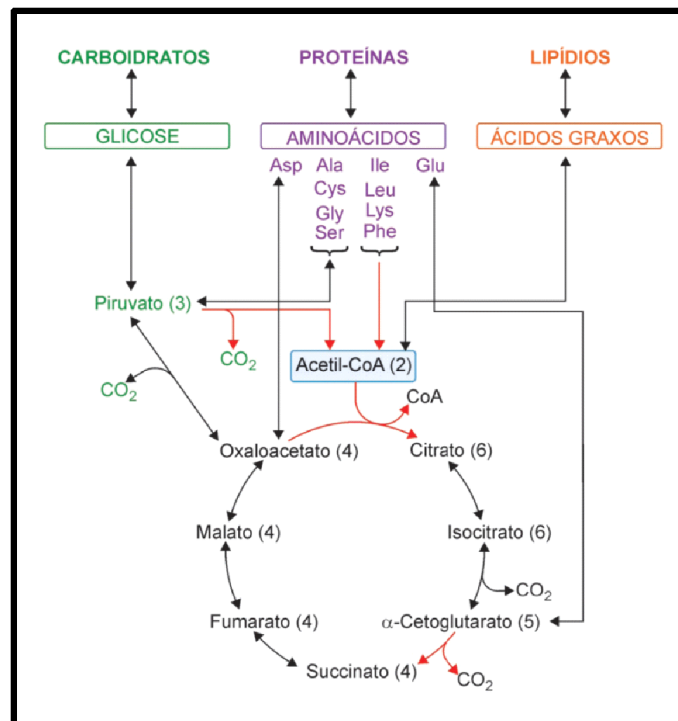


LISTA DE EXERCÍCIOS

Introdução ao metabolismo energético, glicólise, CK e gliconeogênese

QUESTÃO 1

Três tipos de compostos orgânicos (carboidratos, lipídios e proteínas) constituem, em massa, os componentes mais importantes dos alimentos; por esta razão são chamados macronutrientes. Abaixo é apresentado um mapa muito simplificado e geral de uma parte do metabolismo. Neste mapa, ao lado do nome dos compostos aparece, entre parênteses, o número de átomos de carbono que os constituem. Estão indicados 10 dos 20 aminoácidos constituintes das proteínas, separados em quatro grupos; os outros aminoácidos estariam localizados em um destes grupos.



A partir do mapa apresentado, responda as questões propostas. Leve em consideração que, para sintetizar uma proteína, há necessidade de todos os 20 aminoácidos.

a) Já que o organismo contém carboidratos, lipídios e proteínas, é obrigatória a ingestão dos três tipos de macronutrientes ou algum deles pode ser sintetizado a partir de outro?

