ise kişilerin kuvvet düzeylerine bağlı olarak farklı çalışma açılarının (0°, 15°, 30°, 45° vb.) kullanılması önerilmektedir. Statik ve dinamik yüzeylerde gerçekleştirilen klasik şınav (push-up) egzersizine ait yere uygulanan yükler konusunda literatürde çok sayıda çalışma yer almaktadır. Klasik şınavda dirsekler gergin pozisyonda iken vücut ağırlığının %69'u, dirsekler bükülü pozisyonda iken ise vücut ağırlığının %75'i düzeyinde yere uygulanan kuvvet düzeyleri belirlenmiştir (Gouvali, MK ve ark., 2005, Mier, C, 2014). Bu egzersiz sırasında kolların yerden 30 cm yüksekliğe yerleştirilerek yapıldığında yere uygulanan kuvvet düzeylerinin %41, 61 cm yükseltildiğinde ise %41 düzeyinde düşüş gösterdiği belirtilmektedir (Ebben, WP ve ark., 2011). Buna ek olarak süspansiyon çalışmasının klasik push-up egzersizine göre pectoralis major, anterior deltoid, ve triceps brachii daha fazla aktive ettiğini göstermektedir (Snarr RL, Esco MR 2013). Ayrıca inverted row egzersizinde kullanılacak açılara bağlı olarak da harekete katılan kas gruplarının farklılaştığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (McGill, SM ve ark., 2014). Literatürde TRX ile yapılan push-up ve inverted row egzersizine yönelik farklı yapılarda çalışmalar bulunmasına karşılık süspansiyon antrenmanlarının kişinin maksimal kuvvet düzeyinin hangi yüzdelerine karşılık geldiği hakkında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Kuvvet egzersizlerinin bir varyasyonu olarak kullanılan süspansiyon (askı) antrenmanlarında, üst gövdeye yönelik egzersizlerin uygulanması sırasında ortaya konulan yüklerin ve kas aktivasyonlarının, geleneksel kuvvet egzersizlerindeki benzer hareketlerde hangi yüklere ve yük yüzdelerine karşılık geldiği ve hangi kuvvet türünün gelişimine yönelik antrenmanlar için kullanılabileceğinin araştırıldığı bu çalışma özellikle süspansiyon (askı)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

ekipmanıyla gerçekleştirilen kuvvet antrenmanlarının amacına uygun yapılabilmesini hedeflemektedir. Bu çalışmanın amacı, süspansiyon egzersizlerinin üst gövde kuvvet antrenmanları için uygun yükleri ve kas aktivasyonlarını sağlayıp sağlamayacağını ve bununla birlikte kuvvet antrenmanları açısından kuvvetin hangi türlerine karşılık gelen yüklenme yüzdelerinde süspansiyon egzersizleri ile çalışılabileceğini araştırmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmaya en az 6 aylık kuvvet antrenman geçmişine sahip, herhangi bir sırt ağrısı ve üst ekstremité sakatlığı bulunmayan ve tüm test prosedürlerini eksiksiz tamamlayan 12 sporcunun verileri ile gerçekleştirildi (Yaş: 24,50±4,21 yıl, Boy: 181,00±6,89 cm, Kütle: 83,08±6,81 kg, 1TM Bench Press: 101,8 kg, 1TM Lying Barbell: 88,75 kg). Katılımcılara yapılacak çalışmalar hakkında sözlü ve yazılı bildirim gerçekleştirilerek gönüllü olur formları imzalatıldı. Katılımcılar birbirinden 48-72 saat aralıklar ile laboratuvarında toplamda 3 test seansı gerçekleştirdiler.

Uyum Seansları: Birinci uyum seansında; uygulanacak test prosedürleri detaylı olarak açıklandı ve katılımcıların EMG elektrotları bağlı iken TRX push up ve TRX inverted row hareketlerini doğru teknikler ile uygulaması sağlandı.

İkinci uyum seansında; bench press, lying barbell row hareketleri EMG elektrotlarına benzer elektrotlar bağlı iken uygulandı.

Yüzeyel Elektromiyografi (yEMG): Kassal aktivite ölçümleri 4 kanallı yüzeyel elektromiyografi (yEMG) ölçümü yapabilen Biopac MP150 (Biopac Systems, Inc., USA) veri alma ve analiz sistemi ile entegre çalışan kablosuz EMG amfisi (Bionomadix, BN-EMG2, Biopac Systems, Inc., USA) kullanılarak yapıldı. Yüzeyel EMG ölçümleri; 4 farklı kasa ait (pectoralis majör, triceps brachii, transvers trapezius, biceps brachii) maksimum istemli izometrik kasılma (MİİK) değerleri kayıt altına alındı.

Ölçüm Seansı 1:

- Süspansiyon Ekipmanında ayaklar yerde (AY) İzometrik TRX Push-up Uygulaması (1 tekrar × 2 set -2 dk dinlenme). İlk testin bitiminden 10 dk sonra konsantrik ve eksantrik safhaları içeren dinamik AY TRX Push-up Uygulaması (5 tekrar × 2 set – 5 dk dinlenme) ve 15 dk dinlenme.
- Süspansiyon Ekipmanında ayaklar askıda (AA) İzometrik TRX Push-up Uygulaması (1 tekrar × 2 set -2 dk dinlenme). İlk testin bitiminden 10 dk sonra konsantrik ve eksantrik safhaları içeren dinamik AA TRX Push-up Uygulaması (5 tekrar × 2 set – 5 dk dinlenme).

Ölçüm Seansı 2:

- Süspansiyon ekipmanında ayaklar yerde (AY) İzometrik TRX Inverted Row uygulaması (1 tekrar × 2 set -2 dk dinlenme). İlk testin bitiminden 10 dk sonra konsantrik ve eksantrik safhaları içeren dinamik TRX Inverted Row Uygulaması (5 tekrar × 2 set – 5 dk dinlenme) ve 15 dk dinlenme.
- Süspansiyon ekipmanında ayaklar yerde (AY) İzometrik Inverted Row uygulaması (1 tekrar × 2 set -2 dk dinlenme). İlk testin bitiminden 10 dk sonra konsantrik ve eksantrik safhaları içeren dinamik TRX Inverted Row Uygulaması (5 tekrar × 2 set – 5 dk dinlenme).

Ölçüm Seansı 3:

- TRX_AY_1 tekrar izometrik yükü ile "1 izometrik Bench-Press Uygulaması"

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

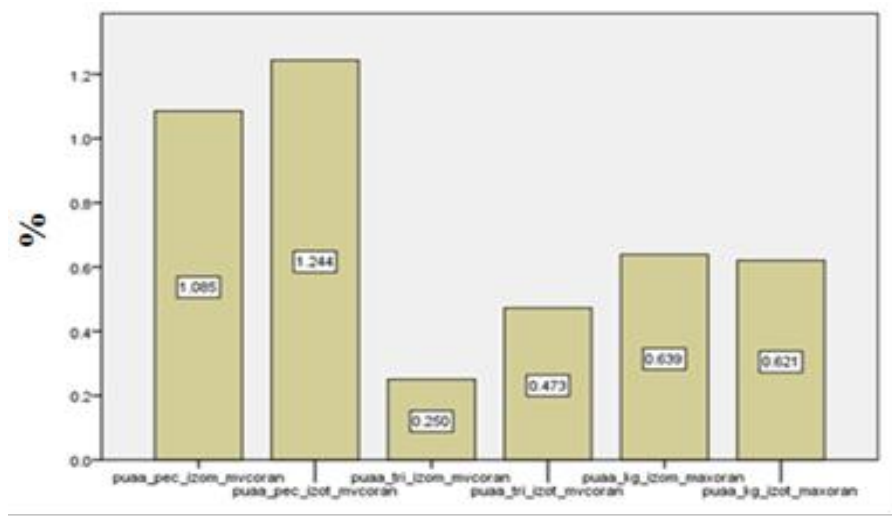
25-26 Nisan 2019, Eskişehir

- b. TRX_AY_5 tekrar yükü ile "5 tekrar Bench-Press Uygulaması"
- c. TRX_AY_1 tekrar izometrik yükü ile "1 izometrik Lying Barbell Row Uygulaması"
- d. TRX_AY_5 tekrar yükü ile "5 tekrar Lying Barbell Row Uygulaması"

