

Bioquímica da Atividade Motora

Prof. Dr. Paulo Ramires

Influência da intensidade/duração do exercício na:

- Resposta metabólica (VO_2)
- Resposta da Frequência cardíaca (FC)
- Recrutamento de Unidades Motoras
- Uso de substratos energéticos

Referência bibliográfica básica

Livro: Fisiologia do Exercício – McArdle & Katch & Katch

Cap. 1 – Carboidratos, lipídios e proteínas

Sub-tópicos:

- Papel dos carboidratos no corpo e Dinâmica dos carboidratos no exercício
- Papel dos lipídios no corpo e Dinâmica dos lipídios no exercício
- Papel das proteínas no corpo e Dinâmica das proteínas no exercício

Cap. 4 – Valor energético dos alimentos

Cap. 5 – Introdução à transferência de energia

Cap. 6- Transferência energética no corpo

Cap. 7 – Transferência energética no exercício

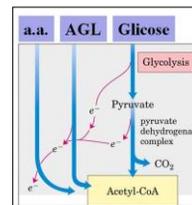
Cap. 8 – Medida do gasto energético humano

Questões (em grupo de 5 alunos)

- 1) Qual a sua FC de repouso?
- 2) Você já mediu a sua FC no exercício? Como?
- 3) Para que se mede a FC durante o exercício?
- 4) Durante um exercício (ex. Bicicleta ergométrica) a sua FC aumenta ou diminui? Por que?
- 5) Explique a relação entre FC e intensidade do exercício?
- 6) Explique a relação entre FC e duração do exercício com carga constante.
- 7) Explique a relação entre FC e gasto calórico do exercício?

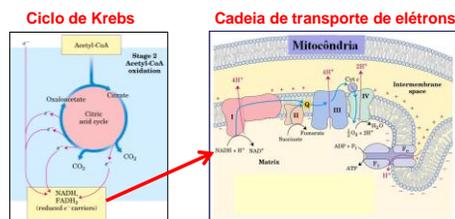
Metabolismo Energético

Glicólise



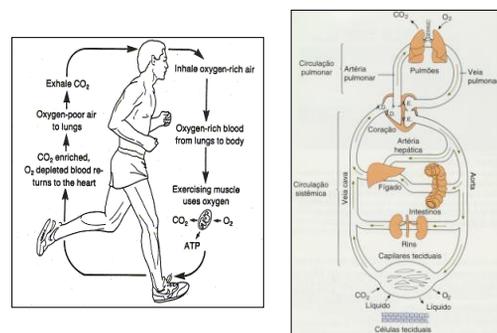
- Atividade rápida, produz muito ATP
- Ocorre no citoplasma; usa somente glicose
- Consome muita glicose, se esgota rápido
- Se anaeróbica/sustentada - produz lactato
- Importância: exercícios explosivos e intensos

Metabolismo Energético



- Atividade lenta (comparada com a Glicólise)
- Depende do oxigênio para oxidar NADH / FADH2
- Produz mais ATP por substrato
- Oxida mistura de glicose; lipídios e a.a.
- Importância: exercícios prolongados

Consumo de Oxigênio no Exercício



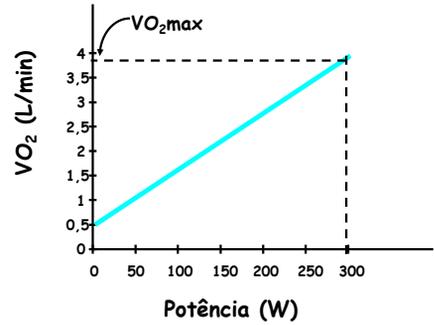
Avaliação Ergoespirométrica

Medida direta do VO_2 e VCO_2 durante um exercício realizado em ergômetro.
(ex. esteira, bicicleta)

