

Kardiorespiratuar Uygunluğun Değerlendirilmesi

Egzersiz Programının düzenlenmesinde birinci basamak

M Kamil ÖZER

1

Amaç?

- Kardio vasküler sistemin Stres altındaki durumunu izlemek
- Kardiovaskular Fitnes (VO2max)
- Egzersiz Planı için bilgi toplamak
- Egzersiz programı için gelişmeyi izlemek
- İlaçların etkisini incelemek (Kan basıncı)

M Kamil ÖZER

2

Kardiovasküler sistemin göstergeleri

- Oksijen kullanımı, karbondioksit üretimi
 - İstirahat
 - egzersiz
- Kalbin 1 dakikadaki atım sayısı
 - İstirahat
 - egzersiz
- Kan basıncı
 - İstirahat
 - Egzersiz
- Algılanan Zorluk Derecesi

M Kamil ÖZER

3

VO2? VO2 max?

- VO2: Birim zamanda sarfedilen oksijen volümü
- VO2max: maksimal yüklenme altında Birim zamanda sarfedilebilen maksimal O2 miktarı
- Aerobik uygunluğun en iyi belirleyicisidir.
- Normal 3-4 litre, sporcularda 5-6 litre

ACSM 1999, Astrand & Rodahl 1986

M Kamil ÖZER

4

Birimler

- İş= kuvvet x yol
- Güç= iş/zaman
- Wat= 1wat 6,118kgm/dak
- L/dak= dakikada kullanılan litre,
- ml/dak= dakikada kullanılan mililitre,
- ml/kg/dak= dakikada kullanılan O2'nin kg başına miktarı,

M Kamil ÖZER

5

- MET= 3.5 ml/kg/dak VO2 (istirahat)
- VO2max =4 L, 70kg kaç METs???
- 4 litre= 4000 ml
- 4000ml/70 kg= 57,14 ml.kg.dk
- 57,14 ml.kg.dak / 3.5 ml.kg.dak = 16,33
- Bireyin oksijen kullanma kapasitesi istirahat durumunun 16 katına eşit.

M Kamil ÖZER

6

Dinlenmenin değerlendirilmesi: Quiet Testing

- Değişik durumlar (Yatma, oturma, ayakta): KAS, KB, EKG
- KAS- 30s pulse, 15s, 10s or 6s
 - İlk atımı saymayın (0,1,2,3....)
 - radial arter veya karotid (çok fazla bastırmadan)
 - Baş parmağınızı kullanmayın
 - Stethoscope ile alınabilir.
 - Normal KAS?

M Kamil ÖZER

7

Kan Basıncı

- Sistolik- basınç : arterlerde ventrikular kasılma sırasında
- Diastolik- basınç: arterlerde ventrikular gevşeme sırasında
- Egzersizle Sistolik & Diastolik basınçta ne değişir?

M Kamil ÖZER

8

Algılanan Zorluk Derecesi

- Yorgunluğun ve çabının hissedilmesi
- VO2 ile çok yakın ilişkili
- Egzersiz planının yapılması için kullanılır
- Testin ne zaman sonlandırılacağı konusunda yardımcı olur.

M Kamil ÖZER

9

| Least effort | | |
|--------------|------------------|-------------------------|
| 6 | | |
| 7 | Very, very light | |
| 8 | | |
| 9 | Very light | |
| 10 | | |
| 11 | Fairly light | Endurance training zone |
| 12 | | |
| 13 | Biraz zor | |
| 14 | | |
| 15 | Hard | Strength training zone |
| 16 | | |
| 17 | Very hard | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| maksimum | | |

Borg skalası

M Kamil ÖZER

10

Yüksek aerobik düzeye sahip birey

- VO2max daha yüksek
- Yüksek yüklenmelerde aerobik metabolizma için daha çok enerji üretebilme yeteneği
- Egzersizi Uzun süreli devam ettirebilme yeteneği
- VO2max'ın düşük yüzdeleri ile egzersiz

M Kamil ÖZER

11

Egzersiz Testleri

Laboratuar

- Maksimal
- Submaksimal

Alan

M Kamil ÖZER

12

Testlerde incelenen göstergeler

- Solunum Gazlarının analizi
- Yüklene KAS cevapları
- Yükleme Süresi
- Yükleme Yoğunluğu
- Güç çıktıları
 - Kgm, hız, VO_2 , [(kuvvet x yol)/zaman]

M Kamil ÖZER

13

Araçlar

- Koşu bandı
 - Bisiklet ergometresi
 - Bacak
 - Kol
 - Step
 - Kayak ergometresi
- Kronometre
 - Hearth rate monitor
 - Metronom
 - EKG

M Kamil ÖZER

14

Test Prosedürü

- Çok etaplı (kardiovasküler uyumun incelenmesine olanak sağlar)
- İş Yüğü artışı: 1 - 3 METS
- Etap süresi: 2-5 dakika
- Sabit duruma erişmeyi sağlamalı
- VO_2 , KAS, KB, EKG, AZD ölçülür
- **Toplam test süresi?** 8-12 dak.

