

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE – LAGARTO -DESL
ATIVIDADE DE TUTORIAL

MÓDULO	CÓDIGO	CARGA HORÁRIA	PERÍODO
Metabolismo	EDSAU0015.5	90h	2016-2

EMENTA

Processos metabólicos; digestão, absorção, metabolismo dos macronutrientes: Carboidratos, Lipídios.
Noções estruturais sobre biomoléculas. Noções de dietéticas e balanço energético.
Problemas relacionados com distúrbios alimentares, dislipidemias e diabetes melitus

OBJETIVOS (TEÓRICO/PRÁTICO)

- Identificar os fatores que influenciam na ingestão alimentar: mecanismos de regulação da fome (orexígena)/saciedade (anorexígena).
- Explicar as fases cefálicas, oral e esofágica da resposta integrada à refeição.
- Explicar a fase gástrica da resposta integrada à refeição.
- Explicar a fase intestinal da resposta integrada à refeição
- Explicar o mecanismo de regulação da insulina e o papel da mesma na utilização da glicose e no metabolismo energético
- Explicar o processo de oxidação da glicose, frutose e galactose para obtenção de energia
- Explicar o processo de respiração anaeróbica
- Explicar as principais causas e consequências da hiperglicemia
- Descrever os processos de armazenamento de energia: glicogênese e lipogênese no aumento do peso corporal;
- Conceituar dislipidemia, o lipidograma como exame laboratorial e explicar a regulação dos níveis de colesterol e triglicerídeos sanguíneos
- Compreender o balanço do ciclo alimentado-jejum e os hormônios
- Explicar o processo catabólico: Glicogenólise, lipólise, gliconeogênese.
- Explicar a formação de corpos
- Compreender a influência da Carnitina na lipólise

METODOLOGIA

- Aprendizagem baseada em problemas (ABP)
- Palestras com utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)
- Atividades práticas fundamentadas na demonstração e/ou simulação problematizadora

RECURSOS DIDÁTICOS

Data show, quadro branco, pincel, computador, modelos anatômicos, lâminas histológicas/ patológicas e microscópios.

MODOS E MEIOS DE AVALIAÇÃO

- Avaliação formativa (avaliação pelo tutor, auto-avaliação e avaliação pelo grupo)
- Avaliação somativa dos componentes do tutorial e da prática de módulo
- Média final obtida a partir do cálculo: $(\text{Formativa tutor} \times 3,5) + (\text{Formativa autoavaliação} \times 0,25) + (\text{Formativa grupo} \times 0,25) + (\text{Somativa prática de módulo} + \text{tutorial}/2 \times 0,6) / 10$

REFERÊNCIAS

- ✓ BERNE & LEVY. Fisiologia. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009;
- ✓ CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. Bioquímica Ilustrada. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008;
- ✓ GUYTON & HALL, Tratado de Fisiologia Médica, 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011;
- ✓ MARZOCCO, A.; TORRES, B.B. Bioquímica Básica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007;
- ✓ NELSON, D. L.; COX, M. Lehninger – Princípios de Bioquímica. 3ed. São Paulo: Sarvier, 2002;
- ✓ SILVERTHORN, D. Fisiologia Humana, 5a. Ed., Artmed Editora, 2010;
- ✓ CAMPBELL, Mary K; FARRELL, Shawn O. Bioquímica. São Paulo, SP: Thomson, 2007. 3 v.
- ✓ SILVA, C. E. Transportadores de glicose: tecidos dependentes e independentes de insulina. 2005. Disponível em: http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/transp_glicose.pdf
- ✓ TYMOCZKO, John L.; BERG, Jeremy Mark; STRYER, Lubert. Bioquímica fundamental. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

- ✓ Material elaborado pelos professores:

- Dr Ricardo Luís Louzada da Silva

- Dra Flávia Márcia de Oliveira

✓ Coordenação da Atividade de Tutorial

- Dr Leandro Marques de Souza
- Dra Patrícia Rodrigues Marques de Souza

✓ Coordenação Laboratório Morfofuncional

- Dra Lara França Vieira

PROBLEMA 1: “VOCÊ É O QUE VOCÊ COME?”

São 11h45min e a sessão de abertura do tutorial ainda não terminou. Os minutos vão se passando e a fome aperta mais. Não é de se estranhar, pois Fiona se esqueceu de levar um lanche e seu desjejum foi apenas uma maçã¹. Para piorar a situação, veio o cheiro de churrasquinho. E a boca de Fiona se encheu de saliva!!!² Objetivos prontos e... #partiucomer!!! Fiona saiu correndo em direção ao restaurante. Queria ser a primeira da fila, é óbvio.

