

BLOCO 2 – ATIVIDADE 7

ESTUDO DIRIGIDO: METABOLISMO NO EXERCÍCIO FÍSICO

Autoria:

Jaime Paba Martinez (Departamento de Bioquímica, UFPR)



“Contraia seu muque”. Atividade didática

Objetivo

Compreender a plasticidade metabólica da fibra muscular durante a execução de atividades físicas de diferentes intensidades

Observação

Assista o vídeo “sprinter vs marathoner”: https://youtu.be/Uxwh2llg_Z0

Segue a transcrição do vídeo, caso precise:

Na corrida, todos vocês já viram o velocista e o maratonista, um parece personagem de filmes dos anos oitenta e o outro como se ele tivesse passado por múltiplas dietas intensivas.

Ambos são corredores então como é que eles não parecem semelhantes?

Simple, eles praticam esportes diferentes: é força explosiva versus resistência. A resposta está na forma como esses atletas treinam seus músculos.

O que você precisa saber sobre os músculos é que eles contêm diferentes fibras, as rápidas e as de contração lenta. Um velocista irá principalmente treinar suas fibras de contração rápida, elas reagem instantaneamente e funcionam super rápido, mas rapidamente ficam sem energia. Quando treinadas, as fibras de contração rápida tornam-se naturalmente grandes e pesadas.

Por outro lado, um maratonista usa principalmente suas fibras de contração lenta, não tão reativas e rápidas quanto suas irmãs mais velozes, mas elas podem trabalhar sem parar por horas. Mesmo quando treinadas, essas fibras permanecem finas e leves.

A capacidade de corrida de ambos os atletas não depende apenas do físico de suas pernas, a parte superior do corpo também é importante para o velocista poder irromper da linha de partida e para manter um bom ritmo. Ainda, correndo ele precisa de equilíbrio, então seus braços devem ter um tamanho considerável também. Então ele trabalha a parte superior do corpo na academia, e por isso o velocista parece muito musculoso. Já que o velocista só tem que executar sua tarefa por alguns segundos o peso adicionado é trivial. Para o maratonista é diferente história, cada quilo em seu corpo tem que ser transportado por um total de 42 quilômetros, assim ele ganha muitos benefícios sendo leve, então toda massa muscular excessiva e a gordura tem que ser eliminada para ser um maratonista top, é por isso que ele parece tão magro. A genética também desempenha um papel. Uma pessoa normal tem uma quantidade igual de fibras de contração rápida e lenta, mas atletas que chegam ao topo da performance tendem a ter preferencialmente um tipo de fibra, então, mesmo destreinados, eles não têm a mesma aparência física. O velocista e o maratonista, ambos são corredores, porém, atletas diferentes.

Para discutir:

- 1) Com base no vídeo e na sua experiência pessoal, cite algumas mudanças fisiológicas observadas na passagem do repouso para uma atividade física.
- 2) Como justificaríamos bioquimicamente cada um deles?
- 3) Por que o treino periódico nos torna melhores atletas?
- 4) Que tipo de adaptações esperamos acontecerem?
- 5) Se tomamos como exemplo os dois atletas do vídeo, podemos inferir que, para um atleta treinado, uma atividade de média intensidade pode ser exercida durante horas (ex. maratona), enquanto uma de altíssima intensidade tem uma duração organicamente limitada para alguns segundos (ex. sprint 100mts). Isto significa que, mesmo desejando manter a máxima velocidade, o atleta será incapaz de fazer isso após alguns segundos.
Como poderíamos justificar metabolicamente tal observação?
- 6) Sugira um conjunto de experimentos que poderíamos usar para verificar as hipóteses por você levantadas.

Tarefa

Instruções

No arquivo “[ED metabolismo no exercício_ANEXO](#)”, você encontrará um conjunto de figuras que ilustram o comportamento de metabólitos e enzimas no sangue e em alguns outros tecidos.

a. Antes de interpretar os gráficos tenha certeza de que você sabe a que via metabólica a enzima ou o metabólito ilustrado pertence. Para tal, faça uma busca pelo nome na internet ou no seu livro de bioquímica e anote de maneira sucinta na tabela fornecida (arquivo: “[ED metabolismo no exercício_TABELA](#)”), as informações necessárias, como via metabólica, substrato sobre o qual age etc.

b. Depois de ter completado a tabela, agora sim vamos interpretar um gráfico de cada vez. Preste atenção nas convenções a seguir:

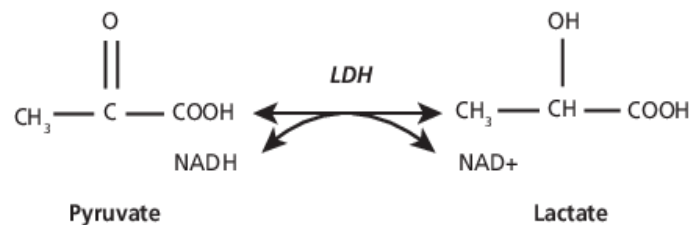
- No **eixo x** dos gráficos temos o tipo de atividade física: **baixa**; **média** e **máxima**, como indicado.

- Tenha em mente que as faixas “**baixa**” e “**média**” correspondem a várias horas de atividade física naquela intensidade. Já a faixa “**máxima**” corresponde a 10-30 segundos de atividade física de máxima intensidade.

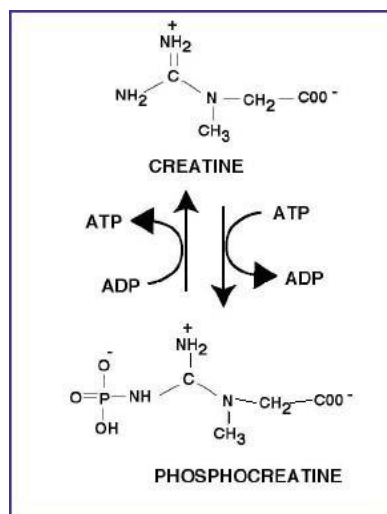
- No **eixo y**, temos o valor relativo (concentração, atividade enzimática) do metabólito ou enzima em questão.

Agora responda as questões a seguir sustentando sua resposta com os gráficos fornecidos:

- 1) Que tipo de combustível é usado pelo músculo em uma atividade de baixa intensidade?
- 2) Que tipo de combustível é usado pelo músculo em uma atividade de mediana intensidade?
- 3) Que tipo de combustível é usado pelo músculo em uma atividade de máxima intensidade?
- 4) Que vias metabólicas estão preferencialmente ativas no músculo em cada tipo de atividade?
- 5) Em um dos gráficos, vemos que a glicemia é mantida constante durante toda a atividade física. Qual é a origem da glicose presente no sangue se nosso atleta não se alimentou durante nenhum dos eventos?
- 6) Em um dos gráficos, vemos a concentração de lactato no plasma. Qual é a origem tecidual deste metabólito e de qual via metabólica que o origina? Qual é o destino final deste lactato?
- 7) A produção de lactato como resultado da glicólise anaeróbia (veja reação a seguir) apresenta bônus e ônus celulares. Quais são eles respectivamente?



- 8) Para que serve especificamente o glicogênio muscular? O músculo compartilha este estoque de carbono com os outros tecidos?
- 9) Como o músculo “sabe” qual combustível usar em cada tipo de atividade esportiva?
- 10) Qual é o papel da fosfocreatina (PCr) no músculo? Usamos diretamente a desfosforilação dela como fonte de energia?



- 11) Por que a atividade física de máxima intensidade fica limitada a intervalos de tempo tão curtos?