

Exercício, Obesidade e Síndrome Metabólica



Prof^a. Dr^a. Ana Paula Trussardi Fayh

Avaliação Antropométrica

- Peso atual: 83kg
- Peso usual (12 meses): 83kg
- Peso usual (24 meses): 75kg
- Peso ao final da adolescência (18 anos): 66kg
- Estatura: 158cm
- Circunferência Abdominal: 98 cm
- IMC atual: 33,2kg/m²

Exame Físico e Bioquímico

- Pressão Arterial: 132/87 mmHg
- Presença de acantose nigricans em axila e pescoço; estrias esbranquiçadas em abdome, que ela afirma que apareceu após a gestação.
- Traz os seguintes exames: glicemia 104 mg/dl; colesterol total 225 mg/dl; triglicerídios 188 mg/dl; HDL 33 mg/dl; LDL 154,4mg/dl.
- Refere uso contínuo de anticoncepcional oral e esporádico de laxantes e Orlistat (s/ receita).

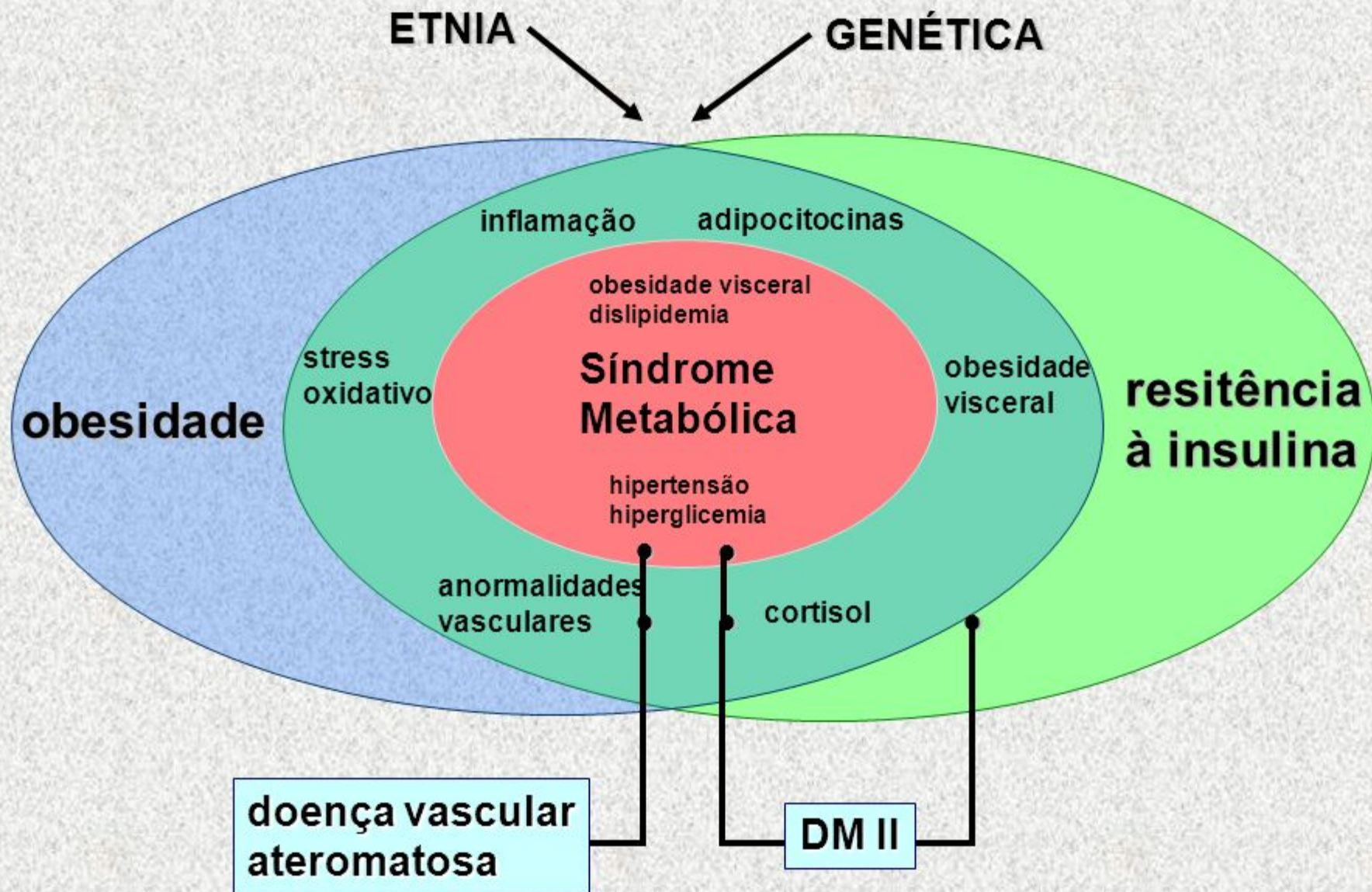
Diagnóstico de Síndrome Metabólica

Quadro 1 - Componentes da síndrome metabólica segundo o NCEP-ATP III	
Componentes	Níveis
Obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal	
Homens	> 102 cm
Mulheres	> 88 cm
Triglicerídeos	≥ 150 mg/dL
HDL Colesterol	
Homens	< 40 mg/dL
Mulheres	< 50 mg/dL
Pressão arterial	≥ 130 mmHg ou ≥ 85 mmHg
Glicemia de jejum	≥ 110 mg/dL
A presença de <i>Diabetes mellitus</i> não exclui o diagnóstico de SM	

Síndrome Metabólica



ESQUEMA REPRESENTATIVO DOS COMPONENTES DA SM



Exame Físico e Bioquímico

- Pressão Arterial: 132/87 mmHg
- Presença de **acantose nigricans** em axila e pescoço; estrias esbranquiçadas em abdome, que ela afirma que apareceu após a gestação.
- Traz os seguintes exames: glicemia 104 mg/dl; colesterol total 225 mg/dl; triglicerídios 188 mg/dl; HDL 33 mg/dl; LDL 154,4mg/dl.
- Refere uso contínuo de anticoncepcional oral e esporádico de laxantes e Orlistat (s/ receita).

Acantose Nigricans

- A **acantose nigricans** é uma doença rara da pele, caracterizada por hiperqueratose e hiperpigmentação.
- É frequentemente associada à obesidade e endocrinopatias, como hipotireoidismo ou hipertireoidismo, acromegalia, doença do ovário policístico, diabetes insulino-resistente, síndrome metabólica, e Síndrome de Cushing.

Acantose Nigricans



Acantose Nigricans



Outros sinais clínicos frequentes



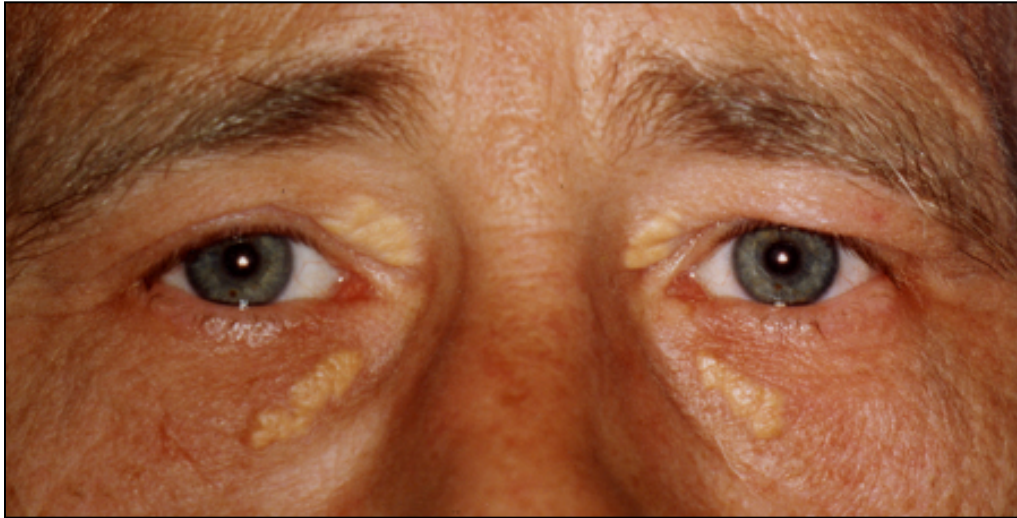
Pólipos Fibroepiteliais



FIGURA 1: Acrocórdons cervicais múltiplos



Xantelasma Palpebral



Abdômen em Avental



Assaduras



Tinea cruris
Micose na virilha



Diagnóstico do Caso Clínico

- ✓ Obesidade
- ✓ Síndrome Metabólica
- ✓ Sedentária
- ✓ Hábitos Alimentares Inadequados



Tratamento da Paciente

✓ **Obesidade**

- ✓ Modificação do Estilo de vida
- ✓ Fármacos
- ✓ Cirurgia

✓ **Síndrome Metabólica**

- ✓ Tratamento Não Medicamentoso
 - ✓ Plano alimentar e exercícios
- ✓ Fármacos
 - ✓ Pressão Arterial, Glicemia, Dislipidemia
- ✓ Tratamento Medicamentoso e Cirúrgico da Obesidade

I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, 2005.
ABESO. Diretriz Brasileira de Obesidade, 2009/2010.

Indicações do Tratamento Cirúrgico

- IMC acima de 40 Kg/ m²;
- IMC entre 35 e 40 Kg/ m² com doenças associadas;
- Obesidade de longo prazo e estável;
- Insucesso com tratamento clínico (mín 2 anos);
- Apoio familiar em todas as etapas do tratamento;
- Compreensão da doença e do controle;
- Risco cirúrgico aceitável;
- Avaliação pré-operatória rigorosa.

Indicações do Tratamento Cirúrgico

- IMC acima de 40 Kg/ m²; 
- IMC entre 35 e 40 Kg/ m² com doenças associadas; 
- Obesidade de longo prazo e estável;
- Insucesso com tratamento clínico (mín 2 anos); 
- Apoio familiar em todas as etapas do tratamento;
- Compreensão da doença e do controle;
- Risco cirúrgico aceitável;
- Avaliação pré-operatória rigorosa.

Indicações do Tratamento Farmacológico

- Pacientes com Síndrome Metabólica e obesidade ($\text{IMC} > 30 \text{ Kg/ m}^2$), ou excesso de peso (IMC entre 25 e 30 Kg/ m^2) desde que acompanhados de comorbidades, e que não tenham perdido 1% do peso inicial por mês, três meses após o início do tratamento não-medicamentoso.

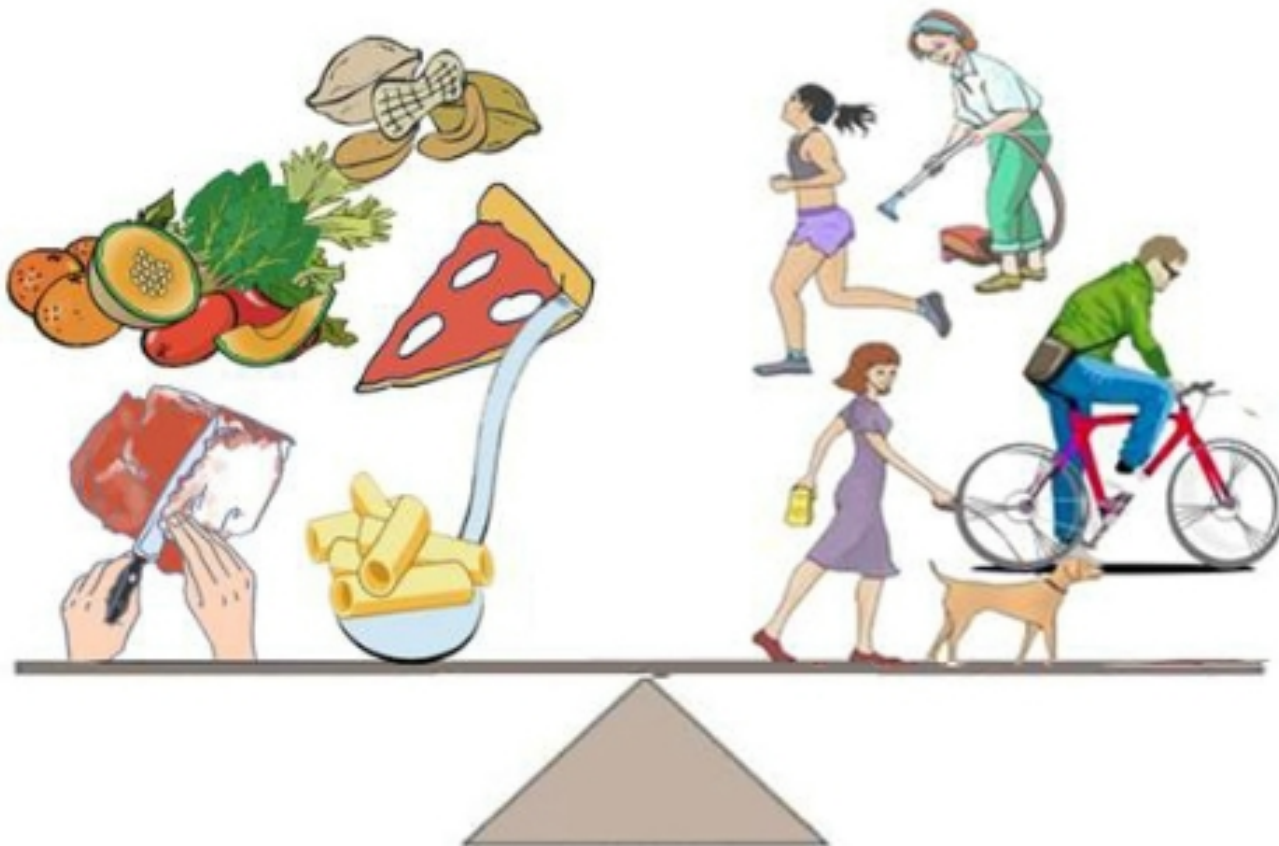
Modificação do Estilo de Vida (MEV)



Iniciando o Planejamento...



