



FACULTAT DE  
FARMÀCIA

0/19



UNIVERSITAT DE BARCELONA

U

B



# FARMACOLOGIA DE LES MALALTIES METABÒLIQUES

Curs  
2006-07

Ensenyament de Farmàcia



**ENSENYAMENT DE FARMÀCIA  
PLA D'ESTUDIS 2002**

**PLA DOCENT – CURS 2006-07**

<b>ASSIGNATURA</b>	<b>FARMACOLOGIA DE LES MALALTIES METABÒLIQUES</b>
<b>DEPARTAMENT</b>	Farmacologia i Química Terapèutica
<b>ÀREA DE CONEIXEMENT</b>	Farmacologia i Química Terapèutica
<b>SEMESTRE DE DOCÈNCIA</b>	2n cicle, 1r semestre
<b>CRÈDITS (TEÒRICS + PRÀCTICS)</b>	6 cr. (3T i 3P)
<b>TIPUS</b>	Optativa



## 1. INTRODUCCIÓ

Aquesta assignatura aborda el tractament farmacològic de malalties com ara l'obesitat, la diabetis *mellitus* de tipus 2, les dislipèmies i l'aterosclerosi, que constitueixen els principals desordres metabòlics que integren la síndrome metabòlica. Aquestes malalties es troben dins de les més prevalents a la nostra societat i són responsables d'un gran nombre de morts, raó per la qual amb aquesta assignatura pretenem d'aprofundir en el tractament farmacològic actual d'aquestes malalties **des d'un punt de vista molecular** i en aquelles vies metabòliques que poden convertir-se en noves dianes terapèutiques per prevenir o tractar aquestes malalties en el futur.

## 2. OBJECTIUS

### 2.1. Objectius generals

Els objectius generals són els mateixos de l'ensenyament de Farmàcia, que es recullen en el document *Objectius generals, continguts específics, requisits generals i recomanacions i estratègies de l'ensenyament de Farmàcia* (aprovat en Junta de Facultat de 15 d'octubre de 1998). D'entre aquests objectius es potenciaran especialment els següents:

- Estimular l'aprenentatge autònom incentivant l'estudi personal tant de manera individual com en equip.
- Estimular en l'estudiant la capacitat de disseny experimental sobre la base del mètode científic.
- Promoure l'anàlisi crítica en l'avaluació de problemes, la presa de decisions i l'esperit de lideratge.
- Establir les bases per a l'accés posterior dels estudiants cap a l'especialització farmacèutica, la formació continuada, la recerca científica i la docència.

### 2.2. Objectius de l'assignatura

Com a objectiu general de l'assignatura Farmacologia de les Malalties Metabòliques es pretén que l'alumnat, en finalitzar els estudis, hagi adquirit un coneixement global, integrat i consolidat dels mecanismes moleculars implicats en l'activitat dels fàrmacs emprats en el tractament de les malalties metabòliques. A més, l'alumnat ha d'adquirir una base conceptual que li proporcioni l'habilitat per interpretar de manera racional i crítica el mecanisme d'acció de les properes innovacions terapèutiques en el tractament de les malalties relacionades amb el metabolisme.

Com a objectius específics, caldria citar que:

— L'alumnat ha de comprendre el paper que té cada una de les patologies estudiades en l'aparició de la síndrome metabòlica i el nexa d'unió que explica la confluència de totes aquestes.

— L'alumnat ha d'adquirir coneixements sobre el mecanisme d'acció molecular dels fàrmacs utilitzats en el tractament actual de les malalties metabòliques.

— L'alumnat ha d'entendre a escala molecular aquelles vies metabòliques que poden constituir noves dianes terapèutiques i saber deduir noves aproximacions farmacològiques que permetin de modular-les.

— L'alumnat ha d'aplicar els coneixements adquirits a la resolució de casos pràctics de tipus experimental, en els quals es pretén d'estimular la capacitat de disseny experimental sobre la base del mètode científic i promoure l'anàlisi crítica.

