



Unidade I

Fisiologia do Exercício

Prof.^a
Kalyne de Menezes Bezerra Cavalcanti

Natal/RN
Fevereiro de 2011

Fisiologia do Exercício

- Fisiologia do Exercício – estuda como as estruturas e funções do exercício são alteradas quando somos expostos a exercícios agudos ou crônicos.
- Fisiologia do esporte – aplica conceitos da fisiologia do exercício ao treinamento para desempenho.



História da Fisiologia do Exercício

- ◉ **August Krogh**

Vencedor do Prêmio Nobel (1920)
Função da circulação capilar

- ◉ **Archibald V. Hill**

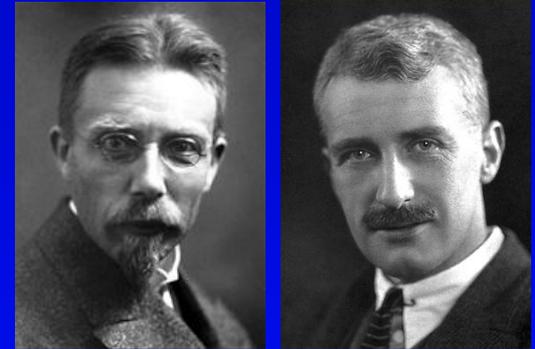
Vencedor do prêmio Nobel (1922)
Produção de calor durante a contração
e regulação musculares

- ◉ **Otto Meyerhof**

Vencedor do prêmio Nobel (1922)
Junto com AV Hill
Consumo de O_2 e mensuração de
Ácido láctico no músculo

- ◉ **John Haldane**

Papel do CO_2 no controle da respiração



Pesquisa sobre
músculos ou exercício
muscular



História da Fisiologia do Exercício

- ◉ **C.G. Douglas**

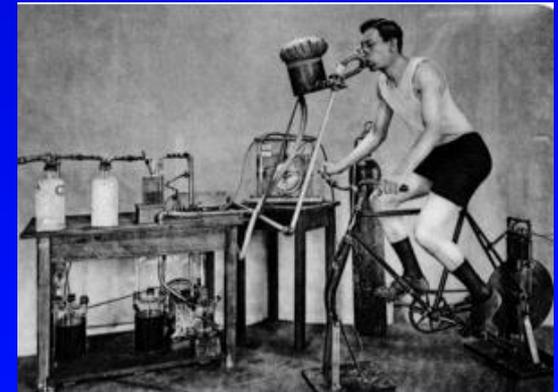
Papel do O_2 e do ácido láctico no controle da respiração durante o exercício

- ◉ **Christian Bohr**

Como o O_2 se liga a hemoglobina
Efeito do CO_2 em mecanismos da respiração

- ◉ **Harvard Fatigue Laboratory (1927)**

Foi um ponto central no desenvolvimento da fisiologia do exercício nos EUA. O Dr. Dill dirigiu o laboratório da abertura em 1927 ao fechamento em 1947. O corpo de pesquisa em fisiologia do exercício e ambiental produzido por este laboratório forma a base de muito do que sabemos atualmente.



Controle de Ambiente Interno

- **Homeostase** – refere-se a um ambiente interno relativamente constante em condições sem estresse, resultante de muitas respostas reguladoras compensatórias.
- Em geral o termo é utilizado para descrever condições normais de repouso e o termo **estado estável** aplicado quando a variável fisiológica em questão (ex. temperatura) não se altera.
- Embora o conceito de homeostase signifique que o ambiente interno não está alterado, isto não significa que ele permaneça absolutamente constante.



Sistemas de controle do corpo

- Os complexos sistemas estão localizados no interior das células e esses sistemas de controle celular regulam as atividades celulares como a degradação e a síntese protéica, a produção de energia e a manutenção de quantidades adequadas de nutrientes armazenados.
- Exemplo: Sistema de controle biológico regulam, durante o exercício, a respiração e a temperatura.
- Sistema de controle biológico** – série de componentes interconectados que mantém um parâmetro químico ou físico do corpo em um valor próximo ao constante.
- Componentes:** receptor, centro de integração e efetor.

Sistema de controle biológico

- O estímulo excita um **receptor** (componente capaz de detectar a alteração variável), o qual envia uma mensagem ao **centro de integração** (considerado caixa controle), este avalia a força do estímulo e envia uma mensagem de saída adequada para o **efetor** (que se ocupa com a correção do distúrbio) respondendo de modo que as alterações do ambiente interno voltem ao normal.
- **Retroalimentação negativa** – o retorno do ambiente interno ao normal acarreta uma diminuição do estímulo original que disparou o sistema de controle durante a ação.