Balanco Energético



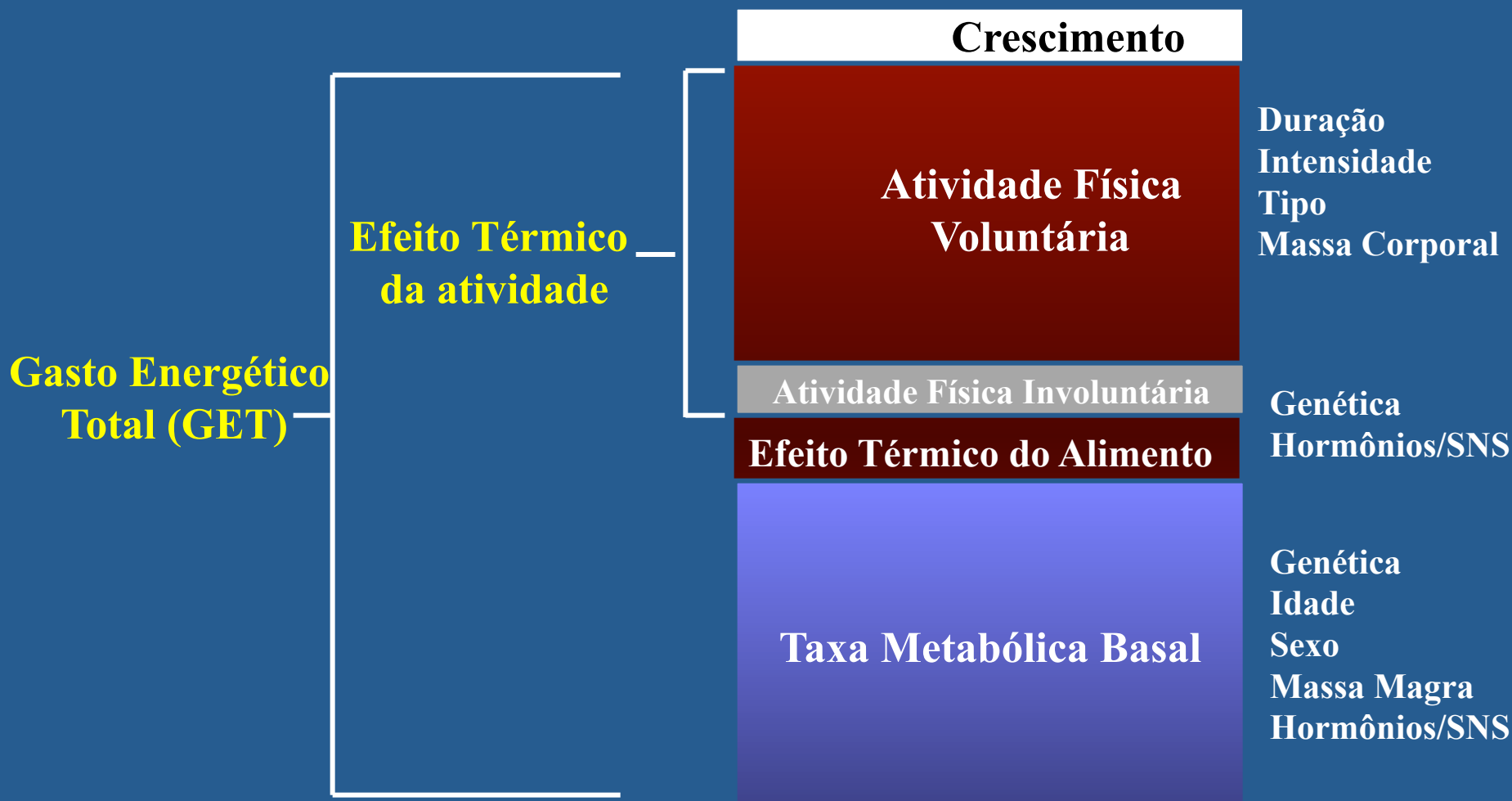
Balanço Energético



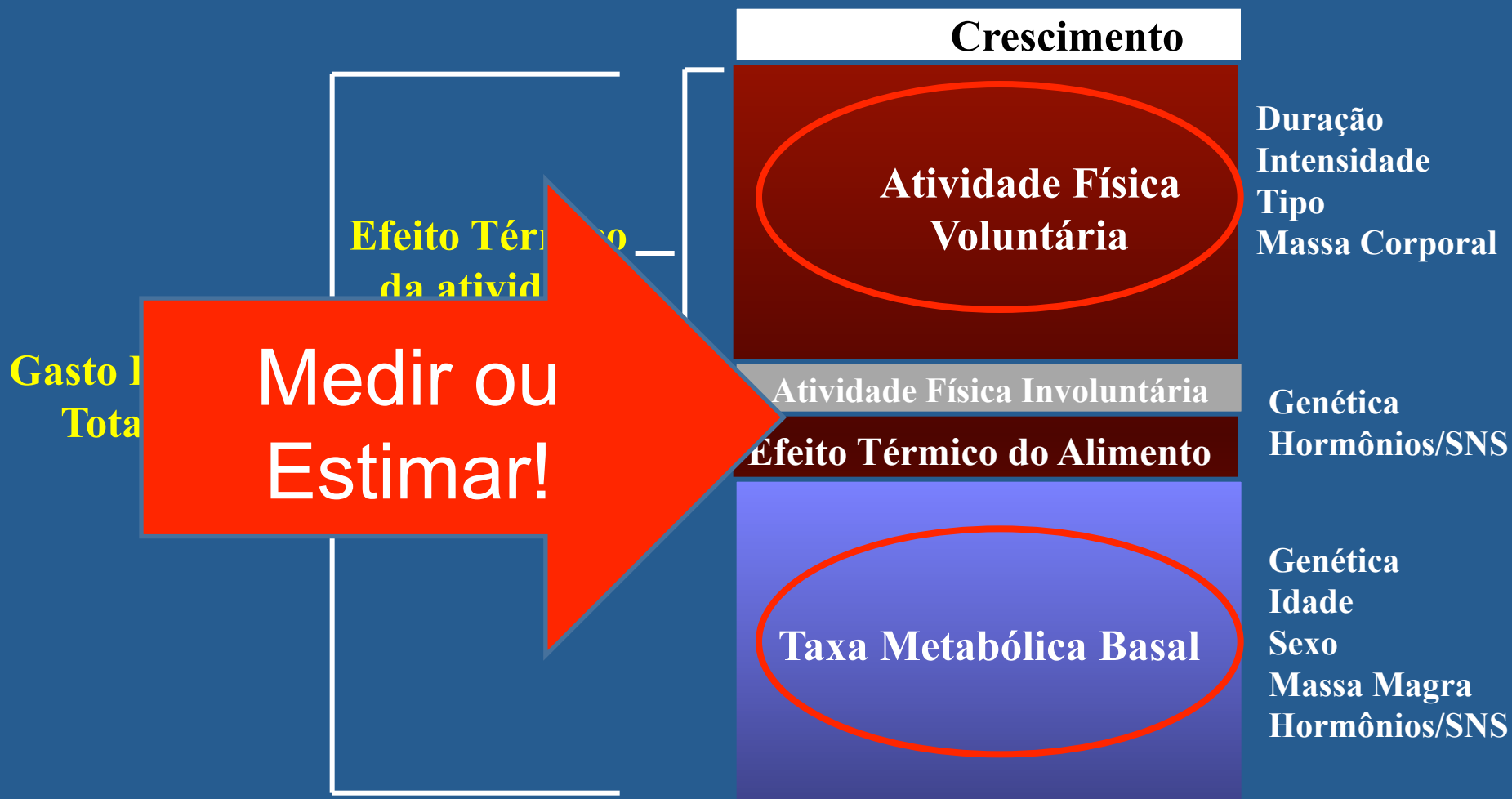
● INGESTÃO DE CALORIAS
● GASTO DE ENERGIA



Componentes do Gasto Energético



Componentes do Gasto Energético

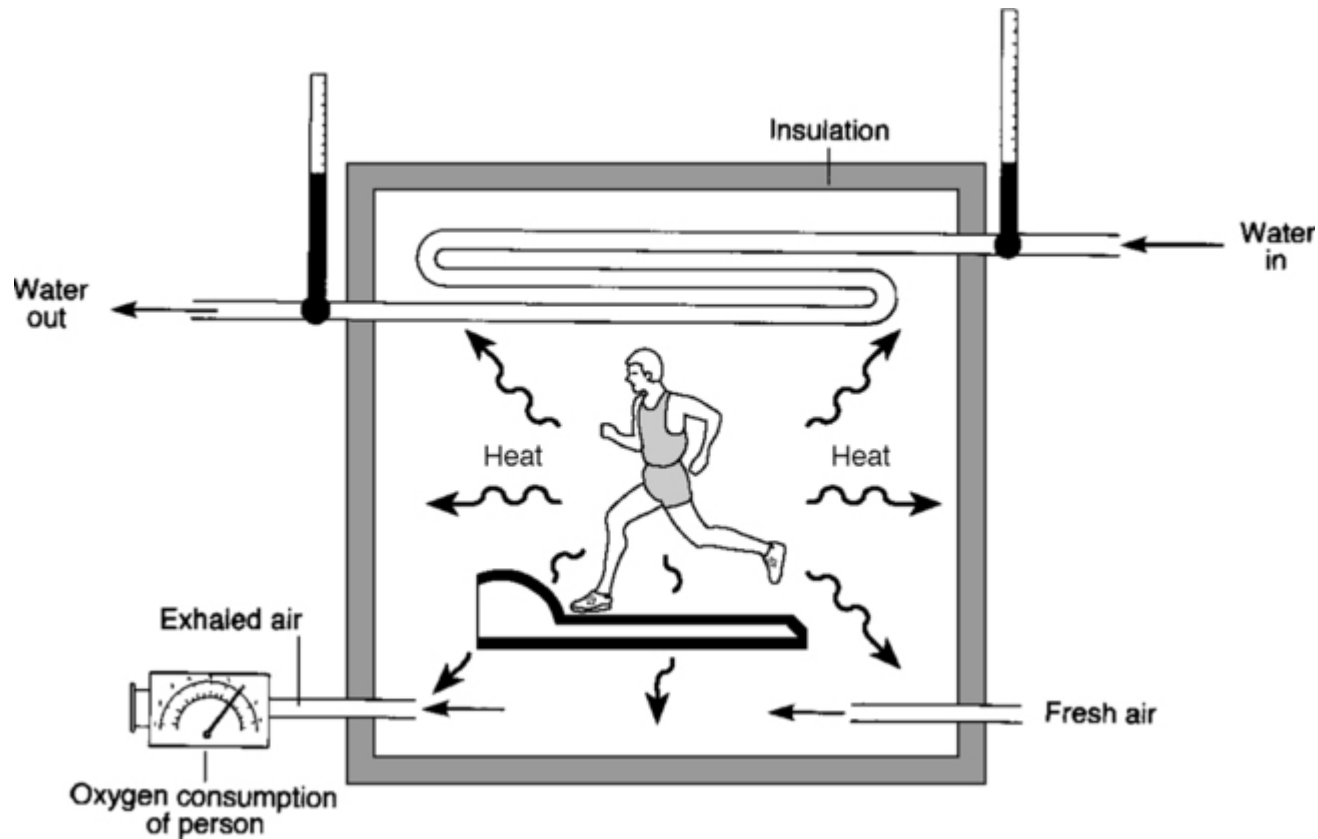


Taxa Metabólica Basal

- **Metabolismo basal** ou **Taxa metabólica basal** refere-se à quantidade calórica que o corpo necessita, em vinte e quatro horas, para manter-se nutrido durante o decorrer das atividades diárias, e/ou fazendo um jejum de pelo menos doze horas em repouso, sem prejudicar o funcionamento dos principais órgãos.