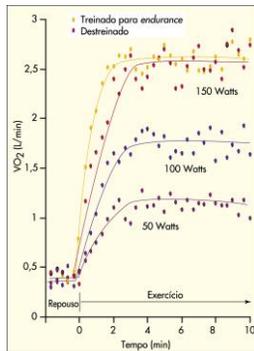


Efeito da Potência do Exercício no VO_2

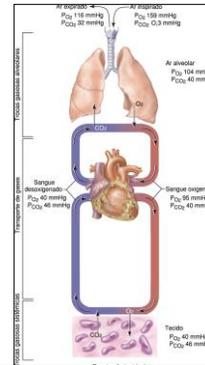
- Relação diretamente proporcional -



Efeito da Intensidade do Exercício no VO_2



Transporte e Consumo de Oxigênio



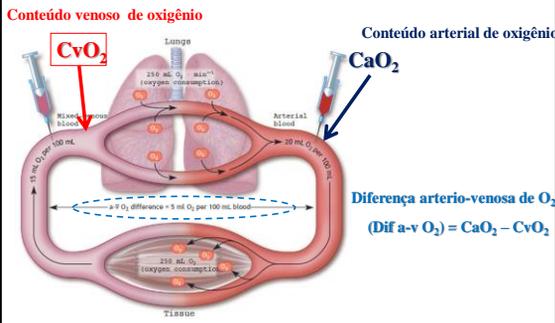
O organismo só consegue consumir o oxigênio que o sistema cardiovascular consegue transportar

Transporte de oxigênio (TO_2)

$$TO_2 = DC \times CaO_2$$

Transporte de Oxigênio (TO_2) e Consumo de Oxigênio (VO_2)

- Repouso -



Transporte de Oxigênio pelo Corpo Humano

- Repouso -

A capacidade de transporte de oxigênio (TO_2max) é fator limitante da capacidade aeróbica (VO_2max) do indivíduo.

$$TO_2 = \text{Débito cardíaco} \times \text{Conteúdo arterial de } O_2$$

$$TO_2 = DC \times CaO_2$$

$$TO_2 = (FC \times VS) \times CaO_2$$

Exemplo: Cálculo do TO_2 em condição normal / repouso:

DC:
FC = 70 bat / min
VS = 71 mL sangue/bat

Ca O_2 :
[Hb] = 15 g Hb / 100 mL sangue
 O_2 / g Hb = 1,34 mL O_2 / g Hb
Sat Hb = 98 % = 0,98

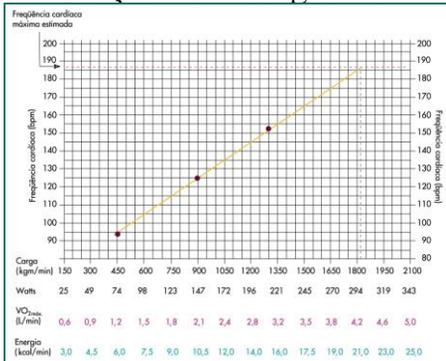
$$TO_2 = [(71 \text{ bat / min} \times 71 \text{ mL sangue / bat})] \times (20 \text{ mL } O_2 / 100 \text{ mL})$$

$$TO_2 = (5.041 \text{ mL sangue / min}) \times (200 \text{ mL } O_2 / \text{L sangue})$$

$$TO_2 = (5 \text{ L sangue / min}) \times (0,2 \text{ L } O_2 / \text{L sangue})$$

$$TO_2 = 1 \text{ L } O_2 / \text{min}$$

Relação FC x Carga /VO2

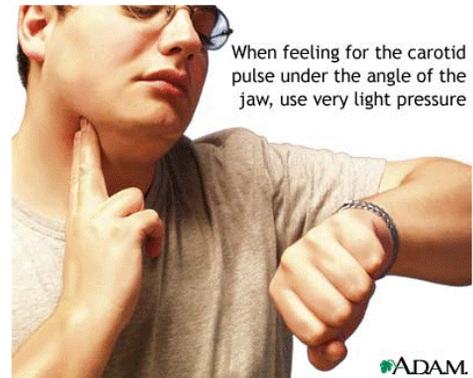
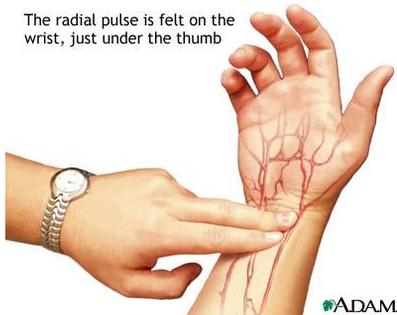


Medida da FC no exercício

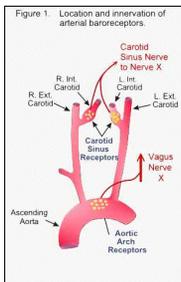
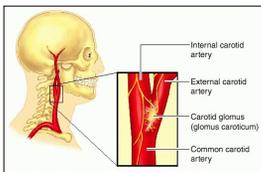


Medida de FC: palpação radial

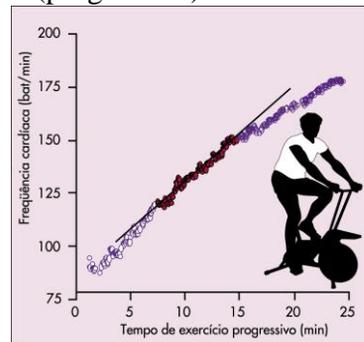
The radial pulse is felt on the wrist, just under the thumb



