

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
FACULDADE DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Bioquímica		
GRADE: RESOLUÇÃO CEPEC Nº 831	MATRIZ CURRICULAR: BACHARELADO E LICENCIATURA	
SEMESTRE: segundo	ANO: 2011	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 horas	CARGA HORÁRIA TEÓRICA: 56	CARGA HORÁRIA PRÁTICA: 04 horas
DATA E HORÁRIO: quarta-feira das 14h às 17h40 e sexta-feira das 13h10 h às 16h50		
PROFESSOR COORDENADOR DA DISCIPLINA: Lídia Andreu Guillo		
PROFESSORES DA DISCIPLINA: Lídia Andreu Guillo		

EMENTA DA DISCIPLINA

A disciplina será desenvolvida em três blocos de conteúdos: Estrutura e reatividade de biomoléculas, Metabolismo Celular e Regulação do Metabolismo.

OBJETIVO GERAL

Ao final da disciplina o aluno será capaz de relacionar as propriedades estruturais das biomoléculas com a função que desempenham no metabolismo celular.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A disciplina objetiva a compreensão das propriedades estruturais das biomoléculas e de sua função no metabolismo celular, para permitir uma visão geral dos mecanismos pelos

quais a célula degrada os nutrientes para obtenção de energia e síntese das principais macromoléculas

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 – Estrutura de biomoléculas

Sistema tampão. O conceito de pH. Introdução ao estudo de tampões fisiológicos. Estrutura e propriedades de aminoácidos, peptídeos e proteínas. Mioglobina e hemoglobina: estrutura, função e alosterismo. Defeitos genéticos. Enzimas: propriedades, cinética, mecanismos de ação enzimática e alosteria. Coenzimas e vitaminas. Lipídios. Membranas biológicas: estrutura e função. Termodinâmica aplicada a reações bioquímicas.

2 – Metabolismo

Visão geral e integrada do metabolismo celular. Inter-relação de carboidratos, lipídios e proteínas. Glicólise. Fermentações láctica e alcoólica. Rendimento energético. Gliconeogênese. Regulação coordenada da glicólise e gliconeogênese. Acetil CoA: formação e destino. Beta-oxidação de ácidos graxos. Ciclo de Krebs. Cadeia de transporte de elétrons e fosforilação oxidativa. Via das pentoses-fosfato. Glicogênio. Síntese de ácidos graxos. Metabolismo de aminoácidos. Ciclo do nitrogênio. Ciclo da uréia. Regulação integrada. Insulina, glucagon e corticóides. Adrenalina. Diabetes. Balanço de nitrogênio.

PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Estes tópicos serão discutidos com os alunos em aulas expositivas. Após as aulas expositivas os alunos serão submetidos a avaliações sobre o conteúdo da aula através de provinhas com consulta individual. Seminários também serão estimulados.

RECURSOS DIDÁTICOS

Data show e quadro negro. Possibilidade de acesso à internet durante a aula para demonstração de estrutura de proteínas e enzimas

CENÁRIOS DE PRÁTICA ENVOLVIDOS

Possibilidade de desenvolver uma prática laboratorial sobre pH e tampão espectrofotometria e enzimas

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O desempenho dos alunos será avaliado através de duas provas escritas que poderão abordar o conteúdo de toda a matéria discutida até a avaliação. A média das avaliações terá peso 6 e a média das atividades em classe terá peso 4. Serão considerados aprovados os alunos com média total final igual ou superior a 5,0 e frequência superior a 75%.

CRONOGRAMA (em anexo)

INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Bioquímica Básica – Anita Marzzoco e Bayardo Baptista Torres. Segunda Edição. Ed. Guanabara Koogan, 1999 e 2008

Bioquímica Harper - Robert Murray; Daryl K. Granner, Peter A. Mayes e Victor W. Rodwell. Nona edição. Atheneu Editora, 2002.

Princípios de Bioquímica – Lehninger, Nelson e Cox. Editora Sarvier, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: artigos da base scielo para seminários

CRONOGRAMA - Bioquímica segundo período Enfermagem/UFG

06/08 - Aula 1 - pH e sistema tampão.

13/08 - Aula 2 - Aminoácidos e proteínas.

20/08 - Aula 3 - Enzimas

27/08/ - Aula 4 - Carboidratos e Lipídios

03/09 – Aula 5- Membranas e estrutura geral da célula

10/09 - Aula 6 – Introdução ao metabolismo. Glicólise e formação de acetil-CoA

17/09 - Aula 7— Ciclo de Krebs

24/09 - Aula 8 — Prova 1

01/10 – Aula 9 - Cadeia Respiratória

08/10 - Aula 10 - Fosforilação oxidativa. Via das pentoses

15/10 - Aula 11 — Gliconeogênese e metabolismo de glicogênio

22/10 - Aula 12 — Metabolismo de lipídeos

29/10 - Aula 13 - Metabolismo de aminoácidos

05/11 - Aula 14 — Ação hormonal. Regulação metabólica e integração metabólica.