Medindo a Taxa Metabólica Basal

Calorimetria Direta



The Whole Body Calorimetry Unit (WBCU)



University of Alberta, Edmonton, Alberta, CA.

FACULTY OF MEDICINE & DENTISTRY
Alberta Diabetes Institute[Home](#)[About](#)[Administration Office](#)[Research Members](#)[Areas of Research](#)[Clinical Research Unit](#)▼ [Core Services](#)[HistoCore](#)[Cell Imaging Centre at ADI](#)[ImmunoCore](#)[IsletCore](#)[MBioCore](#)▼ [Nutrition Core Services](#)▶ [The Whole Body Calorimetry Unit \(WBCU\)](#)[Bod Pod & Pea Pod](#)[Dual X-Ray Absorptiometry](#)[Research Kitchen](#)[ADI](#) > [Core Services](#) > [Nutrition Core Services](#) > The Whole Body Calorimetry Unit (WBCU)

The Whole Body Calorimetry Unit (WBCU)



The WBCU is a sophisticated research suite where a complete evaluation of an individual's energy balance (energy intake & energy expenditure) can be determined using indirect calorimetry. Since participants can sleep, eat and exercise in a free-living way in the WBCU, "normal living conditions" are simulated as closely as possible. The energy expended in kilocalories (kcal) for a specific time period such as resting, postprandial (after eating) and exercise, as well as the total energy expenditure (kcal per day) can be independently calculated. Research applications with this unit are extensive and could include metabolism studies on individuals such as teenagers, athletes, seniors or individuals with medical

conditions that may alter carbohydrate/fat metabolism or energy expenditure. Other applications could include the effects of specific treatments, vitamins, spices or other products on human metabolism.

For further information on The Whole Body Calorimetry Unit, please contact:

Emmanuel Guigard, Calorimetry Technologist

Email: eguigard@ualberta.ca

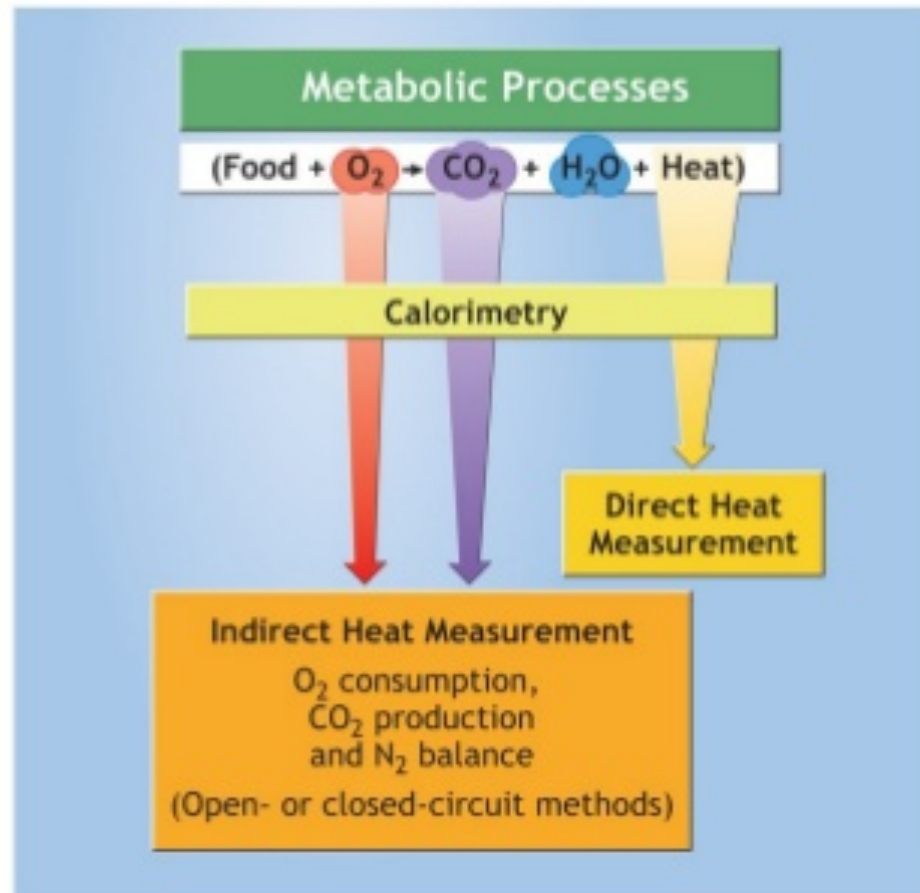
Tel: (780) 492-7820

Outras técnicas de calorimetria indireta

Com canopy ou bucal



Direct versus indirect calorimetry



Na prática clínica...



Estimativa da
TMB a partir de
fórmulas da
literatura

Estimando a Taxa Metabólica Basal

The Original Harris-Benedict Equation:

- for men, $P = \left(\frac{13.7516m}{1 \text{ kg}} + \frac{5.0033h}{1 \text{ cm}} - \frac{6.7550a}{1 \text{ year}} + 66.4730 \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$
- for women, $P = \left(\frac{9.5634m}{1 \text{ kg}} + \frac{1.8496h}{1 \text{ cm}} - \frac{4.6756a}{1 \text{ year}} + 655.0955 \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$

The Revised Harris-Benedict Equation:

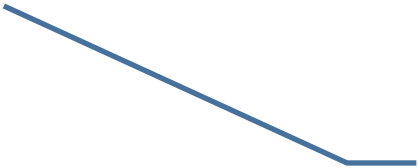
- for men, $P = \left(\frac{13.397m}{1 \text{ kg}} + \frac{4.799h}{1 \text{ cm}} - \frac{5.677a}{1 \text{ year}} + 88.362 \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$
- for women, $P = \left(\frac{9.247m}{1 \text{ kg}} + \frac{3.098h}{1 \text{ cm}} - \frac{4.330a}{1 \text{ year}} + 447.593 \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$

It was the best prediction equation until 1990, when Mifflin *et al.*^[6] introduced the equation:

Estimando a Taxa Metabólica Basal

The Mifflin St Jeor Equation:

■ $P = \left(\frac{10.0m}{1 \text{ kg}} + \frac{6.25h}{1 \text{ cm}} - \frac{5.0a}{1 \text{ year}} + s \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}}$, where s is +5 for males and -161 for females.



Fórmula mais indicada para indivíduos com sobrepeso e obesidade

Estimando a Taxa Metabólica Basal

Idade	Feminino	Masculino
0 a 3 anos	$61,0 \times P - 51$	$60,9 \times P - 54$
3 a 10 anos	$22,5 \times P + 499$	$22,7 \times P + 495$
10 a 18 anos	$12,2 \times P + 746$	$17,5 \times P + 651$
18 a 30 anos	$14,7 \times P + 496$	$15,3 \times P + 679$
30 a 60 anos	$8,7 \times P + 829$	$11,6 \times P + 879$
Mais de 60 anos	$10,5 \times P + 596$	$13,5 \times P + 487$

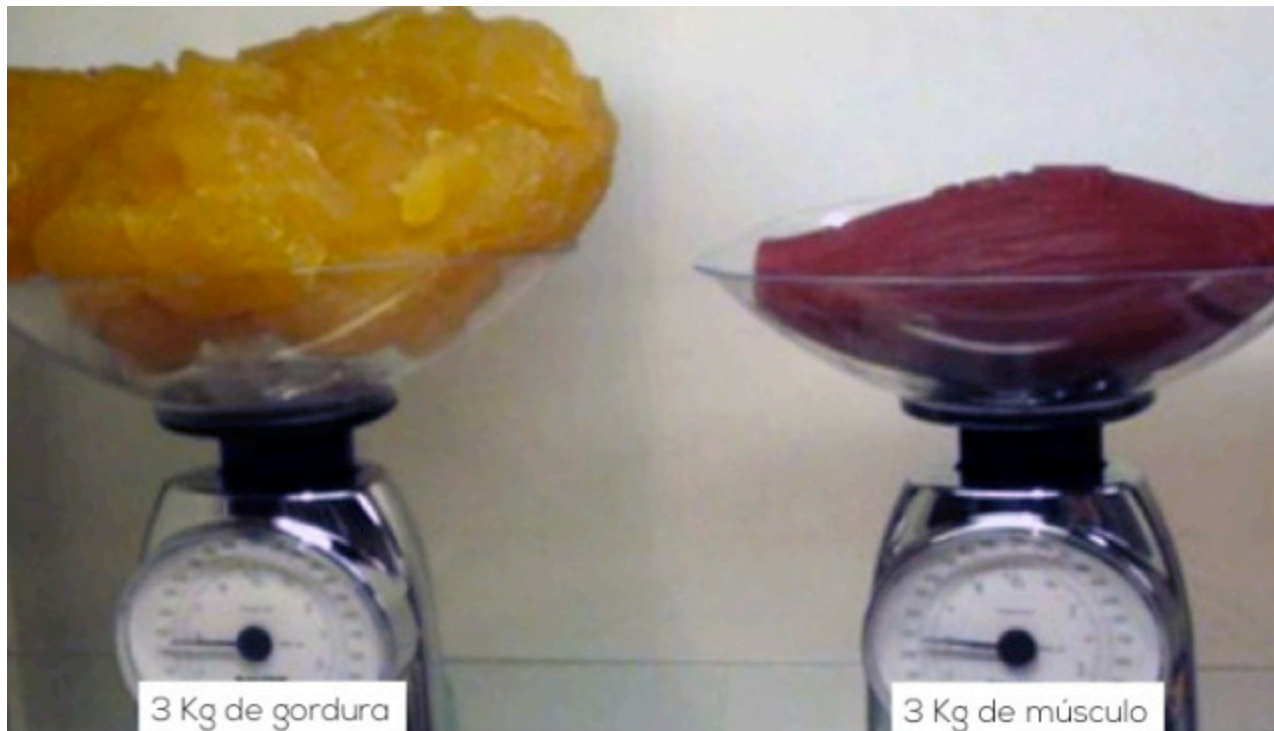
FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Geneva: World Health Organization, 1985. [WHO ³/₄ Technical Report Series, 724].

Estimando a Taxa Metabólica Basal

- Feminino
 - $NEE = 387 - 7,31 \times \text{idade em anos} + \text{coeficiente de AF} \times [(10,9 \times \text{peso em kg}) + (660,7 \times \text{altura em metros})]$
- Masculino
 - $NEE = 864 - 9,72 \times \text{idade em anos} + \text{coeficiente de AF} \times [(14,2 \times \text{peso em kg}) + (503 \times \text{altura em metros})]$

NEE para adultos > 19 anos, tanto com peso normal, sobrepeso e/ou obesos (DRI 1998).

Limitações destas fórmulas



Fórmulas que levam em consideração a MCM

- $TMB = (MCM \times 21,6) + 370$
– Katch-McArdle Fórmula
- $TMB = 555 + 22(MCM)$
– Cunningham (1980)



Após estimar a TMB...

- Medir o nível de Atividade Física



Atividade física ocupacional x Atividade física espontânea x Exercício

Atividade Física Ocupacional

ATIVIDADE	♂	♀
MB		1,0
Sobrevivência		1,27
Sedentária		1,40
Leve	1,55	1,56
Moderada	1,78	1,64
Pesada	2,10	1,82

Atividade Física Ocupacional

Fator atividade

Categoria	Exemplo	FA	
		Homens	Mulheres
Sedentário	Apenas realiza atividade física necessária para o cotidiano	1,0	1,0
Baixa atividade	2, 5 a 5,0 km /dia	1,11	1,12
Ativo	5 a 16 km / dia	1,25	1,27
Muito Ativo	≥ 16 km por dia	1,48	1,45

Caso Clínico

- Estimando as necessidades energéticas:
- TMB: 1481,5 kcal/dia (*Mifflin*)
- Fator atividade ocupacional leve: 1,55
- Necessidades energéticas diárias: **2296,35kcal**

Planejando o treinamento físico



Recomendações de Atividade Física

Colégio Americano de Medicina Esportiva

Objetivo	Semana
Manutenção e Promoção da Saúde	150 min
Prevenir ganho de peso	150-250 min
Promover perda de peso (cl clinicamente significativa)	225-400 min
Prevenção de ganho após perda de peso	200 - 300 min

Recomendações do American College of Sports Medicine 2007

1 - Para adultos saudáveis manterem sua condição de saúde e reduzirem o risco de desenvolver doenças crônicas:

Faça pelo menos 30 minutos por dia de atividade física aeróbia em intensidade moderada, acima dos níveis já realizados em casa e no trabalho, na maioria dos dias da semana ou faça uma atividade física intensa, 20 minutos por dia, durante três dias na semana e faça oito a dez exercícios de força muscular, com 8 a 12 repetições de cada exercício, duas vezes na semana.

