

ISSN 2602-3032  
e-ISSN 2602-3040

# Cukurova Medical Journal

CİLT/VOLUME 49 | SAYI/NUMBER ÖZEL SAYI / SPECIAL ISSUE | 2024

Dokuzuncu Egzersiz Fizyolojisi  
Sempozyumu Özel Sayısı

Ninth Exercise Physiology Symposium  
Special Issue



Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesinin Bilimsel Yayın Organıdır ,  
Official Publication of Cukurova University Faculty of Medicine



# Cukurova Medical Journal

Formerly ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DERGİSİ  
CİLT/VOLUME 47 | SAYI/NUMBER ÖZEL SAYI /  
SPECIAL ISSUE | 1 | 2022  
ISSN 2602-3032

## Sahibi/Owner

Dekan (Dean)  
Murat Sertü, MD

## Fakülte Yayın Dokümantasyon Kurulu /Board of Publication and Documentation

Lut Tamam, MD  
Ayfer Pazarbaşı, MD  
Serhan Küpeli, MD  
İlke Coşkun Benlidayı, MD  
Hafize Yalınz, MD  
Çiğdem Özdemir, MD  
Melih Bağır, MD  
Yurdun Kuyucu, MD  
Şeref Selçuk Kılıç, MD+

## Önceki Editörler / Past Editors

Filiz Koç (2012-2015)  
Semra Paydaş (2000-2012)  
Emin Erkoçak (1993-1999)  
Salih Çolakoğlu (1988-1992)  
Can Özşahinoğlu (1976-1987)

## Chief Editor/Baş Editör

Lut Tamam, MD

## Editörler/Editors

Serhan Küpeli, MD  
İlke Coşkun Benlidayı, MD

## Alan Editörleri/Field Editors

Çiğdem Özdemir, MD  
Pınar Göker, MD  
Sevgi Özcan, MD  
Begül Küpeli, MD  
Ayfer Pazarbaşı, MD  
Melih Bağır, MD

## Dil Editörü/ Language Editors

Mehmet Emin Demirkol, MD

## Yayın Sekreteri / Editorial Secretary

Tülay Hanoğlu  
Mahmut Şimşekçi

ÜÇ AYDA BİR ÇIKAR / PUBLISHED QUARTERLY

## YAZIŞMA ADRESİ / CORRESPONDENCE

Ç.Ü.Tıp Fakültesi Yayın ve Dokümantasyon Kurulu Başkanlığı  
"Tıp Fakültesi Dergisi" 01330 Balcalı-ADANA, TURKEY  
E-mail: editor.cutf@gmail.com

## WEB ADRESİ / WEB SITE

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/cumj/>

Bu dergi Clarivate Analytics Master Journal List, Emerging Sources Citation Index, Web of Science, Tübitak TR Dizini, Türk Medline, Türkiye Atıf Dizini, EBSCO, DOAJ, İdealonline dizinlerinde yer almaktadır.

*This journal is currently indexed in Clarivate Analytics Master Journal List, Emerging Sources Citation Index, Web of Science, Tubitak TR Dizini, Türk Medline, Türkiye Atıf Dizini, EBSCO, DOAJ, İdealonline.*

## BASILDIĞI YER / PRINTED IN

Çukurova Üniversitesi Basımevi – ADANA



# Cukurova Medical Journal

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

## BAŞ EDITÖR / CHIEF EDITOR

Dr. Lut TAMAM

## EDİTÖRLER / EDITORS

Dr. Serhan KÜPELİ

Dr. İlke Coşkun BENLİDAYI

## ALAN EDİTÖRLERİ / SECTION EDITORS

Dr. Çiğdem ÖZDEMİR

Dr. Pınar GÖKER

Dr. Sevgi ÖZCAN

Dr. Begül KÜPELİ

Dr. Ayfer PAZARBAŞI

Dr. Melih BAĞIR

## DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

Abdullah Tüli  
Ahmet Barış Güzel  
Ahmet Rencüzoğulları  
Ahmet Turan Evlice  
Ali Kemal Topaloğlu  
Ali Rıza Ertürk  
Alper Dilli  
Alper Nabi Erkan  
Alptekin Tosun  
Anıl Tombak  
Aşkın Esen Hastürk  
Atakan Atalay  
Ateş Kara  
Ayfer Pazarbaşı  
Aysun Beyazıt  
Ayşe Ayan Balkarlı  
Ayşe Öner  
Ayşenur Oktay  
Bambang Setiawan  
Barbaraos Başeskioglu  
Bayram Altuntaş  
Bayram Kelle  
Begül Yağcı-Küpelİ  
Behice Kurtaran  
Bilge Burçak Annagür  
Cemal Özçelik-  
Cengiz Eser  
Çiğdem Devir  
Dar Latief  
Dinçer Rıza Yıldızdaş  
Ebru Esen  
Ebru Yenilmez  
Elçin Yoldaşcan  
Elif Betül Türkoğlu  
Emek Doğer  
Emin Karaman  
Emrah Ereren  
Emre Cemal Gökçe  
Ercan Sivaslı  
Erdal Sarı  
Eren Eken  
Erol Akgul  
Ersin Akpınar  
Ersin Nazlıcan  
Ertan Kara  
Fatma Nur Öz  
Fatmanur Aybala Koçak

Ferda Özlü  
Ferdİ Tanır  
Fügen Yarkın  
Gökhan Gürbüz  
Gökhan Temiz  
Gülay Sezgin  
Gülseren Akyüz  
Güven Sadi Sunam  
Gülbin Karakoç  
Gülseren Ağrıdağ  
Hacer Yıldızdaş  
Hafize Yalınız  
Hakan Ceyran  
Hakan Demirhindi  
Hakan Poyrazoğlu  
Halil Kaya  
Handan Birbiçer  
Handan Canan  
Hatice Kurdak  
Hülya Aslan  
Hülya Özgür  
Hüseyin Karasu  
Hüseyin Özgür Aytaç  
İdil Yenicesu  
İlker Murat Arer  
İsmail Cem Eray  
Kadir Özdel  
Kübilay Dalcı  
Leman Sencar  
Levent Kayrın  
Liu Liu  
M. Şah Topçu  
Mahmut Demirtaş  
Mahmut Kuntay Kokanalı  
Mehmet Ali Deveci  
Mehmet Karakaş  
Mehmet Keskin  
Mehmet Oğuzhan Ay  
Mehmet Özülkü  
Mehtap Evran  
Mesut Mete  
Mete Gülmen  
Muhsin Akbaba  
Murat Doğan  
Murat Öncel  
Murat Ulukus  
Mustafa Emre

Mustafa Tekin  
Mustafa Yılmaz  
Nafiz Bozdemir  
Nazan Özbarlas  
Nebil Yeşiloğlu  
Necdet Aytaç  
Necmi Çekin  
Neslihan Önenli Mungan  
Neşe Perdahlı Fiş  
Neşe Yaralı  
Nihal Demircan  
Nooran Al Hamidi Hamidi  
Nurten Dikmen  
Orhan Kemal Salih  
Ömer Aydın  
Özgül Tap  
Özgür Sürmelioglu  
Özgür Tarkan  
Özlem Alkan  
Özlem Hergüner  
Rengin Güzel  
Saime Paydaş  
Sait Polat  
Seden Demirci  
Selçuk Sızmaç  
Selim Büyükkurt  
Semra Paydaş  
Sevgi Özcan  
Sibel Başaran  
Sibel Kibar  
Soner Koltaş  
Suat Gezer  
Süheyla Kömür  
Şafak Uygur  
Şebnem Örgüç  
Tahsin Erman  
Togay Muderris  
Turgay Demir  
Ufuk Özgü Mete  
Uğur Çakır  
Uğur Gökçen  
Umut Özyer  
Ülker Koçak  
Ümit Çelik  
Ümit Kocaman  
Vagish Kumar L. Shanbhag  
Volkan Izol



## Cukurova Medical Journal

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Yasemin Güneş  
Yavuz Köksal  
Yerik Junusbekov  
Yıldırım Bayazıt  
Yusuf Alper Kılıç  
Yusuf Kurtuluş Duransoy  
Zafer Asım Kaplancıklı  
Zafer Pekkolay  
Zairin Noor  
Zeynep Kekeç



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

1	<b>Egzersiz fizyolojisi, koruyucu hekimlik ve egzersiz şiddeti</b> Exercise physiology, preventive medicine and exercise severity <i>Fadıl Özyener</i>	1
2	<b>Dönem IV sağlıklı yaşam seçmeli taskı: Pamukkale Tıp örneği</b> Period IV health life elective task: Pamukkale Medical sample <i>Melek Bor Küçükkatay</i>	3
3	<b>Tıp eğitiminde egzersiz fizyolojisi - Marmara Üniversitesi örneği</b> Exercise physiology in medical education - Marmara University example <i>Özgür Kasımay</i>	4
4	<b>Tıp eğitiminde egzersiz fizyolojisi - Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi örneği</b> Exercise physiology in medical education-an example: Çukurova University Faculty of Medicine <i>Çiğdem Özdemir</i>	5
5	<b>Giyilebilir teknolojiler</b> Wearable technologies <i>Mehmet Ünal</i>	6
6	<b>Giyilebilir teknolojilerin sporda kullanımı</b> The use of wearable technologies in sports <i>Kerem Tuncay Özgünen</i>	7
7	<b>Submaksimal egzersizde enerji metabolizması: yeni durumlar, pratikteki uygulamalar</b> Energy metabolism in submaximal exercise: new insights, practical applications <i>Özgür Günaştı</i>	9
8	<b>Yaşlanmanın beyin fonksiyonları üzerine etkisi ve egzersizin nöroprotektif rolü</b> The effect of aging on brain function and the neuroprotective role of exercise <i>Muaaz Belviranlı</i>	10
9	<b>Yaşlanmada fiziksel aktivite, sarkopeni ve osteoporoz</b> Physical activity, sarcopenia and osteoporosis in geriatric population <i>Tunay Sarpel</i>	11
10	<b>Yaşlılıkta propriyosepsiyon ve fiziksel aktivite</b> Proprioception and physical activity in old age <i>Gülnur Öztürk</i>	12
11	<b>Kanserde egzersiz – kılavuzlar ve klinik çalışmalar</b> Exercise in cancer - guidelines and clinical studies <i>Özgür Kasımay</i>	13
12	<b>Kanserde egzersizin koruyucu ve tedavi edici rolünün preklirik hayvan çalışmaları ile değerlendirilmesi</b> Evaluation of the protective and therapeutic role of exercise in cancer with preliminary animal studies <i>Aslı Nur Bahar</i>	14
13	<b>Egzersiz ve kanser</b> Exercise and cancer <i>Berksoy Şahin</i>	15
14	<b>Panel: sporcuda uyku sağlığı ve uluslararası rehberler</b> Sleep health in athletes and international guidelines <i>Levent Öztürk</i>	16
15	<b>Sportif başarıda kronobiyojji, kronotip ve sirkadiyen ritimler</b> Chronobiology, chronotype, and circadian rhythms in athletic performance <i>Oktay Kaya</i>	17

16	<b>Panel: uykusuzluğun sportif performans ve egzersiz süreçleri üzerine etkisi</b>	18
	Panel: the effect of sleep deprivation on sports performance and exercise processes <i>Enver Arslan</i>	
<b>SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION</b>		
17	<b>Solunum kısıtlayıcı antrenman maskesinin genç erkeklerde anaerobik performans ve toparlanmaya akut etkisi: yarı deneysel bir çalışma</b>	19
	Acute effect of respiratory restrictive training mask on anaerobic performance and recovery in young males: a quasi-experimental study <i>Burcu Özdemir, Ümid Karlı</i>	
18	<b>İvme ve ayakkabı içi basınç sensörü kullanılarak sporculara yönelik performans analiz sistemi geliştirilmesi</b>	20
	A performance analysis system for athletes has been developed with acceleration and in-shoe pressure sensors <i>Nazlı Yaren Dağ, Ahmet Aydın</i>	
19	<b>Resveratrolün ağır egzersiz yaptırılan sıçanlarda kalp ve çizgili kaslardaki oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi</b>	21
	Effect of resveratrol on heart and striated muscles in heavy exercised rats effect on oxidative stress parameters <i>Aylin Adıgüzel, Halil Düzoğlu, Feyzi Doğru</i>	
20	<b>Egzersiz ve reaksiyon zamanı</b>	22
	Exercise and reaction time <i>Işın Karaoğlu, Erhan Kızıltan</i>	
21	<b>Gebelerde fiziksel aktivite düzeyinin incelenmesi</b>	23
	Investigation of physical activity level in pregnant women <i>Hilal Korkmaz, Ahmet Onur Daştan, Canan Dura Deveci, Yusuf Üstün, Bilge Pehlivanoglu</i>	
22	<b>Sporcularda farklı zihinsel yorgunluk görevlerinin koşu performansı üzerine etkileri</b>	24
	Effects of different mental fatigue tasks on running performance in athletes <i>Dilan Futsi, Hikmet Gümüş, Erdem Uylas, Egemen Manca, Çağdaş Güdüücü, Erkan Günay</i>	
23	<b>Elit basketbolcu kadınlarda altı haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanının etkilerinin incelenmesi: ön çalışma</b>	25
	A preliminary study on the effects of high intensity interval training (HIIT) for six weeks in elite female basketball players <i>Rıza Altınel, Emine Kılıç-Toprak, Özgen Kılıç-Erkek, Tunahan Anber, Hasan Akça, Dilek Sayın, Gizem Akan, Bayram Özhan, Melek Bor-Küçükkatay</i>	
24	<b>8 hafta direnç antrenmanında kas kesit alanı ve kas kuvveti ilişkisinin incelenmesi</b>	26
	Investigation of 8 weeks of resistance training in relation to muscle cross-sectional area and muscle strength <i>Abdullah Kayhan, Salih Karaman, Halil Özer, Ömer Faruk Topaloglu, İnci Kara, Zübeyde Aslankeser</i>	
25	<b>Gün içi saatlerde performansı arttırmak için aktivasyon girişimi hangi zaman aralığında yapılmalı?</b>	27
	In which time interval should the activation interventions be applied to increases performance during daylight hours in athletes? <i>Erkan Günay, Sümeyye Genç, Erdem Uylas, Dilan Futsi, Mustafa Turhan, Esila Durğut Yahn, Çağdaş Güdüücü, Cem Şeref Bediz</i>	
26	<b>Farklı Egzersiz Protokollerinin Toplam Yağ Oksidasyonuna Etkisi</b>	28
	The effect of different exercise protocols on total fat oxidation <i>Ertuğrul Gezgin, Kerem Tuncay Özgüven, Çiğdem Özdemir, Özgür Günastı, S. Sadi Kurdak</i>	
27	<b>Aşırı egzersiz sendromu oluşturulan sıçanlarda melatoninin egzersiz performansı ve kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkileri</b>	29
	Effects of melatonin on exercise performance and cognitive functions in rats with overtraining syndrome <i>Leman Arslan Arıtürk, Aslıhan Çakal, Selcan Öztürk, İrem Kumcu, Sude İnce, Zeynep Ceyda Çatak, Barış Uyanık, Dilek Akakan, Özgür Kasımay</i>	

28	<b>Kronik uyku kısıtlamasında farklı egzersiz türlerinin kalp dokusunda sestrin-1/2/3 seviyelerine etkisi</b>	30
	Effect of different types of exercise on sestrin-1/2/3 levels in heart tissue in chronic sleep restriction	
	<i>Orkide Palabıyık, Esra Akbaş Tosunoğlu, Muhammed Ali Aydın, Güllban Cansu Şen, Selen Yıldız, Ozan Öner, Levent Öztürk</i>	
29	<b>Profesyonel güreşçilerde su alımına bağlı vücut kompozisyonu ve dinlenme enerji tüketimindeki değişimin incelenmesi</b>	31
	Investigation of changes in body composition and resting energy expenditure due to oral water intake in professional wrestlers	
	<i>Buse Hopancı, Muhammed Ali Aydın, Esra Akbaş Tosunoğlu, Selma Arzu Vardar</i>	
30	<b>Kronik yorgunluk sendromu olan hastalarda egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonu ve venöz kan gazlarının değerlendirilmesi</b>	32
	Evaluation of exercise capacity, respiratory function, and venous blood gases in patients with chronic fatigue syndrome	
	<i>Tijen Acarkan, Meltem Yalçın, Burçın Tuvana Us, Demet Erdoğan, Yaşar Küçükardalı, Mehtap Kaçar</i>	
31	<b>Taekwondo'ya özđü bir saha testi modellemesi</b>	33
	A field test modeling specific to taekwondo	
	<i>Sümeyra Durmazpınar, Sümeyye Genç, Dilan Futsi, Esila Durgut, Mustafa Turban, Erkan Günay</i>	
32	<b>Solunum kaslarında yüzeysel EMG ve spirometrinin karşılaştırılması</b>	34
	Comparison of superficial EMG and spirometry in respiratory muscles	
	<i>Tansu Çelik, Şevin Güney</i>	
33	<b>Adolesan futbolcularda akut statik germe ile güç ilişkisinin incelenmesi</b>	35
	Investigation of the relationship between acute static stretching and strength in adolescent football players	
	<i>Ramazan Boztepe, Yusuf Kılıç, Hasan Uzun, Ahmet Mercanoğlu, Yunus Uğur, Zübeyde Aslankeser</i>	
34	<b>Adölesan müsabık hentbolcularda sıvı alımının atış performansına etkisi</b>	36
	Fluid intake in adolescent competitive handball players impact on shooting performance	
	<i>Erdem Uylas, Erkan Günay, Cem Şeref Bediz</i>	
35	<b>Üst klasman hakem ve yardımcı hakemlerin sezon öncesi yapılan antropometrik ve performans test değerlendirmelerinin retrospektif karşılaştırılması</b>	37
	A retrospective comparison of pre-season anthropometric and performance test evaluations of elite-level referees and assistant referees	
	<i>Fatmanur Yegın, Bülent Bayraktar</i>	
36	<b>Aktivasyon sonrası performans artışı ve hiperventilasyon girişimlerinin sprint performansı üzerindeki akut etkileri</b>	38
	Acute effects of post-activation performance enhancement and hyperventilation interventions on sprint performance	
	<i>Cevriye Ünal, Sümeyye Genç, Cem Şeref Bediz, Erkan Günay</i>	
37	<b>Futbolcularda leg-kick direnç egzersizinin kalça ve diz izokinetik kuvvet, şut atma hızı, sprint ve çeviklik performansı üzerine etkisi</b>	39
	Effects of leg-kick resistance exercise on hip and knee isokinetic strength, kicking velocity, sprint and agility performance on soccer players	
	<i>Abdullah Kalcı, Selcen Korkmaz Eryılmaz, Selçuk Karakaş, Cumbur Boyraz, Özgür Günaştı, Çiğdem Özdemir, Kerem Özgünen, Muhammed Koç, Erkan Tiyekli, S. Sadi Kurdak</i>	
38	<b>Glioblastoma modeli oluşturulan sıçanlarda kemoterapi ve kronik aerobik egzersiz uygulamasının kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerinin incelenmesi</b>	40
	Investigation of the effects of chemotherapy and chronic aerobic exercise on cognitive functions in rats with glioblastoma model	
	<i>Leman Arslan Arıtürk, Aslı Nur Özdemir Babar, İkbal Tan, Nisanur Duman, Nurhan Beyza Düzgün, Sakine Beyza Üstün, Zülal Sorkun, Banu Taktak Karaca, Dila Şener Akçora, Özgür Kasımay</i>	
39	<b>Akciğer kanserli hastalarda düşük volümlü yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitiminin kardiyopulmoner egzersiz testi ve difüzyon kapasitesine etkisi</b>	42

- The effect of low volume high intensity interval exercise training on cardiopulmonary exercise test and diffusion capacity in lung cancer patients  
*Hamide Şahin Yıldız, Ayşe Demirci Şahin, Göktuğ Ömercioğlu, Naciye Vardar Yağlı, Zeynep Eda Erden, Metin Baştuğ, Filiz Çay Şenler, Saadettin Kılıçkap, Melda Sağlam*
- 40 **Erkek bireylerde konsantrik ve eksantrik egzersizlerin antianjiyojenik faktörler üzerine etkisi** 43  
Effect of concentric and eccentric exercises on antiangiogenic factors in male individuals  
*Mustafa Akar, Kâmil Duran, Durmuş Ayan, Durmuş Deveci*
- 41 **Beyin tümörü tanılı hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi** 44  
Cardiopulmonary exercise testing in patients diagnosed with brain tumors  
*Leman Arslan Arıtürk, Tuğçe, Elif Akın, Sercan Toprakoğlu, Dilek Gül, Beste Atasoy, Özgür Kasımay*
- 42 **Tenis sporcularında ön kol kaslarının mekanik özellikleri dirsek ekleminin basınç ağrı eşikini etkiler mi?** 45  
Do the mechanical properties of the forearm muscles affect the pressure pain threshold of the joint in tennis athletes?  
*Şervan Dilay Ercil, Volkan Deniz*
- 43 **Sleeve gastrektomi uygulanan hastalarda antropometrik değişimlerin istirahat metabolizma hızı üzerine etkisi** 46  
The effect of anthropometric changes on resting metabolic rate in patients undergoing sleeve gastrectomy  
*Nilay Ergen, Özlem Çiğerli, Canan Yazıcı Güvercin*
- 44 **Bariyatrik cerrahi geçiren hastalarda hibrit egzersizin kardiyopulmoner sağlamlık, kas kuvveti, bazal metabolizma hızı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi** 47  
The effect of hybrid exercise on cardiorespiratory fitness, muscle strength, basal metabolic rate and body composition in patients undergoing bariatric surgery  
*Bürke Köksalan, Aslı Nur Babar, Ömer Günel, Özgür Kasımay, Nurper Özbar, Asım Cingı, Dilek Gogas Yavuz, Meral Küçük Yetgin*
- 45 **Altyapı düzeyindeki erkek futbolcularda aerobik ve anaerobik performansın olgunluk düzeylerine göre ilişkisi** 49  
The relationship between aerobic and anaerobic performance in male football players at the youth level according to maturity levels  
*Muhammed Emin Koç, Selcen Korkmaz Eryılmaz, Abdullah Kılıcı*
- 46 **Genç erişkinlerde fiziksel aktivite düzeyi ile kaygı seviyesi ve psikolojik dayanıklılık ilişkisinin incelenmesi: ön çalışma sonuçları** 50  
Examining the relationship between physical activity level and anxiety level and psychological resilience in young adults: preliminary results  
*Ahmet Onur Daştan, Yiğit Yazarkan, Hilal Korkmaz, Bilge Peblivanoglu*
- 47 **Yaş grubu yüzücülerinde uzun interval antrenman yönteminin kinematik ve metabolik yansımalarının incelenmesi** 51  
Investigation of kinematic and metabolic effects of the long interval training method in age group swimmers  
*Esila Durğut Yalın, Erkan Günay, Erdem Uylas*
- 48 **Güreşçi hastada serebrovasküler olay sonrası kardiyopulmoner egzersiz testi** 52  
Cardiopulmonary exercise test after cerebrovascular accident in a professional wrestler patient  
*Elif Tuğçe Akın, Ashnur Babar, Özgür Kasımay*





## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Egzersiz fizyolojisi, koruyucu hekimlik ve egzersiz şiddeti

Exercise physiology, preventive medicine and exercise severity

Fadıl Özyener

Bursa Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

Egzersiz Fizyolojisi fiziksel aktivite ve egzersiz sırasında ve sonrasında ortaya çıkan işlevsel yanıtlar ve uyumların incelenmesidir. Egzersiz fizyolojisinin bilimsel bir disiplin olarak ortaya çıkmasında modern zamanlarda (1891) Harvard Üniversitesi Lawrence Scientific School bünyesinde Anatomi, Fizyoloji ve Beden Eğitimi Bölümünün kurulması kabul edilebilir. Ancak, egzersiz fizyolojisinin akademik bir disiplin olarak kabul görmesi 1927'de Harvard Yorgunluk Laboratuvarı'nın açılması ile yerleşmiştir. Kuruluş amacı, esas olarak, endüstri çalışanlarının strese karşı fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik tepkilerini incelemek olan bu laboratuvarında egzersiz fizyolojisinin bilimsel bir disiplin olarak şekillenmesinde katkısı olan akademisyenler ve profesyoneller yetişmiştir.