12/11 – Aula 15 – Prova 2

19/11 - Prova substitutiva

pH e Sistemas Tampão

Objetivos para estudo

1 - Ler Capítulo 1 - Sistema tampão - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

2 - Definir ácido e base segundo Bronsted

3 - Caracterizar um sistema tampão e indicar os fatores que determinam sua eficiência

4 - Definir pK_a

5 - Dar exemplos de tampões biológicos

Aminoácidos e Proteínas

Objetivos para estudo

1 - Ler Capítulo 2 - Aminoácidos e proteínas - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 - Escrever a fórmula de um aminoácido. Dar exemplos de:
 - a. aminoácido com um grupo amino e dois grupos carboxílicos
 - b. aminoácido com um grupo carboxílico e dois grupos aminos.
- 3 - Definir ponto isoelétrico (pI) de um aminoácido.
- 4 - Analisando o radical R, classificar os aminoácidos em polares e apolares. Entre os polares, citar aqueles que, em pH 7, apresentam radical com carga negativa (aminoácidos ácidos), carga positiva (aminoácidos básicos) e carga nula (polares sem carga).
- 5 - Esquematizar a ligação peptídica.
 - 6 - Definir proteínas globulares e fibrosas. Citar exemplos.
 - 7 - Definir estrutura primária.
 - 8 - Descrever as estruturas regulares - alfa-hélice e conformação beta - que compõem a estrutura secundária das proteínas globulares.
 - 9 - Definir estrutura terciária de proteínas globulares. Esquematizar os tipos de ligações que a mantêm, indicando os aminoácidos que participam dessas ligações.
 - 10 - Definir estrutura quaternária de proteínas globulares. Citar exemplos de proteínas com estrutura quaternária.
 - 11 - Verificar a posição dos radicais polares e apolares de uma proteína em solução aquosa.

Enzimas

Objetivos para estudo

1 - Ler Capítulo 5 - Enzimas - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 - Definir enzima, substrato e sítio ativo.
- 3 - Definir inibidor competitivo e não-competitivo.
- 4 - Caracterizar enzima alostérica. Definir centro alostérico e efetador alostérico (positivo e negativo).
- 5 - Definir regulação enzimática por modificação covalente.
- 6 - Definir cofator. Dar exemplos de cofatores inorgânicos (ativadores metálicos) e orgânicos (coenzimas).
- 7 - Representar o grupo ativo de NAD⁺ e do FAD nas formas reduzida e oxidada.
- 8 - Definir vitaminas, relacionando sua função com atividade enzimática.

Estrutura de carboidratos e lipídios

Objetivos para estudo

1 - Ler Capítulo 6 – Estrutura de carboidratos e lipídios - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 – Definir carboidrato, açúcar, monossacarídeo e oligossacarídeo e dar exemplos.
- 3 – Definir polissacarídeo. Citar exemplos de polissacarídeos estruturais e de reserva.
- 4 – Descrever a estrutura do glicogênio e indicar a porção da molécula que sofre alongamento ou encurtamento.
- 5 – Caracterizar estruturalmente os ácidos graxos mais comuns na natureza.
- 6 – Definir triacilglicerol. Descrever as vantagens para os seres vivos do armazenamento de triacilgliceróis.

- 7 – Correlacionar a consistência das gorduras animais e óleos vegetais com a estrutura dos ácidos graxos componentes destas substâncias.
- 8 – Definir glicerofosfolípido e esfingolípido.
- 9 – Citar as funções do colesterol.
- 10 – Indicar a porção hidrofílica e a porção hidrofóbica dos diferentes tipos de lipídios anfipáticos. Mostrar em que fração celular são comumente encontrados os lipídios anfipáticos.
- 11 – Caracterizar as classes principais de lipoproteínas plasmáticas, indicando a sua função.

Membranas

Objetivos para estudo

1 - Ler Capítulo 7 – Membranas - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 – Descrever a organização espacial dos lipídios anfipáticos na bicamada lipídica
- 3 – Citar os componentes principais das membranas celulares
- 4 – Indicar os fatores que interferem na fluidez das membranas
- 5 – Descrever o modelo do mosaico fluido, definindo proteínas integradas e proteínas periféricas

Introdução ao metabolismo

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulo 8 – Introdução ao metabolismo - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres **Glicólise e formação de acetil-CoA**

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulo 9 – Glicólise e formação de acetil-CoA - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

Os objetivos de números 1 a 12 devem ser respondidos utilizando apenas o mapa da glicólise.