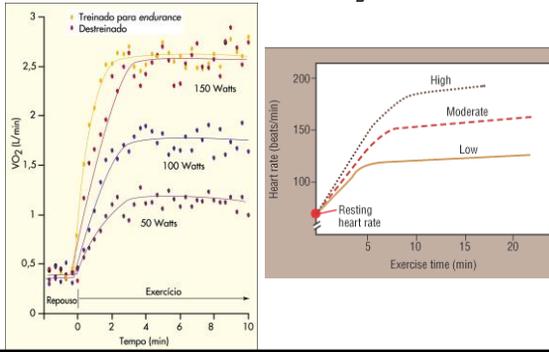
Carótidas e pressoreceptores



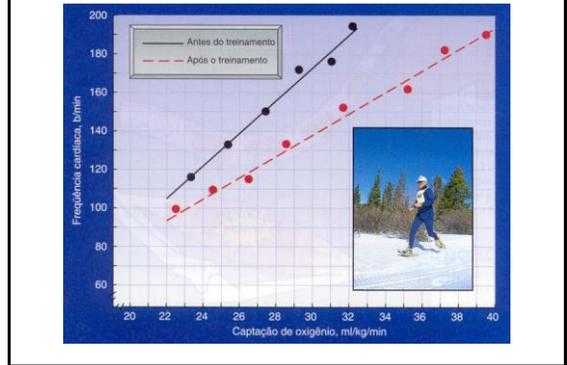
Efeito da Intensidade do Exercício (progressivo) sobre a FC



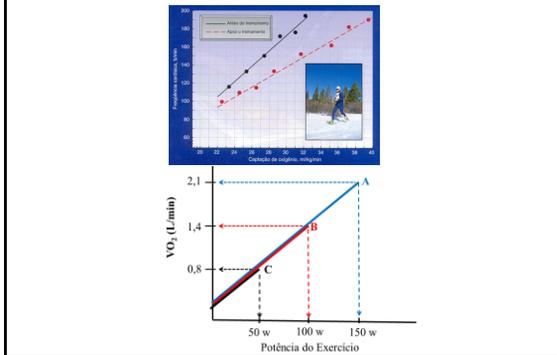
Efeito da Intensidade e Duração do Exercício no VO₂ e FC



Relação FC x VO₂ – Efeito do treinamento físico



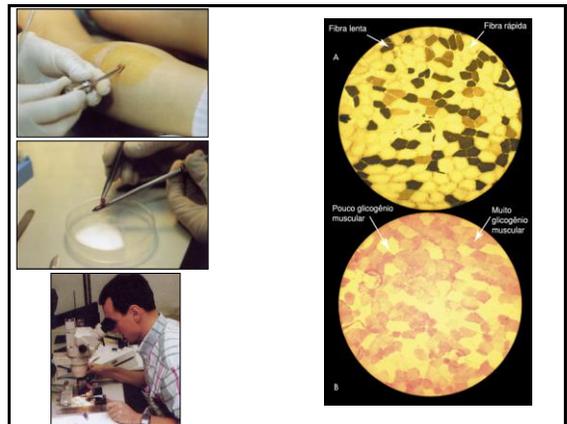
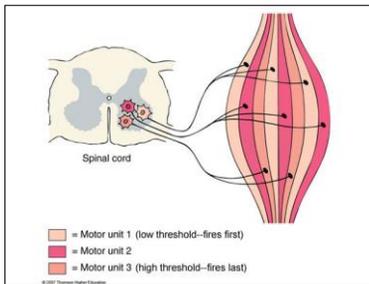
Relação FC x VO₂ – Efeito do treinamento físico



Intensidade do Exercício e Recrutamento de Unidades Motoras e Metabolismo Energético