Exemplos de controle homeostático

- ⊙ **Regulação da pressão arterial** – sistema barorreceptor (são receptores sensíveis a pressão, localizados na artérias carótidas e no arco aórtico).
- ⊙ **Regulação da glicemia** – o hormônio insulina regula a captação celular e o metabolismo da glicose e, conseqüentemente, é importante na regulação da glicemia. A falha deste sistema resulta em diabetes.
- ⊙ **Exercício muscular** – altera variáveis como ácido láctico, O_2 , CO_2 , aumento da frequência respiratória e do fluxo sanguíneo e temperatura do ambiente.

Bioenergética

- O metabolismo inclui vias químicas que resultam na síntese (reações anabólicas) e na degradação de moléculas (reações catabólicas).
- As células possuem vias químicas capazes de converter nutrientes alimentares (gorduras, proteínas e carboidratos) em uma forma de energia biologicamente utilizável – esse processo metabólico é denominado **bioenergética**.

- Célula:

Membrana (barreira protetora entre o interior da célula e o líquido extracelular)

Núcleo (os genes se localizam nele e regulam a síntese protéica)

Citoplasma (porção líquida da célula
Contendo organelas)

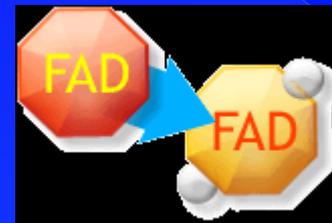
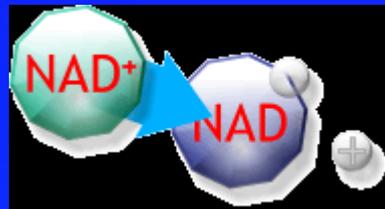


Transformação biológica da energia

- As fibras musculares convertem a energia química obtida dos carboidratos, gorduras ou proteínas em energia mecânica para realizar movimento. O processo bioenergético de conversão de energia química em mecânica requer uma série de reações químicas rigidamente controladas.
- **Reação endergônica** – exige que uma energia seja adicionada ao processo para que ela possa prosseguir.
- **Reação exergônica** – reação que libera energia em decorrência do processo químico.
- **Reações acopladas** – quando uma reação química depende da liberação da energia livre de outra reação para ser desencadeada uma segunda reação. Ex. reações de oxidação-redução.

NAD/ FAD

- Duas moléculas têm papéis importantes na transferência de hidrogênios (e elétrons): a nicotinamida adenina dinucleotídeo (derivada da niacina, vitamina B₃) e a flavina adenina dinucleotídeo (derivada da flavina, vitamina B₂).
- A forma oxidada da nicotinamida adenina dinucleotídeo é abreviada como NAD, enquanto a forma reduzida NADH. A flavina adenina dinucleotídeo na forma oxidada FAD e na reduzida FADH

