

BIOQUÍMICA DE LA NUTRICIÓ

Tipus: optativa

Departament responsable: Bioquímica i Biologia Molecular

Coordinador: Enric I. Canela

Distribució temporal: quadrimestre de primavera. Total de 60 hores. 30 de teoria, 15 de seminaris i 15 de pràctiques.

Nombre de crèdits: 6

OBJECTIUS

Aprofundir en la relació dels fenòmens metabòlics de l'individu estudiats en altres assignatures (sobretot, a Regulació del Metabolisme) amb l'aportació de nutrients de la dieta. Es tracta, fonamentalment, d'una assignatura de Bioquímica i això comporta que el pes principal de la matèria recaigui sobre els processos metabòlics, estudiats en aquest cas sempre des de l'òptica de la nutrició i, molt en particular, la nutrició i alimentació humanes. La interdisciplinarietat intrínseca d'aquesta matèria permet fer una integració, a l'últim curs de la carrera, de conceptes procedents tant de la Bioquímica com de la Biologia Cel·lular i la Fisiologia.

CRITERIS D'AVALUACIÓ

Per al curs 07-08, el professorat de l'assignatura de Bioquímica de la Nutrició, seguint les normes dictades per la Universitat de Barcelona en relació a l'obligatorietat d'iniciar l'avaluació continuada, hem establert els següents criteris:

Avaluació continuada de l'assignatura de Bioquímica de la Nutrició

- 1.- Es farà un treball sobre un tema determinat pel professor amb orientació lliure. El treball s'haurà de lliurar abans de la celebració de la primera prova i suposarà un 15% de la nota de l'assignatura.
- 2.- Es farà una avaluació de la part de teoria i seminaris corresponent a la primera meitat de l'assignatura. Aquesta prova es farà immediatament després d'impartir aquesta part. La prova es farà en l'hora de classe i suposarà un 30 % de la puntuació de la nota final de l'assignatura.
- 3.- Es farà una avaluació de la part de pràctiques. Per això s'haurà fer un test previ a les pràctiques de laboratori, a on s'avaluarà el grau de treball de preparació de les pràctiques (l'assimilació del que diu el guió de pràctiques). Aquest test suposarà un 5% de la nota final de l'assignatura. Un cop acabades les pràctiques s'haurà de fer un altre test, un procés de càlcul i una representació gràfica en relació a la feina que s'ha fet al laboratori. Aquesta part suposarà un 5% de la nota final de l'assignatura.

4.- Es farà un treball sobre un tema lliure a escollir d'una llista. El treball s'haurà de lliurar abans de la celebració de la prova de síntesi i suposarà un 15% de la nota de l'assignatura.

5.- Es farà una prova de síntesi en la que es farà una avaluació de la part de teoria i seminaris corresponent a la segona meitat de l'assignatura i en aquesta prova també s'avaluarà el grau d'assimilació global de les pràctiques. Aquesta prova es farà a final de curs i suposarà un 30 % de la puntuació de la nota final de l'assignatura.

Resum:

Durant el curs	Puntuació
Pràctiques Test inicial	0,5
Test final i càlculs	0,5
Treball individual dirigit	1,5
Teoria i seminaris (1a 1/2 part)	3,0
Prova de síntesi	
Treball individual lliure	1,5
Teoria, preguntes de pràctiques i seminaris (2a 1/2 part)	3,0
	10.0

Per superar l'assignatura s'hauran d'aprovar les dues parts de teoria, el dos treballs i la part de pràctiques.

Avaluació única de l'assignatura de Bioquímica de la Nutrició

Els alumnes que optin per l'avaluació única tindran una prova general a on hi haurà una part de pràctiques que suposarà 1,5 punts de la nota final i una part de teoria i seminaris que serà 8,5 de la nota final.

PROGRAMA DE TEORIA

Tema 1.- INTRODUCCIÓ A LA BIOQUÍMICA DE LA NUTRICIÓ. Ciències de l'alimentació: Nutrició, Bromatologia, Dietètica, Tecnologia Alimentària. Àmbit d'estudi de la Bioquímica de la Nutrició. **Definició de nutrient i d'aliment:** Nutrients energètics, plàstics i oligodinàmics. Requeriments nutricionals i recomanacions dietètiques. Dieta equilibrada i malnutrició. **Nutrició i salut pública:** Piràmide alimentària. Requeriments energètics: taxa metabòlica basal, despesa energètica en repòs. Densitat energètica dels aliments. **Alimentació humana:** Avaluació de l'estat nutricional. Evolució de la dieta dels homínids. Breu història de l'estudi dels aliments. Generalitats de la fisiologia i bioquímica del procés digestiu.

Tema 2.- ALIMENTS I NUTRIENTS. Classificació General. Generalitats de l'anàlisi d'aliments i nutrients. Característiques fisicoquímiques dels nutrients i la seva relació amb l'alimentació i la nutrició. Altres components de la dieta: fibra (tipus i funcions), aigua i la seva importància en la nutrició. Ingestes dietètiques recomanades en la població humana. Toxicologia alimentària.

Tema 3.- NUTRICIÓ I METABOLISME DE LES PROTEÏNES. Balanç energètic: Concepte. Ingesta: equilibri energètic i nutricional. Ingesta i reserves energètiques. Despesa energètica: taxa metabòlica basal, termogènesi, activitat física. Exemples. Índex de Massa Corporal (BMI): malnutrició, sobrepès i obesitat. **Deficiència energètico-proteica (malnutrició severa):** Concepte. Kwashiorkor i Marasme: causes i conseqüències. Importància de les proteïnes a la dieta. **Balanç de nitrogen:** Concepte. Fonts de nitrogen: les proteïnes de la dieta com a component principal. Pèrdues de nitrogen: la urea com a component principal. Significat del balanç positiu, negatiu o equilibrat. **Requeriments de proteïnes i d'aminoàcids:** Càlcul dels requeriments mínims obligatoris. Pèrdua obligatòria de nitrogen. Concepte i necessitats d'aminoàcids essencials. Conseqüències de la manca d'algun aminoàcid essencial. Qualitat de les proteïnes. Metabolisme proteic en humans adults. Visió general integrada. **Regulació del cicle de la urea:** Reguladors de l'expressió dels enzims del cicle de la urea a fetge.