Bindokuzyüzseksen, 1990'lara gelindiğinde moleküler ve genetik temelli egzersiz çalışmaları yoğunluk kazanmıştır. İlk çalışmalar, atletik performans için bir gen haritası oluşturmayı hedeflemekte idi. Bu çalışmaların sonucunda 1990-2010 yılları arasında çoğunlukla "Med Sci Sports Exerc" dergisinde bir dizi makale yayımlanmıştır. Bunlar arasında en bilineni HERITAGE Aile Çalışmasıdır. Ayrıca atletik performans başarısında genetiğin rolünün anlaşılmasına yardımcı olmak için egzersiz fizyoloğları tarafından yürütülen ek çalışmalar günümüzde de artarak sürmektedir.

Egzersiz Fizyolojisinin bilimsel bir disiplin olarak ülkemizde gelişmesinde Prof. Dr. M. Necati AKGÜN'ü anmak doğru olacaktır. Egzersiz Fizyolojisi yanı sıra Spor Hekimliğinin gelişiminde de öncü bir görev üstlenmiştir. Günümüzde bu görev bayrağı devir alan her yaşta Genç bilim insanlarıncı sürdürülmektedir. Egzersiz fizyolojisi; fiziksel aktivite

ve egzersizin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini, hastalık riskinin azaltılması, atletik performans geliştirilmesi sürecini anlamada önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda egzersiz; sağlık için yapıldığında kilo, kan basıncı düzenlenmesi; kan lipitleri ve glikozu kontrolü, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, psikolojik getiriler gibi birçok kazanımlar göz önüne alındığında koruyucu hekimliğin önemli bir aracı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu noktada yapılacak egzersizin sıklık, süre, hacim ve şiddet açısından doğru yapılması önem kazanmaktadır. Yetersiz yapılan egzersiz amaçlanan hedefi sağlamaktan uzak kalabilir veya aşırıya kaçan durumlarda vücuda ciddi zarar verebilir. Tüm diğerleri gibi egzersiz, dozu yeterli verilmesi gereken bir "ilaç"tır. Sıklığı, süresi ve hacminin ayarlanması konusunda büyük oranda bir fikir birliği olmasına karşın şiddetin belirlenmesi konusunda tartışmalar uzun yıllardır devam etmektedir.

Egzersiz şiddetinin belirlenmesinde temel yöntemler, maksimum kalp hızı, laktat/anaerobik eşik, kritik güç/hız, maksimum/pik O<sub>2</sub> alımı gibi egzersiz testlerine dayananlardır. Ancak RPE (Rating of Perceived Exertion), TT (talk Test), FS (Feeling Scale) gibi sübjektif olanlar da vardır. Bunlar arasında kardiyak hızın yanı sıra, pulmoner gaz dinamikleri ve ventilasyon değişkenlerini esas alan yöntemler son yıllarda fazlaca tercih edilmektedir.

Pulmoner gaz dinamiklerinden oksijen kinetiğinin, laktat eşiklerinin üzerindeki yüklenmelerde bir yavaş bileşen ("Show component") göstermesi analiz ve yorumları karmaşıktır. Bu egzersiz bölgesinde,  $\dot{V}_{O_2}$  altında görülen hızlı faz O<sub>2</sub> alımının yanı sıra yavaş bileşen/faz deneni ikinci bir O<sub>2</sub> alımı kinetiği görülmektedir. Bu yavaş faz O<sub>2</sub> alımı

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Fadıl Özyener, Bursa Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Turkey

metabolik denge durumunun gelişmesini geciktirir. Hatta daha yüksek iş yüklerinde denge durumuna hiç ulaşmadan maksimum/pık VO<sub>2</sub> görülür. Her durumda ortalama 8-12 ml.dak-1. W-1 kabul edilen O<sub>2</sub> alımının üzerine çıkılır.

Egzersiz şiddetini belirlemede bu yavaş bileşen dinamiğini göz önüne almadan yapılan önermeler hatalı olacaktır. Söz konusu dinamiğin olası mekanizmaları içerisinde tip II kas fibrilleri aktivasyonu, kas aktivite ve verimliliğin azalması, kardiyak/solunum kaslarının fazladan katkısı, asidoz, katekolaminler ve vücut ısı değişiklikleri vardır. Hangi etkenin ne kadar ve hangi hızla katkıda bulunduğu hakkında tartışmalar devam etmektedir. Bu noktada egzersiz şiddetinin belirlenmesinde delta ( $\Delta$ ) kavramı önerilmektedir. Egzersiz şiddetinin  $\theta L$ 'nden VO<sub>2</sub>maks'na kadar olan bölümü egzersizin  $\Delta$  alanı olarak belirlenmekte ve hücrel metabolik süreçlerde homeostatik değişiklikleri dikkate alarak daha gerçekçi bir egzersiz şiddeti belirlendiği savunulmaktadır.

Gerek hastalara, gerekse atletlere yönelik uygulamalarda egzersiz şiddetinin belirlenmesine yeterli özeni göstermemek hatalı, eksik yorumlara yol açabilir. Hastalara rehabilitasyon amacıyla çeşitli egzersiz yüklemeleri yapılmasının yanı sıra, son yıllarda testlerde gösterdikleri performanslara göre önemli kalp, akciğer, damar vb ameliyatlar yapıp yapılmamasına karar verilmektedir. Diğer yandan atletlere yüklenmelerin doğru ayarlanmaması hedeflere ulaşmanın gecikmesine veya aşırı yüklenmeler sakatlanma, sür antrenman gibi olumsuz durumlara yol açmaktadır.

Sonuç olarak gerek tedavi, takip, tanı amaçlı hastalarda veya performans belirleme, izleme ve geliştirme amaçlı atletlerde kullanılacak egzersiz şiddetinin belirlenmesinde daha dikkatli ve özenli olunmasında fayda vardır. Ancak koruyucu hekimlik açısından eğer ana hedef kişiyi mutlaka hareketli kılmak ise egzersiz şiddeti uygulaması bakımından daha az titiz olunabilir. Kişinin kendini rahat hissettiği şekilde, gerekli izleme ve kontrolleri yaparak egzersiz yapmasına izin verilmelidir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Dönem IV sağlıklı yaşam seçmeli taskı: Pamukkale Tıp örneği

Period IV health life elective task: Pamukkale Medical sample

Melek Bor Küçükataç 

Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

Sağlık hizmeti sunumunda, bireylerin ve toplumun sağlığının korunma ve geliştirilmesi hekimin öncelikli görevleri arasındadır. Tıp fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını öğrenmeleri, gelecekte hizmet verecekleri toplumun sağlığını korumaları açısından kritik öneme sahiptir. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Dönem IV'de öğrencilerin ilgi duydukları alanlarda bağımsız öğrenme becerileri geliştirmeleri, danışman öğretim üyeleri eşliğinde seçilmiş bir konuda mevcut literatür bilgilerini derleme; yazılı ve sözlü olarak sunma becerileri elde etmelerini hedefleyen etkinlikler olan Özel Çalışma Modülleri (ÖÇM) mevcuttur. Fizyoloji Anabilim Dalı tarafından ÖÇM konuları seçilirken sağlıklı yaşam konularına öncelik vermekte; böylece ilgili konuların Dönem I öğrencileri ile tartışılarak farkındalık oluşturulmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir. Ek olarak, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Dönem IV müfredatına 3 günlük multidisipliner "Sağlıklı Yaşam" seçmeli taskı eklenmesi için görüşmeler sağlanmış; onay alınmıştır. Taskın öğrenme hedefleri arasında; sağlıklı beslenme ilkeleri, temel egzersiz fizyolojisi bilgileri; "egzersiz ilaçtır" ilkesinden yola çıkarak kişiye özel ve toplumda sık görülen hastalıklara yönelik egzersiz reçeteleri oluşturulması yer almaktadır. Anabilim Dalımız

egzersiz fizyolojisi laboratuvarında bazal metabolizma hızı ölçümü, beslenme alışkanlığının düzenlenmesi, egzersiz reçetesi oluşturulması, anaerobik eşik ve aerobik kapasite belirlenmesi, kas kuvveti ölçümleri, aerobik ve anaerobik egzersiz testleri uygulamaları yapılacaktır. Seçmeli task yoluyla tüm öğrencilere ulaşılamayacağı gerçeğinden yola çıkılarak, önümüzdeki yıllar için Dönem IV ve V'de özellikle kardiyoloji, göğüs hastalıkları, fizik tedavi ve rehabilitasyon, endokrinoloji konularının yer aldığı tasklara egzersiz fizyolojisi ders ve uygulamaları eklenmesi de planlanmaktadır. Fakültemizde Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yöntemiyle eğitim verildiğinden Dönem I-III modülleri de gözden geçirilip, ilgili senaryolara egzersiz fizyolojisi ile ilgili öğrenme hedefleri ve/veya sunumların eklenmesi için fakültemiz mezuniyet öncesi eğitim-öğretim koordinasyon kurulu (MÖEK)'na önerilerde bulunulacaktır. Tıp eğitimi müfredatına sağlıklı yaşam ve egzersiz fizyolojisi ile ilgili konuların eklenmesine idari bakış açısı değerlendirildiğinde; Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitimi Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (UÇEP) ile ilişkilendirildiği, gerekçesi ve önemi yeterince anlatılabildiği ve program içine uygun şekilde yerleştirildiği takdirde olumlu karşılanacağı öngörülmektedir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Resveratrolün ağır egzersiz yaptırılan sıçanlarda kalp ve çizgili kaslardaki oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi

Effect of resveratrol on heart and striated muscles in heavy exercised rats effect on oxidative stress parameters

Aylin Adıgüzel<sup>1</sup>, Halil Düzova<sup>1</sup>, Feyzi Doğru<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

<sup>2</sup>Malatya Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

## AMAÇ

Ağır egzersizin oksidatif strese neden olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı resveratrolün ağır egzersiz sonucu çizgili ve miyokard kasında oluşan hasar mekanizmalarından birisi olan oksidatif stres üzerindeki etkinliğini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Sıçanlar Kontrol (n=10), H-Ex (Ağır Yüzme Egzersizi) (n=10), H-Ex+RES (Ağır Yüzme Egzersizi + Resveratrol) (n=10) olacak şekilde üç gruba ayrıldı. H-Ex ve H-Ex+RES gruptaki sıçanlar, yüzme süreleri 2 haftada bir 10 dk artacak şekilde 10 hafta yüzdürüldü. H-Ex ve H-Ex+RES gruptaki sıçanlara ilk hafta vücut ağırlığının %5'i oranında yük kuyruğuna bağlanarak ve 2 haftada bir %1 oranında artırılarak yüzdürüldü. H-Ex+RES grubuna çalışmanın son 4 haftasında resveratrol (10 mg/kg/gün) gavaj yöntemi ile verildi. Sol ventrikül ve gastrocnemius kasında oksidan ve antioksidan stres belirteçlerinden TBARS (Tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri) Uchiyama ve Mihara'nın yöntemi, GSH (Glutasyon) Ellman yöntemi, SOD (Süperoksit Dismutaz) Sun ve arkadaşlarının yöntemi, CAT (Katalaz) Aebi'nin yöntemi, GPx (Glutasyon Peroksidaz) Paglia ve Valentine'nin yöntemi, TAS (Toplam Antioksidan Seviye) Erel yöntemi, TOS (Toplam Oksidan Seviye) tam otomatik kolorimetrik

yöntemi kullanılarak çalışıldı ve OSİ (Oksidatif Stres İndeksi) oranı hesaplandı. Veriler uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi.

## BULGULAR

Sol ventrikül kasında TBARS ve TOS düzeyleri ile OSİ oranında ağır egzersiz yaptırılan grupta artış görülürken resveratrol verilen grupta ise bu değerlerde azalma görüldü ( $p<0.05$ ). Gastrocnemius kasında TBARS düzeyi ve OSİ oranında ağır egzersiz yaptırılan grupta artış görülürken resveratrol verilen grupta ise TBARS değerinde azalma görüldü ( $p<0.05$ ). Hem sol ventrikül kasında hem de gastrocnemius kasında GSH, SOD, CAT ve GPx enzim aktiviterleri ile TAS düzeylerinin ağır egzersiz yaptırılan grupta değerlerinde azalma görülürken resveratrol verilen grupta ise sol ventrikül kasında TAS düzeyi hariç bu değerlerin her iki dokuda artışı görüldü ( $p<0.05$ ).

## SONUÇ

Yoğun egzersizin hem kalp hem de iskelet kasında oksidatif stresi artırdığı görülürken resveratrolün egzersiz süresinde antioksidan kas hasarı üzerine faydalı etkileri olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağır yüzme egzersizi, antioksidanlar, oksidatif stres, resveratrol.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Tıp eğitiminde egzersiz fizyolojisi - Marmara Üniversitesi örneği

Exercise physiology in medical education - Marmara University example

Özgür Kasımay

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Son yıllarda Egzersiz Fizyolojisi Tıp Eğitiminin içinde yerini almaya başlamıştır. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim Programını incelediğimizde Egzersiz Fizyolojisi ile ilişkili konuların öğrencilerle farklı dönemlerde paylaşıldığı görülmektedir. İkinci sınıf düzeyinde başlayan dersler her yıl farklı komite veya bloklar içinde yer almaktadır. İkinci sınıfta Kas İskelet Sistemi Komitesinde ‘Spor & Sağlık’ dersinde egzersiz reçetesi oluşturmanın prensipleri, kemik sağlığı için egzersizin önemi, kemik yeniden modellenmesi değerlendirilken, ‘Egzersizde Kas Fizyolojisi’ dersinde kuvvet, durans, patlayıcı güç, egzersizde kullanılan metabolik sistemler, yakat türleri, egzersiz sonrası beslenme, derlenme döneminde oluşan fizyolojik değişiklikler, kas lifi tipleri ve özellikleri, kas hipertrofisi ve hipertrofiye yönelik egzersiz reçetesi oluşturulması, egzersiz esnasında vücut sıvı ve elektrolit değişiklikleri, egzersiz sonrası sıvı ve elektrolit takviyesi, düzenli egzersizin sağlık kazanımları ve aerobik egzersiz reçetesi oluşturulması anlatılmaktadır. Üçüncü sınıfta ise ICP (Klinik Beceriye Giriş) programı içerisinde oluşturdukları öğrenci grupları ile danışmanlarının önerileri doğrultusunda araştırma planlama ve planladıkları araştırmayı gerçekleştirmelerinin ardından Marmara Öğrenci Kongresinde, yur içi ve/veya yurtdışı kongrelerinde sunmak ve makale yazımı tecrübesi edinmek gibi Egzersiz Fizyolojisi ile ilişkili araştırma aktivitelerine dahil olurlar. Dördüncü sınıfta Dahiliye

Bloğunun içinde ‘Hipertansiyonun Tedavisinde ve Önlenmesinde Egzersizin Rolü’ dersinde hipertansif bireyin egzersiz öncesi değerlendirilmesi, egzersiz testi gerektiren durumlar, bireysel aerobik ve direnç egzersiz reçetesinin planlanması paylaşılmaktadır. Beşinci sınıfta Yaşam Boyu Sağlık Bloğunda egzersiz programına başlamadan önce yapılması gereken güncel risk analiz yöntemleri ve egzersiz reçetesi oluşturulması anlatılmaktadır. Yine bu blok dahilinde öğrenciler gruplar halinde Spor Fizyolojisi Polikliniğini ziyaret etmekte ve kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), biyoempedans analizi ve yorumlama, bazal metabolik hız ölçümü ve yorumlanması, fiziksel aktivite kaydı görmektedirler. Ayrıyeten dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin 2 hafta süren seçmeli stajlarında Fizyolojide Deneysel ve Klinik Araştırma ve Fizyoloji I dersi kapsamında Egzersiz Fizyolojisi ile ilişkili hayvan çalışmalarına gözlemci olarak katılmak, Poliklinikte az önce bahsi geçen yöntemleri gözlemek, makale saat ve seminerlere katılmak, Egzersiz Fizyolojisi ile ilişkili açılmış olan Uzmanlık öğrencisi dersine katılarak konu ile ilişkili fikir sahibi olmaları istenmektedir. Amacımız uzun yıllardır Marmara Üniversitesinde Egzersiz Fizyolojisinin Tıp Eğitimine entegrasyonunu sağlayarak, mezuniyet sonrası yetiştirdiğimiz pratisyen hekimlerin hastalarına sunacağı hizmetin kalitesini artırmaktır.



PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

**Tıp eğitiminde egzersiz fizyolojisi - Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
örneği**

Exercise physiology in medical education-an example: Çukurova University Faculty  
of Medicine

Çiğdem Özdemir

Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Fiziksel inaktivite ve sedanter yaşam, insanlığın maruz kaldığı bulaşıcı olmayan ve kronik nitelikteki pek çok hastalığın en önemli nedenleri arasında sayılmaktadır. Yapılan çalışmalarda egzersiz planlamalarının farklı kronik hastalıkların tedavilerinin bir parçası olarak ve otuzun üzerinde kronik hastalığın önlenmesinde önemli rol oynayabildiği bilimsel olarak kabul edilmiştir. Uygulanması planlan egzersizin, hastaların hangi ihtiyaçlarına göre seçildiği büyük önem arz eder. İnsan vücudu seçilen egzersiz programlarına bağlı olarak kardiyovasküler sistemden pulmoner yanıtlara, kas iskelet sisteminden endokrin sistem ve metabolizmaya kadar geniş bir yelpazede yanıtlar verir. Egzersizin vücut için önemli bir stres kaynağı olduğu düşünüldüğünde, istenilen adaptasyon yanıtlarını oluşturacak yeterlilikte bir egzersiz şiddeti seçilirken diğer yandan da komplikasyonların önlenmesine özen gösterilmelidir. Önlenbilir nitelikteki kronik hastalıklar için riskli gruplarda, henüz ortaya çıkmadan, uygun egzersiz reçetelerinin planlanması koruyucu hekimlik uygulamalarında da önemli bir yer bulur. Bu noktada genel egzersiz uygulamalarından ziyade kişilerin varsa patolojik sınırları ve ihtiyaçlarına yönelik bireysel egzersiz reçetelerinin oluşturulması gereklidir. Klinik egzersiz fizyolojisi, tüm bu bahsedilen alanlara dokunabilmeyi mümkün kılar. Tam da bu noktada istenilen düzenlemeleri yapabilecek bakış açılarının kazandırılmasına yönelik temeller, hekimlerin henüz lisans düzeyinde başlatılan dersleriyle sağlamlaştırılacaktır. Bu düşünceden hareketle Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim Programı

içinde, Dönem II öğrencilerinin 2 saatlik 'Egzersiz Fizyolojisi' derslerine ilaveten, aynı dönem içinde sadece egzersiz değil sağlıklı yaşamın tüm bileşenlerine dikkat çekmeyi hedefleyen bir haftalık 'Sağlıklı Yaşam Modülü' yıllardır sürdürülmektedir. Bu modülde bir yandan egzersiz testleri, egzersiz reçetelerinin hazırlanması, egzersizin planlanması, antrenman tipleri ve uyum gibi daha spesifik konulardan bahsedilirken, diğer yandan kardiyovasküler, metabolik ve psikososyal bir çok problemin sedanter yaşam ile olan ilişkileri ve bu sorunlara zemin hazırlayan faktörler klinikten davet edilen akademisyenler ile birlikte tartışılmaktadır. İlgili modülde konular geriatrik ve pediatri boyutlarında da ele alınmaktadır. Yine dönem II öğrencileri için bu yıl ilk kez planlanan alan içi seçmeli ders kapsamında verilecek olan 'Egzersiz Fizyolojisi' dersi öğrencilerden yoğun ilgi gören başlıklardan birisi olmuştur. Ayrıca dönem V öğrencilerinin Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı stajları içinde devam ettirilen dikey entegrasyon maksatlı 'Klinik Egzersiz Fizyolojisi' derslerine ilaveten, dönem IV ve V öğrencileri için 'Elektif Fizyoloji Stajı' kapsamında iki haftalık 'Egzersiz Fizyolojisi Stajları' ile daha küçük gruplar halinde uygulamalı eğitimleri devam ettirilebilmektedir. Bu çerçeveden bakıldığında, genç hekimlerin bir taraftan sağlıklı insan fizyolojisi, hastalıkların patofizyolojisi ve bunların tıbbi tedavilerini öğrenirken bu derslere entegre edilebilen egzersiz fizyolojisi dersleri teorik ve pratik uygulamaları ile bahsedilen süreçleri daha da üst düzey şekilde yönetebilmeleri amaçlanmıştır.

Address for Correspondence: Çiğdem Özdemir, Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Giyilebilir teknolojiler

#### Wearable technologies

Mehmet Ünal

Her geçen gün popülaritesini giderek artıran giyilebilir teknolojiler, artık hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmişlerdir. Giyilebilir teknolojilerle yaşamın daha güvenli, daha kolay, daha sağlıklı, daha hızlı ve daha eğlenceli olduğu bir gerçektir. Giyilebilir cihazların çok farklı alanlarda potansiyel faydaları bulunmaktadır. İşyerlerinde, müşteri hizmetlerinde, imalatta, endüstride, perakendede, sağlık alanında, Fitness merkezlerinde hem kullanıcı açısından hem de firmalar açısından hayatı kolaylaştıran, verimliliği ve etkinliği artıran çok çeşitli yararları bulunmaktadır. Giyilebilir teknolojiler, sağlık ve spor endüstrisinde de önemli atılımlar yapmaya adaydır. Tüketicilerin sağlık ve

spor alanındaki giyilebilir teknolojileri benimsediği, ilerleyen zamanlarda daha yaygın bir şekilde kullanabilecekleri görülmektedir. Giyilebilir cihazlar, tüketicilerin evde, hareket halinde, mağaza alışverişlerinde ve uykudayken akıllı telefonlara, tabletlere veya PC'lere entegre olmalarını sağlayacak, çalışanların eğitimini ve üretkenliğini değiştirecektir. Öte yandan, giyilebilir teknolojiler, çalışanların zamanlarını nasıl harcadıklarını yakından izleme, süreçleri düzene sokma ve verimlilikleri en üst düzeye çıkarma konusunda fikir sahibi olmalarının önünü açacaktır





## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Giyilebilir teknolojilerin sporda kullanımı

The use of wearable technologies in sports

Kerem Tuncay Özgünen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Giyilebilir teknoloji ya da giyilebilir cihaz kavramı görece yeni olup özellikle 2000'li yıllardan sonra spor alanında kullanımı artış göstermiştir. Bu kavramlar, genellikle giysilere entegre edilen veya vücuda rahatça takılan elektronik cihazlar ile aksesuarları ifade etmektedir. Giyilebilir teknolojik cihazların geliştirilmesinde özellikle mühendislik, sağlık ve spor bilimleri alanlarında çalışan araştırmacıların ön plana çıktığı görülmektedir. İşlevsellik (tek işlevli / çok işlevli), vücuda yerleşim (invaziv / noninvaziv), iletişim biçimi (kablolu / kablosuz), kullanım (tek kullanım / tekrar kullanım) gibi farklı özelliklere sahip olan giyilebilir cihazlar, sağlıktan askeri amaçlı kullanıma, eğlence sektöründen toplum sağlığı gibi alanlara kadar pek çok sahada kullanılmaktadır. Giyilebilir teknolojik cihazlar genellikle 3 katmanlı bir yapıya sahiptir. Bunların ilk iki katmanı olan sensör ile işlemci tabakaları cihazın donanımında gerçekleşen neredeyse tüm işlemleri kapsamaktadır. Üçüncü tabaka olan ağ katmanında ise ayrıca çeşitli harici cihazlar, bilgi işlem yöntemleri ve iletişim protokolleri bulunmaktadır. Sensör tabakasında genellikle; biyoelektriksel, biyofiziksel ve biyokimyasal sinyalleri toplayabilen fizyolojik sensörler, hareket ve konum bilgisinin algılanmasından sorumlu biyomekanik ve konum sensörleri ile çevresel sensörler bulunmaktadır. İkinci tabak olan işlemci tabakasında nispeten düşük seviye bellek, işlem gücü ile çalışma süresine sahip mikroişlemcileri kapsamaktadır. Bu cihazlar kaynağa (sensör tabakası) yakın verinin işlenmesi için yeterli olup daha karmaşık işlemler için ileri katmanlara ihtiyaç duymaktadır. Üçüncü katman olan ağ tabakasında kablosuz iletişim yöntemleri ile cihaz tarafından toplanan / işlenen veriler bilgisayarlar, akıllı telefonlar gibi yüksek işlem gücüne sahip cihazlara aktarılabilen ve daha ileri analizler

için ise bulut bilişim teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

Gerçekleştirilen bir fiziksel etkinliğin objektif biçimde nitelendirilebilmesi için spor bilimciler tarafından “yük” ya da “şiddet” kavramı kullanılmaktadır. Buna göre bir sporunun egzersiz sırasında ortaya koyduğu mekanik ya da lokomotor stres “dış / eksternal yük” olarak adlandırılırken, “iç / internal yük” sporcuda bu dış yüke karşı oluşan fizyolojik stresi tanımlamaktadır. Teknolojik ilerleme ile birlikte bir sporcudan egzersiz sırasında elde edilen verinin çeşitliliğinin artması, ileri analizler aracılığıyla bu verilerin işlenmesine ve sporcunun antrenman / yarış yükünün hesaplanmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede giyilebilir teknoloji ile elde edilen veriler ile bir sporcunun antrenman şiddeti optimize edilerek performansının kontrollü biçimde geliştirilebilmesi ve hatta olası sakatlıkların önüne geçilebilmesi mümkün olabilmektedir.