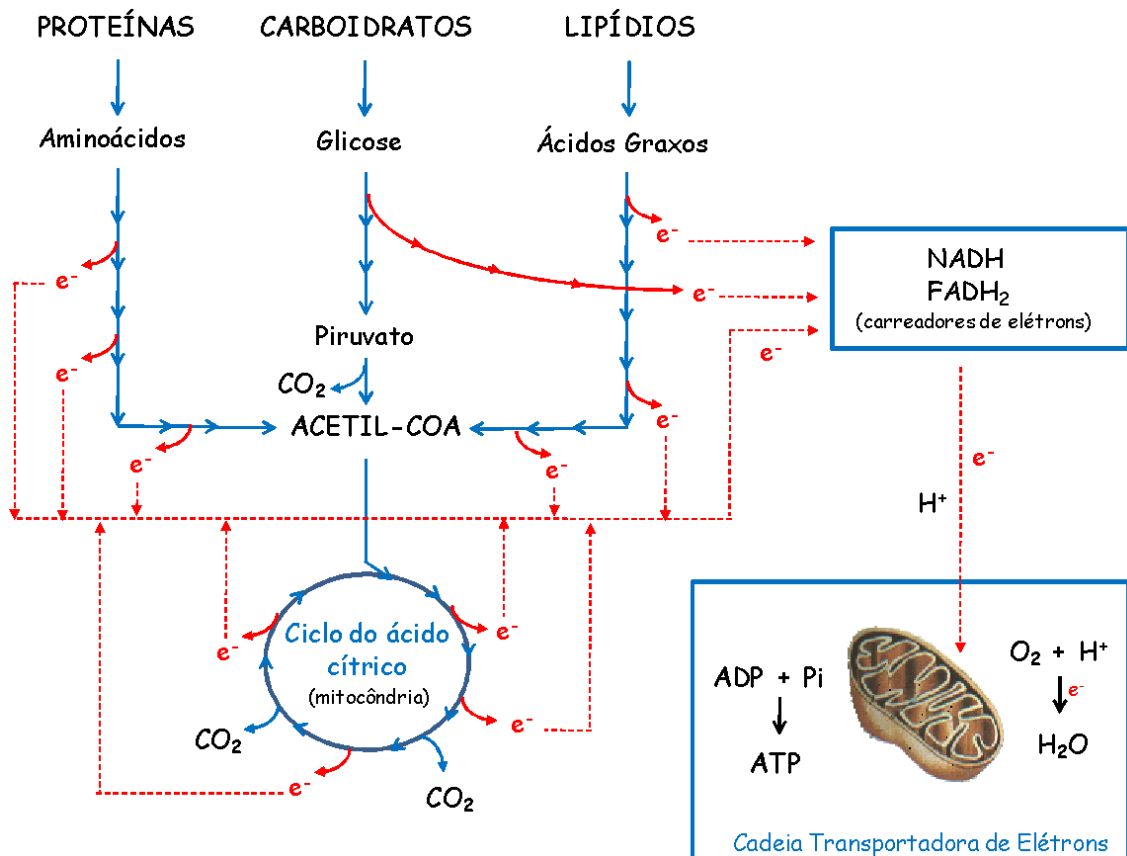
b) Supondo que indivíduos recebessem em sua dieta apenas carboidratos, ou lipídios ou proteínas (sem outras restrições dietéticas), quais deles sobreviveriam?

Sugestão: Para a resolução destas questões verifique quais são as possíveis interconversões que podem ocorrer entre os macronutrientes. Para isso verifique se é possível sintetizar:

1. Glicose a partir de proteína
2. Ácido graxo a partir de proteína
3. Ácido graxo a partir de glicose
4. Proteína a partir de glicose
5. Glicose a partir de ácido graxo
6. Proteína a partir de ácido graxo.

QUESTÃO 2

Responder as questões relativas a figura abaixo, representativa do metabolismo degradativo simplificado dos nutrientes.



- a) Qual a finalidade biológica dos processos descritos no mapa?
- b) Quais os compostos aceptores de hidrogênio?

- c) Quais os compostos necessários para a conversão da forma reduzida das coenzimas na forma oxidada?
- d) Citar a função das coenzimas e do oxigênio.

QUESTÃO 3

Analisar as seguintes informações:

- a) A energia dos nutrientes é obtida por oxidação.
- b) A oxidação biológica consiste na retirada de hidrogênio (H₂) do substrato.
- c) Os processos celulares que requerem energia utilizam a energia térmica proveniente da oxidação dos alimentos.
- d) Uma parte da energia derivada da oxidação dos alimentos é usada para sintetizar um composto rico em energia.
- e) A única função dos alimentos é fornecer energia.
- f) Os compostos característicos de um dado organismo devem ser supridos pela dieta.

QUESTÃO 4

Um homem adulto de 68 kg necessita de um consumo energético de aproximadamente 2000 kcal (8360 kJ) por dia. Essa energia é obtida a partir da oxidação dos nutrientes presentes em sua alimentação, processo exergônico onde a energia livre obtida é utilizada para a síntese de ATP. Assumindo-se que a eficiência dos processos associados à conversão da energia dos nutrientes em ATP seja de 50%, a massa total de ATP que seria necessária para suprir as demandas energéticas de um adulto durante 24 horas ficaria em torno de 46 kg, o equivalente a 68% do peso do homem!

Explique por que mesmo sintetizando grandes quantidades de ATP diariamente, o peso, a estrutura e a composição de nosso corpo não variam significativamente durante este período.

QUESTÃO 5

Como é possível aproveitarmos a energia química do ATP se a energia liberada durante sua hidrólise é dissipada na forma de calor, uma forma de energia que não pode ser aproveitada pelas células?

QUESTÃO 6

Levando-se em consideração a fonte de Pi e o destino da molécula que age como aceptora, qual a importância das fosforilações catalisadas pelas enzimas hexoquinase e fosfofrutoquinase em relação a fosforilação catalisada pela enzima gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase?