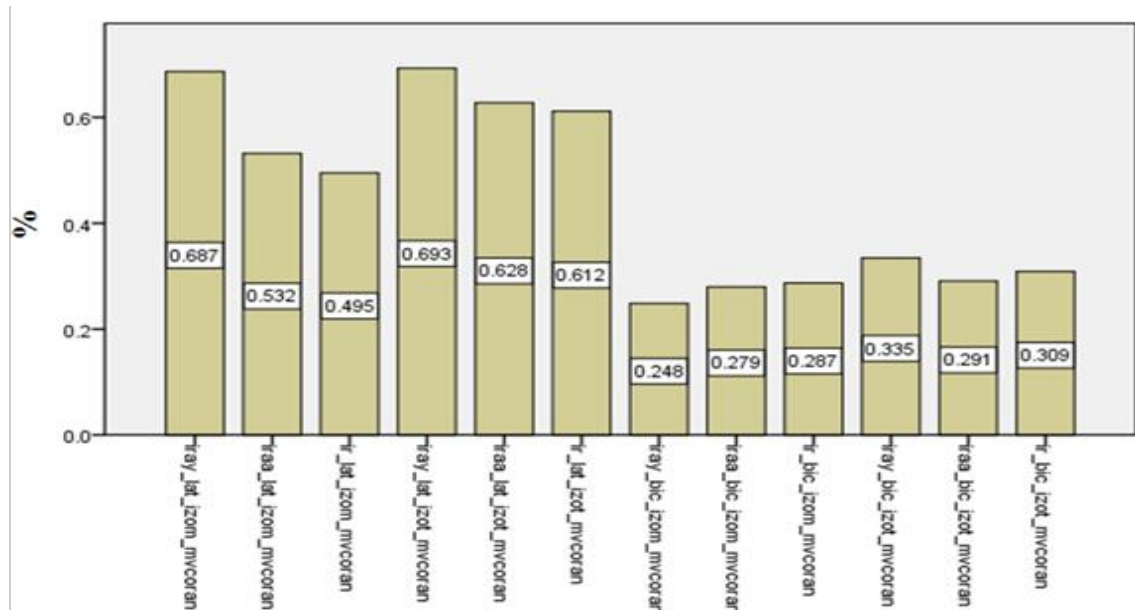
İstatistiksel & Analitik Yöntemler

Verilerin sayısal sunumunda aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık değeri (skewness), basıklık değeri (kurtosis) testleri kullanıldı. Verilerin analizinde SPSS 20.0 istatistik programı (SPSS Inc, Chicago, IL) kullanıldı ve istatistiki anlamlılık düzeyi olarak $p \leq 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR



Şekil 1: İzometrik ve izotonik varyasyonlardaki AA TRX push-up egzersizindeki pectoralis major ve triceps brachii kaslarının yEMG aktivasyon sonuçlarının MiİK değerlerine oranı ile izometrik ve izotonik kuvvet sonuçlarının katılımcıların 1TM değerlerine oranı



7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Şekil 2: İzometrik ve izotonik formlarda AY ve AA TRX inverted row ve LBR egzersizlerinde transvers trapezius ve biceps brachii yEMG aktivasyon değerlerinin MİİK değerlerine oranı.

Çizelge 1: İzometrik ve izotonik formlarda AY ve AA TRX inverted row ve 1 TM Lying Barbell Row değerine oranları

	İzometrik	İzotonik
AY İverted Row / 1TM LBR (%)	66,3	70,0
AA İverted Row / 1TM LBR (%)	70,0	72,0

Çizelge 2: İzometrik ve izotonik formlarda AY ve AA TRX Push Up ve 1 TM Bench Press (BP) değerine oranları

	İzometrik	İzotonik
AY Push-up / 1 TM BP (%)	61,1	59,2
AA Push-up / 1 TM BP (%)	63,0	61,0

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

En yüksek kas aktivasyon düzeyleri küçük kas gruplarında saptanmıştır (biceps brachii ve triceps brachii). En düşük kas aktivasyon düzeyi ise pectoralis majör kasından elde edilmiştir. Küçük kas gruplarının tek eklemlili bir yapıya sahip olması nedeniyle hareketler sırasında çok eklemlili kas gruplarına göre daha izole ve kontrollü uygulamaların gerçekleştirilebilmesi elde edilen sonuçları açıklar niteliktedir. Bunula birlikte, ayaklar yerde ki izometrik uygulamada elde edilen değer bench press 1 TM değerinin %61 ine, izotonik uygulamada ise 1 TM nin %59 una karşılık geldiği saptanmıştır. Bu yüzdellikler hareket temposunun 1-0-1 veya 1.5-0-1.5 olduğu durumlarda temel kuvvet, kassal dayanıklılık ve anatomik adaptasyon antrenmanlarında uygulanan yük yüzdelliklerine karşılık geldiği söylenebilir. Ayaklar yerde TRX push-up egzersizinde yEMG normalizasyon verileri en yüksek kas aktivasyonlarının izotonik uygulamada olduğunu göstermiştir (pectoralis majör %98' e karşı %50, triceps brachii %37' e karşı %16). Ayaklar askıda pozisyonundan farklı olarak, izometrik uygulamada elde edilen değer bench press 1 TM değerinin %64 üne, izotonik uygulamada ise 1 TM nin %62 sine karşılık geldiği saptanmıştır. Bu yüzdellikler hareket temposunun 1-0-1 veya 1.5-0-1.5 olduğu durumlarda temel kuvvet, kassal dayanıklılık ve anatomik adaptasyon antrenmanlarında uygulanan yük yüzdelliklerine karşılık geldiği söylenebilir. Ayaklar askıda TRX push-up egzersizinde yEMG normalizasyon verileri en yüksek kas aktivasyonlarının izotonik uygulamada olduğunu göstermiştir (pectoralis majör %124' e karşı %108, triceps brachii %47' e karşı %25).