2 - Para auxiliar no controle do peso:

Faça pelo menos 60 minutos por dia de atividade física aeróbia moderada a vigorosa na maioria dos dias da semana sem exceder os valores recomendados para a ingestão.

3 - Para manter a perda do peso:

Faça de 60 a 90 minutos por dia de atividade física aeróbia em intensidade vigorosa sem exceder a recomendação nutricional. É recomendado consultar profissionais.

Orientações de Organizações Internacionais

TABELA 1. Síntese das definições das principais recomendações mundiais para atividade física, 2014

Recomendação	Definição das metas recomendadas ^a
<i>American College of Sports Medicine (ACSM)/2007</i>	30 minutos de atividade física moderada, 5 dias por semana; ou 20 minutos de atividade física vigorosa, 3 dias por semana, em sessões de pelo menos de 10 minutos de duração
Organização Mundial da Saúde (OMS)/2010	150 minutos de atividade física moderada ou 75 minutos de atividade física vigorosa por semana em sessões de pelo menos 10 minutos de duração
<i>Institute of Medicine (IOM)/2004</i>	60 minutos de atividade física moderada todos os dias da semana
União Europeia/2008	30 minutos de atividade física moderada todos os dias da semana
<i>Advisory Committee on International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)/2005</i>	30 minutos de atividade física moderada 5 ou mais dias por semana; 20 minutos de atividade física vigorosa 3 ou mais dias por semana; ou qualquer combinação de intensidade, desde que atinja o mínimo de 600 MET-minutos/semana

^a Inativo: para todas as recomendações, foram consideradas inativas as pessoas que não praticam nenhuma quantidade de atividade física. Ativo insuficiente: quando realiza atividade física abaixo do nível recomendado; para cada diretriz, o nível recomendado é diferente, conforme descreve a definição. Ativo: quando alcança as metas recomendadas. Muito ativo: quando ultrapassa as metas recomendadas.

Recomendações para Síndrome Metabólica

Quadro 3 – Recomendações de exercício físico na síndrome metabólica

Recomendações Gerais para o Paciente com SM:

Realização de pelo menos 30 minutos de atividade física leve a moderada de forma contínua ou acumulada na maioria dos dias de semana, incluindo mudanças no seu cotidiano. Por exemplo, subir escada, usar menos o carro para a sua locomoção, ou mesmo tornar as suas atividades de lazer mais ativas¹⁹ (D, 5).

Recomendação Individualizada:

- **Tipo:** Exercício aeróbio como, por exemplo, caminhada, ciclismo, corrida, natação, dança, entre outros⁵² (A, 1A)
- **Frequência:** 3 a 5 vezes/semana⁵² (A, 1A)
- **Duração:** 30 – 60min contínuos⁵² (A, 1A)
- **Intensidade:** Moderada⁵² (A, 1A), calculada de duas formas:
 - **Forma simplificada:** conseguir falar durante o exercício¹⁹ (D, 5)
 - **Forma mais controlada:** 50% – 70% da FC de reserva ou 50% – 65% do VO₂ pico (A, 1A)
Para cálculo da FC de reserva usar a seguinte fórmula:
$$FC_{treino} = (FC_{máxima} - FC_{repouso}) \times \% \text{ recomendada da } FC_{reserva} + FC_{repouso}$$
$$FC_{reserva} = FC_{máxima} - FC_{repouso}$$
$$FC_{máxima} = FC \text{ medida no teste ergométrico ou calculada por } 220 - \text{idade}$$
$$FC_{repouso} = FC \text{ medida após cinco minutos de repouso deitado}$$
- **Exercícios resistidos:** Exercícios com peso até 50% da força máxima podem ser realizados em associação com os exercícios aeróbios (D, 5)
- **Cuidados para a realização de exercício:** Pacientes acima de 35 anos com SM – uma avaliação clínica e ergométrica (teste de esforço) é recomendada, antes do início das atividades físicas (D, 5). Participantes de programa de exercício físico individualizado – o teste ergométrico ou ergoespirométrico é obrigatório (D, 5)

Variável	Exercício aeróbio	Exercício resistido
Metabolismo da glicose		
Tolerância à glicose	↓↓	↓↓
Sensibilidade à insulina	↑↑	↑↑
Lipídios séricos		
HDL colesterol	↑↔	↑↔
LDL colesterol	↓↔	↓↔
Pressão sanguínea de repouso		
Sistólica	↓↔	↔
Diastólica	↓↔	↓↔
Composição corporal		
% de gordura	↓↓	↓
Massa corporal magra	↔	↑↑
Metabolismo basal	↑	↑↑
Força muscular	↔	↑↑↑
Capacidade aeróbia		
VO _{2máx}	↑↑↑	↑↔
Tempo de exercício aeróbio máximo ou submáximo	↑↑↑	↑↑
↑ = aumento nos valores; ↓ = redução nos valores; ↔ = valores não alterados; ↑ ou ↓ = pequeno efeito; ↑↑ ou ↓↓ = médio efeito; ↑↑↑ ou ↓↓↓ = grande efeito; HDL colesterol = colesterol de alta densidade; LDL colesterol = colesterol de baixa densidade.		

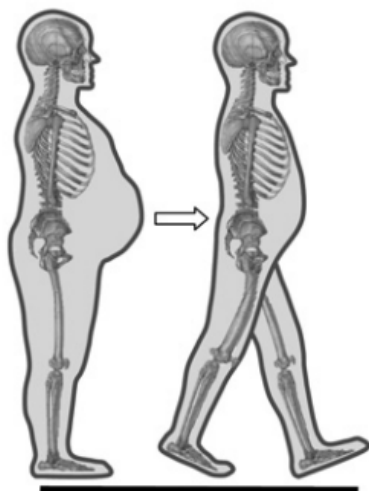
Fig. 4 – Efeito do exercício aeróbio e resistido sobre variáveis que influenciam a síndrome metabólica e condicionamento físico

Ideal: combinar as três dimensões!

Exercício	Frequência	Intensidade	Duração	Tipo
Aeróbico	Na maioria ou todos os dias da semana.	De leve a moderada (40% a < 70% da VO2R)	30 – 60 min/dia	Exercício aeróbico contínuo ou intermitente.
Resistência	2 – 3 dias/semana	60% a 80% de 1 RM.	Pelo menos uma série de 8. a 12 repetições.	Auto carga, e pesos livres.
Flexibilidade	Na maioria ou todos os dias da semana.	Até o ponto máximo sem dor.	5. a 10 seg. ou até que apresente dor.	Resistidos.

Efeitos do Exercício no Risco Associado à Obesidade

Cenário 1



↓ IMC

↓ Circ. Cintura

↑ Aptidão Cardiorresp.

↓ Risco de morbidade e mortalidade

↓ Risco de morbidade e mortalidade

↓ Risco de morbidade e mortalidade

Avaliação Crítica das Intervenções

“É mais fácil enganar as pessoas do que convencê-las de que foram enganadas”

Evidências sobre emagrecimento e composição corporal

Delineamento: Ensaio Clínico Randomizado

População: Indivíduos com SOBREPESO e/ou OBESIDADE

Amostra: quanto maior; maior a validade do estudo

Métodos: de referência (DEXA, RM, TC), cegados, duplicatas

Intervenção: duração, comparador

Desfechos: gordura total, subcutânea e visceral

Tratamento da Obesidade

Redução de peso

Manutenção ou
Aumento de Massa Magra

Redução de Gordura Subcutânea,
Gordura Visceral e Circunferência Abdominal

Aumento de aptidão cardiorrespiratória

The Association Between Cardiorespiratory Fitness and C-Reactive Protein in Subjects With the Metabolic Syndrome

Doron Aronson, MD,* Ron Sella, MD,* Muhammad Sheikh-Ahmad,* Arthur Kerner, MD,* Ophir Avizohar, MD,† Shmuel Rispler, MD, DSc,* Peter Bartha, MD,‡ Walter Markiewicz, MD,* Yishai Levy, MD,‡ Gerald J. Brook, MD†

Haifa, Israel

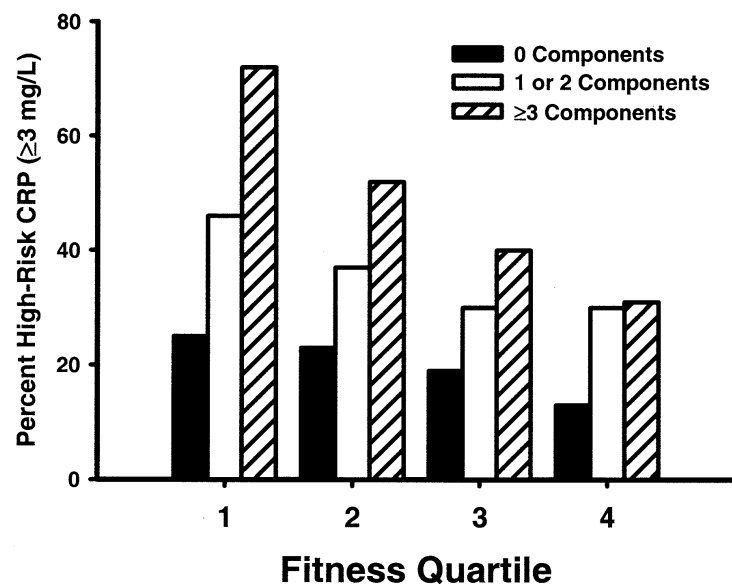


Figure 2. Frequency of high-risk C-reactive protein (CRP) (≥ 3.0 mg/l), according to quartiles of fitness and the number of metabolic syndrome components.

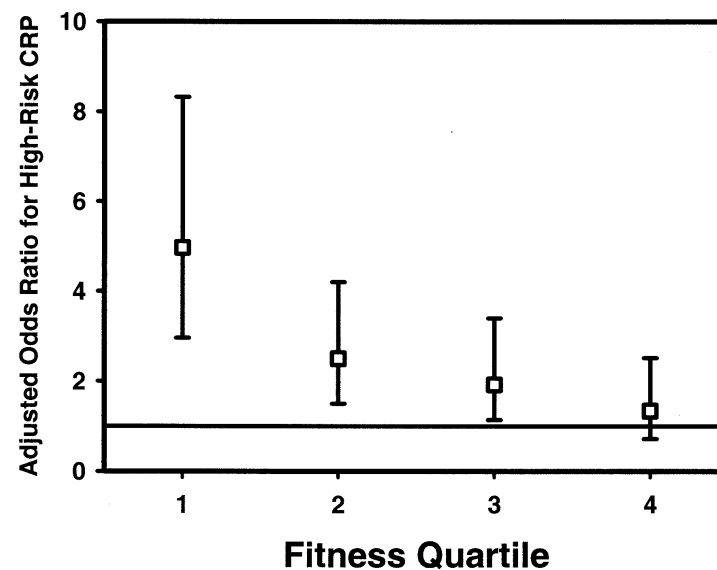


Figure 3. Logistic regression analysis showing odds ratios of having a high-risk C-reactive protein (CRP) level (≥ 3.0 mg/l) in subjects with the metabolic syndrome, as compared with subjects without the metabolic syndrome, for each fitness quartile.

CLINICAL STUDY

Effect of a 4 week physical training program on plasma concentrations of inflammatory markers in patients with abnormal glucose tolerance

Andreas Oberbach^{1,2}, Anke Tönjes², Nora Klötting², Mathias Fasshauer², Jürgen Kratzsch³, Martin W Busse⁴, Ralf Paschke², Michael Stumvoll² and Matthias Blüher^{1,2}

¹Junior Research Group NO3, IZKF Leipzig, Faculty of Medicine, ²Department of Internal Medicine III, ³Institute of Clinical Chemistry and Pathobiochemistry and ⁴Institute of Exercise Medicine, University of Leipzig, Ph.-Rosenthal-Str. 27, D-04103 Leipzig, Germany

(Correspondence should be addressed to M Blüher; Email: bluma@medizin.uni-leipzig.de)

Table 1 Anthropometric and biochemical parameters (means±s.d.) at baseline and after 4 weeks of intensive physical training in subjects with NGT, IGT or T2D. Dietary record data are shown as means during the study for men (M) and women (F).