Günümüzde giyilebilir teknoloji pazarının ulaştığı büyüklük ile ters orantılı biçimde sunulan cihazların çok az bir kısmı geçerlilik, güvenilirlik ve doğruluk bakımından test edilmektedir. Üreticilerin cihazları için doğrulama çalışmalarından ziyade pazarlamaya ağırlık vermesi sektöre getirilen haklı eleştiriler arasında yer almaktadır. Diğer yandan bu cihazlardan elde edilen verilerden neredeyse “sınırsız miktarda” verinin toplanabilir olması bu veri selinin sağlıklı biçimde işlenebilmesi konusunu da gündemde tutmaktadır. Son olarak, giyilebilir teknolojilerin he ne kadar atletik performansın geliştirilmesi ile sakatlıkların önlenmesi gibi son derece kritik noktalarda sporculara desteği bulursa da yapılan çalışmalar, sporcuların fizyolojik verilerinin potansiyel kötüye kullanımına ve sporcunun

Address for Correspondence: Kerem Tuncay Özgünen, Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye



mahremiyetinin ihlaline dikkat çekmiştir. Bu bağlamda gelişen giyilebilir teknoloji beraberinde veri

gizliliği ve güvenliği ile ilgili etik kaygıları da getirmektedir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

# Submaksimal egzersizde enerji metabolizması: yeni durumlar, pratikteki uygulamalar

Energy metabolism in submaximal exercise: new insights, practical applications

Özgür Günıştı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Fiziksel aktivite, şiddete bağımlı olarak vücuttaki farklı enerji yollarını kullanır. Bu enerji yolları, acil, kısa süreli veya uzun süreli enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır. Acil ve kısa süreli enerji kaynakları yüksek şiddette yapılan ve kısa zamanda sonlanan egzersizlerde devreye girmektedir. Aerobik sistem ise uzun süreli enerji kaynağı olarak bilinmektedir ve submaksimal yani daha uzun süreli ve daha düşük şiddetlerde yapılan dakikalar ve hatta saatlerle ifade edilecek egzersizlerde temel enerji kaynağı olarak görev almaktadır. Oksijen alımı submaksimal egzersizlerde eksponansiyel artış göstermekte ve belirli bir zaman diliminde platoya ulaşmaktadır. Oksijen alım eğrisindeki bu plato fazı kararlı durum veya steady state olarak tanımlanmaktadır. İnsanların çok büyük çoğunluğu için bu seviye en yüksek oksijen alımının %55-60'ına karşılık gelmektedir. Steady state egzersizlerde çalışan kasların ihtiyaç duyduğu enerji ile aerobik metabolizmada ATP üretimi arasında denge hali bulunmaktadır. Sonuç olarak submaksimal egzersizlerde vücutta laktik asit birikimi gerçekleşmemektedir. Steady state egzersiz seviyesi teorik olarak sonsuz bir iş olarak kabul edilmekte ve bireyin egzersizi bırakmayı istediği noktaya kadar devam ettirilebilmektedir. Egzersizi sonlandıracak faktörlerin başında sıvı kaybı, elektrolit dengesizliği ve glikojen kaynaklarının tüketilmesi sayılabilir. Submaksimal egzersizin devam ettirilebilmesi için oksijen taşıma sistemine ait tüm basamakların (pulmoner ventilasyon, hemoglobin konsantrasyonu,

kan hacmi, debi, periferik kan akımı, hücre içi aerobik metabolizma bileşenleri) eksiksiz olarak çalışması önem taşımaktadır. Submaksimal egzersizlerin temel kullanım alanlarından bir tanesi en yüksek yağ yakım aralığının tespit edilmesidir. Egzersiz reçeteleri düzenlenirken yağ yakım aralığının belirlenmesi bireylerin kilo kontrolünün sağlanması için önemli bir basamak olmakta ve günümüzde üzerinde sıklıkla çalışılan konular arasında bulunmaktadır. Bir bireyin aerobik kapasitesi maksimal oksijen alımı değeri (VO<sub>2</sub>max) ile ifade edilmektedir. Şiddeti giderek artan egzersiz modelleri ve laboratuvar sistemleri kullanılarak ölçülebilen bu değer, bireye aerobik veya anaerobik egzersizlerin reçete edilmesinde kullanılan somut verilerdir. Bütün bu veriler bir arada değerlendirilerek oksijen alım yedeği ve kalp atım yedeğine uygun olarak aerobik egzersizin sınırının çizilmesi, ayrıca önceki egzersiz alışkanlıklarının, mevcut hastalık veya ilaç kullanım durumlarının da göz önünde bulundurulması bahsedilen enerji kaynaklarının kullanımını sağlayacak ve kişinin yaptığı egzersizden hedefe yönelik olarak en yüksek verimi almasını sağlayacaktır. Günümüzde tartışılan önemli konulardan bir tanesi ise egzersiz sonrası toparlanma sürecidir. Oksijen borcu ve toparlanma esnasındaki oksijen kinetiği yapılan egzersiz tipine göre değişkenlik göstermekle beraber sedanter ve aktif bireyler arasında da farklılıklar sergilemektedir. Toparlanmayı hızlandıracak stratejilerin geliştirilmesi, bireyin bir sonraki egzersiz seansına daha kolay hazırlanması açısından önem arz etmektedir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Yaşlanmanın beyin fonksiyonları üzerine etkisi ve egzersizin nöroprotektif rolü

The effect of aging on brain function and the neuroprotective role of exercise

Muaz Belviranlı

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

Yaşlanma birçok organın ve sistemin fonksiyonlarında zayıflama ile karakterize biyolojik ve multifaktöryel bir süreçtir. Fizyolojik işlevlerdeki gerileme metabolik, kardiyovasküler, kas-iskelet sistemi ve nörodejeneratif hastalıklar gibi kronik hastalıklara yakalanma riskini artırır. Tüm vücut, dolayısıyla merkezi sinir sistemi ve buna bağlı olarak bilişsel işlevler de yaşa bağlı değişikliklerden etkilenir. Beyinde yaş ilerledikçe nöron büzülmesi, miyelin kaybı, dendritik dallanmanın azalması, serebral kan akışının azalması ve bazı nörotransmitterlerin kullanılabilirliğinin azalması gibi biyolojik değişiklikler meydana gelir. Yaşlanma aynı zamanda lokomotor aktivite, öğrenme ve hafıza gibi bilişsel işlevlerin bozulmasıyla da karakterizedir. Yaşlanmaya bağlı bilişsel işlevsellikteki azalma, öncelikle hipokampus ve onun öğrenme ve bellekle ilişkili bölgesi olan dentat girusta yapısal ve işlevsel değişikliklerle bağlantılıdır. Hareketsiz bir yaşam tarzı, yaşlanmaya bağlı bilişsel bozulma için en önemli risk faktörlerinden birisidir. Aksine, düzenli egzersiz bu tür bozulmalara karşı koruma sağlayabilir. Yaşlı hayvan modelleri üzerinde yapılan deneysel çalışmalar düzenli egzersizin nöroplastisite kaybına karşı koruma sağladığını, hipokampal fonksiyonun korunmasında ve hafıza işlevinin sürdürülmesinde

faydalı olduğunu ve dentat girusta yaşa bağlı uzun-sürelili güçlendirmedeki bozulmayı tersine çevirdiğini göstermiştir. Ayrıca egzersiz kapasitesindeki artış ile hipokampal hacmin artması arasında da bir ilişki bildirilmiştir. İnsanlarda yapılan çalışmalarda ise yalnızca % 10'luk fiziksel aktivite artışının bile demans ve Alzheimer hastalığı riskini önemli ölçüde azalttığı rapor edilmiştir. Egzersizin neden olduğu bilişsel işlevlerdeki iyileşmeyi açıklamak için nörotrofik faktörlerin üretimi ve salınımında artış, adaptif hücresel stresin artan aktivasyonu ve miyokinler gibi kas kaynaklı periferik sinyallerde artış dahil olmak üzere çeşitli mekanizmalar ileri sürülmüştür. Egzersiz, iskelet kasından miyokinler olarak adlandırılan moleküllerin üretimini ve salgılanmasını uyarır, bunlar daha sonra kas-beyin eksenini üzerinden etki ederek kas ve beyin işlevleri üzerinde yararlı etkiler gösterirler. Bunlara ek olarak, düzenli egzersiz hücre büyümesi ve bağışıklık fonksiyonunda rol oynayan genlerin ekspresyonunu da artırır. Sonuç olarak, insan ve hayvan çalışmaları düzenli egzersizin özellikle yaşlı popülasyonlarda genel beyin sağlığı, dayanıklılık, öğrenme ve hafıza ile depresyon üzerinde geniş etkileri olduğunu göstermektedir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Yaşlanmada fiziksel aktivite, sarkopeni ve osteoporoz

#### Physical activity, sarcopenia and osteoporosis in geriatric population

Tunay Sarpel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Geriatrik Sendromlar arasında yer alan “kırılganlık, frailty”, çoklu faktörlerin birlikte etkileştiği bir durumdur. Bu tablo bireyi stresle karşılaştığında riske sokan, morbidite ve mortaliteye yol açabilen bir durumdur. En çok görülen belirtiler, kas güçsüzlüğü, kilo kaybı, yorgunluk, yavaş yürüme hızıdır. Kırılganlıkla birlikte sıklıkla görülen problemler sarkopeni ve osteoporozdur. Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokunun mikromimarisinin bozulmasına bağlı olarak kemik kırılganlığının artması ile ortaya çıkan bir metabolik kemik hastalığıdır. Sarkopeni ise ilerleyen yaşla beraber kas kütlesi ve kas kuvvetinin progressif olarak azalmasına bağlı gelişebilen yaygın fonksiyon kaybı, kırılganlık artışı, düşmeler ve mortalite artışı ile karakterizedir. Yapılan çalışmalarda orta yaşı takiben, her dekatta % 6 gibi bir oranda kas kaybı olabileceği bildirilmektedir.

Primer Sarkopeni, yaşlanma ile birlikte kas dokuda olan değişiklikleri, Sekonder Sarkopeni ise koroner kalp hastalığı, kalp yetmezliği, diabetes mellitus, kanser, kronik böbrek ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi hastalıklara bağlı oluşan kas zayıflığını ifade eder. Sarkopeni, denervasyon, mitokondriyal disfonksiyon, inflamatuvar ve hormonal değişiklikler, oksidatif stres gibi farklı patofizyolojik sebeplere bağlı olarak gelişebilir. Yaşlanma ile iskelet kasının protein yapısındaki anabolik ve katabolik denge bozulur. Sarkopenik kastaki hücresel değişiklikler, intra ve intermüsküler yağ infiltrasyonu ile birlikte Tip II kas liflerinin boyutu ve sayısında azalma ile karakterizedir. Bununla birlikte, ana fonksiyonu kas lifi hasarını onarmak olan satelit hücrelerin sayısı ve fonksiyonu da bozulmaktadır. Sarkopeniyi klinik olarak belirlemek

ve riskini ortaya çıkarmak için çeşitli anket ve testler kullanılmaktadır.

Son yıllarda geriatrik popülasyonda yapılan çalışmalarla özellikle osteoporoz ve sarkopeni birlikte görülme sıklığına dikkat çekilmektedir. Bu durum ‘osteosarkopeni’ olarak isimlendirilmiş olup kemik-kas ilişkisi (crosstalk), gündeme gelmektedir. Bu ilişki miyokinler ve osteokinlerle sağlanır. Osteokinler, kemik dokudan sekrete edilen faktörler olup sclerostin, osteokalsin, RANKL, TGF- $\beta$  ve IGF-1 i içerir. Kemik remodelingini sağlayan bu faktörler aynı zamanda kas dokuyu da etkilerler. Miyokinler, iskelet kasından sekrete edilirler. İrisin, IGF-1, FGF2, Follistatin,  $\beta$ -aminoisobütirik asit, periferik miyelin protein 22, Olfaktomedin, Lumikan miyokinlerden bazılarıdır. Miyostatin ise hayvan modellerinde mükümler distrofi, kaşeksi ve immobilizasyon gibi durumlarda artar ve kas doku azalmasına yol açar. İnsanda ise ekspresyonunun yaşla birlikte arttığı ve sarkopenik yaşlılarda kas atrofisi ile pozitif korele olduğu gösterilmiştir.


Fiziksel aktivite ve egzersiz, hem kas hem de kemik üzerinde etkili olup miyokinleri regüle eder. Yapılan çalışmalarda orta yoğunlukta egzersiz ile irisin ekspresyonunun regüle olduğu ve trabeküler kemik hacminin arttığı gösterilmiştir. Egzersize bağlı olarak artan  $\beta$ -aminoisobütirik asit, osteoblast apoptozuna yolaçan oksidatif stresi inhibe ederek kemik kaybını engelleyebilir. Özellikle uzun süreli egzersize bağlı oluşan miyokinler, osteosarkopeniyi önleyen potansiyel biyomarkerlardır.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Yaşlılıkta propriyosepsiyon ve fiziksel aktivite

#### Proprioception and physical activity in old age

Gülnur Öztürk 

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Edirne, Türkiye

Yaşlanma tüm fizyolojik mekanizmaların etkilendiği, doğumla başlayıp ölüme biten kaçınılmaz bir süreçtir. Sinir sisteminde motor, duysal, kognitif ve diğer açılardan çeşitli değişimler bu sürece eşlik eder. Hareket, duruş ve dengenin sürdürülmesinde vazgeçilmez olan proprioseptif işlev ve kapasite de yaşlanma ile düşüşe geçer. Vücut parçalarının ve ekstremitelerin pozisyon duyusunda azalma yaşlanmada önemli bir sağlık sorunu olan düşmelere zemin hazırlar. Düşmeler 65 yaş üzeri bireylerde mortalitenin ilk nedenleri arasındadır. Yaşlılıkta düşmeyi önleme küresel raporunda 70 yaş üzeri bireyler arasında düşme sıklığı %42 olarak verilmiştir. Propriyosepsiyon ilk kez Sir Charles Sherrington tarafından İngilizce “algı” anlamına gelen perception ile Latince “kendine ait” anlamına gelen proprius kelimelerinden türetilerek kullanılmıştır. Kas, tendon ve eklem kapsülüne yerleşmiş propriyoseptörlerden (kas içiği, golgi tendon organı vd) gelen bilgi bir yandan spinoserebellar yollar ile serebelluma taşınarak bilinçsiz propriyosepsiyonu sağlarken diğer yandan dorsal kolon medial lemniskal sistemle talamus ve kortekse taşınarak bilinçli propriyosepsiyonu sağlar. Yaşlanma kas kaybına bağlı

sarkopeni, kas içiği sayısı ve intrafüzal lif azalması, kas içiği kapsülünde kalınlaşma ve içiğin denervasyonu ile seyrederek propriyosepsiyonu bozar. Özellikle Ia liflerinde sinir iletim hızı azalması kas içiğinden kaynaklanan refleks yanıtların etkinliğini düşürür. Yaşlanan bireylerde supraspinal seviyede de hem yapısal hem işlevsel değişimler görülür. Pre- ve post-santral girus gibi sensorimotor beyin bölgelerinde beyaz ve gri madde azalması beyine farklı kaynaklardan gelen propriyoseptif girdilerin entegre edilmesini güçleştirir. Sistemdeki nöronal gürültü oranı artar. Propriyosepsiyon, ağrı ile de ilişkilidir. İskelet kaslarına yük bindirme sırasında, lomber omurilikte propriyoseptif işlevin bozulmasına bağlı olarak kas yanıtının gecikmesi yaşlılarda bel ağrısının temel nedenlerinden biri olarak görülmüş ve sensori-motor uyumsuzluk ağrısı kavramı ileri sürülmüştür. Bozulmuş propriyosepsiyonu düzeltmek için kullanılacak birçok egzersiz tekniği ve eğitim modelleri bulunmaktadır. Bunlar arasında propriyosepsiyon egzersizleri, propriyoseptif nöromüsküler fasilasyon teknikleri, sanal gerçeklik denge eğitimleri, Wii-fit egzersizleri ve robot destekli duysal yeniden eğitim sayılabilir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Kanserde egzersiz – kılavuzlar ve klinik çalışmalar

Exercise in cancer - guidelines and clinical studies

Özgür Kasımay 

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Kanser hastalarında egzersiz uygulamaları ile ilişkili kılavuzlar incelendiğinde kronik yapılandırılmış bir egzersiz programının anksiyeteyi azaltıcı, depresyon bulgularını baskılayıcı, tedavi sırası ve sonrasındaki yorgunluğu hafifletici, fiziksel kapasiteyi ve fonksiyonu iyileştirici, lenfödemini azaltıcı ve hayat kalitesini artırıcı etkileri açısından güçlü kanıt bulunmaktadır. Kemik sağlığı ve uyku düzenine olan etkileri açısından orta düzeyde kanıt mevcuttur. Toplam fiziksel aktivite düzeyi ile kansere bağlı mortalite arasında doz cevap ilişkisi bulunmaktadır. Son yıllarda yayınlanan derlemeler mortaliteyi azaltmak açısından egzersiz şiddetinin en az orta şiddette olması gerektiğini vurgulamakta ve şiddet arttıkça etkinliğinin arttığını altını çizmektedir. Özellikle meme ve prostat kanseri üzerinde yapılmış olan çalışmalar incelenerek 2010 yılında Amerikan, Alman, Kanada, Avustralya ve Hollanda menşeyli Egzersiz Fizyolojisi, Spor Hekimliği, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ve Kanser Cemiyetleri yetkililerinin oluşturdukları yuvarlak masa toplantısında konu ile ilişkili egzersiz önerilerinin ilk adımları atılmıştır. Bu tarihten itibaren bilimsel araştırmaların sayısı hızla artarak 2018 yılında Kanser Hastaları için Egzersiz Kılavuzu yayımlanmıştır. Bu kılavuzlar meme,

özofagus, mide, kolon, böbrek, mesane ve endometrium kanserleri üzerine yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulmuş olup, bu kanser tiplerine yönelik egzersiz önerilerini içermektedir. Haftada 150-300 dk orta şiddette ve/veya 75 ile 150 dk yüksek şiddette aerobik egzersiz önerilmektedir. Haftada 3 gün, 30 ile 60 dk büyük kas gruplarını içeren aerobik egzersiz seanslarına karşılık gelmektedir. Direnç egzersizi önerileri incelendiğinde haftada 2 gün, 2 set, 8-12 tekrar içeren öneriler dikkatleri çekmektedir. Fiziksel fonksiyonu arttırmak hedeflendiğinde direnç egzersizi sıklığı haftada 3 güne çıkarılarak daha etkin sonuçlar elde edilmektedir. Bölümümüzde gerçekleştirilen çalışmamızda henüz egzersiz reçetesi yönergeleri oluşturulma aşamasında olan beyin tümörü hastalarında aerobik ve direnç egzersizi uygulamasının yaşam kalitesi, kas gücü ve kardiyopulmoner sağlık düzeyleri üzerindeki etkilerinin araştırılması planlanmıştır. Halen devam etmekte olan araştırmamızda beyin tümörü operasyonu sonrası radyoterapi esnasında uygulanan egzersiz programının bahsi geçen çıktılar üzerine etkisi araştırılmaktadır. Diğer kanser tiplerine özgü egzersiz reçetelerinin oluşturulması için prospektif insan çalışmalarına ihtiyaç vardır.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Kanserde egzersizin koruyucu ve tedavi edici rolünün prelinik hayvan çalışmaları ile değerlendirilmesi

Evaluation of the protective and therapeutic role of exercise in cancer with preliminary animal studies

Aslı Nur Bahar

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Kanser dünyada ölüm nedenleri arasında 2. sırada yer almaktadır. Kanser başlıca risk faktörleri arasında tütün kullanımı, yüksek beden kitle indeksi, meyve ve sebzeden fakir beslenme, yetersiz fiziksel aktivite ve alkol tüketimi yer almaktadır. Bu değiştirilebilir risk faktörleri ile kanserlerin %30-40'ının potansiyel olarak önlenmesi mümkün olmaktadır. Fiziksel hareketsizlik, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere dünya çapında önemli bir sağlık sorunudur. Tıbbi literatür artan fiziksel aktivitenin birçok farklı kanser türü için riskin azalmasıyla ilişkili olduğunu açıkça göstermektedir. En önemli azalma meme ve kolorektal kanser insidansında görülmektedir. Düzenli fiziksel aktivite, daha düşük kanser insidansı ve mortalitesinin yanı sıra daha düşük tümör nüks oranıyla da ilişkilidir. Epidemiyolojik kanıtlar, düzenli egzersizin yüksek derecede agresif maligniteler de dahil olmak üzere kanserin ilerlemesini geciktirdiğini, hayvan modellerinde yapılan prelinik çalışmalarla desteklemiştir. Bir diğer önemli konu, kanser ve tedavide kullanılan ilaçlar sebebiyle hastalarda sıklıkla ortaya çıkan yorgunluk, ağrı, depresif semptomlar, mobilitenin azalması ve etkilenen yaşam kalitesidir. Egzersiz, klinik onkolojide dikkat çekmiş ve uzun

yıllardan beri yaşam kalitesini artırmak ve kemoterapiye bağlı komplikasyonları önlemek için kullanılmaktadır. Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), çok sayıda randomize çalışmanın verilerini gözden geçirmiş ve egzersizin hem adjuvan hem de tedavi sonrası güvenli bir şekilde yapılabileceğini bildirmiştir. Ancak kanserden korunmayı sağlayabilecek fiziksel aktivitenin optimal süresi, yoğunluğu ve sıklığı bilinmemektedir. Bu bağlamda egzersizlerin tipi, şiddeti ve sıklığı hastanın fonksiyonel düzeyine, kanserin derecesine ve tipine göre düzenlenmesi önemlidir. Çalışmalar, egzersiz yoğunluğu ve süresinin kanser progresyonu üzerindeki farklı etkilerini farklı fare suşları ve kanser modellerinde göstermiştir. Bu prelinik hayvan çalışmaları egzersizin tümör büyümesi ve kansere bağlı semptomlar üzerindeki potansiyel terapötik ve önleyici etkilerini aydınlatmak için rehberlik etmektedir. Bu panel kapsamında, son araştırmaların bulgularına dayanarak, farklı kanser türlerinin tedavisinde tamamlayıcı bir yaklaşım olarak egzersizin tedavi edici ve koruyucu rolü güvenli ve etkili egzersiz yaklaşımı tartışılacaktır.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Egzersiz ve kanser

#### Exercise and cancer

Berksoy Şahin

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri, İç Hastalıkları, Adana, Türkiye

Düzenli olarak veya boş-zamanlarda yapılan ve çizgili kaslar ile enerji kullanımının sağlandığı fiziksel aktiviteyi egzersiz olarak tanımlıyoruz. Bu sunumda egzersiz yerine fiziksel aktivite tanımı kullanılacaktır. Kanser, organları oluşturan hücrelerin farklı etyolojik nedenler ve farklı mekanizmalar ile geri-dönüşümsüz ve kontrolsüz çoğalmaları sonucu organ fonksiyonlarının bozulması ile karakterize ve tedavi edilmediğinde ölümlü sonlanan bir hastalıktır.