QUESTÃO 7

Qual a importância da fosforilação da glicose (reação catalisada pelas hexoquinases)?

QUESTÃO 8

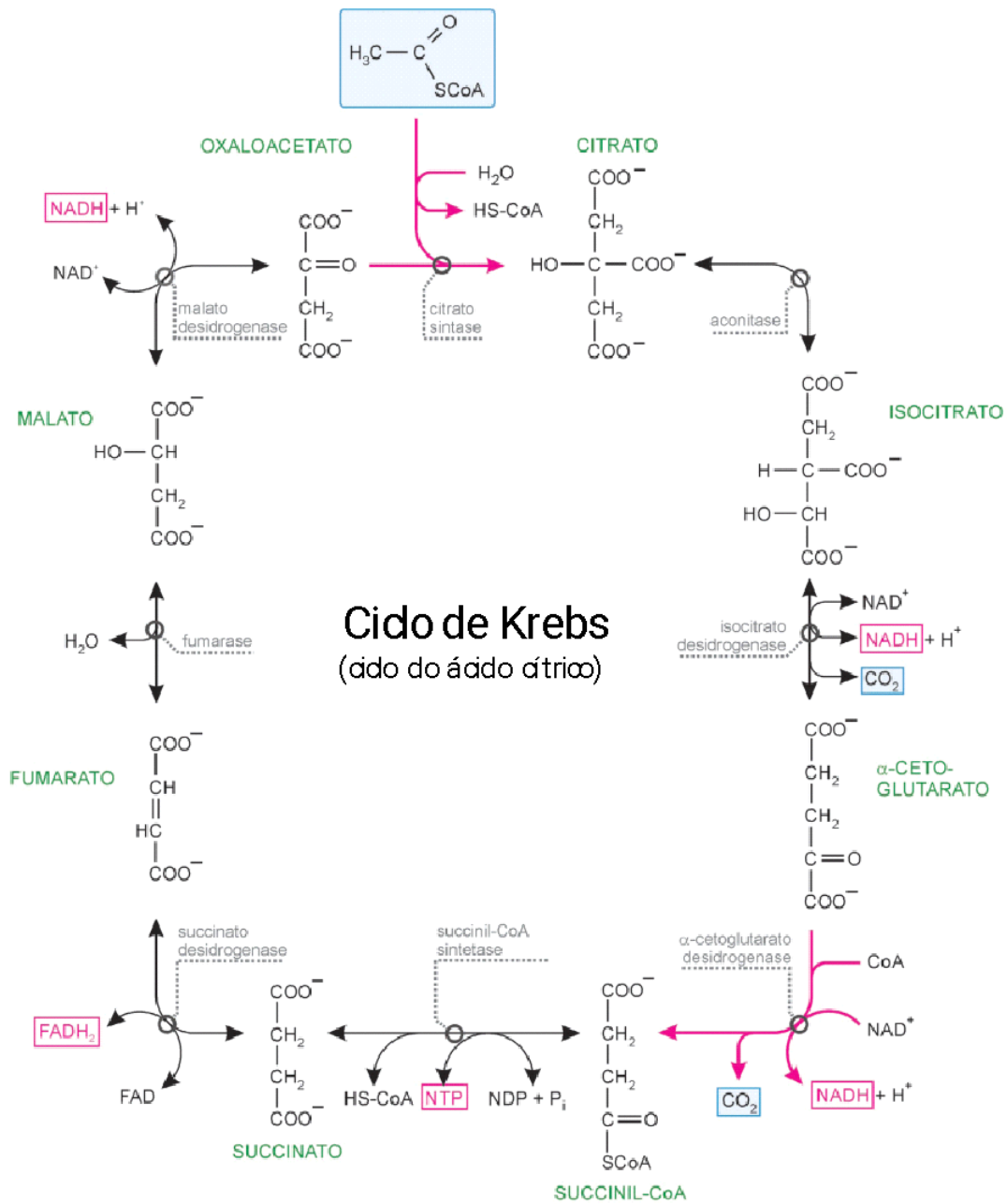
A velocidade das reações catalisadas pelas enzimas hexoquinases I, II e III independe das flutuações de concentração da glicose no sangue que ocorrem no período pós-prandial e durante o jejum. Em contraste, a velocidade da reação catalisada pela hexoquinase IV (glicoquinase) é maior tanto maior for a concentração de glicose no sangue, ou seja, a velocidade da reação catalisada por esta enzima é maior no período pós-prandial e menor durante o jejum.