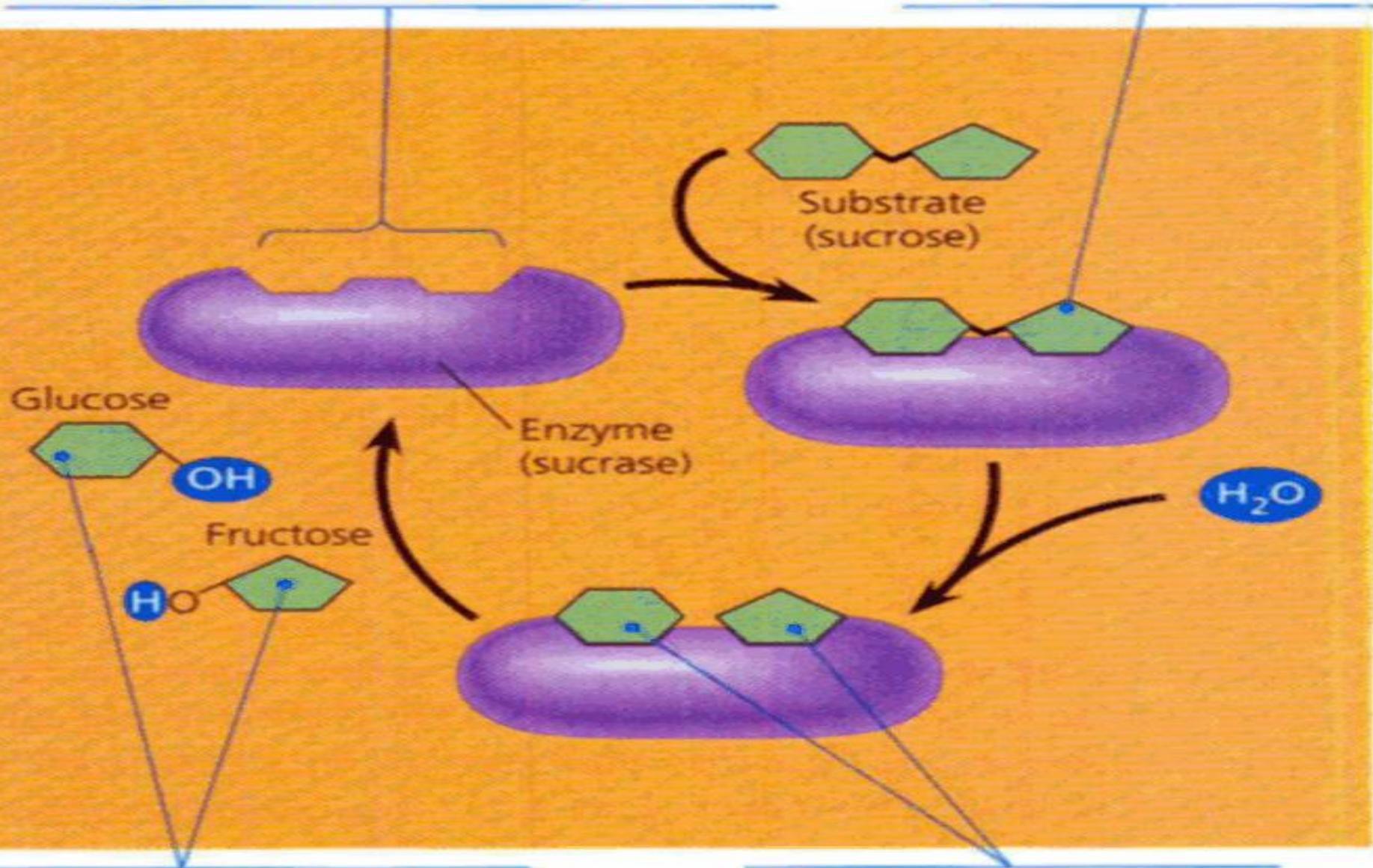


Enzimas

- ⦿ **Conceito** – são proteínas que têm um papel importante na regulação das vias metabólicas da célula. Elas não fazem com que a reação ocorra, mas **regulam a taxa ou velocidade** com que esta ocorre. Além disso, **a enzima não altera a natureza da reação ou o seu resultado final.**
- ⦿ A energia necessária para iniciar uma reação é a **energia de ativação** e as enzimas atuam reduzindo essa energia e com isso ocorre como resultado final o aumento da velocidade dessa reação.
- ⦿ Possuem formato tridimensional, saliências e sulcos característicos. As bolsas localizadas em cima das enzimas são denominadas sítios ativos.

① Active site is available for a molecule of substrate, the reactant on which the enzyme acts.

② Substrate binds to enzyme.