Ayaklar yerde TRX inverted row izometrik uygulamasında elde edilen değer bench press 1 TM değerinin %67 sine, izotonik uygulamada ise 1 TM nin %71 ine karşılık geldiği saptanmıştır. Bu yüzdellikler hareket temposunun 1-0-1 veya 1.5-0-1.5 olduğu durumlarda temel kuvvet ve hipertrofi antrenmanlarında uygulanan yük yüzdelliklerine karşılık geldiği

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

söylenbilir. Ayaklar yerde TRX inverted row egzersizinde yEMG normalizasyon verileri en yüksek kas aktivasyonlarının izotonik uygulamada olduğunu göstermiştir (transvers trapezius %69.3' e karşı %68.7, biceps brachii %33' e karşı %25). Diğer yandan Ayaklar askıda TRX inverted row uygulamasında ise izometrik uygulamada elde edilen değer bench press 1 TM değerinin %71 ine, izotonik uygulamada ise 1 TM nin %73 üne karşılık geldiği saptanmıştır. Bu yüzdellikler hareket temposunun 1-0-1 veya 1.5-0-1.5 olduğu durumlarda temel kuvvet ve hipertrofi antrenmanlarında uygulanan yük yüzdelliklerine karşılık geldiği söylenebilir. Ayaklar askıda TRX inverted row egzersizinde yEMG normalizasyon verileri en yüksek kas aktivasyonlarının izotonik uygulamada olduğunu göstermiştir (transvers trapezius %63' e karşı %53, biceps brachii %29' e karşı %28). yEMG normalizasyon değerleri karşılaştırıldığında kas aktivasyon düzeylerinde ayaklar yerde yapılan uygulamalara göre daha düşük değerler saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Kuvvet antrenmanları sırasında belirli kas gruplarının katılım düzeyleri arttırılmak istendiğinde ayaklar askıda uygulanan süspansiyon (askı) antrenmanlarının en fazla kas aktivasyonunu oluşturması nedeniyle tercih edilmesi daha etkili kuvvet gelişim sonuçlarının alınmasını sağlayabilir. Serbest ağırlıklar ve makineler ile çalışma imkanı bulunmadığı durumlarda askı ekipmanları alternatif olarak (akıcı-normal tempolarda) temel kuvvet gelişimi, kassal dayanıklılık gelişimi, anatomik adaptasyon sağlama ve hipertrofi amacı ile kullanılabilir.

KAYNAKÇALAR

- Beach TAC, Howarth SJ, Callaghan JP. Muscular contribution to low-back loading and stiffness during standard and suspended push-ups. Hum Movement Sci,2008; 27: 457-472.
- Marshall P, Murphy B. Changes in muscle activity and perceived exertion during exercises performed on a swiss ball. Appl Physiol Nutr Metab, 2006; 31: 376-383.
- Gülmez, İ. (2017). Effects of Angle Variations in Suspension Push-up Exercise. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(4), 1017-1023.
- McGill, SM, Cannon, J, and Andersen, J. Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system. J Strength Cond Res28: 105–116, 2014.
- Mok, NW, Yeung, EW, Cho, JC, Hui, CS, Liu, KC, and Pang, CH. Core muscle activity during suspension exercises. J Sci Med Sport18:189–194, 2014.
- Gouvali, MK and Boudolos, K. Dynamic and electromyographical analysis in variants of push-up exercise. J Strength Cond Res19: 146–151, 2005.
- Mier, C, Amasay, T, Capehart, S, and Garner, H. Differences between men and women in percentage of body weight supported during push-up exercise. Int J Exerc Sci 7: 2, 2014.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Ebben, WP, Wurm, B, VanderZanden, TL, Spadavecchia, ML, Durocher, JJ, Bickham, CT, and Petushek, EJ. Kinetic analysis of several variations of push-ups. *J Strength Cond Res* 25: 2891–2894, 2011.

McGill, S. M., Cannon, J., & Andersen, J. T. (2014). Muscle activity and spine load during pulling exercises: influence of stable and labile contact surfaces and technique coaching. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(5), 652-665.

Snarr, R. L., & Esco, M. R. (2013). Electromyographic comparison of traditional and suspension push-ups. *Journal of human kinetics*, 39(1), 75-83.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P14

SEDANTER GENÇ ERKELERDE KESİŞİM NOKTASI İLE EN YÜKSEK YAĞ YAKIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

Özgür Günaş¹, Çiğdem Özdemir¹, Kerem T. Özgünen¹, Erkan Tiyekli², Ö. Cumhuri Boyraz³, Abdullah Kılci³, Ç. Selçuk Karakaş³, Ümüt Adaş³, Selcen G. K. Eryılmaz³, S. Sadi Kurdak¹

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D.

²Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Anabilim Dalı

³Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu

Amaç: Bu çalışmada, genç sedanter sağlıklı erkeklerde en yüksek yağ yakım noktası (fatmax) ile egzersiz esnasında karbonhidrat kullanımının yağ kullanımının eş olduğu noktanın (kesişim noktası, crossover point, COP) metabolik farklılıklarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal-Metot: Çalışmaya, yaşları 23.83 ± 1.32 yıl olan 12 sedanter (BMI 28.13 ± 0.99 kg/m²) erkek katılmıştır. Katılımcıların tamamından gönüllü onamı alınmıştır. Maksimal oksijen alımı (maxVO₂) ve fatmax tespiti için yapılan ölçümler sabah, en az sekiz saat açlık sonrası indirekt kalorimetre (Quark Omnia) kullanılarak ve koşu bandı üzerinde (Cosmed T-150) şiddeti giderek artan şekilde yapılmıştır. Sonuçlar ortalama±SEM olarak sunulmuştur. Shapiro-Wilk testi ile verilerin dağılımına bakılmış ve dağılıma göre Mann-Whitney U ve bağımsız örneklem t-testi ile istatistiksel analiz yapılmıştır.

Bulgular: Egzersiz yapmadığını ifade eden bireylere artan şiddette test yapılmış ve oksijen alımı dakikada kilogram başına 35ml'yi aşmayanlar sedanter kabul edilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Fatmax ve COP tespiti için 24 saat sonra yeniden laboratuvara davet edilen katılımcılara artan şiddette egzersiz yaptırılmıştır. Fatmax aralığında bireylerin harcadıkları yağ miktarı 18.91 ± 1.68 g/saat iken COP'de harcanılan yağ 18.33 ± 1.40 g/saat olmuştur. Tüketilen oksijen miktarı fatmax aralığında maxVO₂'nin $\%39.86 \pm 1.97$ 'si olarak tespit edilmiş, COP'de ise bu seviye $\% 44.23 \pm 3.07$ düzeyine denk gelmiştir. Bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Her ne kadar fatmax aralığındaki yürüme hızı 4.4 km/saat, COP'deki hız 5 km/saat olsa da yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Sonuç: Metabolizmaya enerji kaynağı olan substratların tercihinin değiştiği nokta olan kesişim noktası, sedanter bireylerde fatmax aralığından çok uzakta olmamakta ve bu noktadan itibaren glikoliz, yağ oksidasyonunun üzerine çıkmaktadır. Daha az kas kitlesine sahip sedanter bireylerin mitokondriyal verimliliklerinin de düşük olması, fatmax ile COP'nin birbirine yakın olarak tespit edilmesinin bir sebebi olabilmektedir. Performans düzeyi yüksek bireylerde bu değişimin ne şekilde olduğu ve egzersiz ile COP'nin daha yüksek seviyelere taşınabilirliği, konunun araştırmaya değer yönleridir.

Anahtar Kelimeler: Fatmax, kesişim noktası, yağ oksidasyonu

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P15

LOMBER DİSK HERNİSİ OLAN HASTALARDA NORMAL EGZERSİZ PROGRAMI İLE LOMBER MOBİLİZASYONUN KARŞILAŞTIRILMASI

Hasan Aygün, Enes Kara, F. Erkal Bilen, Mehmet Ünal, K. Banu Kuran
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü

GİRİŞ

Lomber Disk Hernisi, intervertebral diskin lomber spinal sinir kökünü sıkıştırması ile ortaya çıkan bel ve bacak ağrısı ile karakterize klinik tablodur.

LDH'lı hastalarda intervertebral disklerdeki değişimlerin ; sinir köklerine yapılan basıyı artırmış olduğundan dolayı motor ve duyuşsal problemler ortaya çıkmaktadır . Bunun sonucunda lumbosakral bölgeye veya her iki bacağa yayılan tarzda ağrı , karıncalanma, kas güçsüzlüğü; mesane-bağırsak problemleri, seksüel bozukluklar ve spastisite görülmektedir.