Dünya’da yaşam süresi uzarken, kanser ölüm hızı düşmesine rağmen toplumlarda yaşlı insan oranı ve kanserli insan sayısı artmaktadır. Farklı ülkelerde değişken olmasına karşın, tüm kanserler dikkate alındığında 5 yıllık sağkalım oranı %68’dir.

Obezite ve fiziksel aktivite’nin kanser riski ve sağkalımı üzerine bazı ortak etkileri olasılığına karşın bu antiteler kanser riski ve sağkalım açısından bağımsız değişkenler olarak ele alınmaktadır.

Kanser ve fiziksel aktivite ilişkisi kanser tanısı öncesi (kanseri önleme) ve kanser tanısı sonrası; tedavi sırasında ve tedavi sonrası olarak ayrı ayrı incelenmektedir.

Genelde saha çalışmaları, mesane, meme, kolon, endometrial, esofageal adenokarsinom, renal, ve gastrik kanser insidansının fiziksel aktivite ile azalabileceğine dikkat çekerken, laboratuvar ve gözlemsel çalışmalar diyet, fiziksel aktivite ve obezite’nin kanser tanısı koyulduktan sonra rekürrens ve sağkalımı olumlu olarak etkileyebileceğine işaret etmektedirler.

Halk Sağlığı Kılavuzlarında, hem kanseri önlemek ve kanserden sağkalanlarda ortaşiddette fiziksel aktivite önerilmektedir. Araştırmalar kanser tedavisi sırasında

ve sonrasında fiziksel aktivitenin yaşam kalitesini artırdığı; depressif semptomları ve anksieteyi azalttığını göstermektedir. Randomize çalışmalarda; fiziksel aktivitenin kardiopulmoner fitness, kas gücünü ve vücut kompozisyonlarını olumlu şekilde değiştirdiğini göstermiştir.

Şuana kadar erken evre kanserlerde artmış fiziksel aktivitenin, kanser rekürrensini veya kanser ilişkili mortaliteyi azalttığına dair veri bulunmamaktadır. Ancak bu konuda LIVES (ileri evre over kanseri), CHALLENGE (kolon kanserinde) ve INTERVAL (prostat kanseri) gibi çok geniş tabanlı klinik çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmaların sonucunda fiziksel aktivitenin hastalık tekrarını, progresyonunu veya mortalitesini değiştirdiği konusunda önemli bilgiler edilmesi beklenmektedir.

Obezite ve fiziksel aktivitenin kanseri hangi spesifik biyolojik mekanizmalar ile etkilediği konusu tam olarak aydınlatılmış değildir. Obezitenin metabolik anormallikler, inflamasyon, insulin, leptin ve seks steroidleri üzerinden tümör mikroçevreye etki ederek tümör büyümesini ve progresyonunu uyarabileceği hipotezleri vardır. Fiziksel aktivite de inflamasyon, immunité ve insulin-benzeri büyüme faktörleri aracılığı ile multiple mekanizmalar üzerinden olumlu anlamda etki edebilir.

Sonuç olarak mikroçevre, metabolizma, mikrobiota, inflamasyon, immunité gibi pek çok mekanizmanın içerisinde olduğu fiziksel aktivite kanser ilişkisi randomize klinik çalışmalar ile uygulanabilir yaklaşımlara dönüşüncüye kadar kanser önleme, kanser tanısı ve tedavisi sonrası öneri olarak kılavuzlarda yer alması desteklenmelidir.





## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Panel: sporcuda uyku sağlığı ve uluslararası rehberler

#### Sleep health in athletes and international guidelines

Levent Öztürk 

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) uykuyu ilk kez 2019 yılında sporcu sağlığı alanlarından ve atletik performansın temel belirleyicilerinden biri olarak tanımladı. Ulusal Üniversite Sporcuları Birliği (NCAA) aynı yıl yayınladıkları rehberde uyku sağlığı için önerileri eklediler. Her iki rehberde de erişkin sporcular için önerilen günde en az 7 saat uyku kriterine göre sezon içinde sporcuların %50'sinin yeterli uyku uyumadığı ve %75'inin 8 saatten az uyuduğu bildirilmektedir. Üniversite sporcuları arasında ortalama uyku süresi 6,27 saat olarak belirlenmiş, %61'inin haftada en az 3 gün gündüz yorgunluğundan şikayetçi olduğu saptanmıştır. Sporcularda sağlıklı uyku farkındalığı yarışma döneminde fiziksel ve mental performansın geliştirilmesi bakımından olduğu kadar, olası sakatlanma riski ve sakatlık sonrası iyileşme döneminin kısaltılması bakımından da önemlidir. Yetersiz uyku süresi, düşük uyku kalitesi, düzensiz uyku/uyanıklık döngüleri ve sirkadyen uyumsuzluklar kas gücü ve hızında düşüşe neden olmakta, reaksiyon zamanı, karar verme, öğrenme ve bellek boyutlarıyla mental uygunluğu da etkilemektedir. Tüm bunlar dikkate alınarak sporcularda yıllık bazda zaman gereksinimi anketi uygulanması, kullandığı uyku teknolojilerinin kanunlara uyumlu olması, sezon başı

muayenesine uyku taramasının eklenmesi, sporculara ve antrenörlere sağlıklı uyku, uyku-performans ilişkisi ve uykuyu bozan faktörler konusunda uyku eğitimi verilmesi önerilmektedir. Eğitim kapsamında şekerleme uykusunun etkileri, uyku ve beslenme arasındaki ilişkiler, transmeridyen uçuşlara uyum, ilaç kullanımı ve uyku ilişkisi de ele alınmalıdır. Sporcularda uyku sağlığının geliştirilmesi önünde bir takım bariyerler de tanımlanmıştır. Sporcular genelde uyku gereksinimi, süresi, kalitesi anlamında kendilerini değerlendirme yeterliliğine sahip değildir, tıbbi destek arayışını fiziksel sakatlıklarla ilişkilendirmekteler. Belli kültürlerde minimal uyku ile yaşamak idealize edilmekte ve sporcuların yeterli uyku talepleri baskılanmaktadır. Antrenman miktar ve programları uyku süresi ve kalitesi üzerine olumsuz etkiler oluşturabilir. Gece müsabakaları, seyahat uyku kalitesini bozmakta ve yetersiz uykuya yol açmaktadır. Tüm bu bariyerlerin tanınması ve yönetilmesi hem sporcu hem de antrenör bakımından önem taşımaktadır. Sporcuların uyku durumlarının takip edilmesinde Sporcu Uyku Tarama Ölçeği ya da Sporcu Uyku Davranış Anketi gibi araçlar kullanıma girmiştir.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Sportif başarıda kronobiyojji, kronotip ve sirkadiyen ritimler

Chronobiology, chronotype, and circadian rhythms in athletic performance

Oktay Kaya

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Kronobiyojji, biyolojik ritimlerin ortaya çıkışlarını, mekanizmalarını ve sonuçlarını inceleyen bilimdir. Fizyolojik değişkenlerdeki zamana bağlı değişikliklerin araştırılmasıyla ilgilenir. Biyolojik ritim, sabit bir durumda, zaman içinde aynı sırada ve aynı aralıkta tekrarlanan olaylar dizisi olarak tanımlanır. Sirkadiyen, ultradiyen ve infradiyen olmak üzere çeşitli biyolojik ritim türleri vardır. Sirkadiyen ritimler her 24 saatte bir tekrarlanan varyasyonları ifade eder ve endojen olarak kontrol edilir. Sirkadiyen ritimler için en önemli endojen yapı, ön hipotalamusta konumlanmış olan suprakiazmatik çekirdektir. Aktivite yapmak ve dinlenmek için bireysel biyolojik tercih zamanı kronotip olarak bilinir. Sabah aktiviteleri ve erken yatma tercihi sabah kronotipi olarak adlandırılırken, akşam kronotipi aktivite anlarını öğleden sonraya yerleştirir ve uykuya geçme zamanını geciktirir. Her ikisinin arasında, yetişkin nüfus arasında çoğunlukta olan orta kronotip yer alır. En yüksek performans, bilişsel ve fiziksel performans ölçümlerinde sabah ve akşam kronotipleri arasında önemli ölçüde farklılık gösterir. Sabah kronotipleri, akşam kronotiplere kıyasla günün erken saatlerinde en iyi performansı gösterir. Akşam kronotipleri, sabah

kronotiplere kıyasla daha yüksek gündüz uykululuğuna sahiptir ve tüm bilişsel ve fiziksel ölçümlerde sabahları daha kötü performans gösterir. Akşam kronotipi, optimal antrenman zamanlarının dışında spor yapmaktan en çok etkilenen kronotiptir. Spor yapmak için günün hangi saatinin daha verimli olacağını bilmek önemlidir. Aerobik sporlar için öğleden sonra egzersiz yapmak en uygun seçenek olarak görünürken, anaerobik sporlar için günün saatinin fazla bir etkisi yoktur. Yarışma durumunda motivasyon faktörü hesaba katılmalıdır çünkü bu, yarışmanın yapıldığı günün saatine bakılmaksızın spor performansını etkileyebilir. Fiziksel performans ile çekirdek vücut sıcaklığındaki sirkadiyen değişim arasındaki güçlü ilişki dikkat çekicidir. Optimal fiziksel performans, akşamın erken saatlerinde çekirdek vücut sıcaklığındaki zirveye denk gelmektedir. Kasların pasif olarak ısıtılması da fiziksel performansı artırır. Bu durum termoregülasyonun ve kas sıcaklığının fiziksel performansı etkilediğini gösterir. Ancak oksijen alımı, glukoz, hormonlar gibi diğer faktörlerin rolü de unutulmamalıdır.



## PANEL SUNUMU / PANEL PRESENTATION

### Panel: uykusuzluğun sportif performans ve egzersiz süreçleri üzerine etkisi

Panel: the effect of sleep deprivation on sports performance and exercise processes

Enver Arslan 

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Uykusuzluk, uykuya dalmada veya uykuyu sürdürmede zorlukla karakterize edilen bir durumdur. Uykusuzluğa stres, anksiyete, depresyon, kötü uyku hijyeni, ilaçlar ve tıbbi durumlar gibi çeşitli faktörler neden olabilir. Uykusuzluğu olan kişilerde aynı zamanda konsantrasyon güçlüğü, sinirlilik, ruh hali değişimleri ve genel yaşam kalitesinde azalma görülebilir. Yetişkinlerin yaklaşık %30'u uykusuzluk belirtileri yaşar. Uykusuzluk hem genel popülasyonda hem de sporcularda yaygındır ancak araştırmalara göre sporcularda antrenman programları, seyahat ve yarışma stresi gibi faktörler nedeniyle genel popülasyona kıyasla daha yüksek oranda uykusuzluk belirtileri görülmüştür. Sporcularda uykusuzluk fiziksel performans, zihinsel performans, sakatlanma riski, iyileşme, tıbbi ve mental sağlık üzerinde olumsuz etkileri vardır. Yetersiz uyku, reaksiyon süresinin yavaşlamasına, dikkatin azalmasına ve muhakeme yeteneğinin bozulmasına neden olabilir. Hızlı karar verme yeteneği, bir strateji oluşturma, bilişsel esneklik göstermek ve dikkati yönetmek, sportif performansın temel taşlarıdır. Çok az uyku, bir sporcunun bir oyun veya etkinlik sırasında riskli bir karara karşı iyi bir karar verme becerisini

etkileyebilir. Uykusuzluk, aynı zamanda kardiyorespiratuar ve psikomotor etkiler de dahil olmak üzere olumsuz etkilere sebep olur. Sporcularda, yetersiz uyku süresi kas-iskelet sisteminde sakatlık riskinin artmasına yol açabilir. 12-18 yaş arası sporcularda yapılan bir araştırmada, gecede 8.1 saatten az uyuyan sporcuların sakatlanma riskinin, 8.1 saatten fazla uyuyan sporculara göre 1.7 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. Uykusuzluk, aynı zamanda yüksek yoğunluklu antrenmanlarda meydana gelen kas hasarlarının iyileşmesini ve onarımını engeller ve otonom sinir sisteminin dengesizliğine yol açar. Uykusuzluk için tedavi seçenekleri arasında uyku hijyeni, bilişsel davranışçı terapi, ilaç tedavisi, yaşam tarzı değişiklikleri gibi pek çok faktör yer alır. Bu seçenekler sayesinde uykunun uzatılması ve kas sakatlıklarında iyileşmenin artırılması arasında bir bağlantı olduğu öne sürülmüştür. Sonuç olarak, sporcuların uyku alışkanlıkları henüz bir norm haline gelmemiştir, elit sporcular ve profesyonel takım sporları arasında uykusuzluk önemli bir sorundur ancak bu durumu değiştirmek için çalışmalar devam etmektedir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Solunum kısıtlayıcı antrenman maskesinin genç erkeklerde anaerobik performans ve toparlanmaya akut etkisi: yarı deneysel bir çalışma

Acute effect of respiratory restrictive training mask on anaerobic performance and recovery in young males: a quasi-experimental study

Burcu Özdemir<sup>1</sup>, Ümid Karlı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye  
<sup>2</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Bolu, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışmanın amacı solunum kısıtlayıcı antrenman maskesinin genç erkeklerde anaerobik performans ve yüksek şiddetli egzersiz sonrasında toparlanmaya akut etkilerini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya antrenmanlı 15 erkek gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar rasgele çapraz deney desenine (Rotasyon Modeli) uygun olarak 24 saat ara ile maskesiz, 2743,2m Solunum Kısıtlayıcı Antrenman Maskesi (SKAM) ile ve 3657,6m SKAM ile Koşu Tabanlı Anaerobik Sprint Testini (RAST - Running Based Anaerobic Sprint Test) uygulamışlardır. RAST test protokolü uygulamasında elde edilen maksimum anaerobik güç, anaerobik kapasite, tekrarlı sprint güç değerleri, yorgunluk indeksi, kalp atım hızı (KAH), algılanan zorluk derecesi (AZD) ve kan laktat verileri değerlendirilmiştir.

#### BULGULAR

Maksimum anaerobik güç, anaerobik kapasite ve tekrarlı sprint güç değerlerinde 2743,2m SKAM ve 3657,6m SKAM denemelerinde, maskesiz denemeye

kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). AZD değerlerinde 2743,2m SKAM ve 3657,6m SKAM denemelerinde, maskesiz denemeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Kan laktat seviyelerinde 2743,2m SKAM ve 3657,6m SKAM denemelerinde, maskesiz denemeye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

#### SONUÇ

Çalışma sonucunda, yüksek şiddetli bir egzersiz sırasında SKAM kullanımının, anaerobik performansı olumsuz etkilediği, AZD'nin artmasına ve kan laktat birikiminde düşüğe neden olduğu ortaya konmuştur. Dolayısıyla, üst düzey anaerobik performansın sergilenmesinin gerekli olduğu spor aktivitelerinde SKAM kullanımının performansı kısıtlayacağı olası kullanıcılar tarafından dikkate alınmalıdır.

Bu çalışma 01.12.2021-1529 numarası ile Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP-04 Yüksek Lisans Tez Projesi kapsamında desteklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Solunum kısıtlayıcı antrenman maskesi, maksimum anaerobik güç, anaerobik kapasite, kan laktat seviyesi, algılanan zorluk



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### İvme ve ayakkabı içi basınç sensörü kullanılarak sporculara yönelik performans analiz sistemi geliştirilmesi

A performance analysis system for athletes has been developed with acceleration and in-shoe pressure sensors.

Nazlı Yaren Dağ<sup>1</sup>, Ahmet Aydın<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Birçok spor dalında sporcuların performans takibinin yapılabilmesi için çeşitli sistemler geliştirilmektedir. Sporcu performansı takip sistemleri; sporcuların gelişim takibi, kişiye özel antrenmanların planlanması, hareketlerin risk faktörlerinin belirlenmesi, yorgunluk etkilerinin araştırılması, iyileşme takibi, koşu ve genel performans değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. İvme tabanlı sistemler, HR (nabız) ölçüm cihazları ve basınç ölçer tabanlılar giyilebilir spor ekipmanlarında yaygın olarak kullanılan sensörlerden bazılarıdır. Ayakkabı içi basınç sensörleri ile sporcuların denge, kuvvet, zıplama ve ayaklardaki yük dağılımları gibi bilgiler elde edilebilmektedir. Bu sayede antrenör gözlemi dışında sayısal verilerle de sporcu performansı ve riskler belirlenebilmektedir. Ölçülen ivme verileri ile harici yük parametreleri hesaplanabilmektedir. Bu parametreler sporcuların performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Performans parametrelerinin klinik ortamlar dışında sporcuların antrenmanları sırasında da elde edilebilmesi için kullanılan ekipmanların taşınabilir, hafif ve kablosuz veri iletimini desteklemesi gerekmektedir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada sporcuların genel performans verilerinin ölçülebileceği düşük maliyetli bir sistem

tasarlanmıştır. Bir çift dirençli (resistive) yapıda ayakkabı içi tabanlı, Polar H10 göğüs kemeri ve torakal bölgeye yerleştirilen bir adet M5Stack Core2 IMU (inertial measurement unit) ivme sensörü kullanılmıştır. Ayakkabı içi tabanlıkların her birinde 16 adet olmak üzere toplam 32 adet basınç sensörü bulunmaktadır. Veriler ESP32 mikrokontrolcüsü kullanılarak ESP-NOW haberleşme protokolüyle 50 Hz frekansta örneklenecek bilgisayara gönderilmiştir. Elde edilen basınç verileri Python yazılım dili kullanılarak 2D-interpolasyon yöntemiyle görselleştirilmiştir. Basınç, HR ve ivme verileri analizlerde kullanılmak üzere kaydedilmiştir.

#### SONUÇ

Bu çalışmada geliştirilen ayakkabı içi basınç sensörü kullanılarak sporcuların denge, zıplama ve ayaklardaki tepki kuvveti bilgileri ve IMU sensörü kullanılarak sporcuların dış yük parametreleri hesaplanabilmektedir. Sporcuların iç yük parametreleri de nabız bilgisi ölçülerek elde edilebilmektedir. Henüz prototip aşamasında olan bu çalışmanın donanım ve yazılım kısımları geliştirilerek sporcular için doğruluğu yüksek ve düşük maliyetli giyilebilir cihaza dönüştürülmesi planlanmıştır.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 121E648 Numaralı proje ile desteklenmiştir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Resveratrolün ağır egzersiz yaptırılan sıçanlarda kalp ve çizgili kaslardaki oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi

Effect of resveratrol on heart and striated muscles in heavy exercised rats effect on oxidative stress parameters

Aylin Adıgüzel<sup>1</sup>, Halil Düzova<sup>1</sup>, Feyzi Doğru<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

<sup>2</sup>Malatya Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

## AMAÇ

Ağır egzersizin oksidatif strese neden olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı resveratrolün ağır egzersiz sonucu çizgili ve miyokard kasında oluşan hasar mekanizmalarından birisi olan oksidatif stres üzerindeki etkinliğini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Sıçanlar Kontrol (n=10), H-Ex (Ağır Yüzme Egzersizi) (n=10), H-Ex+RES (Ağır Yüzme Egzersizi + Resveratrol) (n=10) olacak şekilde üç gruba ayrıldı. H-Ex ve H-Ex+RES gruptaki sıçanlar, yüzme süreleri 2 haftada bir 10 dk artacak şekilde 10 hafta yüzdürüldü. H-Ex ve H-Ex+RES gruptaki sıçanlara ilk hafta vücut ağırlığının %5'i oranında yük kuyruğuna bağlanarak ve 2 haftada bir %1 oranında artırılarak yüzdürüldü. H-Ex+RES grubuna çalışmanın son 4 haftasında resveratrol (10 mg/kg/gün) gavaj yöntemi ile verildi. Sol ventrikül ve gastrocnemius kasında oksidan ve antioksidan stres belirteçlerinden TBARS (Tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri) Uchiyama ve Mihara'nın yöntemi, GSH (Glutasyon) Ellman yöntemi, SOD (Süperoksit Dismutaz) Sun ve arkadaşlarının yöntemi, CAT (Katalaz) Aebi'nin yöntemi, GPx (Glutasyon Peroksidaz) Paglia ve Valentine'nin yöntemi, TAS (Toplam Antioksidan Seviye) Erel yöntemi, TOS (Toplam Oksidan Seviye) tam otomatik kolorimetrik

yöntemi kullanılarak çalışıldı ve OSİ (Oksidatif Stres İndeksi) oranı hesaplandı. Veriler uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi.

## BULGULAR

Sol ventrikül kasında TBARS ve TOS düzeyleri ile OSİ oranında ağır egzersiz yaptırılan grupta artış görülürken resveratrol verilen grupta ise bu değerlerde azalma görüldü ( $p<0.05$ ). Gastrocnemius kasında TBARS düzeyi ve OSİ oranında ağır egzersiz yaptırılan grupta artış görülürken resveratrol verilen grupta ise TBARS değerinde azalma görüldü ( $p<0.05$ ). Hem sol ventrikül kasında hem de gastrocnemius kasında GSH, SOD, CAT ve GPx enzim aktiviterleri ile TAS düzeylerinin ağır egzersiz yaptırılan grupta değerlerinde azalma görülürken resveratrol verilen grupta ise sol ventrikül kasında TAS düzeyi hariç bu değerlerin her iki dokuda artışı görüldü ( $p<0.05$ ).