— L'alumnat ha d'adquirir habilitats en la recerca d'informació científica, la integració dels coneixements teòrics i pràctics, i la transmissió de la informació tant en forma escrita com oral, mitjançant el llenguatge científic.

### **3. PROGRAMA**

#### **Bloc 1. Obesitat**

##### **Objectius del bloc**

En finalitzar aquests temes l'alumnat ha de comprendre i conèixer la contribució dels factors genètics i ambientals a l'aparició de l'obesitat, l'eficàcia dels tractaments actuals per tractar l'obesitat i les bases moleculars dels tractaments farmacològics. Igualment, l'alumnat ha d'entendre el funcionament de les vies implicades en la diferenciació adipocítica i com els fàrmacs que inhibeixen aquestes vies poden convertir-se en alternatives per prevenir i tractar l'obesitat en el futur.

##### **Contingut del bloc**

**Tema 1.** Factors genètics, dietètics i neuroendocrins implicats en la gènesi de l'obesitat.

**Tema 2.** Bases moleculars de la teràpia farmacològica actual de l'obesitat.

**Tema 3.** Diferenciació adipocítica i control de l'homeòstasi energètica com a noves dianes terapèutiques en l'obesitat. Perspectives futures en el tractament de l'obesitat.

##### **Fonts d'informació del bloc**

CAMP, H. S.; REN, D.; LEFF, T. «Adipogenesis and Fat-cell Function in Obesity and Diabetes». *Trends in Molecular Medicine*, 2002, vol. 8, pàg. 442-447.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. A.; REMESAR, X.; FOZ, M.; ALEMANY, X. «Pharmacological Approaches for the Treatment of Obesity». *Drugs*, 2002, vol. 62, núm. 6, pàg. 915-944.

KORNER, J.; ARONNE, L. J. «The Emerging Science of Body Weight Regulation and its Impact on Obesity Treatment». *The Journal of Clinical Investigation*, 2003, vol. 111, pàg. 565-570.

SEEDO (Sociedad Española para el estudio de la Obesidad). <[www.seedo.es](http://www.seedo.es)>.

ZIGMAN, J.; ELMQUIST, J. K. «Minireview: From Anorexia to Obesity - The Yin and Yang of Body Weight Control». *Endocrinology*, 2003, vol. 144, pàg. 3749-3756.

## **Bloc 2. Resistència a la insulina i diabetis**

### **Objectius del bloc**

En finalitzar aquests temes l'alumnat ha de comprendre i conèixer com contribueixen els factors genètics i ambientals a l'aparició de la resistència a la insulina i, posteriorment, a la diabetis de tipus 2 i les bases moleculars dels tractaments farmacològics que milloren l'acció de la insulina. Igualment, l'alumnat ha d'entendre el funcionament de les vies moleculars implicades en la utilització metabòlica dels àcids grassos pel teixit adipós i muscular, i com els fàrmacs poden modular aquestes vies com a alternatives per prevenir o, almenys, reduir la progressió de la malaltia.

### **Contingut del bloc**

**Tema 4.** Factors d'origen adipocític que contribueixen a la gènesi de la resistència a la insulina i la diabetis de tipus 2.

**Tema 5.** Bases moleculars de l'acció dels fàrmacs sensibilitzadors a la insulina.

**Tema 6.** Desenvolupament de nous fàrmacs per al tractament de la resistència a la insulina.

### **Fonts d'informació del bloc**

PRENTKI, M.; JOLY, E.; EL-ASSAAD, W.; PRODUIT, R. «Malonyl-CoA Signaling, Lipid Partitioning, and Glucotoxicity. Role in  $\beta$ -cell Adaptation and Failure in the Etiology of Diabetes». *Diabetes*, 2002, vol. 51, supl. 3, S405-S413.

PICARD, F.; AUWERX, J. «PPARs and Glucose Homeostasis». *Annu. Rev. Nutr.*, 2002, vol. 22, pàg. 167-197.