AMAÇ

LDH tanısı alan hastalara uygulanacak tedavilerde normal egzersiz programı ile lomber mobilizasyonun karşılaştırması yapılarak tedavi protokolünün belirlenmesi ve uygulanan protokolün etkinliğinin artırılıp tedavinin bireyselleştirilmesi amaçlanmıştır.

METOT

Çalışmaya yaşları 30 – 65 arasında değişen, LDH tanısı almış 30 birey dahil edilmiştir. Hastalar randomize iki gruba ayrılmıştır. Değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra I. Egzersiz Grubu'na (n=15) 4 hafta boyunca haftada 5 gün 20 seans McKenzie ev egzersiz programı; II. Lomber Mobilizasyon grubuna (n=15) ise 4 hafta boyunca haftada 5 gün 20 seans lomber mobilizasyon uygulanmıştır.

BULGULAR

Yaş ve cinsiyet dağılımı yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası VAS'da anlamlı değişiklikler saptanmış, fakat egzersiz grubundaki istatistiksel anlamlılığın ($p < 0,01$) mobilizasyon grubuna göre ($p < 0,05$) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası OBAS'da anlamlı değişiklikler saptanmış, fakat egzersiz grubundaki istatistiksel anlamlılığın ($p < 0,01$) mobilizasyon grubuna göre ($p < 0,05$) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Funabashi tarafından yapılan bir çalışmada omurganın farklı spinal seviyelerine yumuşak doku üzerinden uygulanan manipülatif tedavinin spinal yapılara binen yükü ve ağrıyı anlamlı derecede azalttığı görülmüştür. (2018)

Szulc tarafından yapılan bir çalışmada, McKenzie yönteminin uygulanması sonucu LDH'lı hastaların OBAS ve VAS değerlerinde anlamlı farklar bulunmuş, herniasyonda ise kısmi iyileşme tespit edilmiştir. (2017)

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Bizim çalışmamızda; her iki grupta da VAS ve OBAS karşılaştırıldığında ;gruplardaki olguların tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı yönde gelişme gösterdiği görülmüştür.

Gruplar arasında ise tedavi öncesi ve sonrası farklar karşılaştırılmış;egzersiz grubunda mobilizasyon grubuna göre daha anlamlı gelişmeler görülmüştür.

Çalışmamızda; LDH'da,lomber mobilizasyonun tek başına egzersiz kadar olumlu etkisi olmadığı saptanmış ,lomber mobilizasyon uygulamasının hasta için daha masraflı olduğu ve daha fazla zaman aldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Lomber Disk Hernisi,Lomber Mobilizasyon

Kısaltmalar : Oswestry Bel Ağrısı Skalası (OBAS)
Lomber Disk Hernisi (LDH)
Visual Analog Skalası (VAS)
McKenzie Ev Egzersiz Programı(MEEP)

P16

FARKLI ŞİDDETTE YAPILAN İZOKALORİK EGZERSİZLERİN ALGILANAN İŞTAHA ETKİSİ

Şahin, F, Bereket Yücel, S, Duru, AD, Çotuk B
Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

Giriş:

Obezite, yaşam süresinin kısalmasıyla ilişkili çok sayıda hastalık ile ilişkisi olan yaygın bir hastalıktır ve önlenmesi için mükemmel egzersiz reçetelendirilmesine henüz ulaşılmamıştır. Mevcut obezite epidemisi ve yaygın fiziksel aktivite düzeyleri karşısında, egzersizin iştah düzenlenmesine, beslenme ve gıda alımına nasıl etki ettiğini belirlemek önemlidir. Daha önce, kilo ve vücut yağ kaybı için birincil egzersiz yöntemi olarak orta şiddette egzersiz önerilirken (1), yeni bulgular, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın (HIIT) obez bireylerin yağ kitlesinin azaltılması için ekonomik ve etkili bir egzersiz protokolü olma potansiyeline sahip olduğunu desteklemektedir (2). İştah hissi, birden fazla sinir ve hormonal sinyalin entegrasyonu yoluyla beyinde üretilir (3). Egzersizin iştah düzenleme üzerindeki olumlu etkisinin, obez bireylerde kilo alımını önlemedeki etkinliği artırdığı varsayılır (4). Çeşitli çalışmalar, fiziksel aktivitenin vücut ağırlığı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, enerji dengesindeki iyileşme (5,6) ve iştah düzenlemesine odaklanmıştır (7). Farklı şiddetlerde yapılan egzersizlerin iştah kontrolü ve beyin aktivitesi üzerinde yaptığı değişiklikleri inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı obezite tedavisinde iştah yönetimini kolaylaştıracak uygun egzersiz tedavisinin belirlenmesine katkı sağlamaktır.

Yöntem:

Farklı spor branşlarından 18-24 yaş arası Üniversite öğrencisi 20 sporcunun antropometrik ölçümler sonrasında, maksimum oksijen tüketimleri (MaxVO₂) Bruce protokolü (8) ve gaz analizörü (Cortex/Metamax 3B,Almanya) ile tükenmeye kadar ölçülmüştür. İki farklı egzersiz günü katılımcılar sabah 09:00'da laboratuvara aç gelmiş (12 saat açlık), açlık skoru (VAS)'nu işaretlemiş, standart bir kahvaltı (600 kcal; toplam enerjinin %60,3 karbonhidrat, %13,4 protein, %26,3 yağdan oluşan; haşlanmış yumurta, beyaz peynir, kepekli ekmek, portakal suyu, muz, domates, salatalık) yapmış ve 2 saat sonrasında farklı egzersiz şiddetlerinde egzersiz gerçekleştirmiş ve tekrar VAS işaretlemiştir. Sübjektif iştah duyularını değerlendirmek için, çoğunlukla görsel analog skala kullanılmaktadır. VAS,

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

çoğunlukla uçları tanımlayan (hiç aç değilim gibi kelimeleri içeren) değişen uzunlukta çizgilerden oluşur. Deneklerin duygularına karşılık gelen çizgi üzerinde bir iz bırakmaları istenir. Ölçümün niceliği, çizginin sol ucundan işarete olan uzaklığın ölçülmesi ile yapılmaktadır(46). VAS skoru 100 mm, düz bir çizgi üzerinde katılımcıların 'Şu an ne kadar açsın?' sorusunu derecelendirmeleri ile belirlenmiştir. Katılımcılara iki egzersiz gününden önceki gün fiziksel aktivite yapmamaları belirtilmiş ve genel dikkat etmeleri gereken bir beslenme eğitimi sözlü olarak verilmiştir. İki egzersiz türü maksimum oksijen tüketimi ölçümlerinden en az 48 saat sonra yapılmış ve iki egzersiz günü arasında tekrar en az 48 saat süre verilmiş ve egzersiz türlerinin uygulaması çift kör yapılmıştır. Bruce protokolünde her katılımcı için elde edilen maksimum oksijen tüketimi, maksimum kalp atım hızı; her oksijen tüketim hızına denk gelen nabız sayısı, dinlenme oksijen tüketimi ve dinlenme kalp hızı değerlerine dayanarak, iki izokalorik egzersizin belirlenmiş iki egzersiz protokolü uygulanmıştır. İki egzersiz protokolünde de katılımcılar koşu bandı üzerinde 5 km/h hızlarda egzersizden önce 5 dk ısınma ve egzersiz bitiminde 5 dk soğuma yürüyüşü gerçekleştirmiştir. Farklı şiddette yapılan izokalorik egzersizlerin yükleri, yüksek şiddette aralıklı egzersiz (HIIT) için MaxVO₂ larının %90 larına gelen hızlarda 1dk yüklenme ve %30 denk yüklerde 2dk yürüme, ortalama 7 intervalden oluşmaktadır. Aerobik Egzersizler (AE) ise MaxVO₂'nin %65-70 denk gelecek hızlarda ve HIIT egzersizi ile eş kalori harcatacak sürelerde her katılımcı için Amerikan Spor Hekimleri Derneği'nin (ACSM) metabolik denklemleri kullanılarak (9) bireysel olarak tasarlanmıştır.