## SONUÇ

Yoğun egzersizin hem kalp hem de iskelet kasında oksidatif stresi artırdığı görülürken resveratrolün egzersiz süresinde antioksidan kas hasarı üzerine faydalı etkileri olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağır yüzme egzersizi, antioksidanlar, oksidatif stres, resveratrol.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Egzersiz ve reaksiyon zamanı

Exercise and reaction time

Işinsu Karaoğlu<sup>1</sup>, Erhan Kızıltan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye,

<sup>2</sup>Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### GİRİŞ VE AMAÇ

Egzersiz performanslarından sonra, reaksiyon sürelerinin hızlandığı ve bilişsel dikkatin arttığı bilgisinden yola çıkarak, bu çalışmada; aynı modalitedeki bir uyarının farklı 2 uygulama şeklinin egzersiz sonrası refleks yanıtta oluşturacağı değişim incelenmiştir. Bu amaçla; sedanter gençlerin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası sabit ve rastgele aralıklı işitsel uyarılara karşı sağ ve sol el reaksiyon süreleri test edilmiştir.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, sağ elini baskın kullanan 30 gönüllü (23 Kız, 7 Erkek) öğrenci katılmıştır. Katılımcıların, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası kan basıncı ve kalp atım hızları ölçülmüş, işitsel reaksiyon zamanı testleri her iki el için de ayrı ayrı uygulanmıştır. Egzersiz modeli; bir koşu bandında, katılımcıların istirahat halindeki normal kalp atım hızının iki katına çıkartılması ve bu şekilde 5 dakika boyunca egzersize devam ettirilmesi şeklinde uygulanmıştır.

### BULGULAR

Bulgularımız; her iki uyarın tipinde de egzersiz sonrası sağ ve sol el reaksiyon hızının, egzersiz öncesine göre anlamlı olarak arttığını göstermiştir.

Sabit aralıklı uyarılarda; baskın kullanılan sağ el reaksiyon hızı sol ele göre daha yüksek olsa da; iki el arasındaki fark egzersiz öncesinde ve egzersiz sonrasında anlamlı bulunmamıştır. Rastgele aralıklı uyarılarda, hem egzersiz öncesinde hem de egzersiz sonrasında sol el reaksiyon hızının sağ ele nazaran oldukça hızlı olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ).

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; egzersiz sonrası reaksiyon zamanındaki hızlanmanın; artan kalp atım hızı dolayısı ile korteksin duyu ve motor sinyal işleme kapasitelerinin artışına bağlı olabileceği değerlendirilmiştir. Sabit aralıklı uyarılarda; baskın el olarak saptanan sağ elin, öncelikli ve sık kullanımından dolayı, öğrenilmiş otomatik motor becerilere bağlı olduğu düşünülen reaksiyon hızı yüksekliği, sola nazaran anlamlı bulunmamış ve sol hemisfer duyu-motor integrasyonunda herhangi bir etkinlik artışı oluşmadığı değerlendirilmiştir. Bu süreçte, kognitif performansın devre dışı kaldığı düşünülmektedir. Kişilerin artan bir dikkat ve motivasyon gösterdikleri rastgele aralıklı uyarılarda ise kognitif süreçlerin devreye girdiği, sağ hemisferin sözel olmayan sesleri işleme sürecindeki bilinen üstünlüğü ve dikkat ile artan aktivasyonunun, katılımcıların sol el reaksiyon hızını, sağ el reaksiyon hızına nazaran arttırdığı düşünülmektedir.





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Gebelerde fiziksel aktivite düzeyinin incelenmesi

Investigation of physical activity level in pregnant women

Hilal Korkmaz<sup>1</sup>, Ahmet Onur Daştan<sup>1</sup>, Canan Dura Deveci<sup>2</sup>, Yusuf Üstün<sup>2</sup>,  
Bilge Pehlivanoglu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Ankara, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya genelinde fiziksel inaktivite oranının kadınlarda (%23,7), erkeklerden (%18,9) daha yüksek olduğu belirtilmekle birlikte gebelik süresince kadınlarda aktivitenin azaldığı ve yetersiz düzeyde olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada gebe kadınların fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma etik kurul izninin alınmasından sonra Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği Gebe Polikliniği'ne başvuran gebelerden çalışmaya katılmayı kabul eden (n=80) ve 18 yaşından büyük gebe kadınlarda gerçekleştirilmiştir. Çok sayıda soruyu cevaplamayan beş katılımcı çalışma dışı bırakılmıştır. Onamları alınan gebe kadınların önce kişisel bilgi formlarını, ardından da Gebelik Fiziksel Aktivite Anketini (GFAA) doldurmaları istenmiştir. Anket sonuçları egzersiz şiddetine göre, sedanter, hafif, orta, şiddetli ve toplam aktivite skoru (GFAS) olarak hesaplandı. Sonuçlar SPSS programı ile değerlendirildi.

#### BULGULAR

Çalışmaya katılan gebe kadınların (trimesterlere göre; 14, 31 ve 30 toplam 75) yaş ortalaması  $26,7 \pm 7,02$ 'ydi

ve trimesterler arasında fark yoktu. Katılımcılar alkol kullanmıyordu, fiziksel aktiviteye engelleri yoktu. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) 3. trimesterde en yüksekti ( $30,6 \pm 1,3 \text{ kg/m}^2$ ) ve 1. trimester ( $25,7 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$ ) ile 3. trimester arasındaki fark anlamlı bulundu. Katılımcıların GFAS'ları gebelik trimesterlerine göre sırasıyla  $4660,9 \pm 533,2$ ;  $5237,8 \pm 476,3$ ;  $4752,6 \pm 309,2$  MET olarak hesaplandı ( $p > 0,05$ ). Aktivite şiddetine göre değerlendirildiğinde gebelerin 2. trimesterde daha aktif oldukları ve daha şiddetli aktivitelerde buldukları görüldü. Gebelik dönemine göre VKİ ile aktivite düzeylerinin ilişkisi incelendiğinde; erken gebelik döneminde VKİ'nin sedanter ( $r=0,812$ ) ve hafif FA ( $r=0,713$ ) ile negatif korelasyon, 2. trimesterde sedanter ( $r=-0,439$ ) FA ( $r=0,713$ ) ile negative, orta FA ile pozitif ( $r=0,446$ ) korelasyon gösterdiği saptandı ( $p > 0,05$ ). Son gebelik döneminde ise ilişki yoktu. Katılımcılar yaşlarına göre değerlendirildiğinde artan yaşla beraber GFAS'nun azalmıştı ( $p > 0,05$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçları gebeliğin daha rahat olarak tanımlanan 2. trimesterinde katılımcıların daha aktif olduklarını ve daha şiddetli aktivitelerle katıldıklarını işaret etmektedir. Anne ve bebek sağlığı açısından önemi göz önünde tutularak gebelerin FA konusunda bilgilendirilmeleri ve FA'lerini sınırlandırmamalarını sağlayabilir.





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Sporcularda farklı zihinsel yorgunluk görevlerinin koşu performansı üzerine etkileri

Effects of different mental fatigue tasks on running performance in athletes

Dilan Futsi<sup>1</sup>, Hikmet Gümüş<sup>2</sup>, Erdem Uylas<sup>3</sup>, Egemen Mancı<sup>4</sup>, Çağdaş Güdücü<sup>5</sup>, Erkan Günay<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye,

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye,

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye,

<sup>4</sup>İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Egzersiz ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye,

<sup>5</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Biyofizik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye,

<sup>6</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Manisa, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Verilen bilişsel görevlerin uzun süre devam ettirilebilmesi ile ortaya çıkan psikobiyolojik süreç zihinsel yorgunluk olarak adlandırılır. Zihinsel yorgunluk test protokolleri bilimsel araştırma amaçlı bilgisayar temelli testler ile yapay olarak oluşturulabilir. Ancak test türlerinin kademeli artan egzersiz modelleri üzerindeki etkileri hakkında fikir birliği oluşturulamamıştır. Bu nedenle mevcut çalışma bilgisayar temelli oluşturulmuş 30 dakikalık zihinsel yorgunluk testlerinin (2-geri ve Stroop) 30-15 aralıklı fitness testi (30 AFT) koşu performansı üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 12 müsabık erkek sporcu dahil edilmiştir. Üç ana deney oturumunda, katılımcılar 30 dakika boyunca farklı zihinsel iş yüklerine maruz bırakıldıktan sonra 30 AFT gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların koşullar öncesi-sonrası zihinsel ve fiziksel yorgunluk durumlarını VAS ve BORG skalaları, ruh hali değişimlerinin BRUMS skalası ile değerlendirilmiştir. Ek olarak, koşu testi öncesisonrası kalp atım hızı ölçümleri, zirve koşu hızları ve toplam kat edilen mesafe kayıt altına alınmıştır. Koşullar öncesi-sonrası ve arası değişimler

Paired Sample T-testi ve Repeated Measures Anova analizleri ile değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

VAS skalası ile değerlendirilen zihinsel yorgunluk oluşumunun en fazla 2-geri testinde ( $2.01 \pm 1.73$ ,  $2.72 \pm 3.02$   $p=0.007$ ) arttığı bulunmuştur. Fiziksel yorgunluk parametrelerinde VAS ( $3.97 \pm 2.90$ ,  $5.81 \pm 2.60$   $p=0.002$ ) ve BORG ( $7.91 \pm 2.61$ ,  $17.50 \pm 2.27$   $p<0.001$ ) değerlerinde anlamlı bir değişim ortaya konulmuştur. Canlılık ( $1.91 \pm 0.90$ ,  $1.41 \pm 0.79$   $p=0.111$ ) ve Atıklık ( $1.66 \pm 0.88$ ,  $1.08 \pm 0.79$   $p=0.046$ ) ruh hali değişkenlerinde zihinsel yorgunluk koşulunda anlamlı bir değişim bulunamamıştır. Ancak bu değişkenlerde zamana bağlı anlamlı bir değişim ( $1.91 \pm 0.90$ ,  $1.41 \pm 0.79$   $p=0.018$ ) ortaya çıkmıştır. Egzersiz sonu kalp atım hızı değerleri ( $73.16 \pm 6.72$ ,  $196.50 \pm 9.33$   $p=0.001$ ) artış eğilimindedir. Koşu testi zirve hızları ve toplam koşu mesafelerinde tüm zihinsel yorgunluk koşullarında bir değişim ortaya çıkmamıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Zihinsel yorgunluk koşullarının antrene sporcularda aralıklı egzersize tolerasyona bir etkisinin olmadığı ancak egzersiz sonrası daha yüksek bir zihinsel yo

rgunluk oluşturduğu bulunmuştur. Bu durum kısa süreli bilişsel bir görevin ardından gerçekleştirilen aralıklı egzersizlerde optimal performansın bozulmadığına işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zihinsel yorgunluk, 30-15 aralıklı fitness testi, 2geri, stroop



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Elit basketbolcu kadınlarda altı haftalık yüksek şiddetli interval antrenmanının etkilerinin incelenmesi: ön çalışma

A preliminary study on the effects of high intensity interval training (HIIT) for six weeks in elite female basketball players

Rıza Altınel<sup>1</sup>, Emine Kılıç-Toprak<sup>1</sup>, Özgen Kılıç-Erkek<sup>1</sup>, Tunahan Anber<sup>1</sup>, Hasan Akçal<sup>1</sup>, Dilek Sayın<sup>1</sup>, Gizem Akan<sup>1</sup>, Bayram Özhan<sup>2</sup>, Melek Bor-Küçükataç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Endokrinolojisi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Basketbolda kuvvet, dayanıklılık, hız ve denge gibi parametrelerin yanı sıra, sporcuların aerobik ve anaerobik kapasitesi performans açısından önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda zaman bakımından verimli olması ve performans üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle yüksek şiddetli interval antrenman (YŞİA) modeline ilgi giderek artmaktadır. Bu çalışmada, elit kadın basketbolcularda rutin antrenman programlarına ek olarak uygulanan uzun süreli YŞİA'nın antropometrik özellikler, kavrama kuvveti, aerobik ve anaerobik performans, hematolojik parametreler üzerine olası etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (16.08.2022, 12)'nden onay alınmasını takiben, çalışmaya 3 yıl±1 aydır basketbol oynayan 20 elit basketbolcu kadın dahil edilmiş; katılımcılar, YŞİA (ortalama yaş 14.00±0.81) ve kontrol (ortalama yaş 14.00±0.77) olarak ikiye ayrılmıştır. Katılımcılar menstrüasyon döngülerinin aynı döneminde egzersize başlatılmışlardır. Kontrol grubu rutin antrenmanlarına devam ederken, YŞİA grubuna normal antrenmanlarına ek olarak altı haftalık 3 gün/hafta, 20 saniye egzersiz/10 saniye dinlenme periyodlarından oluşan, toplamda 4 dakika süren Tabata protokolü uygulanmıştır. İlk hafta egzersiz öncesi ve 6. haftada son egzersizi takiben bireylerin

antropometrik parametreleri, anaerobik güç göstergeleri (öne-uzun atlama, dikey sıçrama), Frank Harwill formülü kullanılarak indirekt VO<sub>2</sub>max ve esneklik (otur-uzan testi) ölçümleri alınmıştır. Venöz kan örneklerinden hematolojik parametreler değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz için verilerin normal dağılıma uygunluğuna göre; t, Mann WhitneyU veya Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. p<0.05 değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### BULGULAR

6 hafta içinde YŞİA grubunun vücut yağ ağırlığı değişmezken, kontrol grubunun toplam vücut yağ ağırlığında artış (p<0,05) gözlenmiştir. Hematolojik ve diğer antropometrik parametrelerde gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarda başka fark saptanmamıştır. YŞİA grubunda 6. hafta sonunda anaerobik güç göstergeleri, indirekt VO<sub>2</sub>max düzeyleri, esneklik ölçümleri ve kavrama kuvvetinde başlangıca göre istatistiksel olarak önemli düzeyde artış gözlenmiştir (p<0,05).

#### SONUÇ VE TARTIŞMA

Basketbol antrenmanlarında performansı arttırmak için elit sporcuların rutin antrenman programlarına YŞİA eklenmesi önerilebilir.

Çalışma PAUBAP tarafından (2022SABE025) desteklenmiştir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### 8 hafta direnç antrenmanında kas kesit alanı ve kas kuvveti ilişkisinin incelenmesi

Investigation of 8 weeks of resistance training in relation to muscle cross-sectional area and muscle strength

Abdullah Kayhan<sup>1</sup>, Salih Karaman<sup>2</sup>, Halil Özer<sup>3</sup>, Ömer Faruk Topaloglu<sup>3</sup>, İnci Kara<sup>3</sup>, Zübeyde Aslankeşer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Spor Bilimleri Fakültesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Hatay, Türkiye

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Konya, Türkiye

<sup>4</sup>Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Kas kuvveti ve kesit alanı sadece sporcular değil genel popülasyon için de önemlidir. Kas kuvveti ve kütlesini artırmanın temel yolu direnç egzersizi yapmaktır. Sadece yüksek dirençlerle (YD) değil düşük dirençlerle (DD) yapılan yüklenmelerin de kas kesit alanı artışına neden olduğu belirtilmektedir. Düşük dirençli yüklenmeler birçok insan için uygulaması kolay ve tolere edilebilir niteliktedir. Bu araştırmanın amacı yüksek ve düşük dirençli yüklenmelerin neden olduğu kuvvet ve kesit alanı ilişkilerini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya rekreatif olarak aktif 22 genç erkek gönüllü olarak katıldı. Katılımcılar düşük (n=11; 21,55±3,05 yaş; 179,55±6,64 cm; 75,86±10,39 kg) ve yüksek (n=11; 20,55±1,97 yaş; 174,90±5,61 cm; 68,59±8,81 kg) direnç grubu olarak randomize edildi. Her iki grupta en yüksek kas kuvveti (1 TM) çok tekrarlı ölçümlerden dolayı olarak hesaplandı. Rektus femoris ve vastus intermedius kaslarına ait kas çapı ve kas kesit alanı ultrason ile belirlendi. İki hafta adaptasyon ardından 6 hafta süre ile DD grubun 1-TM %30 şiddetinde, YD grubu ise 1-TM %70 şiddetinde haftada 3 gün leg extension yüklenmeleri yapıldı. 9. haftada başlangıçtaki kuvvet ve hipertrofi

ölçümleri tekrarlandı. Normal dağılım analizlerinin ardından gruplar arasındaki antrenmana bağlı değişimler karışık desen iki faktörlü varyans analizi ile incelendi (faktörler: zaman-grup). Kuvvet performansı ile hipertrofi değerleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İstatistik analizlerde anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

#### BULGULAR

Her iki grupta da kuvvet performansı, rektus femoris ve vastus intermedius kas kesit alanı anlamlı düzeyde artarken, uygulamalar arasında anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ). Buna karşın kuvvet performansı artışı ile hipertrofi artışları arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmedi ( $p>0.05$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Kısa süreli direnç antrenmanları aks kuvveti ve kesit alanında artışa yol açmıştır. Ancak kas kuvveti artışı ile kas kesit alanı arasında ilişki bulunmaması kas kuvvetindeki artışın hipertrofi dışındaki mekanizmalardan kaynaklandığını düşündürmektedir. Hareketin öğrenilmesi, motor yolun kas kuvvetine etkileri, kasta yüklenmelerin neden olduğu hasarın yol açtığı ödem olası faktörler arasında değerlendirilebilir.

Address for Correspondence: Nazlı Yaren Dağ, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Gün içi saatlerde performansı arttırmak için aktivasyon girişimi hangi zaman aralığında yapılmalı?

In which time interval should the activation interventions be applied to increases performance during daylight hours in athletes?

Erkan Günay<sup>1</sup>, Sümeyye Genç<sup>2</sup>, Erdem Uylas<sup>3</sup>, Dilan Futsi<sup>4</sup>, Mustafa Turhan<sup>5</sup>, Esila Durğut Yalın<sup>6</sup>, Çağdaş Güdücü<sup>7</sup>, Cem Şeref Bediz<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

<sup>2,3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>4</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı, Manisa, Türkiye

<sup>5,6</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri Yüksek Lisans Programı, Manisa, Türkiye

<sup>7</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>8</sup>Girne Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kıbrıs

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, farklı zaman aralıklarında gerçekleştirilen aktivasyon sonrası performans artırma (ASP) girişimlerinin izokinetik kuvvet ve elektriksel aktivite düzeylerine etkisini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için 15 erkek katılımcı (yaş:  $22.26 \pm 2.96$  yıl; boy:  $180.13 \pm 4.99$  cm; ağırlık:  $69.91 \pm 13.75$  kg; Beden Kütle İndeksi:  $21.46 \pm 3.57$ ) laboratuvarı 4 kez ziyaret etmiştir. Birinci ziyarette (kontrol koşulu) katılımcıların antropometrik ölçümleri, izokinetik bacak kuvveti testi ve 1 maksimum tekrar belirlenmiştir. İkinci, üçüncü ve dördüncü ziyaretteki dirençle oluşturulmuş PAPE girişimleri (back squat, kettlebell swing, hip thrust) randomize olarak 08.00-09.00 (Za1), 10.00-11.00 (Za2) ve 11.45-12.00 (Za3) zaman aralıklarında (Za) uygulanmıştır. Girişim sonrası izokinetik bacak kuvveti testi saat 12.00-13.00 arasında gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda izokinetik kuvvet ölçümü sırasında quadriceps kası (vastus lateralis, vastus medialis, rectus femoris) yüzeyel elektromiyografi (sEMG) ile elektriksel aktivite çıktıları elde edilmiştir.

#### BULGULAR

Kontrol koşuluna kıyasla Za1, Za2 ve Za3 de yapılan PAPE girişimi sonrası izokinetik bacak kuvvetinde anlamlı bir fark olmazken ( $p > .05$ ); Za1 ( $186.74 \pm 51.92$ ) ve Za3 ( $205.37 \pm 46.89$ ) arasındaki PAPE girişimi sonrası izokinetik bacak kuvveti verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < .035$ ). İzokinetik bacak kuvveti sırasında elde edilen elektriksel aktivite bulguları ise kontrol koşulu ile Za1, Za2 ve Za3 ile benzer şekilde olduğu tespit edildi. Za1, Za2 ve Za3 koşulları arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > .05$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğlen saatlerinde gerçekleştirilecek sportif oyunlarda müsabakaya yaklaşık 15 dakika kala uygulanan direnç temelli ASP girişimleri diğer zaman aralıklarına göre performansı daha olumlu etkileyebilir. ASP girişimlerinde bireysel farklılıklar bulundurulacak sporcuya özgü ASP; yük, hacim, şiddet ve en yüksek faydanın sağlandığı zaman aralığının daha önceden deneyimlenmesi gerektiğini önermekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** sEMG, izokinetik kuvvet, potansiyasyon, zaman etkisi

Address for Correspondence: Erkan Günay, Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Farklı Egzersiz Protokollerinin Toplam Yağ Oksidasyonuna Etkisi

The effect of different exercise protocols on total fat oxidation

Ertuğrul Gezgin<sup>1</sup>, Kerem Tuncay Özgünen<sup>1</sup>, Çiğdem Özdemir<sup>1</sup>, Özgür Günaştı<sup>1</sup>,  
S. Sadi Kurdakı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Fatmax testi ile yağ oksidasyonunun en yüksek olduğu egzersiz şiddeti (Fatmax) tespit edilebilmektedir. Yapılan çalışmalar fatmax şiddetindeki uzun süreli egzersizlerde maksimal yağ oksidasyon miktarının (MYO) korunamadığını göstermiştir. Bu çalışmada fatmax şiddetinde uzun süreli gerçekleştirilen farklı egzersiz biçimlerinin MYO üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya rekreasyonel düzeyde spor yapan 11 kişi (erkek, yaş: 18-30) katılmıştır. Ölçümler aralarında 1 gün olacak şekilde 4 günde tamamlanmıştır. Katılımcılara ilk gün fatmax testi, ikinci gün fatmax şiddetinde 40 dakika sabit şiddetli egzersiz (SŞE) yaptırılmıştır. Diğer günler sırayla pasif dinlenmeli interval egzersiz (PDE) ve aktif dinlenmeli interval egzersiz (ADE) testleri uygulanmıştır. İnterval süreleri, sabit hızdaki egzersizde yağ yakım şiddetindeki üssel azalmanın zaman sabiti hesaplanarak bireysel olarak belirlenmiştir. Katılımcılar, PDE'de interval sürelerinin arasında

oturarak bekletilirken, ADE'de fatmax testinde en çok yağ yaktığı 2. hız basamağında aktif olarak dinlendirilmiştir. Her bir testte katılımcıların toplam yağ oksidasyon miktarları hesaplanarak karşılaştırılmış olup istatistiksel analizler IBM SPSS (v. 27.0.1.0) ile yapılmıştır.

#### BULGULAR

Katılımcıların SŞE, PDE ve ADE gruplarında yağ oksidasyon miktarları  $20.42 \pm 7.80$  gr/saat,  $18.61 \pm 6.19$  gr/saat ve  $21.05 \pm 7.72$  gr/saat (Ort.  $\pm$  SD) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında yağ oksidasyon miktarları bakımından anlamlı farklılık saptanmamıştır.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Yağ oksidasyon miktarları düşük şiddetli farklı egzersiz biçimlerinde farklılık göstermemekle birlikte, uzun egzersiz sürelerini tolere edemeyen bireyler interval tarzı egzersizler yaptırılabilir. Bu tarz egzersizlerin uzun süreli uygulanmasının vücut kompozisyonunda oluşturacağı etkiler ileriki araştırmalara konu edilebilir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Aşırı egzersiz sendromu oluşturulan sıçanlarda melatoninin egzersiz performansı ve kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkileri

Effects of melatonin on exercise performance and cognitive functions in rats with overtraining syndrome

Leman Arslan Arıtürk<sup>1</sup>, Aslıhan Çakıl<sup>1</sup>, Selcan Öztürk<sup>2</sup>, İrem Kumcu<sup>2</sup>, Sude İnce<sup>2</sup>, Zeynep Ceyda Çatak<sup>2</sup>, Barış Uyanık<sup>3</sup>, Dilek Akakın<sup>3</sup>, Özgür Kasımay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Dönem 3 Öğrencisi, <sup>3</sup>Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Aşırı antrenman sendromu, yetersiz toparlanma periyotlarıyla birlikte aşırı egzersiz yapılması durumunda çeşitli semptomlara yol açar. Melatonin epifizden salgılanan, anti-oksidan hormondur. Bu çalışmada melatoninin, aşırı antrenmanın neden olduğu performans düşüşü ve kognitif fonksiyonlar üzerine olası etkileri ve etki mekanizmaları araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Erkek Sprague Dawley sıçanlar (n=26) sedanter, orta şiddetli egzersiz (OŞE), aşırıyüklenme ve egzersizlere melatonin eklenecekler (MEL, 15 mg/kg) olarak 5 gruba ayrılmıştır. Egzersizin şiddeti ve süresi kademeli olarak artırılarak OŞE gruplarına 7 hafta, aşırıyüklenme gruplarına 9 hafta sıçan koşu bandında 5 gün/hft egzersiz yaptırılmıştır. Deneylerin sonunda egzersiz performansları; Ymaze testiyle kognitif fonksiyonları; delikli levha ve yükseltilmiş artılabirent testiyle anksiyete düzeyleri; Porsolt testleriyle depresif belirtileri değerlendirilmiştir. Sakrifikasyon sonrası kas ve beyin dokularında malondialdehit (MDA) ve miyeloperoksidaz (MPO) düzeyleriyle anti-oksidan glutatyon (GSH), süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (KAT) aktiviteleri ölçülmüş, histolojik değerlendirmeleri yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirme tek-yönlü ANOVA ve student t-testiyle yapılmıştır.