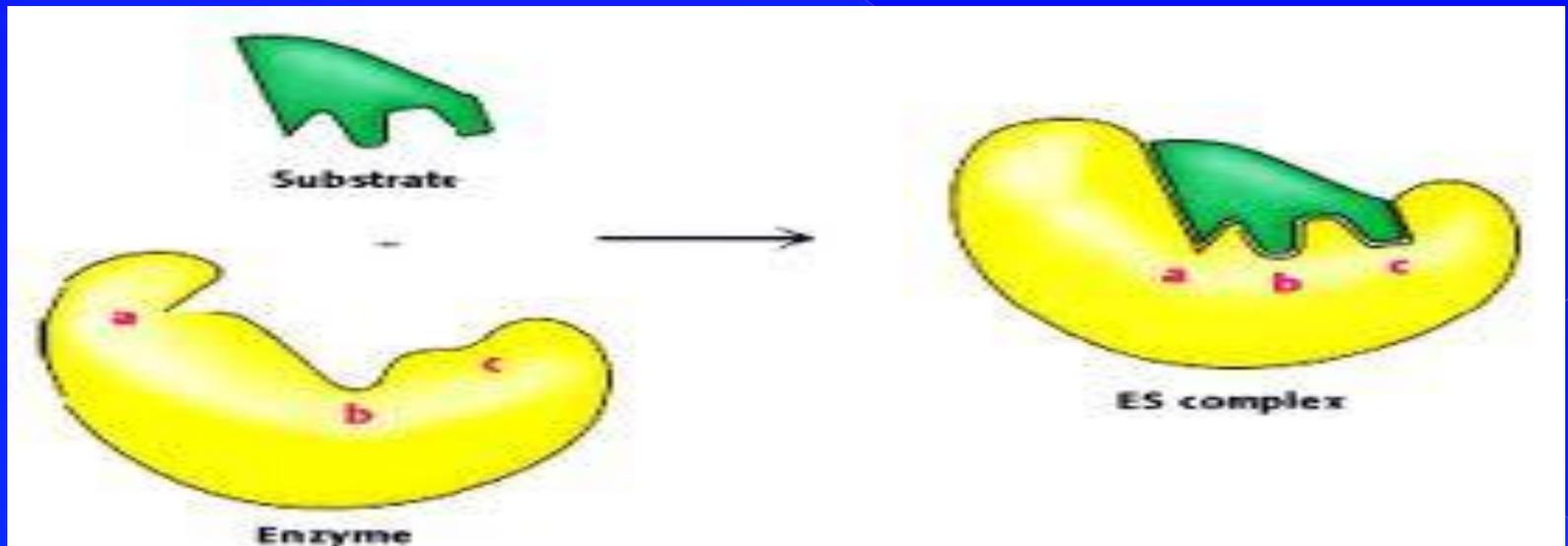


④ Products are released.

③ Substrate is converted to products.

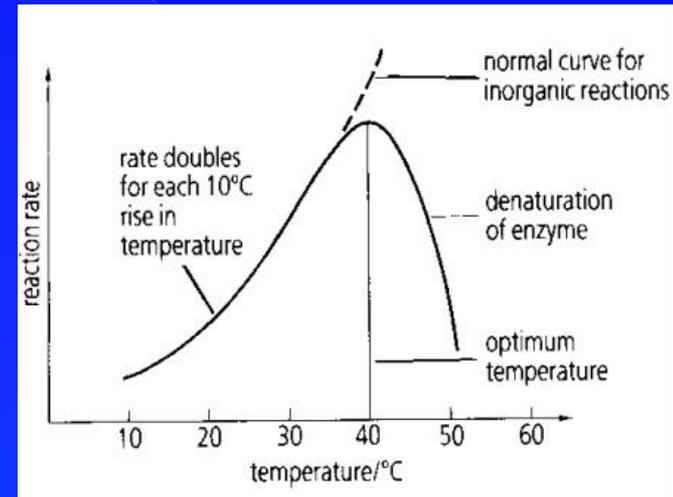
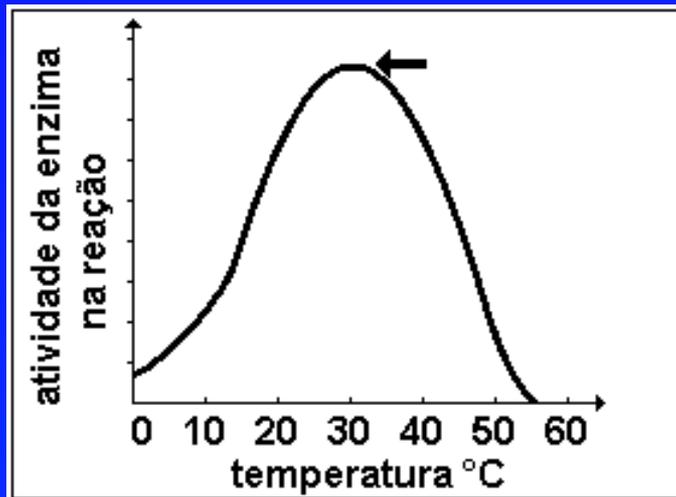
Enzimas

- O conceito de como as enzimas se ajustam a uma determinada molécula substrato é análogo à idéia da chave e da fechadura. O formato do sítio ativo da enzima é específico para a forma de um determinado substrato, o que permite que as duas moléculas formem um complexo de enzima-substrato.



Fatores que alteram a atividade enzimática

- Temperatura e pH (acidez) da solução.
- Enzimas possuem uma temperatura ótima na qual elas são mais ativas (o trabalho muscular acarreta um aumento da temperatura corporal). A elevação na atividade enzimática aumenta a bioenergética, acelerando a velocidade das reações envolvidas.



Fatores que alteram a atividade enzimática

- Exemplo: Durante um exercício intenso, os músculos esqueléticos podem produzir grandes quantidades de ácido láctico, o qual é um ácido relativamente forte e dissocia-se rapidamente para liberar íons hidrogênio e formar lactato.
- O acúmulo de grandes quantidades de íons hidrogênio acarreta uma redução do pH dos líquidos corporais abaixo do pH ótimo de importantes enzimas bioenergéticas. O resultado final é uma capacidade reduzida de fornecer energia necessária para a contração muscular.

Fim

Pesquisa sobre os substratos para o exercício/ Produção anaeróbica e aeróbica de ATP/ e sistema ATP-CP.