Quanta variedade no buffet!!! Fiona escolheu os alimentos mais proteicos e gordurosos como um grande bife de picanha com uma espessa borda de gordura e algumas linguças. Os carboidratos quase foram esquecidos, exceto o feijão e a batata frita, estes não poderiam faltar!!! Ainda na fila, Fiona roubou uma batatinha e, na pressa de engolir, se engasgou, tossiu, mas tudo foi resolvido!² Um lugarzinho na mesa garantido e, pronto, bora comer! Alguns minutos após iniciar a refeição, Fiona sentiu uma forte sensação queimação atrás do esterno.² Então, tomou um gole de água e continuou comendo.

Estômago bem cheio e, finalmente, estava tudo bem. Fiona deitou no corredor da Universidade para “fazer o quilo” como dizia a sua avó^{3,4}. Na sala de aula, sentiu que errou um pouco nas escolhas do almoço porque estava com o abdome distendido e uma sensação desagradável de estômago muito cheio³, nem conseguia manter o foco na aula. E assim ficou por um bom tempo.

Ao chegar em casa, Fiona percebeu que esqueceu a ingestão do seu “milagroso redutor de absorção de gorduras”. Aff, logo hoje que tinha feito uma refeição tão rica em gordura! A princípio Fiona se sentiu um pouco culpada. No entanto, devido à falta de um acompanhamento profissional, ela pensou se isso que vinha fazendo poderia prejudicar a absorção de outros nutrientes e causar problemas à sua saúde.⁴

De repente, a barriga de Fiona começou a fazer barulhos acompanhados por uma ligeira dor. Uma pausa rápida, por favor... Foi um alívio, pois havia três dias que Fiona estava com o intestino muito “preso”. Finalmente, os prebióticos e probióticos começaram a produzir os seus efeitos!⁴

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES: O assunto é muito extenso e, na maioria dos livros, se encontra bastante misturado, com idas e vindas (motilidade, digestão, regulação hormonal, secreções etc.). Como consequência, o problema ficou mais extenso e descritivo para melhor exploração dos fenômenos e possibilitar a formulação de objetivos específicos para orientar melhor o estudante no estudo do problema.

OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

1 Identificar os fatores que influenciam na ingestão alimentar: mecanismos de regulação da fome (orexígena)/saciedade (anorexígena).

- Local principal de controle: hipotálamo
- Sinalizadores estomacais/intestinais: CCK (saciedade); Grelina (fome)
- Sinalizadores pancreáticos: Glucagon e insulina
- Sinalizadores dos adipócitos leptina (saciedade) e NPY (fome).
- Fatores cognitivos e emocionais
- Componentes dos alimentos

2 Explicar as fases cefálicas, oral e esofágica da resposta integrada à refeição.

- Identificar os **estímulos**: sensoriais e cognitivos
- Identificar as **vias neurais** envolvidas: Neurônios sensoriais e/ou dos centros superiores - sistema límbico, hipotálamo e córtex; tronco cerebral de onde partem os nervos cranianos - vago/facial/glosssofaríngeo; resposta eferente parassimpática
- Descrever **respostas do TGI** a estes estímulos: Aumento das secreções (salivar, enzimática).
- Citar a **importância e composição da saliva**
- Explicar a **regulação da secreção salivar**:
- Explicar a **deglutição**: fase voluntária e reflexo da deglutição.
- Explicar os principais eventos da fase esofágica: distensão, atividade motora, controle e importância dos EES e EEI.

3 Explicar a fase gástrica da resposta integrada à refeição.

- Explicar a secreção gástrica: H⁺, HCl, pepsinogênio - papel da ACh, gastrina
- Explicar a motilidade gástrica - papel da ACh
- Descrever os processos de digestão enzimática que se iniciam e/ou continuam no estômago: digestão enzimática de proteínas e lipídios
- Explicar o esvaziamento gástrico: influência da composição química e física do quimo, papel dos hormônios CCK, Secretina e Gastrina.

4 Explicar a fase intestinal da resposta integrada à refeição

- Explicar os mecanismos de regulação das secreções biliar e pancreática
- Descrever os processos de digestão enzimática das biomoléculas
- Descrever os processos de absorção das biomoléculas
- Explicar a regulação da motilidade intestinal
- Explicar a defecação
- Descrever a importância das fibras e microbiota intestinal

→ Leitura recomendada para os alunos → capítulo 21 - Sistema Digestório - Silverthorn

PROBLEMA 2: UNIDOS PELA GLICEMIA

Fiona acordou animada, finalmente, não tinha aula pela manhã. Depois da alimentação pesada de ontem, Fiona resolveu fazer um desjejum leve e rico em glicose e frutose para ativar a secreção de hormônios e preparar ainda mais suas fibras musculares para a demanda energética de algumas voltas de bicicleta pelo parque. Duas horas depois *#partiubike!* Energia, alta intensidade, adrenalina, vento no cabelo e uma boa *playlist* resultaram em vários quilômetros rodados. Porém, Fiona se esqueceu da forte subida para chegar em casa e de que não estava com um condicionamento físico muito bom..... Logo no início da subida, a respiração de Fiona estava dificultada e não conseguiu mais ter força muscular para pedalar - parecia que a reserva energética dos músculos estava acabando. Fiona estava exausta e apresentava dor muscular. Mas, no meio do caminho, apareceu seu salvador. Ele caminhava com passos pesados e lentos a fim de melhorar os seus níveis glicêmicos que estavam bem elevados ultimamente e, então, ajudou Fiona empurrando a *bike*. Fiona ficou encantada com o gesto. Será que foi amor à primeira vista?!