Bulgular:

Katılımcıların algılanan açlık derecelerinin eşleştirilmiş örneklem *t testi* değerleri Tablo 1 de verilmektedir.

	\bar{x}	SD	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
AE öncesi-sonrası VAS skoru	-33,5789	18,3313	-7,985	18	0,000*
HIIT öncesi-sonrası VAS skoru	-30,3158	21,2892	-6,207	18	0,000*
AE ve HIIT öncesi VAS skoru	1,10526	13,6337	0,353	18	0,728
AE – HIIT sonrası VAS skoru	4,36842	18,7445	1,016	18	0,323

**p*≤0,05

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Tablo 1’de gösterildiği üzere katılımcıların AE’den önce ve sonra ve HIIT’den önce ve sonra işaretlemiş oldukları VAS skorları karşılaştırmalarının yapıldığı *t test* sonuçları egzersizlerin kendi içinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ($p<0,05$), AE ve HIIT öncesi ve sonrasında ki bu VAS skorları iki egzersiz birbiri ile kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç:

HIIT egzersizleri sonrasında algılanan iştah, AE sonrasında algılanan iştaha göre artış göstermesine rağmen, fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Anahtar Kelimeler: HIIT, İzokalorik, İştah,

Kaynaklar:

- 1) Atkinson RL, Walberg-Rankin J, Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. (1994). Physical activity, fitness, and severe obesity. In Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement. Human Kinetics Publishers. 1994;696-711.
- 2) Talanian JL, Galloway SD, Heigenhauser GJ, Bonen A, Spriet LL. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. Journal of applied physiology. 2007;102:1439-1447.
- 3) Dickson SL, Mercer JG. Neuroendocrinology of Appetite. 5 th ed. John Wiley & Sons; 2016.
- 4) Martins C, Morgan L, Truby H. A review of the effects of exercise on appetite regulation: an obesity perspective. International journal of obesity. 2008;32.9,1337.
- 5) Saris WH. The role of exercise in the dietary treatment of obesity. International journal of obesity. 1993;17:17-21.
- 6) Schoeller DA, Shay K, Kushner RF. How much physical activity is needed to minimize weight gain in previously obese women? The American journal of clinical nutrition. 1997;66:551-556.
- 7) Cooper JA, Watras AC, Paton CM, Wegner FH, Adams AK, Schoeller DA. Impact of exercise and dietary fatty acid composition from a high-fat diet on markers of hunger and satiety. Appetite. 2011;56:171-178.
- 8) Bruce, Robert A. "Methods of exercise testing: step test, bicycle, treadmill, isometrics." *The American journal of cardiology* 3.6 (1974): 715-720.
- 9) American College of Sports Medicine.. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.2009, p 152-180.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P17

SPOR YAPAN VE YAPMAYAN ADÖLESAN BİREYLERİN BESLENME TUTUM VE DAVRANIŞI VE VÜCUT BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Şerife Ayten*, Mendane Saka**

*Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

**Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Amaç:

Bu çalışmada düzenli spor yapmanın adölesan bireylerin beslenme tutum ve davranışları ile büyüme gelişme ve vücut bileşimleri üzerine olan etkisinin gösterilmesi amaçlandı.

Yöntem (ler):

Araştırmanın vaka grubunu; Ankara'da bir kolejnin hentbol takımında yer alan 37 erkek öğrenci, kontrol grubunu ise, Ankara'da bir ortaokulda eğitim ve öğretim gören 47 sedanter erkek öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan adölesan bireylerin beslenme tutum ve davranışlarını değerlendirmek için KIDMED ve Beslenme Davranış Ölçeği kullanılmıştır. Bireylerin günlük tüketmeleri gereken porsiyon miktarlarını ne ölçüde karşıladıkları TÜBER'in belirlediği porsiyon ölçülerine göre değerlendirilmiştir. Bireylerin büyüme gelişmeleri ise boy, vücut ağırlığı ile yaşa göre boy, BKİ ve üst orta kol çevresi persentil değerleriyle saptanmıştır.

Bulgular:

Çalışmaya katılan 84 adölesan bireyin 36'sı spor yapan grupta, 48'i ise sedanter gruptadır. Spor yapan bireylerin yaş ortalaması 12.30 ± 1.07 , yapmayanların ise 12.65 ± 1.24 'dir. Bireyler anne ve baba eğitim düzeyine göre incelendiğinde; spor yapan adölesan bireylerin anne ve baba eğitim düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). TV/bilgisayar/tablet karşısında geçirdikleri süre incelendiğinde spor yapan adölesan bireylerin 52.8'i, spor yapmayan adölesan bireylerin ise %45.8'i 2 saatten az TV/bilgisayar/tablet karşısında zaman geçirdiği belirlenmiştir ($p > 0.005$). Yaşa göre boy persentilleri incelendiğinde, spor yapan adölesan erkeklerin daha uzun olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0.005$). Yaşa göre BKİ ve üst orta kol çevresi persentil değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Beslenme Davranış Ölçeği puan ortalamaları ve Akdeniz tarzı beslenme alışkanlıkları sınıflaması arasında bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Sonuç:

Düzenli egzersiz yapmak ve yeterli ve dengeli beslenmek sağlığı olumlu yönde etkileyen temel davranışlardır. Alışkanlık kazanmaya en yatkın olunan adölesan dönem ise bu sağlıklı davranışlara teşvik etmek için en önemli zamandır.

Anahtar Kelimeler: adölesan, egzersiz

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P18

NESNEVARLIĞI FARELERDE LOKOMOTOR AKTİVİTEYİ NASIL ETKİLER?

Enver Ahmet DEMİR & Hatice DOĞAN

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Giriş

Çevresel zenginleştirmenin kemirgenlerde bilişsel iyileşmeyi uyardığı iyi bilinmektedir. Zenginleştirmenin faydaları bir noktaya kadar hayvanların etkileşimde buldukları nesnelere bağlanmaktadır. Esasında bu hipotez egzersizin bilişsel performansı artırıyor olduğu hakikatiyle uyumludur. Buradan hareketle bu çalışmada zeminde bulunan nesnelere lokomasyonu etkileyip etkilemediğini araştırdık.

Metotlar

Bahsedilen amaca dönük olarak açık alan ve yeni nesne tanıma testleri için geçmişte kaydedilmiş videoları inceledik. Kayıtlar Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nde bulunan davranışsa nörofizyoloji laboratuvarımızda gerçekleştirilmiş iki farklı çalışmanın birbirinden ayrı kontrol gruplarına aitti.

