



40. op₂

B.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Divisió IV
Ciències de la Salut

Ensenyament de Farmàcia

Absorció Intestinal de Nutrients

**Curs
1999-2000**

Pla d'Estudis del 1992

ASSIGNATURA	ABSORCIÓ INTESTINAL DE NUTRIENTS
PERÍODE	6è semestre
DEPARTAMENT	Fisiologia - Divisió IV
ÀREA	Fisiologia
UNITAT	Fisiologia-Farmàcia
CRÈDITS	TOTALS: 5 Teòrics: 3 Pràctics: 2

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumne assoleixi uns coneixements avançats en el camp de l'absorció intestinal de nutrients; que adquireixi habilitats al laboratori a partir de la realització d'experiments amb material biològic; i que sigui capaç de discutir els resultats obtinguts, partint de les dades de què es disposa a la bibliografia.

En acabar el curs, els alumnes hauran de ser capaços de:

- Descriure les característiques morfològiques de l'epiteli intestinal.
- Descriure les característiques de l'absorció intestinal de glúcids, proteïnes, lípids, vitamines, minerals i xenobiòtics.
- Descriure les característiques de l'absorció i secreció intestinal d'aigua i electròlits.
- Descriure els fonaments de la regulació de l'absorció de nutrients.
- Descriure les principals alteracions dels processos d'absorció i secreció.
- Realitzar experiments en el laboratori que permetin la quantificació del transport intestinal d'un substrat.
- Realitzar un informe amb l'anàlisi i discussió dels resultats obtinguts en el laboratori.

Hores de docència

Teoria: 3 crèdits acadèmics (CA)

Seminaris i pràctiques de laboratori: 2 CA, repartits en 1 CA de seminaris a l'aula i 1 CA de pràctiques al laboratori i a l'aula d'informàtica.

Metodologia docent

La docència de l'assignatura es basa, en primer lloc, en *classes teòriques* en les quals s'exposa de forma oral el contingut del programa. Tot i tractar-se de classes magistrals, es fomenta la participació dels estudiants i s'intenta que relacionin els coneixements adquirits en cadascun dels temes del programa, per tal que quan finalitzi el curs tinguin una visió global i integrada dels processos d'absorció que es duen a terme en el intestí.

D'altra banda, durant el curs es fan activitats que complementen les classes teòriques i que són necessàries per a l'assoliment dels objectius de l'assignatura. Dintre d'aquestes activitats cal destacar-ne les següents:

Estudi i presentació de temes complementaris a partir de bibliografia específica. L'objectiu específic d'aquesta activitat és que l'alumne desenvolupi la capacitat de síntesi i aprengui a exposar un tema de forma ordenada i entenedora. És una activitat que es desenvolupa en el si d'un grup de 4-5 alumnes, al qual se li proporcionen dos/tres articles amb la informació necessària sobre un aspecte concret de l'assignatura. Els grups de treball elaboren els temes i, prèviament a l'exposició, poden discutir-los amb el professor en dues sessions de seminari, tant pel que fa a l'estructura i contingut, com a la metodologia que utilitzaran per a l'exposició. Finalment, una o dues persones del grup exposen el tema a la resta de la classe.

Anàlisi i discussió d'articles científics. L'objectiu específic d'aquesta activitat és que l'alumne aprengui a llegir i a analitzar de forma crítica un article de recerca, i que sigui capaç

d'extreure'n les conclusions principals. Amb aquesta finalitat se seleccionen articles que incideixen en algun aspecte bàsic del temari, i per tant formen part de l'estructura d'un dels temes proposats. A més, es proporciona als alumnes un vocabulari bàsic per entendre l'article i els aclariments metodològics necessaris. Els alumnes presenten un resum de l'article i es discuteix en grup a partir d'un qüestionari que fa referència al contingut del treball i als seus aspectes formals.

Classes pràctiques. Es desenvolupen tres sessions pràctiques per tal que l'alumne adquireixi habilitats al laboratori i que s'habitui al tractament i anàlisi de resultats. Amb aquests objectius es realitzen experiments al laboratori amb reactius biològics, utilitzant tècniques *in vitro*; es resolen problemes amb programes d'ordinador específics; i se simulen experiments on s'apliquen els coneixements adquirits en les classes teòriques.

Elaboració d'un informe a partir de resultats experimentals. L'objectiu específic d'aquesta activitat és que l'alumne aprengui a interpretar les dades de laboratori, que sigui capaç de descriure'n els resultats i obtenir-ne les principals conclusions. És una activitat que es realitza en grup a partir de resultats d'un treball de recerca realitzat per altri. Es fan seminaris per ajudar a l'alumne en la comprensió de les tècniques emprades i sessions pràctiques per aprendre el maneig de les eines informàtiques necessàries per al tractament dels resultats. Els equips de treball preparen una petita memòria seguint l'estructura convencional dels treballs de recerca, on cal incloure les tècniques utilitzades, la representació gràfica dels resultats, i les conclusions principals que poden extreure-se'n.

Aquesta assignatura està dissenyada per donar-la a un grup reduït d'alumnes. Per aquesta raó creiem que el nombre màxim d'estudiants hauria de ser de 30.

Les classes s'imparteixen en llengua catalana. La majoria dels textos i material de treball es lliuren en llengua anglesa.