Sociedad Española de Diabetes. <[www.sediabetes.org](http://www.sediabetes.org)>.

### Bloc 3. Dislipèmies

#### Objectius del bloc

En finalitzar aquest bloc temàtic l'alumnat ha de conèixer aquelles alteracions genètiques responsables de l'aparició de les dislipèmies, així com la influència que poden tenir els factors ambientals en la manifestació d'aquestes patologies. A més, ha d'entendre i assimilar aquells mecanismes moleculars implicats en la regulació del metabolisme de les lipoproteïnes i els seus components lipídics, a fi d'entendre la utilització actual dels fàrmacs hipolipemians i saber interpretar el mecanisme d'acció de futures aproximacions terapèutiques.

#### Contingut del bloc

**Tema 7.** Alteracions genètiques i ambientals implicades en l'aparició de dislipèmies.

**Tema 8.** Bases moleculars del tractament farmacològic actual de les dislipèmies.

**Tema 9.** Noves dianes moleculars en el desenvolupament de fàrmacs hipolipemians.

#### Fonts d'informació del bloc temàtic

HORTON, J. D.; GOLDSTEIN, J. L.; BROWN, M. S. «SREBPs: Activators of the Complete Program of Cholesterol and Fatty Acid Synthesis in the Liver». *J. Clin. Invest.*, 2002, vol. 109, pàg. 1125-1131.

LEE, C.; OLSON, P.; EVANS, R. M. «Lipid Metabolism, Metabolic Diseases and Peroxisome Proliferator-activated Receptors». *Endocrinology*, 2003, vol. 144, pàg. 2201-2207.

FEHER, M. D. «Lipid Lowering to Delay the Progression of Coronary Artery Disease». *Heart*, 2003, vol. 89, pàg. 451-458.

FITZGERALD, M. L.; MOORE, K. H.; FREEMAN, M. W. «Nuclear Hormone Receptors and Cholesterol Trafficking: the Orphans Find a New Home». *J. Mol. Med.*, 2002, vol. 80, pàg. 271-281.

SEA (Sociedad Española de Arteriosclerosis). <[www.searteriosclerosis.org](http://www.searteriosclerosis.org)>.

### Bloc 4. Aterosclerosi

#### Objectius del bloc

En finalitzar aquest bloc, l'alumnat ha d'haver comprès i assimilat els diferents mecanismes implicats en la iniciació del procés ateroscleròtic, és a dir, en la formació



de les cèl·lules escumoses i les estries grasses, així com conèixer com evoluciona la placa d'ateroma fins que es trenca. A partir d'aquests coneixements, es pretén que l'alumnat entengui com actuen els fàrmacs que tenen una acció antiateroscleròtica directa, és a dir, independent dels seus efectes sobre els nivells de lípids plasmàtics. Per acabar, els alumnes han de poder assimilar també les noves possibilitats terapèutiques dirigides a la prevenció o a la regressió de la placa d'ateroma que s'estan investigant en l'actualitat.

### **Contingut del bloc**

**Tema 10.** Evolució temporal de la placa ateromatosa. Tipus cel·lulars i vies de senyalització implicades.

**Tema 11.** Efectes antiateroscleròtics directes de fàrmacs utilitzats en la teràpia cardiovascular.

**Tema 12.** Noves possibilitats per al tractament de la placa d'ateroma.

### **Fonts d'informació del bloc**

LUSIS, A. J. «Atherosclerosis». *Nature*, 2000, vol. 407, pàg. 233-240.

LI, A. C.; GLASS, C. K. «The Macrophage Foam Cell as a Target for Therapeutic Intervention». *Nature Medicine*, 2002, vol. 8, pàg. 1235-1242.

CASCIERI, M. A. «The Potential for Novel anti-Inflammatory Therapies for Coronary Artery Disease». *Nature Reviews Drug Discovery*, 2002, vol. 1, pàg. 122-130.