Bulgular

Toplam kat edilen mesafe açısından kıyaslama ($1573 \text{ cm} \pm 388 \text{ S.E.M.}$ vs $1394 \text{ cm} \pm 305 \text{ S.E.M.}$) keşfedilebilir alanda objelerin varlığının lokomasyonu etkilemediğini ($p>0.05$) ortaya çıkardı. Bu bulgu benzer görülen sürat için elde edilen sonuç ($5.24 \text{ cm/s} \pm 1.29 \text{ S.E.M.}$ vs $4.65 \text{ cm/s} \pm 1.02 \text{ S.E.M.}$) tarafından desteklenmekteydi ($p>0.05$)

Tartışma

Sonuç olarak farelerde lokomotor aktivitenin hayvanların serbestçe etkileşime girebilecekleri nesnelere tarafından etkilenmediği bulunmuştur. Böylece çevresel zenginleştirmede güçlenen bilişsel performansın başlıca artan egzersiz imkanından kaynaklanmadığı sonucuna varılabilir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P19

15- 20 YAŞ FUTBOLCULARDA HAFTADA ÜÇ GÜN ALTI HAFTA SÜRE İLE YAPILAN DENGİ EGZERSİZLERİNİN 'DENGİ İNDEKSİ SKORU' ÜZERİNE ETKİSİ

Cumhur EROL*, Kubilay UZUNER*

* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı Eskişehir – Türkiye

ÖZET

AMAÇ :

Çalışmada Eskişehirspor alt yapısından yaşları 15- 20 arası değişen 47 erkek futbolcunun denge eğitimine verdiği cevapların araştırılması.

YÖNTEM:

SPORTKAT 4000-TS kinestetik denge değerlendirme sistemi ile tüm oyuncuların başlangıç ve haftada üç gün altı hafta süre ile uygulanan denge egzersizleri sonrası denge indeksi skorları değerlendirildi. Deney grubundaki 24 oyuncuya haftada üç gün altı hafta süre ile BOSU topu ile denge egzersizleri yaptırılırken kontrol grubuna yaptırılmadı. Altı hafta sonrasında denge egzersizi yapan ve yapmayan her iki grubun denge indeksi skorları SPORTKAT 4000-TS kinestetik değerlendirme sistemiyle tekrar değerlendirildi

BULGULAR :

Çalışma sonuçlarına göre, iki grup arasında demografik özellikler açısından istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0,05$). Yaş, VKİ (Vücut Kitle Endeksi), deri kalınlığı özelliklerinden abdominal, triceps, biceps, suprailiac, quadriceps, subscapula, pectoral gastrocnemius bölgesi deri kalınlıkları ve yağ oranı ile denge indeksi skoru arasında ilişki olmadığı başka bir deyişle denge indeksinin sporcunun cilt kalınlıklarından bağımsız olduğu bulundu ($p>0,05$).

Çalışmada denge egzersizlerinin 'denge indeksi skoru' üzerine etkisi analiz sonuçlarına göre; altı hafta öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, denge indeksi skor ölçümleri farkı kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ($p>0,05$), deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p>0,05$)

SONUÇ :

Haftada üç gün, altı hafta süreyle yapılan denge egzersizlerinin, futbolcuların dengelerini sağlamak için gerçekleştirdikleri vücut salınımını azaltarak denge indeksini düşürdüğü ve denge yeteneğini geliştirdiği gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Denge İndeksi, BOSU, denge egzersizleri

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

GİRİŞ

Duyuların tarihçesi, ilk kez beş duyuyu tanımlayan filozof Aristoteles'e dayanır. Daha sonra Sir Charles Bell 1826'da, ekstremitelerin pozisyon ve hareketi ile ilişkili duyuyu, 6.duyu olarak tanımlamıştır. Bu tanımlama zaman içinde çeşitli isimler kullanılarak süregelmiş ve günümüzde kullandığımız propriosepsiyon terimini Scaliger 1557'de "hareket duyusu" olarak tanımlamıştır. Latince proprius kelimesinden gelip "kendi başına-yalnız başına olma" anlamına gelir.

Sherington tarafından 1906 yılında yapılan tanıma göre vücut hareketlerinin ve eklemlerin uzayda yaptığı devinimle vücut dengesinin kontrolü sağlanmaktadır (1).

Propriosepsiyonun bilinçli ve bilinçsiz (refleksle başlayan) olmak üzere iki düzeyi bulunmaktadır. Kas, eklem ve ciltteki reseptörler tüm hareketlerle uyarılırlar. Bilinçli propriosepsiyon, spor branşlarında, fiziksel etkinliklerde ve mesleki yeteneklerde gerekli ve uygun eklem hareketlerinin pozisyonlanarak kusursuz bir hareket ortaya çıkmasını sağlar. Bilinçsiz propriosepsiyon ise kas hareketlerini kontrol eder. Algılayıcıları vasıtasıyla eklemlerin değişen postürlere karşı refleks olarak yeniden pozisyonlanmasını başlatır (2). Propriosepsiyonun duyuşal reseptörleri cilt, kas, eklem, ligaman ve tendonlarda bulunurlar ve santral sinir sistemine girdi sağlarlar. Bunlara mekanoreseptörler denir (3).

MATERYAL – METOD

Çalışmada SPORTKAT 4000-TS kinestetik denge değerlendirme sistemi kullanıldı. SPORTKAT cihazı, dengenin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır. Değerlendirme ve çalışma amacıyla kullanılmaktadır.

Cihaz, platform hareketini izlemek için elektronik sensörlü bir denge platformu ve bütün verileri kaydetme ve saklama olanağı sağlayan bilgisayar sisteminden oluşur. Sisteme bağlı denge platformunun zorluk derecesi hava basıncı mekanizmasıyla isteğe göre değiştirilebilmektedir. Bilgileri yorumlayan yazılım yüklü bir bilgisayar, çıktı almayı sağlayan bu sisteme bağlı bir yazıcı ve destek barlarından oluşmuştur. Monitör sayesinde gerçek zamanlı biofeedback sağlanır.

Araştırmamızda denge egzersiz programına dahil olan ve olmayan grupların yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKI arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$).

BULGULAR

Deney grubuna altı hafta süre ile haftada üç gün denge eğitimi verilirken kontrol grubuna verilmedi. Deney grubundaki sporcular her iki ayak BOSU topu üzerinde sabit, kollar omuzlarda çaprazlanmış şekilde ayakta dengelerini sağlarken üç dakika boyunca çalışmaya tabi tutuldular. Sporculardan ilk bir dakikada gözler açık, ikinci dakikada gözler kapalı iken, üçüncü dakikanın ilk 30 saniyesinde tekrarlayan seriler halinde gözler açık baş fleksiyon ve ekstansiyonu, son 30 saniyesinde ise gene gözler açık baş sağ-sol rotasyonu yaptırılırken denge durumlarının devamlılığını sağlamaları istendi. '**Denge İndeksi Skoru**' değeri çalışmanın zamansal olarak bitişi olan altı hafta sonra bütün katılımcılar için ölçüldü.

Altı hafta sonunda çalışmanın bitiminde; kontrol grubunun $283,25\pm 59,74$ (190-414) ve deney grubunun $215,41\pm 36,06$ (171-316) dağılımına sahip olduğu bulundu.

TARTIŞMA

Dengenin sağlanması vestibuler, somatosensoryel ve görsel sistemlerin birlikte çalışması sonucu sağlanır. Ancak bu sistemlerin kendi aralarındaki hiyerarşisindeki önceliklerle ilgili tartışmalar devam etmektedir (4).

Çeşitli eklemlerin proprioseptif özellikleriyle yaralanmaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmalarda ilk merak edilen sakatlıklar sonrasında propriosepsiyonun etkilenip etkilenmediği olmuştur. Ancak daha sonra akıllara sakatlığın mı propriosepsiyonu azalttığı yoksa propriosepsiyon azlığının mı sakatlık nedeni olduğu sorusu gelmiştir. Hangi hipotezin ağır bastığı henüz netliğe kavuşmamış olmakla birlikte sporcu sağlığı dikkate alındığında

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

zayıf proprioepsiyonun sakatlığa zemin hazırladığı konusunda görüş birliği oluşmuş, anatomik ve fizyolojik iyileşmeyi proprioseptif iyileşmenin takip ettiği belirtilmiştir (5).