Unidades Motoras



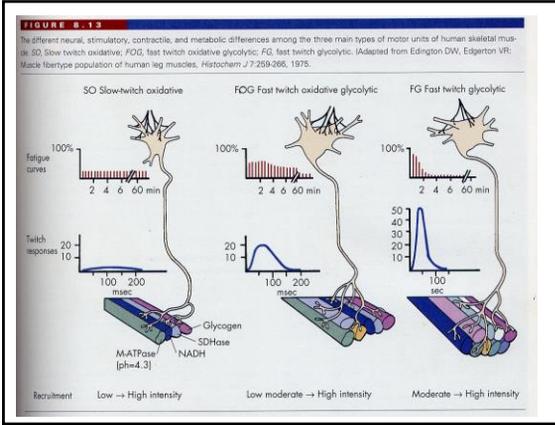


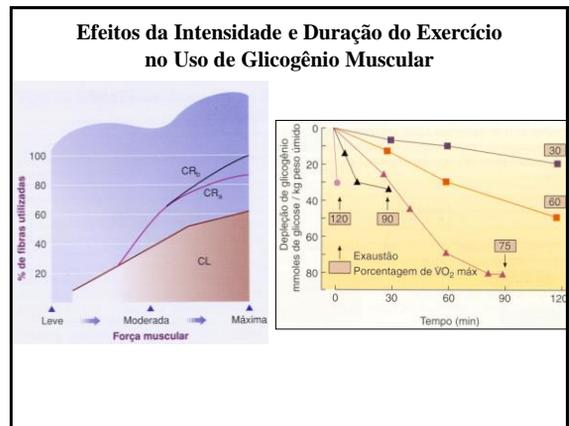
TABELA 9.2 Características estruturais e funcionais dos três tipos de fibras musculares esqueléticas

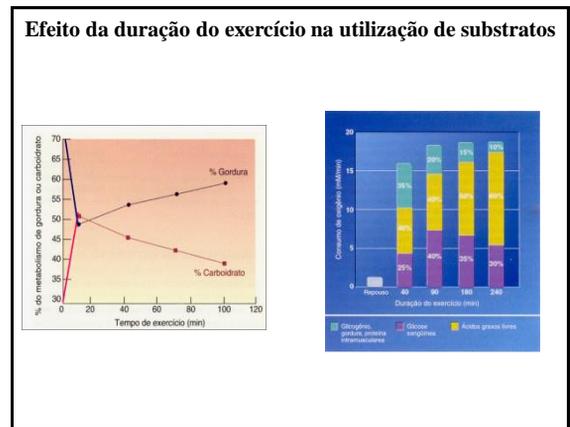
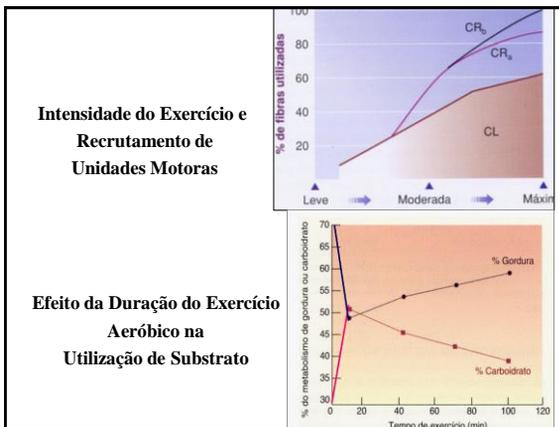
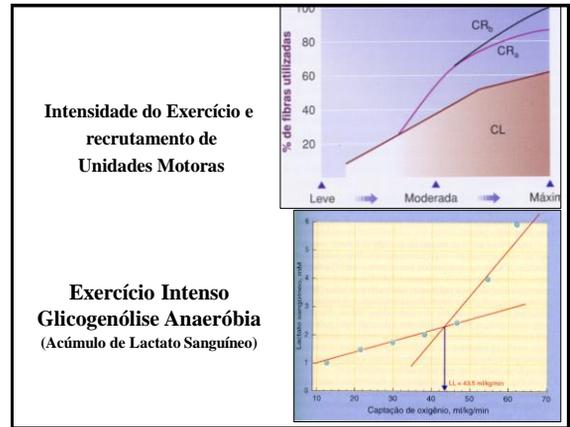
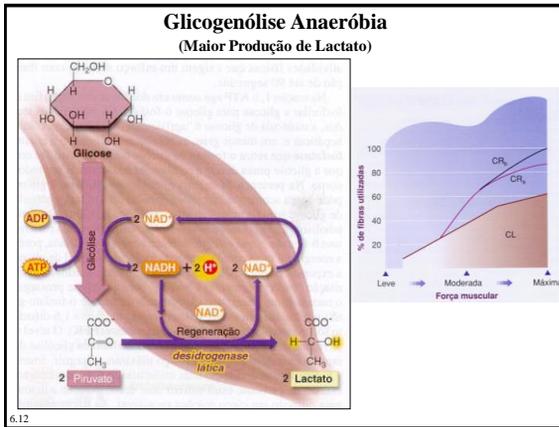
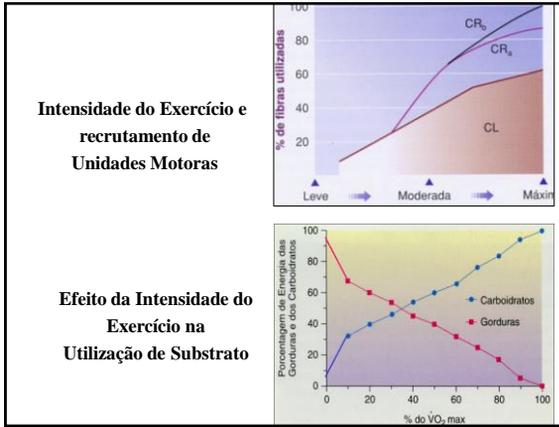
	Fibras oxidativas lentas	Fibras oxidativas rápidas	Fibras glicolíticas rápidas
Características metabólicas			
Velocidade de contração	Lenta	Rápida	Rápida
Atividade da ATPase da miosina	Lenta	Rápida	Rápida
Via primária para a síntese de ATP	Aeróbia	Aeróbia (às vezes por glicólise anaeróbia)	Glicólise anaeróbia
Conteúdo de mioglobina	Alto	Alto	Baixo
Estoque de glicogênio	Baixo	Intermediário	Alto
Ordem de recrutamento	Primeiro	Segundo	Terceiro
Taxa de Fadiga	Lenta (resistente à fadiga)	Intermediária (moderadamente resistente à fadiga)	Rápida (fatigável)
Melhor adaptadas para atividades de			
	Atividades de resistência – p. ex., correr uma maratona; manter a postura (músculos antigravitacionais)	Corrida de velocidade, caminhada	Movimentos intensos ou potentes de curta duração (p. ex., um arremesso do beisebol)
Características estruturais			
Coloração	Vermelha	Vermelha a rosada	Branca (pálida)
Diâmetro da fibra	Pequeno	Intermediário	Grande
Mitocôndrias	Muitas	Muitas	Poucas
Capilares	Muitos	Muitos	Poucos