## BULGULAR

Aşırıyüklenmeyle egzersiz performansı düşmüş, OŞE ve aşırıyüklenme+MEL gruplarında artmıştır (p<0.05). Egzersiz uygulamalarıyla hafıza değişmemiş, OŞE+MEL grubunda uzamsal hafıza, aşırıyüklenme+MEL grubunda çalışan bellek artmıştır (p<0.05-0.01). Depresif belirtilerden donma süresi aşırıyüklenmeyle artmış, melatonin tedavisiyle azalmıştır (p<0.05). Her iki egzersizle anksiyete benzeri belirtilerden donma süresi uzamış, şahlanma ve bakılan delik sayıları artmış, melatonin tedavisiyle anksiyete seviyeleri azalmıştır (p<0.05-0.001). Aşırıyüklenmeyle beyin MDA düzeyleri sedanter ve OŞE gruplarına göre artmış, melatoninle azalmıştır (p<0.05-0.01). Kas MDA seviyeleri aşırıyüklenmeyle OŞE'e göre azalmış, melatoninle daha düşmüştür (p<0.05). Kasta aşırıyüklenme GSH ve SOD aktivitesini, OŞE ise KAT düzeylerini arttırmış, melatonin tedavisi azaltmıştır (p<0.05-0.001). Aşırıyüklenmeyle beyin MPO düzeyleri OŞE grubuna göre yükselirken (p<0.05), melatonin tedavisiyle her iki egzersiz grubunda sedanter düzeylerinin altına düşmüştür (p<0.01-0.001). Melatonin, aşırıyüklenmeyle artan nöron hasarını azaltmıştır.

## SONUÇ

Melatonin kognitif fonksiyonları, aşırıyüklenmeyle bozulan egzersiz performansını, artan depresif belirtileri iyileştirmiştir. Bulgularımız melatoninin

oksidan hasarı ve inflamasyonu sınırlandırarak kognitif fonksiyonları ve egzersiz performansını iyileştirmiş olabileceğini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aşırı antrenman sendromu, egzersiz, melatonin





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Kronik uyku kısıtlamasında farklı egzersiz türlerinin kalp dokusunda sestrin-1/2/3 seviyelerine etkisi

Effect of different types of exercise on sestrin-1/2/3 levels in heart tissue in chronic sleep restriction

Orkide Palabıyık<sup>1</sup>, Esra Akbaş Tosunoğlu<sup>2</sup>, Muhammed Ali Aydın<sup>2</sup>, Gülhan Cansu Şen<sup>2</sup>, Selen Yıldız<sup>2</sup>, Ozan Öner<sup>2</sup>, Levent Öztürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trakya üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Edirne, Türkiye

<sup>2</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Stresle uyarılabilen sestrin 1/2/3 proteinlerinin, egzersizin faydalı etkilerinin gerçekleşmesinde düzenleyici rol oynadığı belirtilmektedir. Günümüzde halk sağlığı sorunu haline gelen ve organizmada stres oluşturan yetersiz uykunun ve bu durumda yapılan egzersizlerin, sestrin 1/2/3 düzeylerine etkisi bilinmemektedir. Bu çalışmada, kronik REM uyku kısıtlaması ve onunla birlikte uygulanan farklı egzersiz türlerinin kalp dokusu ve serumda sestrin 1/2/3 düzeylerine etkisi araştırıldı.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada bir tez çalışmasından (YÖK Tez No=844838) hibe edilen kalp ve serum örnekleri kullanıldı (Etik Onay-2023.03.07). Kaynak çalışmada Sprague-Dawley cinsi 34 adet sıçan kullanıldı. Gruplar, kontrol (K), uykusuzluk (U), uykusuzluk+aerobik egzersiz (UA), uykusuzluk+direnç egzersizi (UD), uykusuzluk+kombine egzersiz (UK) olarak oluşturuldu. Kontrol grubu dışındaki tüm gruplara 8 hafta süreyle kronik REM uyku kısıtlaması uygulandı. Aerobik egzersiz olarak yüzme (8 hafta/3 gün/30 dakika), direnç egzersizi olarak merdiven tırmanma (8 hafta/3 gün/3 setx5 tekrar) uygulandı. UK grubunda hem aerobik hem de direnç egzersiz protokolleri

gerçekleştirildi. Hibe kalp dokularında sestrin 1/2/3 gen ifadesi real-time PCR ile analiz edildi. Kalp dokusu ve serumda sestrin 1/2/3 protein seviyeleri ELISA yöntemiyle belirlendi. İstatistiksel analizde One-Way ANOVA ve Tukey testi kullanıldı ve  $p<0,05$  anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

Kalp dokusu sestrin 1/2/3 gen ifadesi düzeyleri UD grubunda diğer tüm gruplara göre yüksekti ( $p<0,05$ ). Kalp dokusu sestrin 1/2/3 protein düzeyleri karşılaştırıldığında gruplar arasında farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). U grubunda serum sestrin 1/2/3 protein düzeyleri K grubu ile benzerdi. U grubuna göre, UD ve UK gruplarında serum sestrin 3 protein düzeyleri yüksek bulundu ( $p<0,05$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada sestrin 1/2/3 proteinleri ile uyku ilişkisi kalp dokusu doku ve serumda ilk defa araştırılmış olup, farklı egzersiz tiplerinin durumu nasıl etkilediği incelenmiştir. Uyku kısıtlamasıyla birlikte yapılan direnç egzersizinin sestrin 1/2/3 gen ifadelerini artıran yönde düzenlediği saptanmıştır. Yetersiz uykunun, egzersiz ve sestrin ilişkisini hangi mekanizmalarla etkilediğine dair ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Profesyonel güreşçilerde su alımına bağlı vücut kompozisyonu ve dinlenme enerji tüketimindeki değişimin incelenmesi

Investigation of changes in body composition and resting energy expenditure due to oral water intake in professional wrestlers

Buse Hopancı<sup>1</sup>, Muhammed Ali Aydın<sup>1</sup>, Esra Akbaş Tosunoğlu<sup>1</sup>, Selma Arzu Vardar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Su alımı kilo kontrolü ile yakından ilgili olan güreş sporunda önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı; güreş sporu yapan sporcularda oral yoldan su alımının vücut kompozisyonu, dinlenme enerji tüketimi ve yağ oksidasyonu üzerindeki etkisini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 18-30 yaş arası, sağlıklı-gönüllü, en az iki yıldır lisanslı olarak güreş sporu yapan kadın (n=8) ve erkek (n=8) katılımcı yer aldı. Etik onay sonrası, katılımcıların spor geçmişi, sporcu değerlendirme formu ile belirlendi. Deneysel sürecin ilk gününde, katılımcılarda kilonun %1 kadar su alımının öncesi ve sonrasında bioimpedans yöntemiyle vücut kompozisyonu, metabolik analizör ile dinlenme enerji tüketimi (DET) ve solunum bölümünden (RQ) faydalanılarak yağ oksidasyon değerleri belirlendi. Bu süreçte idrara çıkmalarna izin verilmedi. Alınan kan örneklerinde serum elektrolit ve lipid değerleri incelendi. İncelemeler kontrol gününde su alımı olmaksızın tekrar edildi. Çalışma verilerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U ve Wilcoxon testleri kullanıldı.

#### BULGULAR

Kadın güreşçilerin haftada ortalama 22 saat, erkeklerin 13,5 saat egzersiz yaptığı saptandı. Total vücut suyu, su alımı günü ve kontrol günü öncesi ve sonrasında karşılaştırıldığında her iki günde de anlamlı bir azalma olduğu görüldü (p=0,008 ve p=0,001). Vücut yağ yüzdesinde, su alımı günü ve kontrol günü öncesi ve sonrasında anlamlı artış saptandı (p=0,007 ve p=0,001). Su alımı gününde yağ yüzdesi artışının (-1,10 (1.90/2.10) kontrol gününden (-0,65 (-1.40/-0.10) daha fazla olduğu görüldü (p=0,020). Sodyum ve trigliserit düzeylerinde su alımı gününde azalma saptandı (p=0,040 ve p=0,020). Dinlenme enerji tüketimi ve solunum bölümü değerlerinde, su alımı ve kontrol günü öncesi ve sonrasında gruplar arasında farklılık saptanmamıştır.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Güreş sporcularının total vücut suyunda hem kilosunun %1 kadar su alımı sonrasında hem de kontrol gününde saptanan azalmanın zamana bağlı gelişen metabolik etkilerden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Çalışmamız ayrıca, su alımının katılımcıların dinlenme enerji tüketimi ve yağ oksidasyonunu akut şekilde etkilemediğini göstermektedir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Kronik yorgunluk sendromu olan hastalarda egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonu ve venöz kan gazlarının değerlendirilmesi

Evaluation of exercise capacity, respiratory function, and venous blood gases in patients with chronic fatigue syndrome

Tijen Acarkan<sup>1</sup>, Meltem Yalçın<sup>2,3</sup>, Burçin Tuvana Us<sup>1,3</sup>, Demet Erdoğan<sup>1</sup>, Yaşar Küçükardal<sup>4</sup>, Mehtap Kaçar<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyopatoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
<sup>3</sup>Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, <sup>4</sup>İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik yorgunluk sendromu (KYS) tanısı için daha etkili yöntem ve belirteçlere ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Bu çalışma, KYS'nin tanısına yeni bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, 25-45 yaş arasındaki KYS semptomları olan ve olmayan bireyler üzerinde yürütülmüştür. Kronik Yorgunluk Anketi ve Yorgunluk Şiddet Ölçeği kullanılarak gruplar oluşturulmuştur (Kontrol ve KYS grubu, n=30/grup). Tüm gönüllülere kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET), spirometre, vücut kompozisyonu analizi, kavrama kuvveti, sıçrama testi ve arteriyelize venöz kan gazı analizi yapılmıştır. Gönüllüler SF-36, Fiziksel Aktivite Ölçeği, SYBD, Beck Depresyon Envanteri, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi ve McGill Ağrı Anketi ile değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildikten sonra gruplar arasındaki farklar Student t-testi veya Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.  $p < 0.05$  istatistiksel anlamlı kabul edilmiştir.

#### BULGULAR

Her iki grup arasında yaş, cinsiyet dağılımları, vücut kompozisyon değerleri ve fiziksel aktivite düzeyleri

benzerlik göstermektedir. Kavrama kuvveti ve anaerobik güç düzeyleri arasında fark bulunmamıştır. KPET sırasında gözlenen parametrelerde (anaerobik eşik, iş yükü, kalp hızı, RER, solunum parametreleri gibi değişkenler) belirgin farklılık tespit edilmemiştir. Ancak, KYS grubunda egzersiz sırasında yorgunluk nedeni ile testi sonlandırmak isteyen gönüllü sayısı (%56,6), kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur (%16,6) ve bu grubun egzersize toleransının azaldığı belirlenmiştir. Spirometri analizi sonuçları, KYS grubunun FEV1 ve MVV değerlerinin kontrol grubuna göre düşük olduğunu göstermiştir ( $p < 0,05$ ). Kan gazı analizi sonuçlarına göre KYS grubunda kan laktat düzeylerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $*p < 0,05$ ; Kontrol Grubu:  $1,810 \pm 2,246$  cLac mmol/L; KYS Grubu:  $1,337 \pm 1,947$  cLac mmol/L). Gruplar arasında anket sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,0001$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçları KYS'nin daha iyi anlaşılması ve etkili tanı ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesinin önünü açabilir. Bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Bu çalışma Yeditepe Üniversitesi Araştırma Projeleri ve Bilimsel Faaliyetleri Destekleme (YAP) Komisyonu tarafından desteklenmiştir. (Proje numarası: YAP-AP-SAB-23037)



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Taekwondo'ya özgü bir saha testi modellemesi

A field test modeling specific to taekwondo

Sümeyra Durmazpınar<sup>1</sup>, Sümeyye Genç<sup>2</sup>, Dilan Futsi<sup>3</sup>, Esila Durgut<sup>1</sup>, Mustafa Turhan<sup>1</sup>, Erkan Günay<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Yüksek Lisans Programı, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı, Manisa, Türkiye

<sup>4</sup>Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Literatürdeki bilgi eksikliklerinin taekwondo müsabakalarında ihtiyaç duyulan fizyolojik ve motor özelliklere göre kurgulanmış; uygulama, zaman ve maliyet açısından ekonomik bir test geliştirmek ve sonuçlarına göre sporcuların uygunluk düzeylerini belirlemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 12 erkek taekwondo sporcusunun demografik ve antropometrik özellikleri ölçülmüştür. Ardından araştırmacının taekwondo performans ölçümü (TPT) için tasarladığı test, 4m2 alanda ses sinyaliyle, katılımcının maksimum eforla taekwondo tekniklerini, 6 set; (20 saniye efor, 10 saniye pasif dinlenme) halinde uygulanmıştır. TPT'nin fizyolojik ve motor özelliklerle ilişkisinin gösterebilmek için yapılan testler: aralıklı fitness düzeyi ve indirekt olarak aerobik kapasite için 30-15 aralıklı koşu, anaerobik kapasite için Wingate, çeviklik için Illinois ve nöromusküler performans için sıçrama testleri.

#### BULGULAR

TPT toplam, maksimum ve minimum vuruş değerleriyle antropometrik ölçümler (Beden Kütle İndeksi, yağ yüzdesi ve kütlesi) arasında negatif korelasyon bulundu ( $p < 0.05$ ). TPT toplam,

maksimum ve minimum vuruş değerleriyle 30-15 aralıklı koşu testi final koşu hızı, toplam mesafe, toplam koşu süresi ve tahmini maksimum oksijen tüketimi (VO2 maks.) arasında pozitif korelasyon bulundu ( $p < 0.05$ ). TPT tüm değerleriyle sıçrama, çeviklik ve Wingate sonuçları arasında korelasyon bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Yapılan regresyon analizleri toplam ve maksimum vuruş sayısının tahmini VO2 maks. varyansın önemli kısmını açıkladığı görüldü ( $p < 0.05$ ). Bland-Altman analizi ve one sample t testi sonuçları, 30-15 aralıklı koşu testi tahmini VO2 maks. ve TPT'den hesaplanan tahmini VO2 maks. değerleri arasında *dd* miktarı (*dd*= 0,05) açısından sıfırdan anlamlı fark olmadığını göstermiştir ( $p < 0,95$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bulgular TPT'nin müsabakada ihtiyaç duyulan yüksek şiddetli yüklerle toleransı ve toparlanma kabiliyetini belirlemede bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca taekwondoya özgü fiziksel uygunluğun ölçülmesi ve takibine ilişkin bilgiler yansıtılabileceği gözlemlenmiştir. Gelecek araştırmaların farklı popülasyon ve antrenman düzeyindeki sporcularla yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Taekwondo, maksimum oksijen tüketimi, taekwondo saha testi, metabolik talep, anaerobik kapasite.

Address for Correspondence: Sümeyra Durmazpınar, Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Yüksek Lisans Programı. Manisa, Türkiye



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Solunum kaslarında yüzeysel EMG ve spirometrinin karşılaştırılması

Comparison of superficial EMG and spirometry in respiratory muscles

Tansu Çelik<sup>1</sup>, Şevin Güney<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Çorum, Türkiye

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Spirometri; solunum hastalıklarının tanınmasında, takibinde, tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde, spesifik tedavilere uygunluk açısından pre-operatif değerlendirmede ve bilimsel araştırmalarda altın standart bir uygulamadır. Spirometri klinikte en sık kullanılan pulmoner fonksiyon testi olmasına rağmen, test sırasında hastanın iş birliğine ihtiyaç duyulan, standardize ekipmanla birlikte eğitilmiş personel tarafından yapılması gereken bir uygulamadır. Optimal sonuçların alınabilmesi için test öncesinde ve sırasında yeterli yönlendirme ve cesaretlendirme ile hastanın talimatları anlaması ve maksimum eforu göstermesi gereklidir. Test hastanın eforu, kooperasyonu ve koordinasyonuna bağlı olduğundan sub-optimal sonuçlar elde edilebilmekte, yanlış tanı konulabilmektedir. Sağlık kurumlarında bir hastaya ayrılacak test süresinin kısıtlı olması nedeniyle, testin prosedüre uygun, maksimal eforla ve hızlı gerçekleştirilmesi sağlık hizmetinin kalitesi açısından önemlidir. Kullanım ve yorumlama eksikliğiyle birlikte spirometrinin tanı ve takibinde yetersiz kaldığı hastalıklar bulunması, yapısal bozuklukları teşhis etmede hassas olmaması gibi nedenlerle spirometriye alternatif veya kombine metot arayışı literatürde görülmektedir. Bu araştırmada non-invaziv bir metot olan ve kasların elektriksel aktivitesinin kaydedilerek kas fonksiyonlarının

değerlendirilmesini sağlayan yüzeysel elektromiyografi (yEMG) ön plana çıkmaktadır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

yEMG; hastalar tarafından invaziv yöntemlere göre daha kolay tolere edilebilir olması, miyoelektrik aktiviteyi tespit etmede hassas olması, uygulama kolaylığı ve devamlı monitörizasyon sağlaması gibi nedenlerle tercih edilmektedir.

#### BULGULAR

yEMG, solunum kasları fonksiyonlarının pulmoner hastalıklarla bağlı olarak etkilenmesini değerlendirmede de kullanılabilir. Ayrıca biofeedback ile solunum egzersizlerine yardımcı olarak kullanılabilirliği gösterilmiştir.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

yEMG'nin solunum kaslarında uygulamasıyla ilgili farklı metot ve protokolleri içeren birçok çalışma bulunmasına karşın henüz standardizasyon sağlanamamıştır. Bu açıdan yEMG literatürde hala çalışmaya ihtiyaç duyulan ve spirometriye alternatif olma potansiyeli yüksek bir metot olarak karşımıza çıkmaktadır.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Adolesan futbolcularda akut statik germe ile güç ilişkisinin incelenmesi

Investigation of the relationship between acute static stretching and strength in adolescent football players

Ramazan Boztepe<sup>1</sup>, Yusuf Kılıç<sup>2</sup>, Hasan Uzun<sup>1</sup>, Ahmet Mercanoğlu<sup>1</sup>, Yunus Uğur<sup>1</sup>, Zübeyde Aslankeşer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Karaman, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Germe egzersizleri birçok spor branşında ısınma ve soğumada kullanılmaktadır. Esnekliği artırmak için kullanılan bu uygulamaların ısınmanın bir parçası olarak vücut sıcaklığını artırdığı, kas ve bağ dokuyu yüklenmelere hazırlayabildiği bilinmektedir. Futbolda germe egzersizleri sıklıkla ısınmanın parçası olarak yer almaktadır. Ancak bazı araştırmalar özellikle statik olarak uygulanan germe egzersizinin uygulama süresine, dinlenme aralıklarına, uygulama ile performans ölçümü arasındaki süreye, yaşa, form durumuna göre değişen oranlarda performans baskılayıcı olabileceğini göstermektedir. Bu araştırmanın amacı en az bir yıldır futbol antrenmanlarına katılan adolesan erkeklerde statik germe uygulamasının anaerobik güç performansına etkilerini göstermektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya farklı spor kulüplerinde en az bir yıldır düzenli olarak futbol oynayan 17 erkek çocuk ( $14,89 \pm 0,5$  yaş;  $56,34 \pm 8,9$  kg;  $169,53 \pm 8,69$  cm; %16,52 $\pm$ 9,13 vücut yağ oranına sahip) katıldı. Çocukların maturasyon düzeyi en yüksek uzama hızlarına olan uzaklığı ile indirekt olarak hesaplandı (Moore ve ark.2015). Katılımcıların dikey sıçrama performansı 5 dk submaksimal ısınmanın ardından Seven Elektronik (JP-167) sıçrama bataryası ile

ölçüldü. Yaklaşık 5 dk sonra quadriceps ve hamstring kas gruplarına yönelik 3x20 sn (20 sn aralıklarla) statik germe uygulaması yapıldı. Uygulamadan sonraki üç dakika içinde yeniden sıçrama performansı ölçüldü. Sıçrama çıktısından hesaplanan (Gomez-Bruton ve ark.2019) güç değerleri statik germe önce ve sonrası karşılaştırmasında bağımlı gruplarda t testi analizi kullanıldı. Güç değerleri ile maturity arasındaki ilişki bivariate korelasyon kullanılarak Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplandı.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

Germe uygulamasından önce ( $r=0,63$ ;  $p < 0,05$ ) ve sonra ( $r=0,62$ ;  $p < 0,05$ ) güç değerleri ile maturity değerleri arasında pozitif bir ilişki bulundu. Statik germe uygulaması güç değerlerini anlamlı düzeyde etkilemedi ( $p > 0,05$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Maturity seviyesi ile güç değerleri arasındaki ilişki büyüme ile fiziksel ve motor gelişimin performans üzerindeki etkisini göstermektedir. Literatürdeki germe uygulamasının bazı olumsuz etkilerine rağmen adolesan erkek futbolcularda akut statik germe uygulaması sıçrama ile hesaplanan güç performansını baskılamadığından güç ölçümleri öncesinde kullanılabilir.





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Adölesan müsabık hentbolcularda sıvı alımının atış performansına etkisi

Fluid intake in adolescent competitive handball players impact on shooting performance

Erdem Uylas<sup>1</sup>, Erkan Günay<sup>2</sup>, Cem Şeref Bediz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Manisa, Türkiye

<sup>3</sup>Girne Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Atış performansı hentbol branşında yüksek oranda skor üretimine ve müsabaka sonucuna etki eden önemli bir değişkendir. Özellikle müsabaka ya da antrenman sonuna kadar performansın optimal seviyede tutulmasında sıvı alımı önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışma, farklı sıvı alım türlerinin (su ve sporcu içeceği) hentbol oyuncularının atış performanslarına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya 47 müsabık adölesan erkek hentbol oyuncusu dahil edilmiştir. Katılımcıların ön koşul olarak gerçekleştirilen şut isabet testi (10 atış) sonuçlarına göre sadece 7 ve üzeri isabetli atış gerçekleştirilmesi istenmiştir. Ardından bu seviyeye ulaşan sekiz sporcunun verileri araştırmaya dahil edilmiştir. Bu katılımcılara 3 farklı koşulda (kontrol, su alımı ve sporcu içeceği tüketimi) 60 dakikalık bir hentbol antrenman programı uygulanmıştır. Üç koşulda uygulanan antrenman programı öncesinde ve hemen sonrası şut performansı testi gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların şut performans testi esnasındaki şut hızı ve isabet skorları kayıt altına alınmıştır. Veri analizinde koşul içi ve koşullar arası ikili karşılaştırmalarda Paired Pamples T-test ve Repeated Measures Anova analizleri gerçekleştirilmiştir.