SONUÇ

Denge indeks skor değeri, kontrol grubunda başlangıç zamanında 265,63±40,63 ve altı hafta süre sonunda denge ile ilgili eğitim verilmeden 283,25±59,74 olarak bulundu. Deney grubunda başlangıç zamanında 253,09±52,73 ve altı hafta süre ile denge eğitimi verildikten sonra 215,41±36,06 olarak bulundu. Bu değer azaldığı, azalma gösterdiği -%13 kadar olduğu hesaplandı. Denge egzersizleri sonunda sporcunun düşme riskinin istatistiksel olarak anlamlı azaldığı bulundu. Yapılan altı haftalık antreman sonucunda elde edilen kazanımın denge skor değerini istatistiksel olarak anlamlı 0,97 kat düşürdüğü bulundu.

KAYNAKLAR:

1. Nashner L.M. (1997). Practical Biomechanics of Physiology of Balance Function Testing. Jacobson G.P, Newman C.W, Kartush J.M Singular Publishing Group. inc San Diego, USA . Lacerte, M., deLateur, B. J., Alquist, A. D., & Questad, K. A. (1992). Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training programs: effect on peak torque of human quadriceps femoris muscle. Arch Phys Med Rehabil, 73(11), 1059-1062
2. Proske V. (2005). What is the role of muscle receptors in proprioception . Muscle and Nerve ;31:780-787.
3. <https://pdfs.semanticscholar.org/91ae/bd67d1ab72aba70a43664a8ecda07c2603e7.pdf> (05/05/2017)
4. Ashton-Miller J.A.Wojtys E.M.Huston L, Fry-Welch D. (2001). Can proprioception really be improved by exercises Knee Surgery and Sports Tramatologia Arthroscopy; 9:128-136
5. Simoneau G., Ulbrecht J., Derr J.A.,(1994). Role Of Somatosensory Input In The Control Of Human Posture. Gait And Posture Journal Volume 3,İssue 3 p: 115-122.
6. H.Altun M.Özer M.Akseki D. (2017) Sporda Proprioepsiyon ve soğuk sıcak uygulamalarla ilişkisi. Celal Bayar Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 10 Sayı1 P:10-35

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

P20

UÇUCU VE UÇUCU ADAYLARINDA ALT EKSTREMİTE FLEKSÖR/EKSTANSÖR OPTİMAL ORANININ G TOLERANSI İLE İLİŞKİSİ

Nuran KÜÇÜK*, Deniz ŞİMŞEK**, Kubilay UZUNER*

* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir – Türkiye

**Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir – Türkiye

ÖZET

AMAÇ :

Diz ve kalça bölgesindeki fleksör/ekstansör kas kuvvetleri ile G toleransı arasındaki ilişkiyi tespit ederek, pilotlara önerilecek bireysel egzersiz programlanmasına yardımcı olmak amaçlanmıştır.

YÖNTEM:

Çalışmaya 33±3 yaş aralığında 66 erkek gönüllü, uçucu ve uçucu adayı alınmıştır. Katılımcılar sağlık muayenelerinin ardından kiloları Inbody 270 Vücut Analiz Cihazı ile, boyları Holtain marka Antropometrik Ölçüm Seti ile, kas ölçümleri Humac Norm izokinetik ölçüm sistemleri ile diz için 60°/sn ve 240°/sn açısal hızlarda , kalça kas kuvveti için 120°/sn açısal hızlarda ölçüm yapılmıştır. Takip eden günlerde İnsan Santrifüj Laboratuvarında(G-LAB)eğitim sonuçları kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonunda G-LAB eğitim performansları ile kas kuvvetleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

BULGULAR :

G-LOC olan bireylerin G-LOC olmayanlara göre bazı kas kuvvet değerleri arasında farklılık görülmüştür. 60°/sn açısal hızdaki sağ ve sol diz fleksörlerinin kuvvet değerleri arasında, 120°/sn açısal hızdaki sağ ve sol kalça fleksör ve ekstansörlerinin kuvvet değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Relaks G toleransı ile sağ diz 240°/sn fleksör değeri ve fleksör/ekstansör oranı arasında fark bulunmuştur (p<0.05).

SONUÇ :

Sonuçlar İnsan santrifüj Laboratuvarında 7G 15 sn ve 9G 15 sn'lik G maruziyeti esnasında G-LOC olan bireylerin diz ve kalça bölgesindeki kasların G-LOC olmayanlara göre daha zayıf olduğu göstermektedir. Sonuçta yüksek ivmeli G kuvvetlerine maruz kalan pilotların G-LOC'tan korunmak için, kalça ve diz çevresi kaslarını kuvvetlendirmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akselerasyon Kuvvetleri, İzokinetik Kas Testi, Diz ve kalça Fleksör/Ekstansör Oranı

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile birlikte hava araçlarının kabiliyetleri ve dizaynları insanoğlunun uçmasına yardımcı olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu sayede insanoğlu varoluşun getirdiği bir merakının daha üstesinden gelmiştir. Ancak, bu teknolojinin yüksek performanslı savaş uçaklarında kullanılmasıyla; gürültü, titreşim, termal uç noktalar (aşırı sıcak-soğuk ortam), uzaysal disoryantasyon ve hızla artan yerçekimi ivmesinin getirdiği zorluklarla karşılaşmıştır (1).

Yüksek yerçekimi ivmesine maruz kalma periferik görmede azalma, beyindeki kan akımında azalma ve yüksek yer çekimi (G) kuvvetlerinin neden olduğu geçici bilinç kaybına (G-LOC) sebep olabilir. Bu durum uçak kazasına ve pilotun hayatını kaybetmesiyle sonuçlanabilir.

Uçuş manevraları esnasında pozitif ve negatif G kuvvetlerine maruz kalma süresi, kişiye göre değişmesine rağmen uçuş esnasında G-LOC'tan korunmada pilotun fiziksel gücünün rolü çok önemlidir. Bu nedenle fiziksel gücün en önemli komponentlerinden olan kas gücü ölçülmelidir. İzokinetik ekipman kullanımının 60-240°/sn aralığında kas fonksiyonlarına uygun olarak maksimal kas gücünün ölçülmesinde en etkili metot olduğu bilinmektedir (2).

Havacılık tıbbında kas kuvvetinin G Toleransı ile ilişkisini inceleyen araştırmalar mevcut olsa da izokinetik kas kuvvetinin G toleransı ile ilişkisini inceleyen çok az sayıda çalışma mevcuttur. Literatürde diz ve bel kas kuvvetlerinin G toleransı ile ilişkisini araştıran 1 adet yayın bulunmakta olup izokinetik kalça kas kuvveti ile G toleransı arasındaki ilişkiyi inceleyen uluslararası bir araştırmaya rastlanmamıştır (3). Gerçekleştirilen çalışma ile pilotların yüksek akselerasyon kuvvetlerine karşı diz ve kalça kas gücünün tespit edilmesi ve ortaya çıkan bulgular sonucunda pilotların kas kuvvetlerini arttırmaya yönelik bireysel egzersiz programı oluşturabilmek için; diz ve kalça izokinetik kas kuvvetlerinin ve kas kuvvet oranlarının G toleransı ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL – METOD

Araştırmamız 4 aşamadan oluşmaktadır;

1. Antropometrik Ölçümlerin Yapılması
2. İzokinetik Ölçümlerin Yapılması
3. G Tolerans Düzeyi Ölçümü
4. İstatiksel Analizler

Araştırmamızda G-LOC olan ve olmayan grupların yaş, boy, vücut ağırlığı ve BKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$).