M Kamil ÖZER

15

Testlerde genel prensipler

- Kalibrasyon
- Isınma
- Düşük düzeyde başl.
- Dereceli artış
- Dikkatli gözlem
- KAS her dakika
- AZD ve KB
- Testi durdurma
- Soğuma
- Yükleme derecesi MET
- Test alanı sessiz, sakin
- 21-23 derece oda sıcaklığı
- Nem oranı <%60

M Kamil ÖZER

16

Testin Sonlandırılması

- En tehlikeli zaman!!
- Venöz göllenme, baygınlık, aritmi riski
- Hızı yavaşlatın (durdurmayın!!)
- Aktif soğuma
- Ölçüm KAS, KB, EKG
- Aksi reaksiyonları izleme

M Kamil ÖZER

17

Test uygulamasında kontraindikasyonlar

- EKG de görülen değişimler
- Son zamanlarda geçirilmiş kriz
- Kontrol edilemeyen aritmi
- Düzensiz göğüs ağrıları
- Önemli derecede kederli olma
- Herhangi kontrol edilemeyen kalp sorunları

M Kamil ÖZER

18

Diğer Kontraindikasyonlar

- SBP>200, DBP > 120 istirahat
- Kontrol edilemeyen metabolik hastalıklar
- Kronik infeksiyon (hepatitis, AIDS)
- İlerlemiş ya da sorunlu hamilelik
- Egzersizle ortaya çıkan Nöromuskular / iskeletsel sorunlar

M Kamil ÖZER

19

Maksimal Testin Avantajları

- EKG kullanıldığında, en iyi diagnostik testtir (kardiovasküler rahatsızlıkların izlenmesi açısından)
- Gerçek VO2max
- Gerçek HR max
- Tüm yoğun yüklemeleri tolere edebilen denekler için güvenlidir.

M Kamil ÖZER

20

Maksimal Testin Dezavantajları

- Masraflı (metabolik kart, EKG, hekim...)
- Tüm denekler test edilemezler.
- Bir çok merkezde gerekli ekipman bulunmamaktadır.
- Elemanlar için teknik eğitim
- Not: ölüm riski submaksimal testten daha yüksek değildir (1/10,000)

M Kamil ÖZER

21

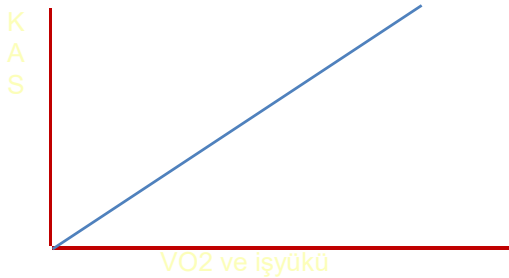
SUB maksimal stres testi

- Deneğe bir dizi submaksimal egzersiz etapları uygulanır.
- KAS, KB & AZD her etapta ölçülür,
- Test daha önce belirlenmiş, submaksimal sınırdan sonlandırılır.
- VO2max erişilen işyüküne karşılık KAS dikkate alınarak belirlenir.

M Kamil ÖZER

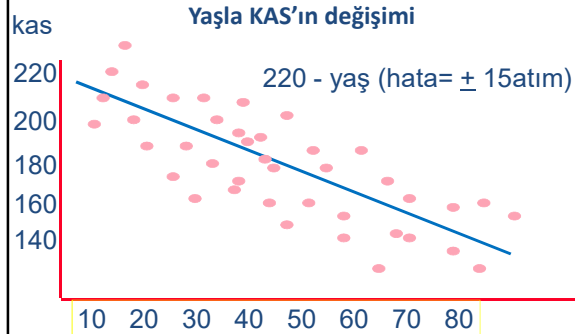
22

Kabul edilen KAS- VO2/iş YÜKÜ ilişkisi



M Kamil ÖZER

23



M Kamil ÖZER

24

Koşu bandı

- Balke max test
 - Sabit hız 3.3 mph (5.3 km)
 - Dakikada 1 derece
 - 25 dakika sonra 25 derece sabit hız artışı dakikada 0.2mph (0.320 km)
 - $VO_{2max} = 11.12 + 1.51 \times \text{zaman (dakika)}$