Tema 4.- MECANISMES FISIOLÒGICS DE REGULACIÓ DE L'EQUILIBRI ENERGÈTIC: ASPECTES HORMONALS I METABÒLICS. Control de la ingesta: factors perifèrics i factors centrals. Neuropèptids implicats en els senyals de sacietat. Control de la despesa energètica. El desacoblament mitocondrial i la seva regulació. Alteracions de l'equilibri energètic. Obesitat i anorèxia. Biologia del teixit adipós i les seves alteracions.

Tema 5.- OLIGONUTRIENTS. Concepte d'oligonutrient. Vitamines i minerals. **Oligonutrients amb funció esquelètica:** calci, vitamina D, fòsfor, fluor. **Oligonutrients amb funció antioxidant:** radicals lliures i antioxidants, enzims antioxidants, paper del seleni, el coure i el manganès, vitamines E i C. **Vitamina i provitamina A:** funció antioxidant, altres funcions. **Oligonutrients amb funció redox:** riboflavina, niacina, ferro, coure. **Oligonutrients i proliferació cel·lular:** àcid fòlic i cobalamina. **Oligonutrients i coagulació sanguínia:** vitamina K. **Oligonutrients i metabolisme intermediari:** tiamina,

piridoxal, biotina, àcid pantotènic, magnesi, molibdè. **Oligonutrients que actuen com a electròlits:** sodi, potassi, clor. **Oligonutrients amb funció hormonal i paracrina:** zinc, iode, crom, àcids grassos poliinsaturats.

Aquest programa fa referència als continguts de l'assignatura, però segons criteris del professorat, pot desenvolupar-se seguint un ordre diferent a l'indicat.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

Dietes hipoproteiques i hiperproteiques en l'animal experimental. Efectes sobre la capacitat ureogènica i sobre diversos paràmetres metabòlics.

1^{er} dia. Observació dels efectes anatòmics del contingut de proteïnes de la dieta en ratolins alimentats amb dietes normoproteica, hipoproteica o hiperproteica. Obtenció i preparació de mostres. Primeres anàlisis. Càlculs nutricionals i primeres conclusions.

2^{on} dia. Determinació de l'activitat de dos enzims del cicle de la urea. Càlculs i discussió.

3^{er} dia. Determinació de la concentració plasmàtica d'urea. Càlculs i discussió final de les pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

- ADRIAN, POTUS, POIFFAIT, DAUVILLIER: Análisis nutricional de los alimentos. Acribia. Zaragoza. 2000
- ALEMANY, M.: Enciclopedia de las dietas. Planeta. Barcelona. 1995
- BENDER, D.A.: Introduction to nutrition and metabolism, Taylor & Francis, London, 2002
- BJÖRNTORP, P., BRODOFF, B.N.: Obesity. J.B.Lippincot. Philadelphia. 1992
- COMBS, G.F.: The Vitamins. Academic Press. San Diego. 1992
- CUBERO, MONFERRER, VILLALTA.: Aditivos alimentarios. Mundi-Prensa. Madrid. 2002
- DAVIDSON, S., PASSMORE, R.: Human Nutrition and Dietetics. Churchill-Livingstone. Edimburgh. 1986
- FAVIER, IRELAND-RIPERT, TOQUE, FEINBERG.: Répertoire général des aliments. INRA. Ciqual-Regal. 1995
- GROPPER, S.S., SMITH, J.L. GROFF, J.L.: Advanced nutrition and human metabolism. Thomson Wadsworth. USA. 2005
- HERNÁNDEZ, M., SASTRE, A.: Tratado de nutrición. Díaz de Santos. Madrid. 1999
- LESSOF, M.H.: Alergia e intolerancia a los alimentos. Acribia. Zaragoza. 1996
- LINDER, M.C.: Nutrición: aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Eunsa. Pamplona, 1988
- MARTÍNEZ, J.A.: Fundamentos Teórico-Prácticos de Nutrición y Dietética. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 1998

MATAIX, J.: Nutrición y Alimentación Humana. Ergon. Madrid. 2002
MORRIS, S.M.: Regulation of enzymes of the urea cycle and arginine metabolism. *Annu. Rev. Nutr.* **22**: 87-105, 2002
RAMÓN, D.: Els gens que mengem. La manipulació genètica dels aliments. Bromera. València. 2000
SANDERS, T., EMERY, P.: Molecular basis of human nutrition. Taylor & Francis, London 2003
SHELTON, H.M.: La combinación de los alimentos. Obelisco. Barcelona. 2001
SHIBAMOTO, BJELDANES.: Introducción a la toxicología de los alimentos. Acribia. Zaragoza. 1996
SOUCI, FACHMANN, KRAUT. Food composition and nutrition tables. CRC Press. Stuttgart. 2000
STIPANUK, M.H.: Biochemical, physiological, & molecular aspects of human nutrition. Saunders Elsevier. St Louis 2006
VV.AA. Regulation of body weight. *Nature* **280**: 1364-1390, 1998
VV.AA. Obesity. *Nature* **404**: 631-679, 2000
VV.AA. Obesity. *Science* **299**: 846-860, 2003

*Coneixements previs necessaris: Metabolisme i la seva regulació