BULGULAR

G-LOC olan bireylerin G-LOC olmayanlara göre; sol diz fleksörlerinin 60°/sn açısız hızdaki pik torkları ($p=0.018$), sağ diz fleksörlerinin 60°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.049$), sol diz fleksörlerinin 60°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.026$), sağ kalça ekstansörlerinin 120°/sn açısız hızdaki pik torkları ($p=0.030$), sağ kalça fleksörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.017$), sol kalça fleksörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.038$), sağ kalça ekstansörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.021$), sol kalça ekstansörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam işi ($p=0.001$), sağ kalça ekstansörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam iş / % Vücut Ağırlığı ($p=0.024$), sol kalça ekstansörlerinin 120°/sn açısız hızdaki toplam iş / % Vücut Ağırlığı ($p=0.002$) değerlerinin düşük olduğu bulunmuştur. Relaks G toleransı ile sağ diz 240° fleksör değeri arasında pozitif yönde, zayıf düzeyli ($p=0.022$), sağ diz 240 fleksör/ekstansör oranı arasında pozitif yönde, zayıf düzeyli bir ilişki ($p=0.012$) tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Yüksek yerçekimi ivmesi insan vücudu üzerinde sadece kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemi üzerine değil aynı zamanda pulmoner dolaşımın işleyişi üzerine de olumsuz etkilere neden olur. Bu olumsuz etkiler savaş uçağı pilotları arasında ölümcül kazalara neden olabilir (4).

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

Askeri uçucuların kariyerleri boyunca G-LOC yaşama insidansı son yirmi yılda sabit olarak %8-25 arasındadır (5).

Pilotların, G kuvvetlerinin neden olduğu olumsuz etkilerden korunmaları ve dayanma güçlerinin artırılması; G kuvvetlerine bağlı oluşabilecek kaza ve yaralanmaların azaltılması için hayati derecede önemlidir. Çetingüç kitabında Rusların geliştirdiği fakat ayrıntıları açıklanmayan T manevrası (Budizm'in Tantra kavramından esinlenerek ve nefes tutma yerine, pelvis-perine kaslarının uygun biçimde kasılmasıyla) ile G toleransını yüksek tutmayı sağlayan bir yöntemden bahsetmektedir. Ayrıca Çinlilerin de gene nefes tutma prensibi dışında, sadece karın, bacak ve göğüs adalelerini kasarak G kuvvetlerine karşı koruma sağlayabildiklerine ilişkin bilgilerin olduğundan bahsetmektedir (6). Çalışmamız neticesinde elde ettiğimiz sonuçlar da kalça kas kuvvetinin G toleransını yüksek seviyede etkilediğini göstermektedir. Bulduğumuz sonuçlara göre kalça bölgesi fleksör/ekstansör kas kuvveti zayıf olan bireylerin G-LOC olma olasılıklarının arttığını görmekteyiz.

SONUÇ

Yüksek G kuvvetlerine dayanma performansını artırmak için; jet tasarısında uçan pilotların ve aday pilotların antrenman programlarında izokinetik kalça fleksör/ekstansör kas kuvvet egzersizleri daha geniş yer tutmalıdır. Aynı zamanda diz fleksörlerinin 60°/sn açışal hızdaki kuvvet değerlerinin G-LOC olmayanlarda yüksek bulunması hamstring kaslarının anaerobik kas kitlesinin artırılması G toleransını pozitif yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR:

1. Albery, W. B., & Van Pattern, R.E (1991). Non invasive sensing systems for acceleration-induced physiologic changes, IEEE, Engineering in Medicine and BIOLOGY, 10,52-55.
2. Lacerte, M., deLateur, B. J., Alquist, A. D., & Questad, K. A. (1992). Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training programs: effect on peak torque of human quadriceps femoris muscle. Arch Phys Med Rehabil, 73(11), 1059-1062
3. Park, J. S. , Choi, J. , Kim, J. W., Jeon, S. Y., & Kang, S. (2016). Effects of the optimal flexor/extensor ratio on G-tolerance. Journal of Physical Therapy Science, 28(9), 2660-2665. doi:10. 1589/ jpts. 28. 2660.
4. Lambert, E. H. (1949). Comparison of the physiologic effect of positive acceleration on a human centrifuge and in an airplane. J Aviat Med, 20: 308–335.
5. Davis, R. D., Johnson, R., Fogarty, J. A. (2008). Human Response to Acceleration. Fundamentals of Aerospace Medicine, (4nd ed., pp83-109), Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia.
6. Çetingüç, M. (1998). HKEK 435-1-1 Hava Fizyolojisi El Kitabı. Ankara: Hv. Bas. ve Neş. Md. Lüğü.

P21

ÖĞRENCİ PROJESİ: TIP FAKÜLTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNE KARDİYOVASKÜLER UYUM TESTİ (SCHNEIDER TESTİ) UYGULANARAK KARDİYOVASKÜLER PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

¹Rabia Arıcı, ¹İrem Kurt, ¹Hilal Erfidan, ¹Hamza ¹Dalçınar, ¹Mehmet Ogün Fedai,
¹Zeynep Ekener, ¹Mahsum Ayaz, ²Yasemin aydın

1* ESOGÜ Tıp Fak. Öğrencileri 2* Danışman, ESOGÜ Tıp Fak. Fizyoloji Ab. Dalı Öğretim Üyesi

ÖZET

Giriş ve Amaç:

Günümüz modern yaşam koşulları ve teknolojiye bağlı olarak kişilerin fiziksel aktivitelerinde görülen azalmaların birçok sağlık sorunlarını da artırdığı bilinen bir gerçektir. Çocuklar ve gençlerin beyin gelişimi, bilişsel fonksiyonları (öğrenme, hafıza, plan yapma) ve kardiyovasküler fonksiyonları ile fiziksel aktivite arasında pozitif korelasyon olduğunu gösteren birçok insan ve deneysel hayvan çalışmaları gündemden güne artmaktadır. Basit ve uygulanabilir egzersiz programlarının okullarda düzenli uygulanması ile hem sağlıklı bir nesil yetiştirilebilir hem de sağlık harcamalarına ayrılan paranın azalması ile ekonomiye katkı sağlanabilir. Bu bilgiler ışığında proje çalışması çerçevesinde, Tıp fakültesi 1. sınıf öğrencilerine kardiyovasküler uyum testi yapılarak aerobik kapasiteleri hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır.

Metod ve Bulgular:

Tıp Fakültesi 1. Sınıf öğrencilerinden 20 kız 20 erkek öğrenci çalışmada yer almıştır. Schneider egzersiz testi yapılarak kardiyovasküler sistemleri değerlendirilmiştir. Kardiyovasküler uyum testi değerlendirmesinde, 20 kız ve 20 erkek öğrencinin yarısından fazlasının test sonuçları kötü puan aralığında yer alırken, yarısı ancak orta puan aralığında yer almıştır. İyi ve çok iyi puanlara ulaşan yoktur. Kız ve erkek grupları arasında farklılık bulunmamıştır.

Tartışma ve Sonuç:

Bu test sonuçları, genç deneklerin yaşam tarzları hakkında çok çarpıcı sonuçlara işaret etmektedir. Fiziksel aktivite yapmayan gençlerimizin ileriki yaşamlarında gerek ruhsal gerekse fiziksel bir takım hastalıklarla karşılaşma riskinin artabileceği düşünülmektedir.

7. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu

25-26 Nisan 2019, Eskişehir

SPONSORLAR



*Sponsorlarımıza yapmış oldukları değerli katkılarından dolayı teşekkür ederiz.