M Kamil ÖZER

25

Bruce max test

| Stage | Minutes | Speed (mph) | Grade % |
|-------|---------|-------------|---------|
| 1 | 0-3 | 1,7 | 10 |
| 2 | 3-6 | 2,5 | 12 |
| 3 | 6-9 | 3,4 | 14 |
| 4 | 9-12 | 4,2 | 16 |
| 5 | 12-15 | 5 | 18 |
| 6 | 15-18 | 5,5 | 20 |
| 7 | 18-21 | 6,0 | 22 |

Bruce max test

- $VO_{2max}(mlO_2.kg^{-1}.dk^{-1}) =$
14.76
- (1.379 x Süre)
+ (0.451x Süre²)
- (0.012 x Süre³)

M Kamil ÖZER

27

Maksimal Bisiklet Ergometresi Testi (ACSM)

- ARAÇLAR
 - Ergobisiklet
 - Kronometre
 - ECG veya KAS mon.
 - Metronom
- YÖNTEM
 - Yükseklik ayarları
 - Pedal devir hızı (50-60)
 - 2 dak. Düş. dir. Isınma
 - Artış 2-3 dak. 25-50 watt
 - Aktif soğuma

M Kamil ÖZER

28

Hesaplama

- VO_{2max} ACSM'nin enerji miktarı eşitliği ile hesaplanabilir.
- $VO_{2ml.kg.dak} =$
 - $1,8 \times \text{kgm.dak} / \text{ağırlık} + 7 \text{ml.kg.dk}$
 - ÖRNEK: 1200kgm.dak, 60 kg
 - $VO_{2ml.kg.dak} = 1,8 \times 1200 / 60 + 7 = 43 \text{ml.kg.dak}$

M Kamil ÖZER

29

Laboratuarda Submaksimal Protokoller

- Tek etaplı testler (bisiklet ya da koşu bandında olabilir, veriler steady-stead egzersizde alınmış olmalıdır).
 - $VO_{2max}(ml.kg.dk) = SMVO_2 \times (220 - \text{yaş} - k) / (SMHR - k)$
 - $SMVO_2 =$ submaksimal VO_2
 - $k =$ regresyon sabit sayısı (bayan=73, erkek= 63)
 - $SMHR =$ submaksimal kalp atım sayısı (Mahar 1987)
- ÖRNEK: Erkek 35 yaş, 70 kg, 750 kg.m.dak., 144 KAS
- $SMVO_2 = 1.8 \times 750 / 70 + 7 = 26.29$
- $VO_{2max} = 26.29 \times (220 - 35 - 63) / (144 - 63) = 39.6$

M Kamil ÖZER

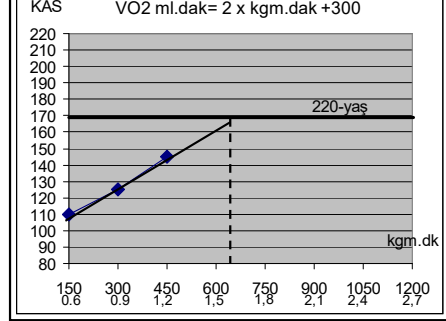
30

Çok Etaplı YMCA Testi

- Protokol Erkek, bayan,
- Etap artışları her etaptaki KAS'ına göre
- Test III. Etabın sonunda ya da yaşa göre kestirilmiş KAS'ın %85'ine ulaşıldığında sona erdirilir.
- RPM = 50

M Kamil ÖZER

31



M Kamil ÖZER

32

McArdle Step testi

- Step yüksekliği (41.3 cm)
- Erkek: 24 step/dak, Kadın: 22 step/dak
- 3 dakika test
- Testten hemen sonra 15 saniye nabız alınır
- VO2max
 - Kadın = 65.81 - (0.18.47 x KAS)
 - Erkek = 111.33 - (0.42 x KAS)

M Kamil ÖZER

33

Rockport Yürüme Test

- 1 mil olabildiğince hızlı yürüme
- Yürüme zamanı kronometreyle ölçülür.
- Yürüme sonrası KAS sayılır (15 sn)
- VO2max cinsiyet, ağırlık ve yürüme zamanına göre belirlenir.