#### BULGULAR

Antrenman sonu yüksek performans grubundaki kontrol koşulu isabet oranının değerlerinde ( $7.62 \pm 0.91$ ,  $0.62 \pm 0.52$   $p = < 0.001$ ) anlamlı bir azalma ortaya çıkmıştır. Sporcu içeceği alımı koşulunda ise ( $5.37 \pm 2.13$ ,  $7 \pm 1.77$   $p = 0.42$ ) isabet oranlarında anlamlı bir artış bulunmuştur. Şut hızı değerlerinde ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Koşullar arası karşılaştırmada isabet oranında en fazla değişim sporcu içeceği koşulunda ( $p = < 0.001$ ) olduğu ortaya çıkmıştır.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarına dayanarak en fazla şut isabetinin sıvı alımı gerçekleştirilmeyen kontrol oturumunda bozulduğu ortaya koyulmuştur. Bunun yanı sıra antrenman süresince düzenli sporcu içeceği alımının şut isabetini artırarak atış performansına katkı sağladığı görülmüştür. Bulgular antrenman ve müsabaka esnası sıvı elektrolit dengesinin korunmasının adölesan hentbolcularda atış performansını olumlu etkileyebileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sıvı Alımı, sporcu içeceği, atış performansı, atış hızı



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Üst klasman hakem ve yardımcı hakemlerin sezon öncesi yapılan antropometrik ve performans test değerlendirmelerinin retrospektif karşılaştırılması

A retrospective comparison of pre-season anthropometric and performance test evaluations of elite-level referees and assistant referees

Fatmanur Yegin<sup>1</sup>, Bülent Bayraktar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Futbol, dünya genelinde popüler ve sevilen bir spor dalıdır. Bu sporun en üst liginde müsabakaların doğru bir şekilde yönetilmesi ve adil bir rekabet ortamının oluşturulması, üst klasman hakemler (ÜKH) ve üst klasman yardımcı hakemler (ÜKYH) tarafından sağlanır. Üst klasman hakemler, futbol maçlarının başarılı bir şekilde yürütülmesinde kilit bir rol oynar ve performanslarını sürdürüebilmek için düzenli olarak hakemlerin hız, kas kuvveti ve aerobik dayanıklılık gibi kritik alanlardaki becerilerini değerlendiren performans testlerine tabi tutulur.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, üst klasman hakemler ve yardımcı hakemlerin performansını değerlendirmek amacıyla bir dizi performans test verisi üzerinde retrospektif bir analiz gerçekleştirmiştir. Çalışmanın birincil odak noktası, hakemlerin performans test sonuçları arasında fark olup olmadığının incelenmesidir. İkincil odak noktası bu performans testlerinin yaşla birlikte nasıl etkilendiğinin ortaya konulmasıdır.

## BULGULAR

ÜKH grubunun boy ortalaması ÜKYH grubuna göre daha fazlaydı (ÜKH:  $181,08 \pm 4,07$  cm; ÜKH:  $177,7 \pm 4,62$ ) ve alt ekstremitte kuvvet testlerinden biri olan durarak uzun atlama testinde ÜKH grubu ÜKYH grubundan daha iyi performans gösterirken, tekrarlı sprint testlerinde ÜKYH grubu daha iyi performans gösterdi. (ÜKH durarak uzun atlama:  $2,3 \pm 0,16$  m; ÜKYH RSA ortalama süre:  $6,92 \pm 0,38$  s) 35 yaş ve altındaki hakemler lineer sprint testlerinde 35 yaş üstü hakemlere göre daha iyi sonuçlar gösterdi. (35 yaş ve altındaki hakemler için sırasıyla 20 ve 30 metre sprint süreleri:  $3,2 \pm 0,13$ ;  $4,48 \pm 0,18$ ).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

ÜKH grubunun durarak uzun atlama test sonuçları daha iyidir. ÜKYH grubunun ise tekrarlı sprint testinde daha hızlı olduğu bulunmuştur. Yaş ile performans testleri arasındaki ilişki incelendiğinde 35 yaş ve altındaki hakemlerin tekrarlı sprint performansında daha iyi olduğu, 35 yaş üstü hakemlerin tekrarlı sprint testindeki yorgunluk indeksinin daha yüksek olduğu görüldü.





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Aktivasyon sonrası performans artışı ve hiperventilasyon girişimlerinin sprint performansı üzerindeki akut etkileri

Acute effects of post-activation performance enhancement and hyperventilation interventions on sprint performance

Cevriye Ünal<sup>1</sup>, Sümeyye Genç<sup>2</sup>, Cem Şeref Bediz<sup>3</sup>, Erkan Günay<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Girne Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kıbrıs

<sup>4</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışmanın amacı istemli hiperventilasyon uygulamaları ile birlikte aktivasyon sonrası performans arttırma (ASPA) girişimlerinin sprint performansına olan etkisini incelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için 11 erkek katılımcı (yaş:  $21.18 \pm 2.75$  yıl; boy:  $178.63 \pm 6.32$  cm; ağırlık:  $73.71 \pm 12.60$  kg; Beden Kütle İndeksi:  $23.11 \pm 3.89$ ) laboratuvarı toplamda 4 kez ziyaret etmiştir. 1. Ziyarete (kontrol) katılımcıların antropometrik ölçümleri, sprint performans çıktıları ve 1 maksimum tekrarları belirlenmiştir. 2. Ziyarete katılımcılar hiperventilasyon girişimi sonrası 5 dakika pasif dinlenme sonunda sprint performans testini gerçekleştirmiştir. 3. Ziyarete ise katılımcılar ASPA (1RM %80x5 tekrar back squat) girişimini uyguladıktan 7 dakika sonra sprint performans testine geçmişlerdir. Daha sonra katılımcılara 4. Ziyarete ASPA ve hiperventilasyon girişimleri 7 dakikayla arayla uygulanıp, 5 dakika pasif dinlenme sonrasında sprint performans testi yapılmıştır. Tüm ziyaretler randomize olarak 48 saat arayla gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR

Kontrol koşulunda elde edilen sprint çıktıları; zirve güç ( $676.67 \pm 136.53$ ), ortalama güç ( $589.78 \pm 114.58$ ), yorgunluk indeksi ( $33.98 \pm 14.28$ ) hiperventilasyon zirve güç ( $692.01 \pm 126.89$ ), ortalama güç ( $604.13 \pm 110.33$ ), yorgunluk indeksi ( $29.31 \pm 7.34$ ) ve ASPA zirve güç ( $694.46 \pm 117.31$ ), ortalama güç ( $604.68 \pm 108.62$ ), yorgunluk indeksi ( $30.69 \pm 9.52$ ) sonrası elde edilen bulgular istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0.05$ ). Kontrol koşuluna kıyasla ASPA ile birlikte uygulanan hiperventilasyon sonucunda elde edilen sprint çıktılarında zirve güç ( $694.01 \pm 119.34$ ), ortalama güç ( $610.11 \pm 97.02$ ), yorgunluk indeksi ( $35.13 \pm 10.91$ ) benzer sonuçlar görülmüştür ( $p > 0.05$ ).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda elde edilen ön bulgular ASPA, Hiperventilasyon ve her ikisinin birlikte uygulandığı oturumlarda katılımcıların sprint performansı üzerinde ılımlı değişimler oluşturduğu gelecek araştırmalarda geniş katılımcı gruplu farklı yüklenme metodları ile dizayn edilecek araştırmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Hiperventilasyon, potansiyasyon, sprint performans, güç çıktısı



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Futbolcularda leg-kick direnç egzersizinin kalça ve diz izokinetik kuvvet, şut atma hızı, sprint ve çeviklik performansı üzerine etkisi

Effects of leg-kick resistance exercise on hip and knee isokinetic strength, kicking velocity, sprint and agility performance on soccer players

Abdullah Kılıç<sup>1</sup>, Selcen Korkmaz Eryılmaz<sup>1</sup>, Selçuk Karakaş<sup>2</sup>, Cumhuri Boyraz<sup>1</sup>, Özgür Günüş<sup>3</sup>, Çiğdem Özdemir<sup>3</sup>, Kerem Özgünen<sup>3</sup>, Muhammed Koç<sup>4</sup>, Erkan Tiyekli<sup>5</sup>, S. Sadi Kurdak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Gedik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

<sup>4</sup>Aksaray Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray, Türkiye

<sup>5</sup>Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Adana, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışma, genç futbolcularda sezon içerisinde futbol antrenmanlarına ilave olarak yapılan Leg Kick direnç (LKD) egzersizinin kalça ve diz izokinetik kuvvet, şut atma hızı, sprint ve çeviklik performansı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 18 deney grubu (Yaş: 15.9±0.9 yıl, Boy: 172.2±5.5 cm, Vücut Ağırlığı: 63.1 ±10.3 kg, BMI: 21.3±3 kg/m<sup>2</sup>, Antrenman yaşı: 4.7±1.4 yıl) ve 21 kontrol grubu (Yaş: 15.8±0.6 yıl, Boy: 172.7±8.4 cm, Vücut Ağırlığı: 60.7±9.3 kg, BMI: 20.5±2.5 kg/m<sup>2</sup>, Antrenman yaşı: 4.1±1.7 yıl), olmak üzere 39 sporcu katılmıştır. Deney ve kontrol grupları 6 hafta süre ile haftanın 1 günü maç 2 günü futbol antrenmanlarına devam etmişlerdir. Bu süre zarfında deney grubuna farklı olarak haftanın 3 günü 1RM'in %70-85 şiddetinde, 8-12 tekrar ve 3-4 seti içeren LKD egzersizi yaptırılmıştır. Antrenmanlara başlamadan önce ve sonra futbolcuların şut atma hızı, çeviklik (T-Test), 60-180-240°/sn açısız hızlarda diz-kalça ekstensiyon/fleksiyon izokinetik kuvvet, 60° diz eklemi açısında izometrik kuvvet ve LKD hareketi ile kaldırılan 1RM performansları ölçülmüştür.

## BULGULAR

Antrenman periyodu sonrasında deney grubunun maksimum şut hızı değeri, bütün açısız hızlardaki diz ve kalça ekstensiyon-fleksiyon izokinetik pik tork, diz izometrik ekstensiyon ve fleksiyon kuvveti, 1RM değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gelişmiştir (p<0.05). Çeviklik performansında ise istatistiksel olarak gelişim görülmemiştir (p>0.05). Kontrol grubunda şut performansı ve çeviklikte anlamlı değişim görülmezken, 1RM ve diz fleksiyon kuvvetinde anlamlı artış tespit edilmiştir (p<0.05). Gruplar arası son test değerlerinin karşılaştırılarda, deney grubu diz ve kalça izokinetik tüm açısız hız pik tork, maksimal şut hızı ve 1RM kuvvet performanslarının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu bulunmuştur (p<0,05). İzometrik kas kasılmasına ait değerler arasında ise gruplar arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir (p>0,05).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Futbola özgü spesifik hareketi içeren Leg-Kick direnç egzersizinin kas kuvvetinin yanı sıra şut atma hızını geliştirmede etkili bir antrenman yöntemi olduğu görülmüştür.

Aypak ve ark.

Ç.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi/Cukurova Medical Journal

**Anahtar Kelimeler:** Kas kuvvet, izometrik kuvvet, sürat, yön deęiřtirme, 1 tekrar maksimum



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Glioblastoma modeli oluşturulan sıçanlarda kemoterapi ve kronik aerobik egzersiz uygulamasının kognitif fonksiyonlar üzerine etkilerinin incelenmesi

Investigation of the effects of chemotherapy and chronic aerobic exercise on cognitive functions in rats with glioblastoma model

Leman Arslan Arıtürk<sup>1\*</sup>, Aslı Nur Özdemir Bahar<sup>1\*</sup>, İkbal Tan<sup>2</sup>, Nisanur Duman<sup>2</sup>, Nurhan Beyza Düzgün<sup>2</sup>, Sakine Beyza Üstün<sup>2</sup>, Zülal Sorkun<sup>2</sup>, Banu Taktak Karaca<sup>3</sup>, Dila Şener Akçora<sup>4</sup>, Özgür Kasımay<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziyoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Dönem 3 Öğrencisi, <sup>3</sup>İmmünoloji Anabilim Dalı, <sup>4</sup>Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Glioblastoma (GBM), yetişkinlerde en sık görülen ve agresif seyreden malign beyin tümörüdür. Tedavide kullanılan kemoterapötik ajan temozolomid (TMZ), ve tümörün kendisi hastaların yaşam kalitesini bozan birtakım yan etkilere yol açar. Bu çalışmada orta şiddetli aerobik egzersizin, kemoterapi alan ve almayan glioblastomalı sıçanlarda gözlenen oksidatif stres ve kognitif fonksiyon üzerindeki iyileştirici etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Erkek Sprague Dawley sıçanlar (n=50) sıçanlar sham opere (S), glioblastoma (GBM), glioblastoma+temozolomid (GBM+T), glioblastoma+egzersiz (GBM+E) ve glioblastoma+temozolomid+egzersiz (GBM+T+E) olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır. Egzersiz gruplarına 8 hafta orta şiddetli egzersiz yaptırılmıştır. Egzersiz başladıktan beş hafta sonra stereotaksik ünite üzerinde 1x10<sup>6</sup> glioma hücresi enjekte edilerek tümör modeli oluşturulmuştur. Ardından beş gün boyunca temozolomid (10 mg/kg) veya serum fizyolojik oral gavaj yoluyla verilmiştir. Deneylerin sonunda Y-maze testiyle uzamsal hafızaları; delikli levha testiyle anksiyete düzeyleri; sükröz tercih testleriyle depresif

belirtileri değerlendirilmiştir. Sakrifikasyondan sonrası beyin dokularının ağırlık indeksi, malondialdehit (MDA) düzeyleri, anti-oksidan süperoksit dismutaz (SOD) aktiviteleri ölçülmüştür. İstatistiksel değerlendirme tek-yönlü ANOVA ve student t-testiyle yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Anksiyete benzeri davranışın değerlendirildiği delikli levha testinde GBM grubunda araştırmacı davranışın baskılandığı, egzersiz uygulanan gruplarda ise anlamlı olarak arttığı gösterilmiştir (p<0.05-0.001). Y labirentinde GBM grubunda baskılanmış olan uzamsal hafızanın egzersiz uygulanan gruplarda ve TMZ uygulaması ile artmıştır (p<0.05-0.01). Beyin ağırlık indeksi GBM ile azalmışken, egzersiz uygulanan gruplarda artmıştır (p<0.05-0.001). Beyin MDA düzeyleri GBM grubunda artmış, egzersiz ve/veya TMZ uygulaması ile baskılanmıştır (p<0.05-0.01). Antioksidan SOD aktivitesi egzersiz ve/veya TMZ uygulaması ile GBM grubuna göre artmıştır (p<0.05-0.01). TMZ ve TMZ+egzersiz uygulanan gruplarda sükröz tercih indeksi GBM ve kontrole göre yüksekti (p<0.05-0.01). Sonuçlarımızı göre GBM oluşturulması ile anksiyete benzeri davranış artmış, uzamsal hafıza baskılanmış, beyin ağırlık indeksi azalır, beyin oksidatif stres düzeyi artmıştır.

Address for Correspondence: Leman Arslan Arıtürk, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Sonuçlarımıza göre orta şiddette egzersiz uygulaması bahsi geçen parametreler üzerinde iyileştirici etki göstermiştir. Konu ile ilişkili klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Glioblastoma, temozolamid, egzersiz, kognitif fonksiyon.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Akciğer kanserli hastalarda düşük volümlü yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitiminin kardiyopulmoner egzersiz testi ve difüzyon kapasitesine etkisi

The effect of low volume high intensity interval exercise training on cardiopulmonary exercise test and diffusion capacity in lung cancer patients

Hamide Şahin Yıldız<sup>1</sup>, Ayşe Demirci Şahin<sup>2</sup>, Göktuğ Ömercioğlu<sup>2</sup>, Naciye Vardar Yağlı<sup>3</sup>, Zeynep Eda Erden<sup>2</sup>, Metin Baştuğ<sup>2</sup>, Filiz Çay Şenler<sup>4</sup>, Saadettin Kılıçkap<sup>5</sup>, Melda Sağlam<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Kızılcahamam Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, <sup>4</sup>Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara, Türkiye

<sup>5</sup>Liv Hospital, Tıbbi Onkoloji, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Akciğer kanserinde hastalık ve tedavilere bağlı olarak egzersiz ve solunum kapasitesi azalmaktadır. Çalışmamızın amacı yeni bir egzersiz eğitimi yöntemi olan düşük volümlü yüksek şiddetli aralıklı egzersiz (DVYŞAE) eğitiminin akciğer kanserli hastalardaki akciğer difüzyon kapasitesi, otonom fonksiyon ve kardiyopulmoner egzersiz kapasitesine olan etkisini daha standart bir yaklaşım olan sürekli orta şiddetli aerobik egzersizle kıyaslamaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamıza küçük hücre dışı akciğer kanseri tanısı almış 8 hasta dahil edildi. Tüm hastalara bireysel olarak 24 seans sabit bisiklet kullanılarak egzersiz eğitimi verildi. Egzersiz eğitiminin şiddetini belirlemek için tüm hastalara eğitim seansından önce ve sonra Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET) yapıldı. KPET sırasında tüm hastaların maksimal oksijen kapasitesi, difüzyon kapasitesi ölçüldü. Aerobik egzersiz grubunda olan 2 hastaya (ortalama yaş 71±7,07, 1Kadın) KPET kullanılarak tespit edilen maksimal oksijen tüketiminin (VO<sub>2</sub>max) %40'ında 5 dakika ısınma evresi, VO<sub>2</sub>max % 60'ında 20 dakika egzersiz evresi ve VO<sub>2</sub>max % 40'ında 5 dakika soğuma evresi içeren toplamda 30 dakika boyunca

sabit bisiklet üzerinde orta şiddetli aerobik egzersiz eğitimi verildi. İkinci grupta yer alan 6 hasta (ortalama yaş 58±8,31, 2 kadın) ise 10 döngü halinde 1 dakika VO<sub>2</sub>max %80 'inde aktif egzersiz ve 1 dakika VO<sub>2</sub>max %50'sinde dinlenme periyodu içeren düşük volümlü yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitimi verildi.

## BULGULAR

Akciğer kanserli hastaların KPET sırasında ortalama maksimum VO<sub>2</sub> değeri 19,08±3,84 VO<sub>2</sub>/kg olarak bulundu. Aerobik egzersiz grubu ile DVYŞAE grubu arasında egzersiz eğitimi sonrasında maksimum VO<sub>2</sub>/kg değişiminde, difüzyon kapasitesi değişiminde ve otonom fonksiyon belirteçlerinde anlamlı bir fark bulunamadı. (p>0,05)

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Egzersiz eğitiminin maksimal VO<sub>2</sub> kapasitesine ve otonom fonksiyon üzerine etkisi birçok çalışmada gösterilmiştir. Ancak çalışmamıza dahil edilen hasta sayısının az olması nedeni ile iki egzersiz grubu arasındaki parametrelerde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak yeterli denek sayısına ulaşıldığında iki egzersiz arasındaki farklılıkları göstermek daha anlamlı olacaktır.

Address for Correspondence: Hamide Şahin Yıldız, Ankara Üniversitesi, Kızılcahamam Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Erkek bireylerde konsantrik ve eksantrik egzersizlerin antianjiyojenik faktörler üzerine etkisi

Effect of concentric and eccentric exercises on antiangiogenic factors in male individuals

Mustafa Aktar<sup>1</sup>, Kâmil Duran<sup>1</sup>, Durmuş Ayan<sup>2</sup>, Durmuş Deveci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Biyokimya Anabilim Dalı, Niğde, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Anjiyogenez mevcut kapiller kan damarlarından yeni kapiller kan damarlarının oluşmasıdır. Anjiyogenez, pro-anjiyojenik ve anti-anjiyojenik faktörlerin kandaki dengesi tarafından düzenlenir. Egzersizin bazı kanser türlerini baskıladığı bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı konsantrik egzersiz (KE) ve eksantrik egzersiz (EE) tiplerinin antianjiyojenik faktörler üzerine etkilerini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

24 sağlıklı sedanter erkek birey (yaş 18-35) 2 haftalık KE veya EE protokolüne dahil edildi. Venöz kan örnekleri egzersizden önce (kontrol), ilk seanstan 1 saat sonra (akut) ve son seanstan 1 saat sonra (kronik) alındı.

#### BULGULAR

Serum endostatin EE'den sonra akut ve kronik durumlarda kontrole göre anlamlı olarak artarken, KE'den sonra değişmedi. Bu sonuçlar egzersizin kanser hastalarında faydalı olduğu görüşünü dolayısı ile antianjiyojenik faktörlerin anjiyogenezin oluşmasını engellediği görüşünü desteklemektedir.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bununla birlikte egzersizin tipinin de önemli olduğunu bu çalışmada gözlemledik; zira eksantrik egzersizle antianjiyojenik faktör konsantrik egzersize göre anlamlı olarak artmış olduğu için eksantrik egzersizin kanser oluşumunu önlemede veya gelişimini kontrol altına almada daha etkili olabileceğini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antianjiyojenik, konsantrik, eksantrik, egzersiz, kanser



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Beyin tümörü tanılı hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi

Cardiopulmonary exercise testing in patients diagnosed with brain tumors

Leman Arslan Arıttürk<sup>1</sup>, Tuğçe, Elif Akın<sup>1</sup>, Sercan Toprakoglu<sup>2</sup>, Dilek Gül<sup>3</sup>, Beste Atasoy<sup>3</sup>, Özgür Kasımay<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Hacettepe Üniversitesi Egzersiz ve Spor Fizyolojisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Malign beyin tümörleri ve diğer merkezi sinir sistemi tümörleri dünya çapında yüksek morbidite ve mortaliteye neden olan, yaşam kalitesinde bozulmalara yol açan son derece zorlu bir kanser grubunu temsil eder. Bu çalışmada beyin tümürlü hastaların kardiyopulmoner sağlığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Hastalara koşu bandı ergometresinde modifiye Bruce protokolü ile kademeli artan kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) uygulanmıştır. Hastaların yüzüne yerleştirilen maske ve önündeki türbün aracılığıyla her soluk havasında tüketilen oksijen, üretilen karbondioksit, ventile edilen hava miktarı, solunum sıklığı, solunum rezervi, ventilatuar eşik değeri, nabız oksijeni, kalp hızı, hız-basınç ürünü gibi

kardiyopulmoner sağlığı gösteren belirteçler değerlendirilmiştir. Hastanın antropometrik ölçümleri Tanita 418 cihazıyla alınmıştır.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Hastaların ortalama VO<sub>2</sub>max değeri 22,5 (ml/dk/kg %70) olarak hesaplanmıştır. Maksimum kalp hızı ortalamaları 162,5 vuru/dk'dır (%87). Dakikada ventile edilen hava miktarı 29,7 lt, VE/VCO<sub>2</sub> değeri 28,8'dir. BF 39, Maksimum iş yükü (MET) değeri 11,3 olarak belirlenmiştir. Nabız oksijeni 12,4 olarak tespit edilmiştir. Beyin tümürlü hastaların kardiyopulmoner sağlığını değerlendiren çalışmalar literatürde eksiktir. Hastaların tedavileri süresinde kardiyopulmoner sağlıklarını değerlendiren ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Beyin tümörü, kardiyopulmoner sağlık





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Tenis sporcularında ön kol kaslarının mekanik özellikleri dirsek ekleminin basınç ağrı eşiğini etkiler mi?