	NGT (n = 20)		IGT (n = 20)		T2D (n = 20)	
	Baseline	Post-interventional	Baseline	Post-interventional	Baseline	Post-interventional
BMI (kg/m ²)	24.2±3.1	23.9±2.7*	29.8±3.9	29.0±3.7*	31.3±3.1	30.5±2.7*
Body weight (kg)	69.6±14.0	68.2±7.7*	87.6±16.4	84.4±6.1*	94.6±19.6	93.0±8.1*
WHR	0.84±0.09	0.81±0.08*	1.20±0.16	1.17±0.15*	1.28±0.12	1.24±0.11*
Fat mass (%)	24.5±3.1	23.2±2.7*	34.9±8.2	31.5±7.4*	38.1±7.9	35.2±7.6*
FPG (mmol/l)	5.1±0.5	5.0±0.3	5.6±0.5	5.4±0.6	6.2±0.6	5.8±0.4*
2 h OGTT glucose (mmol/l)	5.9±0.76	5.5±0.5	9.4±0.8	8.1±1.3*	13.0±1.5	12.6±2.4
FPI (pmol/l)	66±34	57±27	695±493	379±323*	319±212	234±119
Glucose infusion rate (μmol/kg/min)	76±17	85±15	19±9	36±16*	21±9	32±11*
VO ₂ max (ml/kg/min)	34.2±2.6	36.1±3.2*	26.4±1.9	28.1±1.4*	26.1±1.8	27.5±1.9*
Triglyceride (mmol/l)	1.4±0.4	1.5±0.6	2.5±0.1	2.2±0.4*	3.0±0.1	2.1±0.5*
FFA (mmol/l)	0.41±0.19	0.39±0.18	0.53±0.24	0.50±0.24	0.56±0.26	0.47±0.22
Leptin (pmol/l)						
M	2.7±2.0	2.6±1.7	20.6±9.0	21.1±7.5	3.3±1.8	3.5±2.0
F	6.0±2.7	5.8±2.7	42.2±23.8	36.7±19.5	9.0±1.7	9.0±2.4
Total cholesterol (mmol/l)	4.6±0.4	4.7±0.4	5.3±0.5	5.5±0.5	5.6±0.7	5.4±0.4
Total HDL (mmol/l)	1.6±0.4	1.5±0.2	1.2±0.3	1.9±0.3*	1.2±0.3	1.7±0.4*
Total LDL (mmol/l)	2.4±0.4	2.0±0.4*	3.3±0.4	2.7±0.6*	3.4±0.8	2.8±0.7*
Dietary record data M/F						
Energy intake (kcal/day)	3538±802/2537±512		3633±538/2987±674		3942±967/2818±635	
Carbohydrate (% of energy)	45.1±7.5/49.7±6.9		38.8±7.3/46.4±6.4		41.8±7.7/43.4±9.1	
Fat (% of energy)	35.4±6.7/31.3±8.5		43.6±9.1/35.4±9.3		39.8±4.3/39.4±6.4	
Protein (% of energy)	19.5±5.2/19.0±4.5		17.6±5.8/18.2±3.9		18.4±5.9/17.2±3.1	

*P < 0.05 for baseline vs after 4 weeks of intensive physical training within each group.

HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; FPG, fasting plasma glucose; FPI, fasting plasma insulin.

CLINICAL STUDY

Effect of a 4 week physical training program on plasma concentrations of inflammatory markers in patients with abnormal glucose tolerance

Andreas Oberbach^{1,2}, Anke Törring^{1,2}, Martin W Busse⁴,
Ralf Paschke², Michael Stumpe^{1,2}

¹Junior Research Group NO3, IZKF, University of Würzburg, Germany and
²Pathobiochemistry and ⁴Institute of Endocrinology

(Correspondence should be addressed to A. Oberbach; Email: andreas.oberbach@klinik.uni-wuerzburg.de)

Table 1 Anthropometric and clinical data are shown as means

	T2D (n = 20)				Post-interventional	
BMI (kg/m ²)					30.5±2.7*	
Body weight (kg)					93.0±8.1*	
WHR					1.24±0.11*	
Fat mass (%)					35.2±7.6*	
FPG (mmol/l)					5.8±0.4*	
2 h OGTT glucose (mmol/l)					12.6±2.4	
FPI (pmol/l)					234±119	
Glucose infusion rate (μmol/kg/min)					32±11*	
VO ₂ max (ml/kg/min)					27.5±1.9*	
Triglyceride (mmol/l)					2.1±0.5*	
FFA (mmol/l)					0.47±0.22	
Leptin (pmol/l)						
M		2.6±1.7	20.6±9.0	21.1±7.5	3.3±1.8	3.5±2.0
F		5.8±2.7	42.2±23.8	36.7±19.5	9.0±1.7	9.0±2.4
Total cholesterol (mmol/l)		4.6±0.4	5.3±0.5	5.5±0.5	5.6±0.7	5.4±0.4
Total HDL (mmol/l)		1.6±0.4	1.5±0.2	1.2±0.3	1.2±0.3	1.7±0.4*
Total LDL (mmol/l)		2.4±0.4	2.0±0.4*	3.3±0.4	2.7±0.6*	2.8±0.7*
Dietary record data M/F						
Energy intake (kcal/day)		3538±802/2537±512	3633±538/2987±674		3942±967/2818±635	
Carbohydrate (% of energy)		45.1±7.5/49.7±6.9	38.8±7.3/46.4±6.4		41.8±7.7/43.4±9.1	
Fat (% of energy)		35.4±6.7/31.3±8.5	43.6±9.1/35.4±9.3		39.8±4.3/39.4±6.4	
Protein (% of energy)		19.5±5.2/19.0±4.5	17.6±5.8/18.2±3.9		18.4±5.9/17.2±3.1	

*P < 0.05 for baseline vs after 4 weeks of intensive physical training within each group.

HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; FPG, fasting plasma glucose; FPI, fasting plasma insulin.

Resultados
inconsistentes apontam
benefício do exercício
isolado após quatro
semanas.

Blogs Vigilante da causa magra

Aeróbios engordam e o HIIT emagrece. Mas você sabe praticar a nova febre das academias?

ANA PAULA SCINOCCA

08 Maio 2014 | 00:44

Ele é a febre do momento nas academias de ginástica de todo País e receita de treino de sucesso na queima de gordura de nove entre dez blogueiras nas redes sociais. Com vocês, o HIIT (high intensity interval training). A pedido do blog, dois especialistas – Paulo Gentil e Guto Galamba – falam sobre o assunto e explicam as razões de o HIIT ser tão eficaz.



drpaulogentil



Exclusivo

O ministro Ricardo Lewandowski
interferiu em processo para
beneficiar o PT e a presidente Dilma

Caso Siemens

Como o maior escândalo
de corrupção empresarial
do mundo chegou ao Brasil

Editora Abril
edição 2334 - ano 46 - nº 33
14 de agosto de 2013



veja

www.veja.com



A REVOLUÇÃO DOS MÚSCULOS

Os exercícios rápidos
e intensos que estão
mudando (quase)
tudo nas academias

BEM-ESTAR

Só 2 minutos de exercícios intensos ajudam a queimar gordura

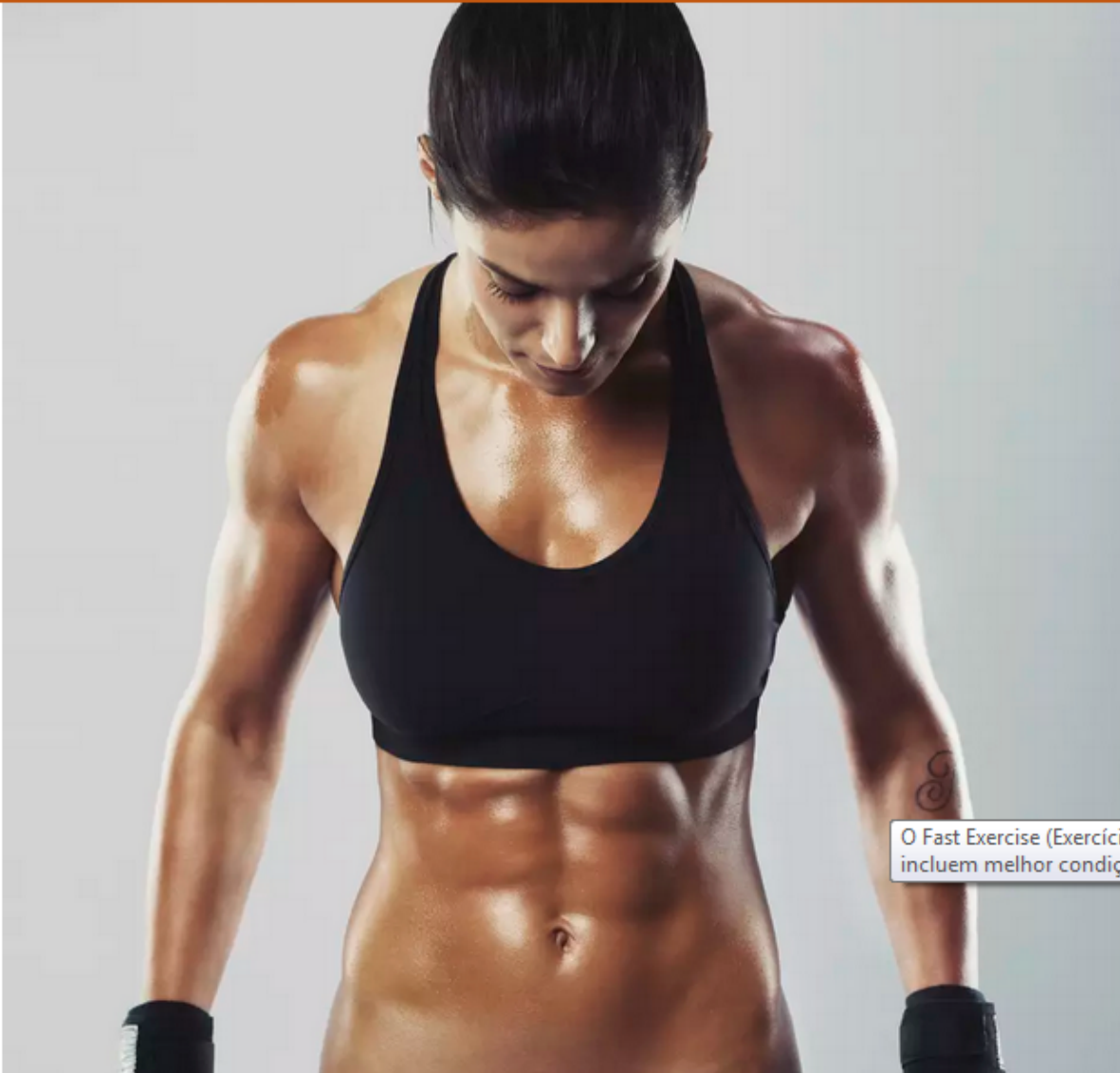
Proposta consiste em exercícios aeróbicos e de resistência muscular com ritmo alto em períodos curtos

02 FEV 2015 13h31 atualizado às 14h11



COMENTÁRIOS

Já ouviu falar no High Intensity Training (Treino de Alta Intensidade)? A proposta indica que dois minutos de exercícios intensos por dia podem fazer grande diferença. O Fast Exercise (Exercício Rápido), proposto pelo médico Michael Mosley, segue essa ideia e afirma que os benefícios incluem melhor condição aeróbica, resistência e redução da



O Fast Exercise (Exercício Rápido), proposto pelo médico Michael Mosley, segue essa ideia e afirma que os benefícios incluem melhor condição aeróbica, resistência e redução da gordura corporal.
Foto: iStock / Getty Images

O Fast Exercise (Exercício Rápido), proposto pelo médico Michael Mosley, segue essa ideia e afirma que os benefícios incluem melhor condição aeróbica, resistência e redução da gordura corporal.