M Kamil ÖZER

34

VO2max'ın egzersiz yapmadan kestirimi

Antrenmansız erkek

- VO2max L.dak=0,046*boyçm-0,021*yaş yıl-4,31

Antrenmansız kadın

- VO2max L.dak=0,046*boyçm-0,021*yaş yıl- 4,93

Antrenmanlı erkek

- VO2max ml.dak=27,387*ağr kg +26,634*boyçm-27,572*yaş +26,161*haftalık ant saati +114,904 ant şiddeti (borg)+ 506,752* antrenman yaşının naturel logaritma değ.- 4609,791

Antrenmanlı Kadın

- VO2max ml.dak=18,528*ağr kg +11,993*boyçm-17,197*yaş +23,522*haftalık ant saati +62,118* ant şiddeti (borg)+ 278,262* antrenman yaşının naturel logaritma değ.- 1375,878

M Kamil ÖZER

35

Egzersiz VO2, İşyükü & Kilokalori

M Kamil ÖZER

36

ACSM Kestirme Eşitlikleri

- Steady state egzersizde VO2
- VO2 biliniyorsa egzersiz işyükü
- Kalorik tüketimin belirlenmesi
- Ticari, klinik uygulamalar ve fitnes çalışmalarında

M Kamil ÖZER

37

Kilokalori Hesaplama

- Aktuel ya da kestirilmiş VO2 gerekli
- Birim L/dak
- Kcal kestirimi: VO2 x 5

Kilocalorie: 1 Litre suyun ısısının 1 derece artırılması için gerekli enerji

M Kamil ÖZER

38

VO2: Yürüme & Koşma

- Birim : ml/kg/dak
- Hız birimi: dakikada metre
- Yatay hız komponenti $(\text{hız} \times (\text{yürüme } 0,1 \text{ koşu } 0,2))$
- Dikey (derece) komponenti $(\text{hız} \times \text{derece}(\text{frac}) \times \text{yrm}1,8 - \text{ks}0,9)$
- İstirahat komponenti $(3,5 \text{ ml/kg/dak})$

$\text{VO2} = (\text{hız} \times 0,1 - 0,2) + (\text{hız} \times \text{derece}(\text{frac}) \times \text{yrm}1,8 - \text{ks}0,9) + 3,5 \text{ ml.kg.dak}$

M Kamil ÖZER

39

VO2 Leg Ergometer

- VO2 birim: ml/dak
 - Bisiklet kefe ağırlığı: kp - kg
 - İş yükü kgm/dak, wat cinsinden gösterilebilir (kgm/dak/6)
 - kgm/dak = kefe ağ X m/dev x DD
 - Monark m/Dev = 6m (Tunturi = 2m)
- $\text{VO2} = [3,5 \times \text{Beden Ağ}] + [\text{kgm/dak} \times 2]$

M Kamil ÖZER

40

Önemli Çevirmeler

- Hız: 1 mph = 26.8 m/dak
- Watt: 1 watt = kgm/dak /6
- kcals : VO2(L/dak) x 5
- METS: 1 MET = 3.5 ml/kg/dak

M Kamil ÖZER

41



Egzersiz Programının Düzenlenmesi

Programlamada en büyük problem nedir

M Kamil ÖZER

42

Programı Yarıda Bırakma!

- 6 ay içinde katılanların %50 kadarı
- Faktörler? Aşırı şişmanlık, motivasyon
- Kaygı, aile desteği?
- Uygun olmayan, yüksek yoğunluk
- Egzersiz sırasında ve sonrasında sosyal desteğin olmaması
- Sigara kullanımı, Olumsuz duygusal davranış

M Kamil ÖZER

43

Bağlılığı nasıl arttırırız?

- Programı özendirme (T-shirts..)
- Görevli personelin ilgili ve dostça davranışı
- Yorgunluğa yol açmayan uygun program
- 4 ay içinde hedeflere ulaşma
- Perodik test

M Kamil ÖZER

44

Önemli noktalar

- Egzersiz "Kapsamı" önemlidir
- Aktivite Süresi ve sıklığı ustalıkla yönlendirilmelidir
- Yoğunluk kondisyonel özelliklerin kazanılması için yeterli olmalı, fakat sakatlanmalara /programın terkedilmesine neden olmayacak düzeyde olmalıdır.

M Kamil ÖZER

45

Exersiz Planının unsurları

- Biçim: ritmik, büyük kaslar, sürdürülebilir
- Yoğunluk: VO2max'nin %50 ve 85 veya KASmax'nin %55 - 90
- Sıklık:Fitnes düzeyine göre 2-5 gün/haf
- Süre: Fitnes düzeyine göre 5 - 60dak.