Do the mechanical properties of the forearm muscles affect the pressure pain threshold of the joint in tennis athletes?

Şevval Dilay Evcil<sup>1</sup>, Volkan Deniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tarsus Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Tarsus, Mersin, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Tenis sporcularında dirsek ağrısı, kas iskelet problemleri arasında üçüncü sırada yer almaktadır. El bileği ve parmak fleksör ve ekstansör kaslarının aşırı kullanımı erken dönemde dirsek eklemi hassasiyetine, ilerleyen dönemlerde ise kronik ağrıya neden olabilmektedir. Kasların mekanik özelliklerinde (tonus, elastisite ve sertlik) spora bağlı meydana gelen değişimler ağrının karakteristiğini etkileyebilir. Bu çalışmanın amacı, asemptomatik yarışmacı tenis sporcularında önkol kaslarının mekanik özelliklerinin dirsek basınç ağrı eşiği (BAE) üzerine olan etkisinin belirlenmesidir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Adana Tenis Dağ ve Su Sporları Kulübünde, 24 lisanslı tenis sporcusu ile yapıldı. Tüm katılımcıların sosyodemografik ve spora özgü özellikleri kaydedildi. Önkolda yer alan fleksör/ ekstansör kasların, biceps braki ve triseps braki kasının mekanik özellikleri myotonometrik değerlendirme yöntemi ile ölçüldü. Dirsek ekleminin anterior, medial, lateral ve posteriorundaki yumuşak dokuların subklinik düzeydeki hassasiyeti BAE ölçümü ile değerlendirildi. Pearson'ın korelasyon analizi ile kasların mekanik özellikleri ve BAE arasındaki ilişki belirlendi. İki modelli çoklu regresyon analizi ile anlamlı ilişki tespit edilen değişkenlerin etki düzeyi tespit edildi.

#### BULGULAR

Sporcuların ortalama yaşları  $13,5 \pm 1,5$  yıl, vücut kitle indeksleri  $19,4 \pm 1,7$  kg/m<sup>2</sup>, tenis oynadıkları süre  $74,6 \pm 26,2$  ay, antrenman süreleri  $20,9 \pm 9,8$  saat/hafta ve kullandıkları raketin ağırlığı  $287,1 \pm 9,7$  gr'di. Sporcuların hepsi backhand vuruşta çift el kavrama, forehand vuruşta ise 10'u eastern, 9'u semiwestern ve 5'i western kavrama tipi ile oynamaktaydılar. Kasların mekanik özellikleri ile hassasiyet arasındaki ilişkiye bakıldığında ekstansör karpi radialis longus (ECRL) kasının elastisitesi ( $r = -0,312$ ) ve sertliği ( $r = -0,437$ ) ile dirsek eklemi lateralinin BAE arasında anlamlı negatif ilişki olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ). Bununla birlikte iki modelli çoklu regresyon analizi ile ECRL kasının sertliğinin BAE üzerinde anlamlı negatif bir etkisinin olduğu tespit edildi (Düzeltilmiş  $R^2 = 0,19$ ,  $\beta = -0,44$ ).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Tenis sporcularında artmış ECRL sertliği lateral dirsek ağrısı için predispozan bir faktör olabilir. Tenis antrenörleri veya spor rehabilitasyonu profesyonelleri, ECRL kasının sertliğini azaltacak uygulamalarla subklinik düzeydeki lateral dirsek hassasiyetinin ağrıya dönüşmesinin önüne geçebilirler.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Sleeve gastrektomi uygulanan hastalarda antropometrik değişimlerin istirahat metabolizma hızı üzerine etkisi

The effect of anthropometric changes on resting metabolic rate in patients undergoing sleeve gastrectomy.

Nilay Ergen<sup>1</sup>, Özlem Çiğerli<sup>1</sup>, Canan Yazıcı Güvercin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi, İstanbul Hastanesi, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Morbid obez hastalarda sleeve gastrektomi, etkili bir tedavi yöntemidir. Cerrahiden sonraki birinci ayda ciddi kilo kaybının ortaya çıktığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bununla birlikte birinci ayın sonunda kilo kaybı ve antropometrik değişimlerin istirahat metabolizma hızı (RMR) üzerine etkisi ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Çalışmanın amacı laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG) uygulanan hastalarda ameliyattan sonraki birinci ayda gerçekleşen hızlı kilo kaybının ve antropometrik değişimlerin istirahat metabolizma hızı üzerine etkisini değerlendirmektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Hastaların LSG'den önce ve bir ay sonra beden kitle indeksi (BMI), kas ve yağ ağırlığı, bel çevresi ve RMR ölçümleri yapılmıştır. Antropometrik değerlendirmeler, biyoelektrik empedans analizi (Tanita, BC-418 MA) ile yapılmıştır. RMR, indirekt kalorimetre yöntemiyle (Cosmed's FitMate Metabolik Sistem) ölçülmüştür. Tüm hastalar ilk bir ay günlük aktivitelerini sürdürmüşler ve İstanbul Başkent Üniversitesi beslenme uzmanı tarafından verilen standart LSG diyetleri ile takip edilmişlerdir.

İstatistiksel analiz için SPSS 19.0 programı kullanıldı; 0,05 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

LSG uygulanan 70 hastanın 53'ü kadın ve 17'si erkekti. Ortalama BMI  $46.0 \pm 7.5$ , ortalama yaş  $42.9 \pm 11.1$  idi. LSG'den bir ay sonra kadınlarda BMI, kas ve yağ ağırlığı, bel çevresi ve RMR'de anlamlı bir azalma görülmüştür. Erkeklerde BMI, yağ kilosu anlamlı olarak azalmış, kas kitlesi, bel çevresi ve RMR'de anlamlı fark bulunmamıştır.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada erkek hastaların LSG'den sonra kas kitleleri ile birlikte RMR'nin korunması ve kadın hastalarda kas kitlesi ile birlikte RMR'nin azalması hızlı kilo verme sürecinde de kas kitlesinin RMR'nin başlıca belirleyicisi olabileceği gösterilmiştir.

#### KAYNAKLAR

Johannsen DL1, Knuth ND, Huizenga R, Rood JC, Ravussin E, Hall KD. Metabolic slowing with massive weight loss despite preservation of fat-free mass. J Clin Endocrinol Metab. 2012;97:2489-96.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Bariyatrik cerrahi geçiren hastalarda hibrit egzersizin kardiyopulmoner sağlamlık, kas kuvveti, bazal metabolizma hızı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi

The effect of hybrid exercise on cardiorespiratory fitness, muscle strength, basal metabolic rate and body composition in patients undergoing bariatric surgery

Bürke Köksalan<sup>1</sup>, Aslı Nur Bahar<sup>2</sup>, Ömer Günel<sup>3</sup>, Özgür Kasımay<sup>2</sup>, Nurper Özbar<sup>4</sup>, Asım Cingi<sup>5</sup>, Dilek Gogas Yavuz<sup>5</sup>, Meral Küçük Yetgin<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Doktora Programı, İstanbul, Türkiye  
<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı, <sup>3</sup>Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, <sup>5</sup>İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup>Trakya Üniversitesi, Kırkpınar Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

<sup>6</sup>Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Bariyatrik cerrahi sonrası egzersiz obezite tedavisinin önemli bir parçasıdır. Bu popülasyonda özellikle cerrahi sonrasında egzersiz yapmak kas kütlelerini koruması sarkopeninin tersine döndürülmesinde etkilidir. Egzersiz kilo alımını engelleyerek, kas gücü, kas kütlesi, dayanıklılık kapasitesinin daha iyi korunmasını sağlayarak daha yüksek bir yaşam kalitesi sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı bariyatrik cerrahi ameliyatı sonrası uygulanan 4 aylık hibrit egzersiz modelinin vücut kompozisyonu, kas kuvveti, bazal metabolizma hızı (BMH) ve kardiyopulmoner sağlamlık üzerine etkisinin incelenmesidir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümünde Sleeve Gastrektomi (SG) yöntemiyle bariyatrik cerrahi ameliyatı olan 20 katılımcı hibrit egzersiz (HEG/ n=10) ve kontrol grubu (KG/ n=10) olarak iki gruba ayrıldı. HEG ameliyattan sonraki 13. haftadan başlayarak 4 ay boyunca haftada

3 gün hibrit egzersiz programına tabi tutuldu. Egzersizin başında ve sonunda tüm bireylerin vücut kompozisyonları (Tanita BC-418MA), BMH (Cortex), kas kuvveti (Lafayette) değerleri ölçüldü. VO<sub>2</sub>maks değeri Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET; Cortex) uygulanarak modifiye bruce protokolüyle belirlendi. Grup içi ön son test karşılaştırmalarında Paired Samples t-test, gruplar arası karşılaştırmalarda ise; Independent Samples t-test kullanılarak veriler analiz edildi (p<0,05).

#### BULGULAR

KPET parametrelerinden VO<sub>2</sub>maks değerleri gruplar arasında anlamlı bulunmuştur (p<0.001). Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. HEG'in VO<sub>2</sub>maks son test değerleri ön teste göre artmıştır. Sol ve sağ üst vücut ve alt vücut kuvvetleri incelendiğinde ise HEG grubu katılımcılarında KG grubu katılımcılarına göre daha büyük bir kuvvet artışı olduğu gözlemlenmiştir. (p<0.05). Her iki grubun, ön ve son test vücut kompozisyon parametrelerinde görülen anlamlı iyileşmeye rağmen gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadığı

gözenmiştir ( $p>0.05$ ). Her iki grubun son testte BMH sonuçları anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p<0.001$ ), ancak BMH değerlerindeki değişim gruplar arasında anlamlı farka yol açmamıştır ( $p>0.05$ ).

## SONUÇ

Bu çalışmada, bariatrik cerrahi ameliyatı sonrası uygulanan 4 aylık hibrit egzersiz modelinin kas kuvvetini ve kardiyopulmoner sağlığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Altyapı düzeyindeki erkek futbolcularda aerobik ve anaerobik performansın olgunluk düzeylerine göre ilişkisi

The relationship between aerobic and anaerobic performance in male football players at the youth level according to maturity levels

Muhammed Emin Koç<sup>1</sup>, Selcen Korkmaz Eryılmaz<sup>2</sup>, Abdullah Kılıç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray, Türkiye

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Adana, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, farklı olgunluk düzeyindeki futbolcu çocukların aerobik ve anaerobik performanslarının birbirleriyle ilişkilerini incelemektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya 9-18 yaşları arasında, pik uzama hızı sonrası (n=51; yaş 16,3±1,2 yıl), pik uzama hızı esnası (n=32; yaş 13,8±0,9 yıl) ve pik uzama hızı öncesinde (n=51; yaş 11,0±1,1 yıl) olan toplam 134 erkek futbolcu katılmıştır. Futbolculara Yoyo Aralıklı Toparlanma Testi-1, 30m sprint, İllinois Çeviklik, Durarak Uzun Atlama (DUA), bir dakika mekik ve şınav testleri uygulandı. Olgunluk durumu somatik değişkenlerden elde edilen değerlerle olgunluk tahmin denklemi kullanılarak belirlendi. Olgunlaşmanın zamanlaması pik uzama hızı (PUH) yaşı ile kronolojik yaş farkı alınarak hesaplanıp üç kategoriye (> +1 yıl, PUH sonrası; -1 ile +1 arası, PUH sırasında; <-1 yıl, PUH öncesi) ayrıldı. Olgunluk düzeylerine göre grup içi değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile, normal dağılım göstermeyen veriler Spearman's sıra korelasyon analizi yapılarak değerlendirildi.

#### BULGULAR

Aerobik dayanıklılık (VO2max) (r=0.818), DUA (r=0.886), sprint (r=-0.883), çeviklik (r=-0.866),

mekik (r=0.671) ve şınav (r=0.717) çekme performanslarının olgunlaşma ile ilişkili olarak arttığı tespit edilmiştir (p<0,001). Olgunluk düzeylerine göre gruplar içerisinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, PUH öncesi ve esnasındaki gruplarda VO2max ile bütün değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu, PUH sonrası grupta VO2max'ın sadece sprint ve çeviklik performansları ile ilişkili olduğu tespit edildi (p<0,05). PUH öncesinde olan grupta, DUA, sprint ve çeviklik performansının bütün değişkenler ile arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edildi (p<0,05). PUH sırasında olan grupta, DUA, çeviklik ve şınav çekme performansının bütün değişkenler ile arasında anlamlı ilişki olduğu bulundu (p<0,05). PUH sonrasında olan grupta, DUA, çeviklik, sprint, mekik ve şınav çekme performanslarının birbirleri ile anlamlı olarak ilişkili olduğu bulundu (p<0,05).

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulgularımız 9 ila 18 yaş arası futbolcuların olgunluk düzeyleri fark etmeksizin sürat, patlayıcı güç, çeviklik, kuvvette devamlılık gibi anaerobik performans bileşenlerinin birbirleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir. PUH öncesinde ve esnasında anaerobik performansı iyi olan futbolcuların, aerobik performansları da iyi olabilir.



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Genç erişkinlerde fiziksel aktivite düzeyi ile kaygı seviyesi ve psikolojik dayanıklılık ilişkisinin incelenmesi: ön çalışma sonuçları

Examining the relationship between physical activity level and anxiety level and psychological resilience in young adults: preliminary results

Ahmet Onur Daştan<sup>1</sup>, Yiğit Yazarkan<sup>2</sup>, Hilal Korkmaz<sup>1</sup>, Bilge Pehlivanoglu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Ana Bilim Dalı, <sup>2</sup>V. Sınıf Öğrencisi, Ankara, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Düzenli fiziksel aktivitenin (FA) stresi azaltmak başta olmak üzere bireyler üzerinde birçok olumlu etkisinin olduğu bilinmektedir. FA'nın, bireylerin kendilerini iyi hissetmelerinde; stres, kaygı, depresyon, negatif duygu gibi olumsuz durumların azaltılması ve psikolojik dayanıklılığın artırılmasında önemli etkileri vardır. Kaygı bozuklukları en sık görülen psikiyatrik hastalık grubu olup önemli derecede toplumsal sosyoekonomik yük oluşturmaktadır ve gençler arasında sıklığı gittikçe artmaktadır. Bu çalışmada genç erişkinlerde FA düzeyleri ile kaygı seviyeleri ve psikolojik dayanıklılık arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma protokolü etik kurul tarafından onaylandıktan sonra genç erişkinler çalışmaya davet edilmiş ve katılmayı kabul edenlerden alınan kişisel bilgi formları incelenerek dahil edilme kriterlerine uygun olan bireylere fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form), kaygı düzeylerinin ölçümü için Durumluk ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-I ve II) ve psikolojik dayanıklılık düzeylerinin ölçümü için Yetişkinler için Dayanıklılık Ölçeği'nin bulunduğu bir bağlantı gönderilerek doldurmaları istenmiştir. Bu kriterlere uygun olan 45 katılımcının (30 kadın, 15 erkek) sonuçları SPSS programı ile değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Ön çalışmaya katılan bireylerin ortalama yaşları  $20,46 \pm 2,66$ , vücut kitle indeksleri (VKİ)  $22,39 \pm 2,85$ 'dir. Kadın ve erkek katılımcıların yaşları benzerken, VKİ erkeklerde daha yüksekti. Kaygı düzeyleri açısından değerlendirildiğinde kadın ve erkeklerin durumluk ( $42,60 \pm 1,91$  ve  $43,47 \pm 2,98$ ) ve sürekli ( $49,37 \pm 2,06$  ve  $45,60 \pm 2,28$ ) kaygı skorları cinsiyete göre farklı değildi. Psikolojik dayanıklılık skoru da kadınlar ( $82,80 \pm 3,36$ ) ve erkeklerde ( $84,87 \pm 5,89$ ) benzerdi ( $p > 0,05$ ). Tüm grup için fiziksel aktivite skoru (FAS)  $2375,07 \pm 357,38$  MET iken, kadınlarda FAS erkeklere göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $1802,97 \pm 271,73$  ve  $3519,40 \pm 886,20$  MET;  $p < 0,05$ ). Katılımcılar durumluk ve sürekli kaygı düzeylerine göre karşılaştırıldığında düşük kaygı düzeyi olan bireylerin FAS skorlarının dayanıklılık skorları ile pozitif korelasyon gösterdiği görüldü ( $p < 0,05$ ).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bireylerin kaygı düzeyleri, psikolojik dayanıklılıkları ve FAS arasında cinsiyetten de etkilenen bir ilişki vardır. Çalışma grubunun genişletilmesi kaygı ve psikolojik dayanıklılık süreçlerinde FA'nın rolünün açıklanmasına katkıda bulunacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kaygı, fiziksel aktivite, psikolojik dayanıklılık



## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

# Yaş grubu yüzücülerinde uzun interval antrenman yönteminin kinematik ve metabolik yansımalarının incelenmesi

Investigation of kinematic and metabolic effects of the long interval training method in age group swimmers

Esila Durğut Yalın<sup>1</sup>, Erkan Günay<sup>2</sup>, Erdem Uylas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri Yüksek Lisans Programı, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

## GİRİŞ VE AMAÇ

Yüzme sporunda yüksek performans elde edebilmek için yaşa özgü gereksinimleri ve fizyolojik adaptasyon süreçlerini antrenman yüklerine entegre etmek gerekmektedir. Yüzme antrenman sistemlerinde setler, büyük oranda 'interval' yöntemi ile tasarlanmaktadır. Maksimum aerobik hızın % 85-95'ine eş gelen antrenman yüklerinin, dayanıklılık parametrelerinin geliştirilmesinde kritik bir eşik olduğu bilinmektedir. Ancak gelişim çağındaki yüzücülerin yüzme kinematiği, metabolizması ve kardiyovasküler yanıtları hakkında fikir birliği bulunmamaktadır. Bu sebepten mevcut çalışmanın amacı altı haftalık uzun interval yüzme antrenman periyodunun yaş grubu yüzücülerindeki kinematik ve metabolik yansımalarının incelenmesi olarak belirlenmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma 9 antrene yüzücü ile 1'er haftalık ön ve son test (8x50 metre kademeli yüzme testi+100m sprint testi) ve altı haftalık interval yüklenme periyodu olmak üzere toplam sekiz hafta olacak şekilde sürdürülmüştür. İnterval antrenman periyodunda, maksimum aerobik hızın ~%85'lerine eş gelen bir iş yükünde 4x300 metrelik bir antrenman yükü 1/ ½ yüklenme- dinlenme oranıyla uygulanmıştır. Tüm yüzme testlerinin tekrar aralarında, katılımcıların kalp

atım hızı ve algılanan zorluk düzeyi değerleri kayıt altına alınmıştır. Tekrarlar esnası ise, kulaç uzunluğu, hızı ve indeksi kaydedilmiştir. Bunlara ek olarak yüzme hızı değerleri de kayıt altında alınmıştır. Ön ve son test değerlerinde değişimi belirlemek için Paired Sample-t, tekrarlar arası değişimi belirlemek için Repeated Measures Anova analizleri uygulanmıştır.

## BULGULAR

İnterval girişimi sonrası maksimum aerobik hız ( $36.44 \pm 3.12$ ,  $34.35 \pm 3.61$ ,  $<.001$ ) ve kulaç indeksi ( $1.36 \pm 0.11$ ,  $1.45 \pm 0.14$ ,  $<.001$ ) değerlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur. Ek olarak 100 metre maksimum yüzme testi hız ( $73.33 \pm 8.09$ ,  $71.33 \pm 6.85$ ,  $p=0.010$ ) ve kulaç uzunluğu ( $1.09 \pm 0.13$ ,  $1.15 \pm 0.29$ ,  $p=0.028$ ) değerlerinde anlamlı bir değişim bulunmuştur.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzun interval antrenman uygulamalarının yaş grubu yüzücülerde maksimum aerobik hızın, yüzmeye özgü kinematik parametrelerin ve yüzme ekonomisinin iyileştirilmesinde etkin bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzun İnterval, yüzme kinematiği, 100m maksimum yüzme testi, kademeli yüzme testi





## SÖZEL SUNUM / ORAL PRESENTATION

### Güreşçi hastada serebrovasküler olay sonrası kardiyopulmoner egzersiz testi

Cardiopulmonary exercise test after cerebrovascular accident in a professional wrestler patient

Elif Tuğçe Akın<sup>1</sup>, Aslınur Bahar<sup>1</sup>, Özgür Kasımay<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

#### GİRİŞ VE AMAÇ

16 yaşında profesyonel güreşçi erkek hasta. 16.03.2024 tarihinde müsabaka esnasında kusma, denge kaybı, konuşamama şikayetleri ile hastaneye başvurmuştu. Serebrovasküler olay şüphesi ile yapılan Beyin BT Arteriyel Anjiyografi'sinde sol internal karotid arter kavernöz segmentte %90-99 darlık görülüyor. Enoxaparin ve coraspirin tedavisi başlanıyor. Kronik kardiyovasküler, sistemik veya metabolik hastalığı yoktu. Mevcut stenozun tedavisi hariç düzenli kullandığı ilaç yoktu. Hasta polikliniğimize egzersize geri dönüş kararının değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilmişti.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Hastaya koşu bandı ergometresinde Bruce protokolü ile kademeli artan kardiyopulmoner egzersiz testi uygulanmıştır. Otomatik bir tansiyon aleti ile kan basıncı ölçülmüştür. Yüzüne yerleştirilen maske aracılığıyla soluk havasında tüketilen oksijen, üretilen karbondioksit, ventile edilen hava miktarı gibi kardiyometabolik çıktılar değerlendirilmiştir. Hastanın antropometrik ölçümleri Tanita 418 cihazıyla alınmıştır.

#### BULGULAR

Hastanın ölçümlerinde boyu 173 cm (25-50. p), kilosu 69 kg (50-75. p), BMI:23 (50-75 p), yağ yüzdesi

%13.3, yağ kütlesi 9.2 kg, yağsız vücut kütlesi ise 59.7 kg olarak kaydedilmiştir. Egzersiz testinde VO<sub>2</sub>maks 60 ml/kg/dk (%114), maksimum kalp hızı 200 vuru/dk (%98), dakikadaki ventilasyonu 138.1 lt, soluk sayısı 48/dk, RER değeri 1.31dir. VE/VO<sub>2</sub>; 31.7, VE/VCO<sub>2</sub>; 24.2 bulunmuştur. Hastanın efor EKG'sinde gözlenen ST depresyonu nedeniyle koroner BT anjiyo incelemesi istendi. Sonuçlarda patolojik bir bulgu gözlenmedi.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Sporla ilişkili inme, risk faktörleri ve mekanizması tam olarak anlaşılamayan nadir bir klinik tablodur. Egzersiz ilişkili inme geçiren hastalarla yapılan bir vaka serisinde hastaların %30'unda vasküler risk faktörü bulunmuş (Baker ve ark). Yoğun egzersizin, sağlıklı arterleri veya hafif arteriyel darlığı olan hastalardaki yararları biliniyordu fakat yeni araştırmalar, yoğun egzersizin orta veya şiddetli arteriyel darlığı olan hastalarda arteriyel duvar gerilimini artırarak inme riskini artırabileceğini söylüyor. Stenoz bölgesindeki artan duvar gerilimi, stenozun yırtılmasına, yırtılan plağın ICA yoluyla doğrudan beyne giden kan akışını engelleyerek iskemik inmeye neden olabileceği düşünülüyor. (Uttam ve ark.) Sonuçlarımız aortun ilk dalları koronerlerde darlık görülmemiş olsa bile internal karotis arterdeki %90-99 darlığın inme riskini artırması nedeniyle yüksek şiddette egzersize devam edilmemesi gerektiğini düşündürmüştür.