publico Colgate

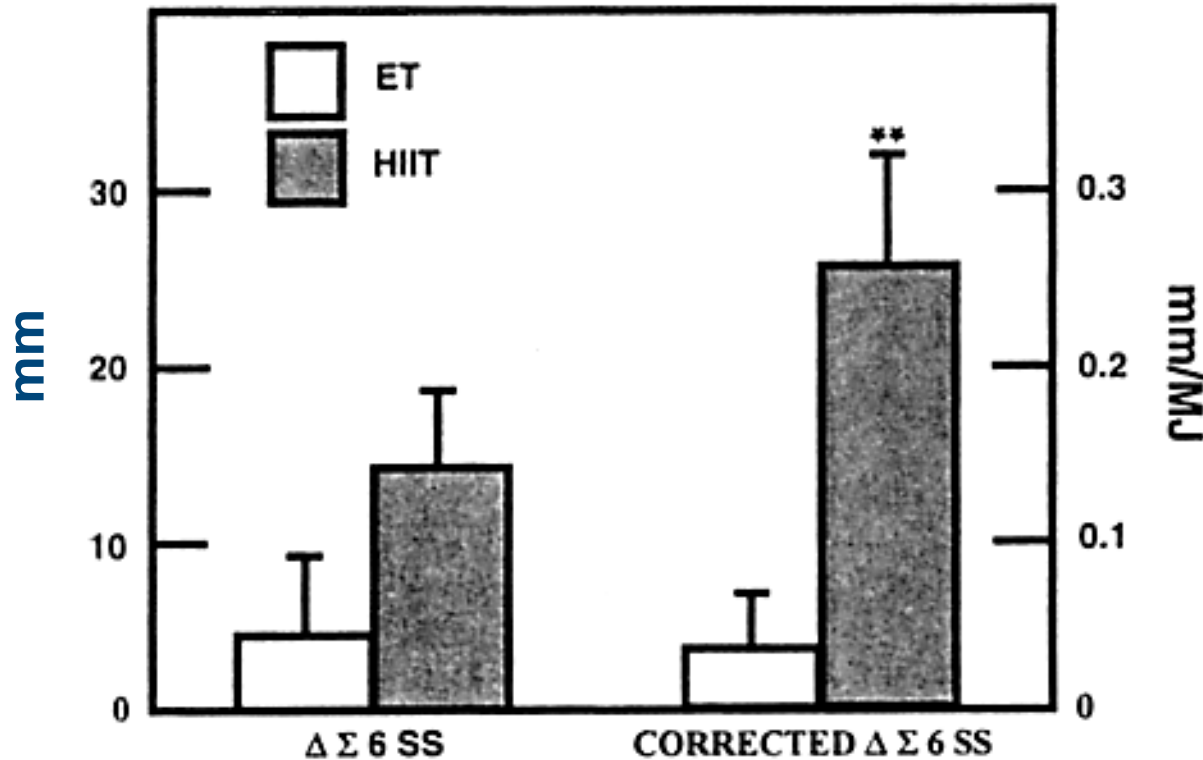
Contínuo *versus* Intervalado na Década de 90

ET (Contínuo)

N = 17 saudáveis, não obesos
20 semanas
30 >>> 45min
60 >>> 85% FCres

HIIT

N = 10 saudáveis, não obesos
15 semanas
Após 10 sems de adaptação a 70% contínuo
Sessões intervaladas curtas (19 – 60% por 90 segs, 4 a 5 tiros) e longas (16 – 70%)



Redução na soma de dobras cutâneas

Delineamento: Não

População: Não

Amostra: Não

Desfechos: Não

Métodos: Não

Contínuo *versus* Intervalado na Década de 90

12 semanas
4 sessões/sem
Mulheres - 31% GORD
(pesagem hidrostática)

Baixa Intensidade, N=6

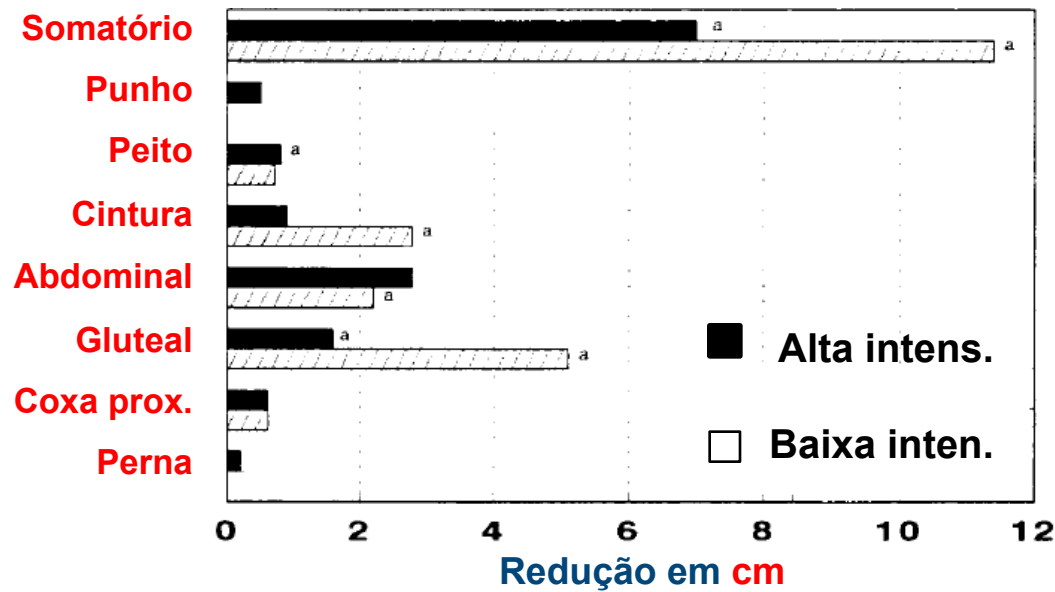
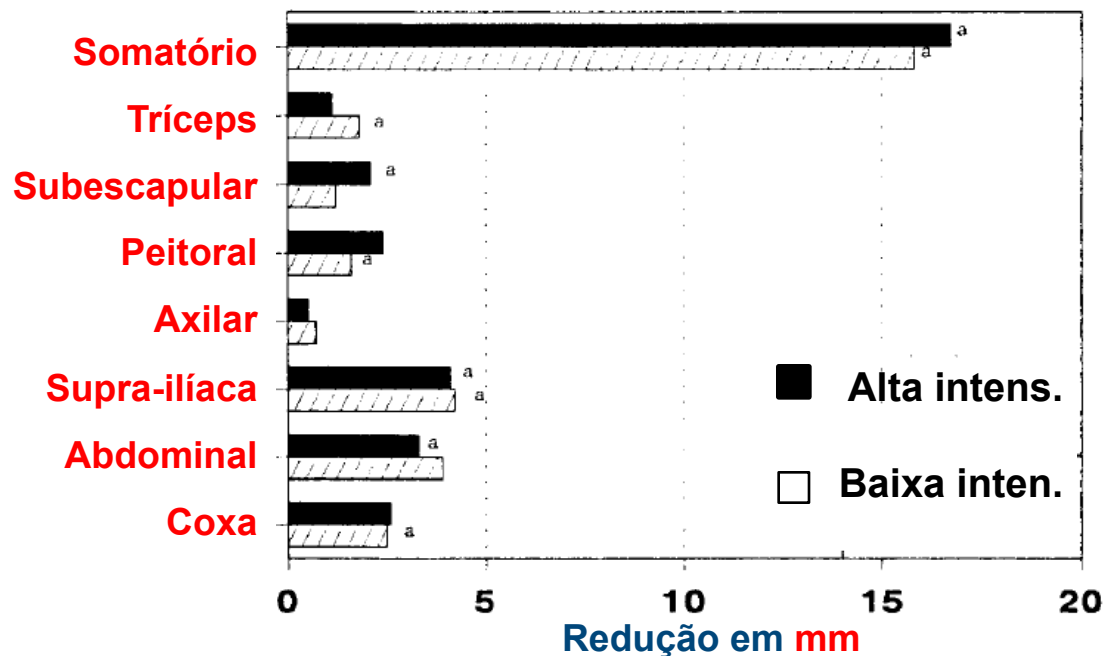
50% VO_2max

300 kcal

Alta Intensidade, N=6

80% VO_2max

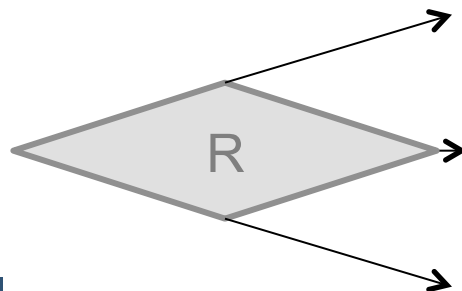
300 kcal



Contínuos e HIIT na Síndrome Metabólica



- Adiposidade central
- Dislipidemia
- Hipertensão arterial
- Hiperglicemia



Contínuo (TAC), N=8

70% FC_{max}

47 min: Isocalórico ao TAI

Controles (N=9)

Intervalado (TAI), N=11

90 e 70% FC_{max}

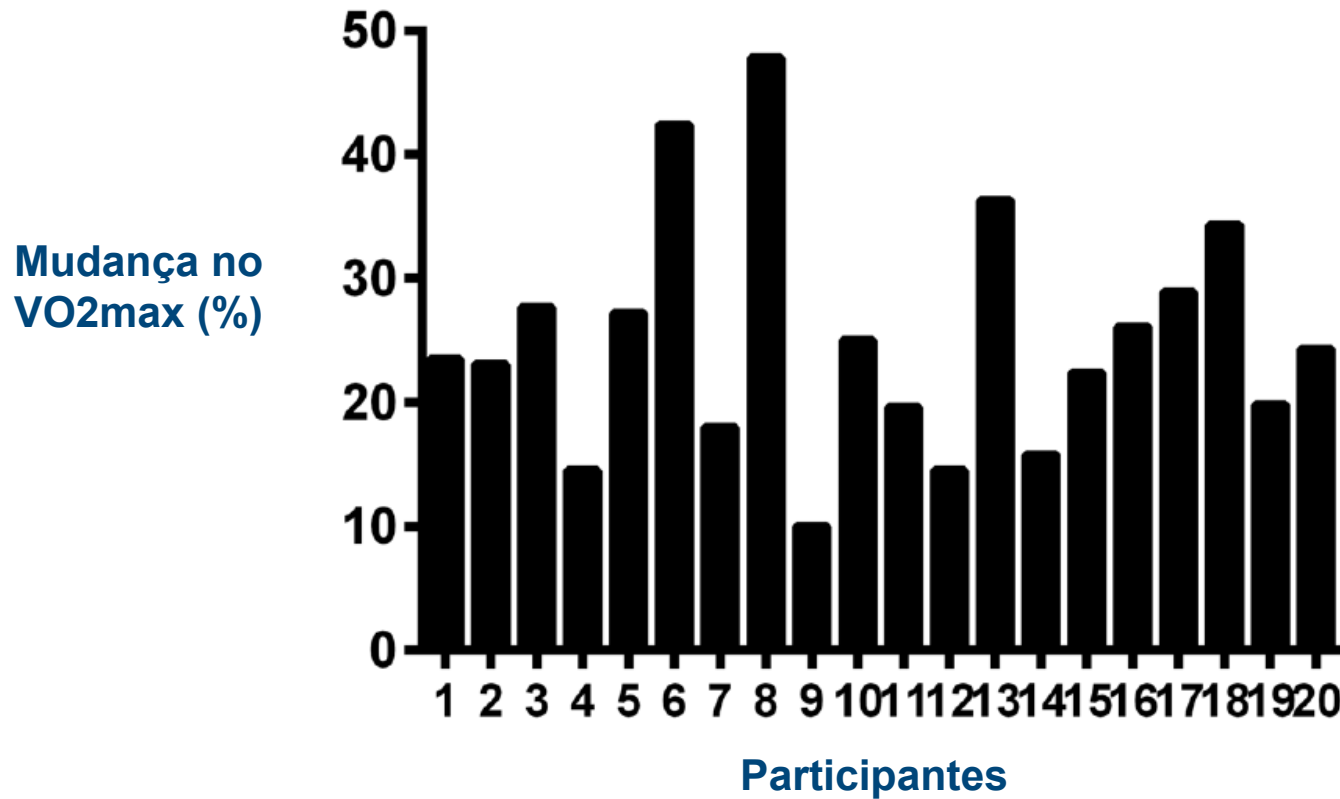
4 min de sprints a 90%

3 min de recuperação a 70%

Aeróbicos Contínuos ou Intervalados na Síndrome Metabólica

	Controle		Contínuo		Intervalado	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Peso (kg)	96,4	96,2	91,2	87,6*	91,8	89,5*

Respostas Individuais pelo HIIT



Clinical Study

Continuous Exercise but Not High Intensity Interval Training Improves Fat Distribution in Overweight Adults

Shelley E. Keating,¹ Elizabeth A. Machan,¹ Helen T. O'Connor,^{1,2} James A. Gerofi,² Amanda Sainsbury,² Ian D. Caterson,² and Nathan A. Johnson^{1,2}

¹ Discipline of Exercise and Sports Science, The University of Sydney, Lidcombe, NSW 2141, Australia

² Boden Institute of Obesity, Nutrition, Exercise and Eating Disorders, The University of Sydney, Sydney, NSW 2006, Australia