- a) Explique esses fatos tendo como base a diferença de afinidade (K_M) dessas enzimas pela glicose.
- b) Qual a importância dessa diferença cinética em relação ao comportamento das hexoquinases para a homeostase metabólica? Leve em consideração os tipos de células onde essas enzimas atuam.

QUESTÃO 9

Sabendo que a concentração de NAD^+ é da ordem de $10^{-5}M$, é possível estimar a quantidade de glicose que pode ser convertida a lactato? Como as células podem oxidar continuamente a glicose se a concentração de NAD^+ é fixa? Quais as estratégias utilizadas pelas células neste caso?

CONSIDERE O CICLO DO ÁCIDO CÍTRICO



QUESTÃO 10

Quais são os fatores determinantes do destino metabólico dos nutrientes (degradação, armazenamento ou síntese) em nível celular e sistêmico?

QUESTÃO 11

No início da década de 1930, Albert Szent-Györgyi publicou uma interessante observação de que a adição de pequenas quantidades de oxaloacetato ou malato a suspensões de músculos respiratórios de pombo macerado estimulava o consumo de oxigênio da preparação. Surpreendentemente, a quantidade de oxigênio consumida era sete vezes maior que a quantidade necessária para oxidar totalmente o oxaloacetato e o malato adicionados a dióxido de carbono e água. Por que a adição de oxaloacetato ou malato estimula o consumo de oxigênio? Por que a quantidade de oxigênio consumida é várias vezes maior que a quantidade necessária para oxidar completamente o oxaloacetato e malato adicionados?

QUESTÃO 12 (QUESTÃO DA PROVINHA DO DIA 19/05)

CASO CLÍNICO

PACIENTE

Nome: João Silva

Idade: 45 anos

Sexo: Masculino

Histórico Médico: O paciente possui histórico de fadiga crônica, fraqueza muscular e episódios recorrentes de hipoglicemia, que são agravados durante o exercício físico. Ele relata também uma incapacidade de manter um peso saudável, apesar de uma alimentação adequada.

Apresentação Clínica: João Silva procurou atendimento médico devido aos sintomas persistentes que afetavam sua qualidade de vida. Ele relata que a fadiga é tão intensa que afeta suas atividades diárias e o impede de realizar exercícios físicos de forma regular. Além disso, ele percebeu que, quando se exercita, sua força muscular diminui rapidamente e ele fica tonto e desorientado. João também menciona que teve alguns episódios de desmaio no passado.

Exame Físico: ao realizar o exame físico, foram observados os seguintes achados:

1. Baixo índice de massa corporal (IMC) e perda significativa de massa muscular.
2. Fraqueza muscular generalizada, especialmente nos membros superiores e inferiores.
3. Palidez cutânea e mucosa.
4. Frequência cardíaca acelerada e irregular.
5. Pressão arterial dentro da faixa normal.

Investigações Iniciais: com base nos sintomas apresentados pelo paciente, foram solicitados exames laboratoriais para investigar possíveis disfunções relacionadas à via glicolítica. Os resultados foram os seguintes:

Hemograma completo:

1. Hematócrito e hemoglobina dentro da faixa normal.
2. Contagem de plaquetas normal.
3. Leucócitos dentro da faixa normal.

Perfil metabólico:

1. Glicemia de jejum: 45 mg/dL (valor de referência: 70-99 mg/dL).
2. Lactato sérico em repouso: 4,5 mmol/L (valor de referência: 0,5-2,2 mmol/L).
3. Lactato sérico pós-exercício: 12,8 mmol/L (valor de referência: < 5 mmol/L).

Teste de tolerância à glicose oral:

1. Glicemia de jejum: 45 mg/dL (valor de referência: 70-99 mg/dL).
2. Glicemia após 2 horas pós-prandial: 70 mg/dL (valor de referência: < 140 mg/dL).

Considerando seus conhecimentos sobre vias clássicas do metabolismo energético, elabore hipóteses que expliquem a condição patológica de João.