- 2 - Quais os passos irreversíveis que aparecem no mapa?
- 3 - Quantas moléculas de piruvato se formam a partir de uma molécula de glicose?
- 4 - Que hexose dá origem a trioses?
- 5 - Indicar as reações de óxido-redução que aparecem no mapa.
- 6 - Identificar no mapa as reações catalisadas pelas seguintes enzimas:
 - a) quinase b) mutase c) isomerase d) aldolase e) desidrogenase
- 7 - Considerando o número de moléculas de ATP consumidas e formadas, estabelecer o saldo final de ATP na oxidação de uma molécula de glicose pela via glicolítica.
- 8 - Esquematizar as reações de fermentação alcoólica que possibilitam a obtenção de NAD⁺ na forma oxidada. Citar exemplos de tecidos ou organismos onde ocorrem fermentação láctica e alcoólica. Em que condições o músculo oxida glicose a lactato?
- 9 - Escrever a reação de formação de acetil-CoA a partir de piruvato e indicar:
 - a) as 5 coenzimas necessárias
 - b) as vitaminas envolvidas
 - c) a sua localização celular

Ciclo de Krebs, cadeia respiratória

1 – Ler capítulo 10 e 11 – Ciclo de Krebs, cadeia respiratória - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

2 - Na oxidação de uma molécula de acetil-CoA no ciclo de Krebs, indicar a enzima que catalisa a reação onde há produção ou consumo de:

a) CO₂ - b) GTP - c) NADH - d) FADH₂ - e) H₂O

3 - Indicar o composto rico em energia do ciclo de Krebs e a reação que o produz.

4 - Citar as vitaminas que participam do ciclo de Krebs.

5 - Indicar a localização celular do ciclo de Krebs.

6 - Esquematizar a reação catalisada pela piruvato carboxilase e citar seu efetador alostérico.

7 - Citar os compostos que fazem parte da cadeia de transporte de elétrons.

8 - Esquematizar a seqüência dos compostos da cadeia de transporte de elétrons, indicando os transportadores de elétrons e os transportadores de prótons e elétrons.

9 - Citar a localização celular da cadeia de transporte de elétrons.

10 - Citar 3 inibidores da cadeia de transporte de elétrons, indicando os transportadores sobre os quais atuam.

Fosforilação oxidativa

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulo 11 – Fosforilação oxidativa - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

2 - Definir fosforilação oxidativa. O que está sendo fosforilado? O que está sendo oxidado?

3 - Descrever a hipótese do acoplamento quimiosmótico para a fosforilação oxidativa.

4 - Indicar o número de ATP sintetizados para cada NADH e FADH₂ oxidados.

5 - Citar exemplos de processos biológicos que utilizam ATP.

6 - Descrever a estrutura da ATP sintase (ou F₁F₀-ATPase). Descrever a função de cada uma das partes. Onde ela está localizada na mitocôndria?

7 - Definir desacoplador e citar um exemplo.

8 - Definir inibidor de fosforilação oxidativa e citar um exemplo.

9 - A membrana interna da mitocôndria é impermeável a ATP e NADH. Explicar:

a. como o NADH produzido na via glicolítica pode ser oxidado na cadeia respiratória (lançadeiras do malato e de glicerol fosfato).

b. como o ATP produzido na mitocôndria pode ser utilizado no citoplasma.

Via das pentoses,

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulos 12 Via das pentoses, 13 metabolismo de glicogênio e 14

Gliconeogênese- Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

2 - Esquematizar as duas reações de oxidação da via das pentoses, citando as enzimas e as coenzimas envolvidas nestas reações.

3 - Definir transaldolase e transcetolase, mostrando a coenzima envolvida. Citar exemplos de reações catalisadas por cada tipo de enzima.

4 - Citar a localização celular da via das pentoses.

5 - Mostrar a importância biológica da via das pentoses e citar compostos que apresentam ribose na sua molécula.

6 - Citar tecidos em que ocorre a via das pentoses.

7 - Desenhar as estruturas químicas de NADH e NADPH.

- 8 - Discutir os diferentes papéis de NADH e NADPH.
- 9 - Sugerir a razão pela qual a via das pentoses é muito mais ativa nos adipócitos (onde há alta síntese de ácidos graxos) do que no tecido muscular.