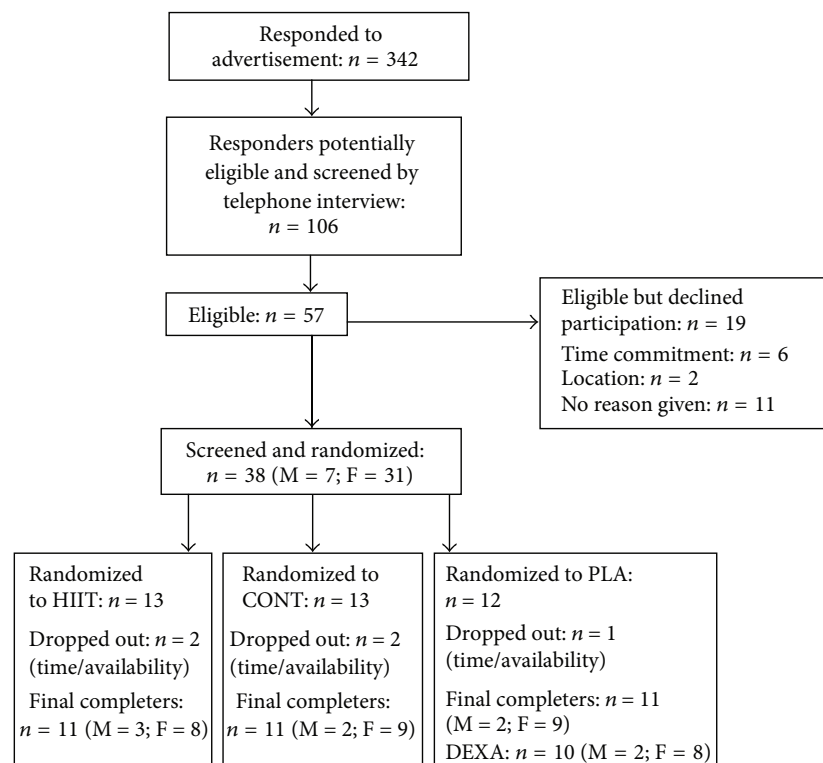


FIGURE 1: Flowchart showing the study process. M: male, F: female, HIIT: high intensity interval training, CONT: continuous aerobic exercise, PLA: placebo control group.

TABLE 1: Description of exercise interventions.

Week	Frequency	Intensity	Session duration		Total weekly training time (including warm-up and cooldown, min)
			Work : recovery	Intervals (number)	
HIIT					
1	3	120% VO _{2peak} : 30 W	30 : 180 s	4	60
2	3	120% VO _{2peak} : 30 W	30 : 120 s	5	55.5
3	3	120% VO _{2peak} : 30 W	45 : 120 s	5	59.25
4	3	120% VO _{2peak} : 30 W	45 : 120 s	6	67.5
5–12	3	120% VO _{2peak} : 30 W	60 : 120 s	6	72
CONT					
1	3	50% VO _{2peak}	30 min		108
2	3	60% VO _{2peak}	40 min		138
3	3	65% VO _{2peak}	45 min		144
4	3	65% VO _{2peak}	45 min		144
5–12	3	65% VO _{2peak}	45 min		144

HIIT: high intensity interval training; CONT: continuous aerobic exercise; W: watts; $\text{VO}_{2\text{peak}}$: peak aerobic capacity.

Characteristics	PLA (<i>n</i> = 12)	CONT (<i>n</i> = 13)	HIIT (<i>n</i> = 13)
Demographics			
Age (years)	42.9 (2.8)	44.1 (1.9)	41.8 (2.7)
Sex (<i>n</i> = M/F)	2/10	2/11	3/10
BMI (kg/m ²)	28.2 (0.6)	28.5 (0.6)	28.2 (0.5)
Waist circumference (cm)	90.9 (3.1)	90.8 (2.1)	92.4 (2.5)
Metabolic syndrome (Y/N)	2/12	3/13	2/13
Baseline habitual physical activity (Bouchard (kJ/Kg/day))	13.8 (0.6)	13.7 (0.4)	13.4 (0.3)

Presented as mean (SE). PLA: placebo; CONT: continuous aerobic exercise; HIIT: high intensity interval training; M: male; F: female; BMI: body mass index.

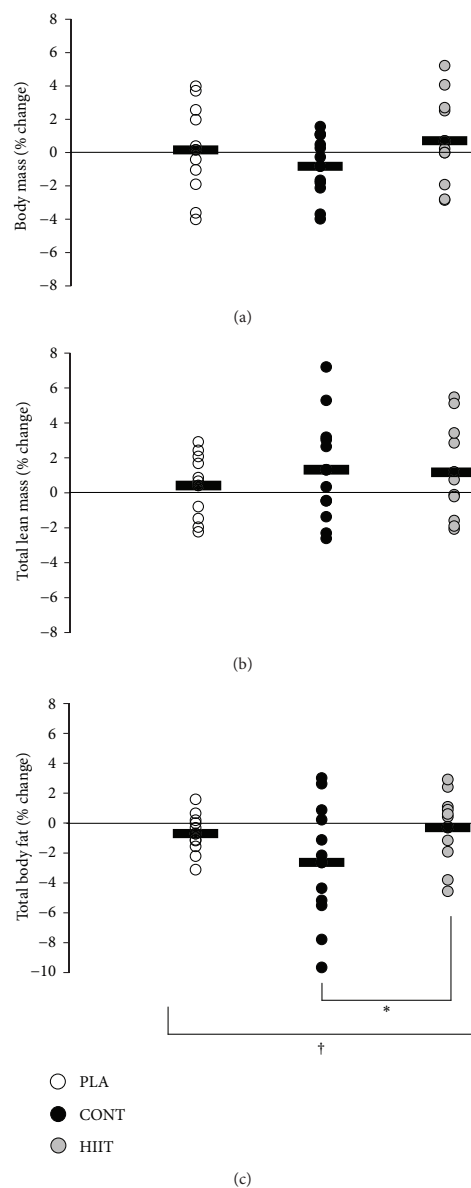


FIGURE 2: Effect of 12 weeks of high intensity interval training (HIIT) or continuous aerobic exercise (CONT) or control (PLA) on relative percent change in (a) body mass, (b) total lean mass, and (c) total body fat. Circles show individual percentage change from baseline and horizontal bars show mean group percentage change from baseline. Values are means $\pm$ SE; *n* = 13 for HIIT, *n* = 13 for CONT, and *n* = 12 for PLA. †Significant treatment $\times$ time interaction ($P < 0.05$). *Significant difference between CONT and HIIT ($P < 0.05$).

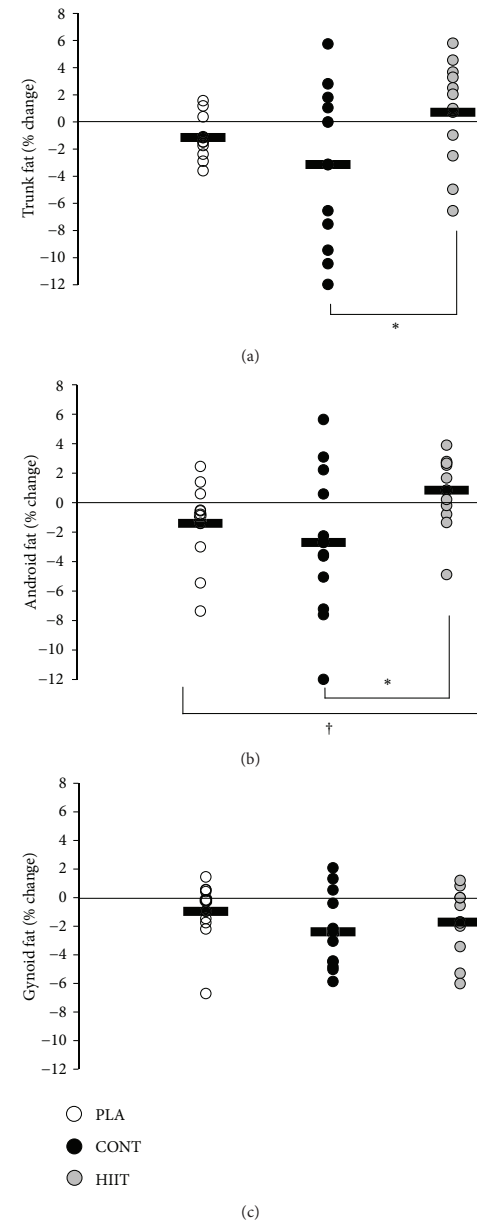


FIGURE 3: Effect of 12 weeks of high intensity interval training (HIIT) or continuous aerobic exercise (CONT) or control (PLA) on relative percent change in (a) trunk fat, (b) android fat, and (c) gynoid fat. Circles show individual percentage change from baseline and horizontal bars show mean group percentage change from baseline. Values are means $\pm$ SE; *n* = 13 for HIIT, *n* = 13 for CONT, and *n* = 12 for PLA. †Significant treatment $\times$ time interaction ($P < 0.05$). *Significant difference between CONT and HIIT ($P < 0.05$).



High-intensity Interval Training and Obesity

Mohammad A. Alahmadi^{1,2*}

¹Department of Exercise Physiology, College of Sport Sciences and Physical Activity, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

²Department of Physical Education and Sport Sciences, College of Education, Taibah University, Madinah, Saudi Arabia

*Corresponding author: Dr. Mohammad Ali Alahmadi, College of Sport Sciences and Physical Activity, King Saud University, P.O. Box 1949, Riyadh, 11441, Saudi Arabia; Tel: +96614674681; E-mail: Alahmadi@ksu.edu.sa, Alahmadim@hotmail.com

Rec date: Jan 27, 2014, Acc date: May 14, 2014, Pub date: May 17, 2014

Copyright: © 2014 Alahmadi MA. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

High-intensity interval training (HIIT) has become a promising strategy to induce a number of metabolic adaptations and alter body composition. Recent evidence suggests that HIIT can be a time-efficient strategy to promote health in sedentary overweight/obese individuals. This may be contrary to the belief held by some health professionals that training programs at high intensity are not appropriate for optimizing fat oxidation and inducing weight loss in this population. This paper reviews the results of HIIT studies conducted with overweight/obese individuals. A special focus is on the effect of HIIT on fat oxidation and weight loss.

A maioria dos estudos apontam efeitos positivos!

Apenas exercício físico é suficiente para promover emagrecimento?



DICA PARA PERDER PESO

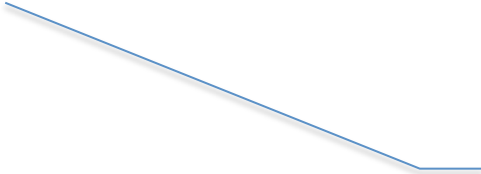
- 1. VIRE A CABEÇA PARA A ESQUERDA;**
- 2. VIRE A CABEÇA PARA A DIREITA;**
- 3. REPITA O EXERCÍCIO TODA VEZ QUE O OFERECEREM COMIDA.**

Exemplo Prático

- Paciente do sexo feminino, 25 anos, 70kg, professora, pratica musculação quatro vezes por semana durante 60 minutos e caminha três vezes por semana 30 minutos.
- $MB = (14,7 \times P) + 496$
- $MB = (14,7 \times 70) + 496$
- $MB = 1520 \text{ kcal}$

Cálculo das Necessidades

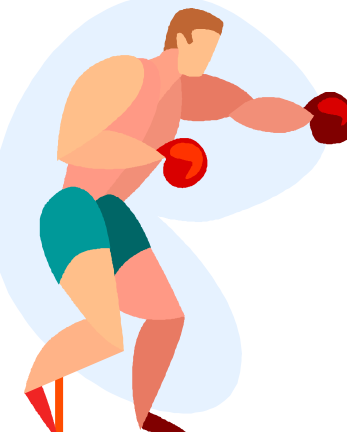
- $VET = MB \times FA$
- $VET = 1520 \times 1,56$
- $VET = 2371,2 \text{ kcal}$



Manutenção do peso

Como calcular o gasto energético do exercício físico?