Criteris d'avaluació

Es realitzarà una avaluació de:

- Coneixements adquirits en els diversos tipus d'activitats en què s'estructura l'assignatura, mitjançant un examen escrit (temes, preguntes curtes).
- Capacitat de preparació i presentació d'un tema de la matèria, en sessions a l'aula.
- Capacitat de síntesi i discussió d'articles científics, en el decurs de les sessions a l'aula.
- Activitats desenvolupades en les sessions de classes pràctiques i presentació en forma escrita dels exercicis proposats.

Assignatures que és recomanable haver superat prèviament

Fisiologia Cel·lular, Física i Físicoquímica, Matemàtiques: Biometria i Estadística, Química General i Inorgànica, Fisiologia Humana i Fisiopatologia A i B, Bioquímica, Tècniques Instrumentals.

Programa de classes teòriques

1. *Estructura de l'epiteli intestinal.* Sistema digestiu i absorció de nutrients. Organització de la paret intestinal. Mucosa. Epiteli intestinal. Tipus cel·lulars: cèl·lules indiferenciades, cèl·lules caliciformes, cèl·lules endocrines, cèl·lules Paneth, cèl·lules M, enteròcits. Unions cel·lulars.

2. *Vies i mecanismes per a l'absorció intestinal de nutrients.* Mecanismes d'entrada dels nutrients a l'organisme: via transcel·lular i paracel·lular. Difusió simple. Transport mediat. Cinètica del transport. Genealogia dels transportadors.

3. *Absorció de monosacàrids.* Mecanismes generals de pas de monosacàrids a través de l'epiteli intestinal. Transport mediat concentratiu. Transport mediat equilibratiu. Absorció per mecanismes no mediat.

4. *Absorció d'aminoàcids, pèptids i proteïnes.* Absorció d'aminoàcids. Classificació dels sistemes de transport a les membranes apical i basolateral. Absorció de pèptids. Característiques del sistema PepT1. Absorció de proteïnes.

5. *Regulació de l'absorció de nutrients.* Significat funcional de la regulació. Mecanismes adaptatius. Regulació dietètica de l'absorció de nutrients. Capacitat intestinal d'absorció.

6. *Absorció de lípids i àcids biliars.* Funcions dels lípids. Solubilització dels lípids: formació de micelles. Absorció d'àcids grassos lliures, triglicèrids i colesterol. Absorció d'àcids biliars conjugats i no conjugats.

7. *Absorció de vitamines hidrosolubles.* Vitamines hidrosolubles: característiques generals, fonts, estructura i funció. Mecanismes d'absorció intestinal a través de les membranes apical i basolateral.

8. *Absorció i secreció d'aigua i electròlits.* Funcions de l'intestí en relació a l'intercanvi d'ions i d'aigua. Mecanismes d'absorció i secreció de Na^+ , K^+ , Cl^- i HCO_3^- . Regulació del transport intestinal d'electròlits. Balanç d'aigua al tracte gastrointestinal. Absorció d'aigua: hipòtesi del gradient osmòtic estacionari.

9. *Trastorns de l'absorció intestinal de nutrients.* Trastorns de l'absorció intestinal de nutrients. Malabsorció de nutrients relacionada amb alteracions dels enteròcits. Defectes enzimàtics. Defectes de les proteïnes responsables del transport de nutrients. Malabsorció a causa de processos inflamatoris de la mucosa intestinal. Malabsorció a causa de malalties metabòliques.

10. *Absorció i transport de fàrmacs.* Absorció intestinal de fàrmacs per difusió simple. Absorció mediada per transportadors. Transport mediat per P-glicoproteïna. Paper de la P-glicoproteïna en la resistència oncològica. Factors alimentaris i gastrointestinals que modifiquen l'absorció de fàrmacs.

Programa de seminaris

1. *Guia per a l'anàlisi d'un article de recerca.*

2. *Tècniques utilitzades en l'estudi de l'absorció intestinal.* Tècniques in vivo: perfusió simple, doble perfusió. Tècniques in vitro: perfusió, sacs evertits, anells intestinals, fluxos transeptelials, cèl·lules aïllades, cultius cel·lulars, vesícules de membrana.

3. *El mètode científic. Una aplicació pràctica.*

Programa de pràctiques

1. *Cinètica del transport mediat.* Càlcul de constants cinètiques a partir de resultats experimentals. Linealitzacions més comunes. Inhibició del transport.

2. *Absorció de L-glicina - simulació.* Estudi de l'absorció intestinal d'aminoàcids mitjançant la simulació amb ordinador d'experiments amb sacs evertits d'intestí de rata. Dependència de l'ió sodi. Inhibició competitiva i no competitiva.

3. *Determinació de la diferència de potencial transmural in vitro.* Determinació de la diferència de potencial transmural (DPT) a l'intestí. Efectes d'inhibidors dels mecanismes de transport sobre la DPT. Modificació de la DPT com a resultat del transport de no electròlits acoblat a l'ió Na^+ .

Bibliografia

- *Handbook of Physiology.* Section 6: "The Gastrointestinal System", volum IV: *Intestinal Absorption and Secretion*. Ed. S.G. Schultz. American Physiological Society, 1991.
- *Physiology of the Gastrointestinal Tract.* Ed. L.R. Johnson. 3a edició. Raven Press, 1994.
- H.N. Christensen i G.A. Palmer. *Cinètica Enzimàtica*. Ed. Reverté, SA, 1980.