Metabolismo de glicogênio e gliconeogênese

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulos 13 metabolismo de glicogênio e 14 Gliconeogênese - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 - Definir polissacarídeo. Citar exemplos de polissacarídeos estruturais e de reserva.
- 3 - Descrever a estrutura do glicogênio.
- 4 - Esquematizar as reações de degradação do glicogênio a glicose 1-fosfato.
- 5 - Citar os hormônios que estimulam a degradação do glicogênio no fígado e no músculo e mostrar seu modo de ação.
- 6 - Esquematizar as reações catalisadas por adenilato ciclase e fosfodiesterase.
- 7 - Mostrar a relação do AMP cíclico com a degradação do glicogênio a glicose 1-fosfato.
- 8 - Esquematizar as reações de conversão de glicose 1-fosfato a glicose. Citar o tecido onde essas reações ocorrem.
- 9 - Descrever o efeito do glucagon sobre a atividade da fosfofrutoquinase 2 e mostrar a consequência deste efeito sobre a atividade da via glicolítica.
- 10 - Esquematizar as reações de síntese de glicogênio a partir de glicose.
- 11 - Mostrar a relação entre AMP cíclico e a síntese de glicogênio.
- 12 - Citar a função do glicogênio hepático e do glicogênio muscular.
- 13 - Definir gliconeogênese e citar exemplos de compostos gliconeogênicos. Citar o tecido responsável pela gliconeogênese.
- 14 - Comparar as três reações irreversíveis da glicólise com as reações de gliconeogênese que as substituem, quanto a reagentes, produtos, enzimas e coenzimas.
- 15 - Indicar a localização celular das enzimas da via glicolítica e da gliconeogênese.

Metabolismo de lipídios

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulo 16 - Metabolismo de lipídios - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 - Esquematizar a reação catalisada por lipases de tecido adiposo.
- 3 - Esquematizar as reações de conversão de glicerol a compostos intermediários da via glicolítica.
- 4 - Esquematizar o primeiro passo necessário para a degradação de um ácido graxo (ativação).
- 5 - Indicar o papel da carnitina na oxidação dos ácidos graxos.
- 6 - Citar os compostos formados no fim de cada volta do ciclo de Lynen.
- 7 - Dizer o número de moléculas de ATP necessárias para degradar uma molécula de ácido graxo.
- 8 - Citar a localização celular da beta-oxidação.
- 9 - Esquematizar a reação catalisada pela citrato liase.
- 10 - Esquematizar as reações que permitem a transferência de acetil-CoA da mitocôndria para o citossol, mostrando a regeneração do oxaloacetato mitocondrial, com participação da enzima málica.
- 11 - Escrever a reação catalisada pela acetil-CoA carboxilase. Citar as coenzimas envolvidas na reação e os efetadores alostéricos dessa enzima.

- 12 - Definir ACP e comparar sua função com a da coenzima A.
- 13 - Citar o agente redutor na biossíntese de ácidos graxos e as suas fontes.
- 14 - Indicar a localização celular da biossíntese de ácidos graxos.
- 15 - Citar tecidos onde ocorre essa biossíntese.
- 16 - Indicar o composto presente nos depósitos do tecido adiposo e as reações que levam à sua síntese.
- 17 - Definir ácido graxo essencial. Citar exemplos indicando o número de insaturações.
- 18 - Indicar os corpos cetônicos e o órgão onde são sintetizados.
- 19 - Analisar as reações que levam à sua produção.
- 20 - Esquematizar as reações que permitem o aproveitamento dos corpos cetônicos. Citar os tecidos onde ocorrem essas reações.
- 21 - Indicar as condições metabólicas que levam a um aumento na produção de corpos cetônicos.
- 22 - Verificar a ação do glucagon e adrenalina no metabolismo de triacilgliceróis.
- 23 - Descrever as alterações metabólicas decorrentes da falta de insulina (diabetes).

Metabolismo de Aminoácidos

Objetivos para estudo

1 - Ler capítulos 17 – Metabolismo de aminoácidos - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

- 2 - Esquematizar a reação catalisada pela glutamato desidrogenase.
- 3 - Verificar o destino dos esqueletos de carbono dos aminoácidos em seu catabolismo e indicar aqueles que podem originar glicose.
- 4 - Definir aminoácido essencial e citar os aminoácidos essenciais para o homem.
- 5 - Citar o principal produto de excreção de nitrogênio no homem.
- 6 - Esquematizar a reação de formação de carbamil fosfato catalisada por carbamil fosfato sintetase.
- 7 - No ciclo da uréia (da ornitina):
 - a) indicar a procedência dos átomos de nitrogênio da molécula de uréia.
 - b) qual o aminoácido proteico sintetizado?

Ação hormonal e regulação metabólica

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulos 19 e 20 - Bioquímica Básica Marzzoco & Torres

Integração metabólica. Jejum e diabetes.

Objetivos para estudo

1 – Ler capítulo 21

- 2 – Citar as vias de produção e utilização de acetil-CoA pela célula
- 3 – Fazer um resumo dos efeitos do glucagon, adrenalina e insulina no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas no fígado, músculo e adiposo.
- 4 – Descrever com base em regulações hormonal e alostérica, os processos que levam ao acúmulo de lipídios a partir de uma dieta rica em carboidratos.
- 5 – Descrever as alterações do metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas provocadas por jejum prolongado e por diabetes.