Equivalente Metabólico (MET)

MET – A unidade metabólica que representa o equivalente metabólico para qualquer atividade em múltiplos da taxa de consumo de oxigênio em repouso



CODIGO	MET	ATIVIDADE	EXEMPLOS
12120 milha)	16	Corrida	Correr à 10mph (6min /

Equivalente Metabólico

- 1 MET = 3.5 ml/kg/min, ou 1 kcal/kg/hr
- Para calcular MET da atividade, divide a quantidade de oxigênio consumido (em ml/kg/min) por 3.5

$$29 \text{ ml/kg/min} / 3.5 \text{ ml/kg/min} = 8.3 \text{ METS}$$

Peso do
indivíduo

$$8.3 \text{ METS} = \frac{(8.3 \text{ kcal} \times 68 \text{ kg})}{60 \text{ min}} = 9.4 \text{ kcal/min}$$

COMPÊNDIO DE ATIVIDADES FÍSICAS

CODIGO	MET	ATIVIDADE	EXEMPLOS
02011	3,0	Exercícios de condicionamento	Andar de bicicleta, estacionária, 50W, esforço muito leve
02012	5,5	Exercícios de condicionamento	Andar de bicicleta, estacionária, 100W, esforço leve
02013	7,0	Exercícios de condicionamento	Andar de bicicleta, estacionária, 150W, esforço moderado

Cálculo das Necessidades

- $VET = MB \times FA$
- $VET = 1520 \times 1,56$
- $VET = 2371,2 \text{ kcal}$

- **Exercício:**
 - Musculação: 1584kcal / semana
 - Caminhada: 480 kcal / semana
- **Gasto energético do exercício= 2064 kcal / sem**

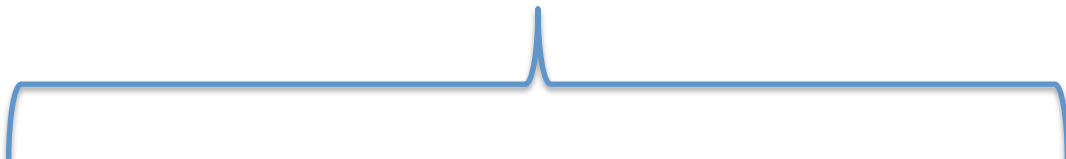
Dois métodos para incluir o gasto energético do exercício:

- Dividir por todos os dias da semana.
- Inserir apenas nos dias de treinamento



Cálculo do VET

- Exercício = 2064 kcal/semana
- Gasto por dia = 294,86 kcal
- $VET = 2371,2 \text{ kcal} + 294,86 \text{ kcal}$
- **VET final = 2666,06 kcal**



Nova necessidade energética para
manutenção de peso



Quanto precisa para
“queimar” (reduzir) 1kg de
massa corporal?

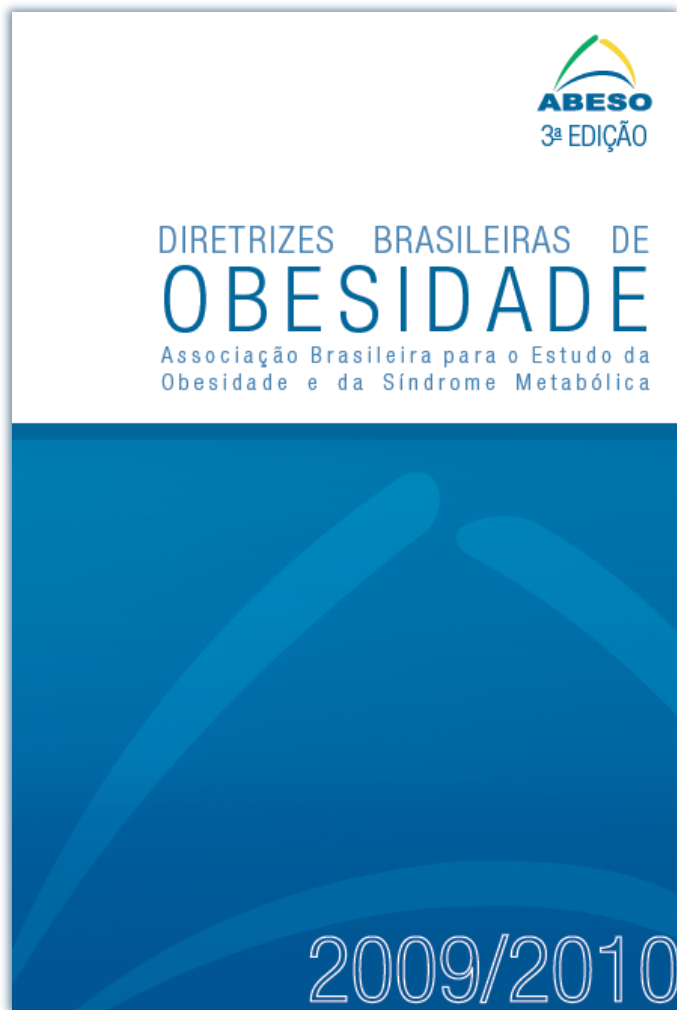
Perda de peso devido ao gasto energético do treinamento físico

7700 kcal – 1000g

2064 kcal - ?g

268g por semana!

Recomendações de Perda de Peso



**I DIRETRIZ BRASILEIRA DE
DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO
DA SÍNDROME METABÓLICA**

Grau de Recomendação

- A: Estudos experimentais e observacionais de melhor consistência.
- B: Estudos experimentais e observacionais de menor consistência.
- C: Relatos de casos (estudos não controlados).
- D: Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

Redução de Peso

- Recomendações gerais:
 - 0,5 a 1 kg por semana
 - 5% do peso inicial em três meses
 - 10% do peso inicial reduz o risco cardiovascular



Abordagem Sistemática do excesso de peso com base no IMC e/ou outros fatores de risco adicionais - FRAs (ex: circunferência da cintura)

IMC (kg/m ²)	Risco Geral para a Saúde		Manejo
	Sem FRA	Com FRA	
18,5 – 24,9	Médio		Dieta saudável, prevenção ↑ peso
		Aumentado	Tto FRAs (HAS, IG, CC ↑, Dislip.) dieta + exercícios, prevenção ↑ > 3kg
25 – 29,9	Aumentado		Manutenção peso, dieta saudável, exercícios
		Moderado	↓ 5 a 10% peso 6 meses: dieta moderada + exercícios (tto FRAs) Se não ↓ : uso de medicamentos
30 – 34,9	Moderado		↓ 5 a 10% peso
		Severo	↓ 5 a 10% peso 3 meses Se não ↓ : dieta severa + medicamentos
35 – 39,9	Severo		↓ > 10% peso dieta, exercícios, medicamentos
		Muito severo	
≥ 40,0	Muito severo		↓ 20 a 30% peso: cirurgia bariátrica se falha tratamento convencional
		Muito severo	

Para perder 0,5 a 1kg ...

- Qual o déficit calórico necessário?

- 500g

– 7700kcal – 1kg

x – 0,5kg

x = 3350 kcal / sem – aprox. 500 kcal/dia

- 1000g

– 7700 kcal / sem – aprox. 1000 kcal/dia

Tratamento Dietético da Obesidade

- Uma dieta planejada individualmente para criar um déficit de 500 a 1.000 kcal deveria ser parte integrante de qualquer programa de perda de peso que objetive diminuição de 0,5 a 1 kg por semana.
- Dietas de baixas calorias, com 1.000 a 1.200 kcal por dia, reduzem em média 8% do peso corporal, em três a seis meses, com diminuição de gordura abdominal. Estudos de longo prazo mostram perda média de 4% em três a cinco anos.

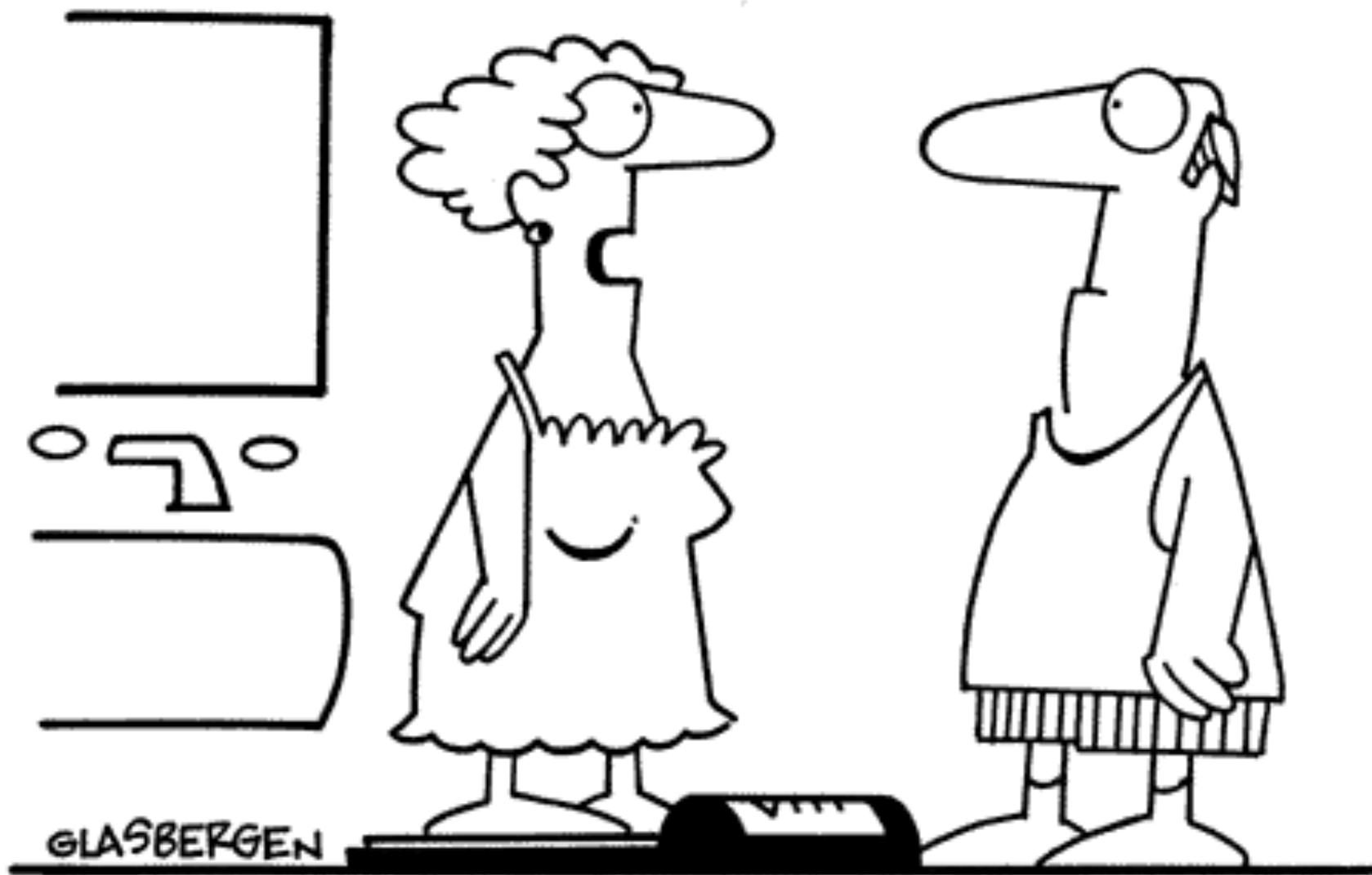
Tratamento Dietético da Obesidade

- Dietas de baixíssimas calorias, com 400 a 800 kcal por dia, produzem perda de peso maior em curto prazo, em comparação às dietas de baixas calorias. Entretanto, em longo prazo, no período de um ano, a perda de peso é similar.



Dietoterapia (D)

- Dietas escassas em gorduras, sem redução do número total de calorias, não levam à perda de peso. Entretanto, reduzir a quantidade de gordura, em uma dieta hipocalórica, é uma maneira prática de diminuir a ingestão calórica e induzir a perda de peso.
- Dietas que contenham 1.400 a 1.500 kcal por dia, independentemente da composição de macronutrientes, levam à perda de peso.



Porque eu levo seis semanas para perder 3 Kg e somente uma para aumentar???????

Perda de peso com restrição energética da dieta

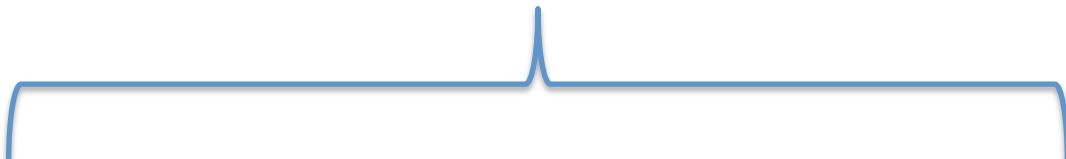
VET = 2371,2 kcal – (aprox. 750kcal)

- VET final = 1621,2 kcal

750g por semana!

Cálculo do VET

- Exercício = 2064 kcal/semana
- Gasto por dia = 294,86 kcal
- $VET = 2371,2 \text{ kcal} + 294,86 \text{ kcal}$
- **VET final = 2666,06 kcal**



Nova necessidade energética para
manutenção de peso

E então, qual o profissional mais eficaz???



X