M Kamil ÖZER

46

Süre

- Daha fazla kalori tüketimi, yağların kullanılmasını sağlayan kardiovasküler sistemin etkinliğini arttıran optimal bir süre olmalı
- Düşük Fit: 5-15 dak/yük, artış 5 dak/haf
- 45-60dakıkaya ulaşıldığında, sıklığın değişimi
- Asıl amaç: her bir çalışmada 300 kials tüketim!

M Kamil ÖZER

47

Sıklık

- Fitness düzeyine göre
- Düşük fit: başlangıç 2 gün/haf, 45-60dak ulaşıldığında, bir gün ekleme
- İdeal: 3-5 gün/ hafta
- Bazen çalışma gün içinde ikiye bölünebilir (zaman ve düşük fit. Düz)
- Toplam çalışma önemlidir(kcals)

M Kamil ÖZER

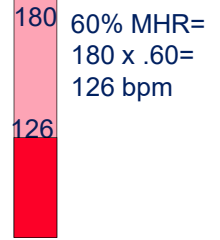
48

yoğunluk

- Range: 50-85% VO2max
- Orta düzeydekiler için 50-70% arasında tutmak en iyi sonuçları verir.
- Metodlar: %HRmax, Karvonen, %VO2max, AZD

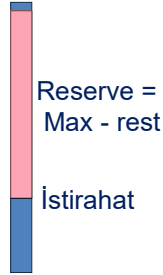
% Max KAS Method

- Range: 55-90% MaxKAS
- (220- yaş)
- VO2max'dan 10% farklı (60%MHR = 50% VO2max)



Karvonen (KAS Reservi)

- İstirahat KAS belirleyin
- KAS rezervini belirleyin
- % KAS'i belirleyin
- İstirahat KAS ile toplayın
- $=([\text{max-rest}] \times \%) + \text{rest}$



% VO2

- VO2max belirleyin
- Antrenman yoğunluğunu belirleyin (50-85%)
- VO2max yoğunluğunu desimal kaydedin
- ACSM eşitliklerini çalışma yükünü belirlemek için kullanın

AZD

- Algılanan zorluk derecesini açıklayınız.
- Çevresel koşullar KAS, VO2 and AZD ilişkisini değiştirebilir
- Testlerde elde ettiğiniz Algılanan Zorluk derecesini kullanınız.
- Çalışmayı 10 & 13 arasında düzenleyiniz.
- AZD karşılığı KAS'ı antrenmanların düzenlenmesinde yardımcı olacaktır.

ÖRNEK

| Stage | Workrate | HR | BP | RPE |
|-------|----------|-----|--------|-----|
| 1 | 50watts | 103 | 128/82 | 8 |
| 2 | 100 | 114 | 140/80 | 11 |
| 3 | 150 | 135 | 154/80 | 13 |
| 4 | 200 | 157 | 170/82 | 15 |
| 5 | 225 | 178 | 192/80 | 18 |

Sağlıklı görünen bireyler için Antrenman gelişim dönemleri

| Program dönemleri | hafta | sıklık | yoğunluk | süre |
|-------------------|-------|--------|----------|-------|
| başlangıç | 1 | 3 | 40-50 | 15-20 |
| | 2 | 3-4 | 40-50 | 20-25 |
| | 3 | 3-4 | 50-60 | 20-25 |
| | 4 | 3-4 | 50-60 | 25-30 |
| gelişme | 5-7 | 3-4 | 60-70 | 25-30 |
| | 8-10 | 3-4 | 60-70 | 30-35 |
| | 11-13 | 3-4 | 65-75 | 30-35 |
| | 14-16 | 3-5 | 65-75 | 30-35 |
| | 17-20 | 3-5 | 70-85 | 35-40 |
| | 21-24 | 3-5 | 70-85 | 35-40 |
| sürdürme | 24+ | 3-5 | 70-85 | 30-45 |

M Kamil ÖZER

55

Bireysel Program

- İlgi
- Tercihleri
- Yaşı
- Cinsiyeti
- Önceki deneyimleri
- Fiziksel uygunluk düzeyi
- Yaşam biçimi
- İş stresi
- Aile hikayesi
- Risk durumu

M Kamil ÖZER

56

Sorularınız Var mı?

İlginize ve Dikkatinize
Teşekkür ederim
Kamil ÖZER
kamil.ozer@gedik.edu.tr

M Kamil ÖZER

57