OBSERVAÇÕES: ESTE PROBLEMA TRABALHA COM A UTILIZAÇÃO DA GLICOSE PELAS CÉLULAS MUSCULARES. DESTA FORMA, ENTRA O PAPEL INICIAL DA INSULINA NA CAPTAÇÃO DA GLICOSE PELO MUSCULO EM REPOUSO E, POSTERIORMENTE, A GERAÇÃO DE ATP PARA CONTRAÇÃO MUSCULAR. NO ENTANTO, DEVIDO À FALTA DE CONDICIONAMENTO FÍSICO E EXCESSO DE ESFORÇO, A ADRENALINA INICIA A UTILIZAÇÃO DO GLICOGÊNIO MUSCULAR E O AUMENTO DA DEMANDA DE O₂ LEVOU À CÉLULA PARA O METABOLISMO ANAERÓBICO. NO FINAL DISCUTE-SE A IMPORTÂNCIA DA REGULAÇÃO HORMONAL DA GLICOSE.

1. Explicar o mecanismo de regulação da insulina e o papel da mesma na utilização da glicose e no metabolismo energético (Cap 23 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
2. Explicar o processo de oxidação da glicose, frutose e galactose para obtenção de energia (Cap 8, 9 e 6 - nessa ordem - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
3. Explicar o processo de respiração anaeróbica (Cap 8 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
4. Explicar as principais causas e consequências da hiperglicemia (Cap 23 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)

PROBLEMA3: PBL faz mal!!! #McLancelot's

O ano está chegando ao fim e o PBL da Universidade Federal de Tão-Tão-Distante está massacrando Fiona, ela nem tem mais tempo para dar sua costumeira volta de bicicleta pelo parque do reino. Os estudos estão consumindo tempo demais de Fiona e ela está com dificuldade de organizar suas refeições, acaba se alimentando de Fast-Food, leite condensado e comendo o dia todo para aliviar seu estresse. Do jeito que a coisa anda ela está quase ficando igual ao seu maridão Shrek, que a algum tempo vem lutando contra sua dislipidemia e excesso de tecido adiposo na charmosa região abdominal. Seu último lipidograma mostrou níveis elevados de LDL e triglicerídeos, bem como níveis mais baixos de HDL. O casal só tem contribuído com essa situação comendo todo dia no McLancelot's, grandes e enormes sanduíches gordurosos.

1. **Descrever os processos de armazenamento de energia: glicogênese e lipogênese no aumento do peso corporal;** (Cap 11, 15, 16 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
2. **Conceituar dislipidemia, o lipidograma como exame laboratorial e explicar a regulação dos níveis de colesterol e triglicerídeos sanguíneos;** (Cap 18 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)

PROBLEMA 4: O clube social é implacável!!

O clube social do Reino de Tão-Tão-Distante é implacável!! Cinderela e Branca de neve vivem com as outras princesas da redondeza falando pelos cantos a respeito de Fiona, dizendo que além de ogra ela é gorda. Isso está fazendo muito mal para nossa rainha!! Fiona está ficando cada vez mais preocupada com sua aparência que resolveu fazer aquelas dietas malucas, só come folha, nem carne com papel está comendo mais. Os dias vão passando e Fiona está emagrecendo, mas cada vez aparenta mais estar doente, fica até com aquele bafo de cetona que escova de dente nenhum dá jeito. Ela também começou um programa de exercícios aeróbicos, e tomava carnitina pra ajudar a emagrecer. Isso tinha que dar problema mesmo, até que um dia o Gato de Botas e o Burro a encontraram desmaiada, caída da esteira, quando tentava uma corridinha.

1. **Compreender o balanço do ciclo alimentado-jejum e os hormônios envolvidos** (Cap 24 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
2. **Explicar o processo catabólico: Glicogenólise, lipólise, gliconeogênese.** (Cap 11, 16 e 10 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
3. **Explicar a formação de corpos cetônicos** (Cap 16 e 24 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)
4. **Compreender a influência da Carnitina na lipólise** (Cap 16 e 24 - Pamela Champe - Bioquímica Ilustrada)