Recrutamento de Fibras Musculares - Influência da Intensidade do Exercício -

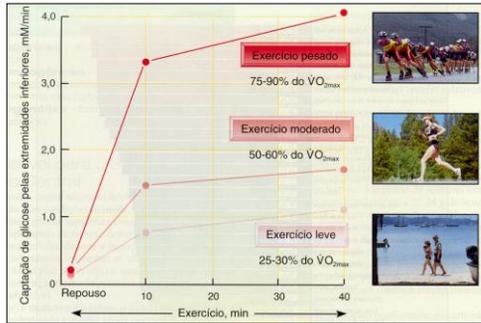
Eletromiografia

Recrutamento de Unidades Motoras - Princípio do Tamanho -

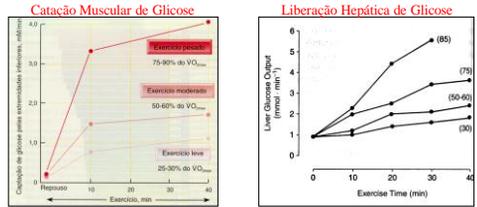




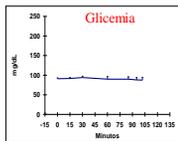
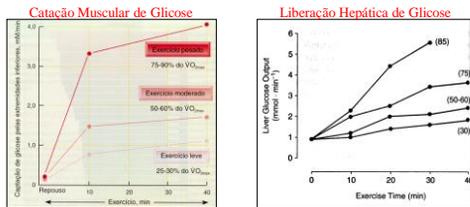
Efeito da intensidade e duração do exercício na captação de glicose sanguínea pelas pernas



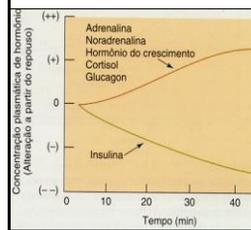
Efeitos da Intensidade / Duração do Exercício na Captação Muscular e Liberação Hepática de Glicose



Efeitos da Intensidade / Duração do Exercício na Captação Muscular e Liberação Hepática de Glicose



SUMÁRIO DOS EFEITOS METABÓLICOS DOS HORMÔNIOS DURANTE O EXERCÍCIO FÍSICO



- Limita a captação de glicose
- Auxiliam na manutenção da glicemia
- Aumentam a Lipólise; Glicogenólise e Gliconeogênese Hepática
- Aumentam o fluxo sanguíneo e a oferta O_2 e substratos aos músculos
- Limita a captação de glicose
- Potencializa o aumento da lipólise
- Potencializa a liberação hepática de glicose