LIBBY, P.; AIKAWA, M. «Stabilization of Atherosclerotic Plaques: New Mechanisms and Clinical Targets». *Nature Medicine*, 2002, vol. 8, pàg. 1257-1262.

## **Bloc 5. Seminaris**

### **Objectius del bloc**

— L'alumnat ha d'adquirir l'habilitat d'integrar i aplicar els coneixements rebuts en les classes teòriques a la resolució de casos pràctics i a l'anàlisi crítica d'articles científics.

— L'alumnat ha d'adquirir l'habilitat de treballar de manera autònoma i en equip, utilitzant els mitjans bibliogràfics i informàtics que estan al seu abast i les tutories amb el professorat.

— L'alumnat ha d'adquirir l'habilitat de transmetre informació científica en forma escrita i oral.

— L'alumnat ha de saber argumentar les seves opinions de manera lògica i raonada, i discutir altres opinions de manera crítica i constructiva.

### **Contingut del bloc**

En el bloc de seminaris s'inclouen les activitats següents:

— Casos pràctics: l'alumnat ha de resoldre casos pràctics de tipus experimental, que requereixen l'aplicació pràctica dels continguts teòrics de l'assignatura i poden requerir la recerca d'informació addicional o el repàs de continguts teòrics d'altres assignatures cursades anteriorment.

— Anàlisi crítica de textos científics.

— Seminaris de recerca: comunicació oral d'articles científics relacionats amb els continguts teòrics de l'assignatura i que duren a terme els mateixos alumnes. El professorat farà una selecció d'articles científics i n'assignarà un a cada estudiant. Per assolir els objectius assenyalats es requereix que cada estudiant tingui l'oportunitat d'exposar a la resta de la classe un article de manera personalitzada. Aquest treball és obligatori i serà dirigit pel professorat. Tenint en compte les característiques d'aquests seminaris, el nombre d'alumnes per grup no pot ser superior a 25.

La relació d'articles i casos pràctics seleccionats pel professorat s'inclouran en el dossier electrònic de l'assignatura, un cop finalitzada la matrícula oficial. Segons l'evolució del curs, i si es considera pertinent, es poden incloure activitats alternatives, que permetin d'assolir els objectius plantejats.

## **4. METODOLOGIA**

**Classes teòriques:** la classe teòrica serà de tipus magistral, es basarà en l'exposició per part del professorat del tema corresponent i s'hi utilitzaran els mitjans audiovisuals disponibles. En qualsevol cas, tenint en compte que el nombre d'alumnes és reduït, s'intentarà potenciar al màxim l'intercanvi i la discussió d'idees entre el professorat i l'alumnat.

**Seminaris:** en aquest bloc s'utilitzaran tècniques metodològiques dirigides a promoure el treball individual i en equip, donant autonomia i llibertat a l'alumnat perquè construeixi el seu propi aprenentatge i donant suport a aquesta feina amb una intensa tasca de tutories. Al mateix temps, es pretén de promoure la capacitat de raonament i de crítica constructiva amb seminaris de discussió i debat. Concretament, els seminaris de recerca es duren a terme de la manera següent:



— Els alumnes han de fer un comentari oral sobre l'article de recerca que els assigni el professorat en la data assenyalada; una setmana abans de la comunicació oral, han de presentar un resum sintètic i entenedor de l'article per a la resta de la classe i un cop finalitzada la presentació oral, s'obrirà un torn obert de preguntes, en el qual participaran tant l'alumnat com el professorat.

— El comentari de l'article consistirà en una exposició oral de 15 minuts de durada en la qual l'alumne, ajudat de la pissarra i de mitjans audiovisuals com ara transparències o diapositives, farà una introducció al tema, comentarà els resultats de l'estudi, les tècniques més rellevants utilitzades per a la generació d'aquests resultats i la transcendència real d'aquests resultats en el context del tema tractat. El professorat valorarà especialment que l'alumne tingui una visió crítica, personal, del treball presentat.

— Els alumnes que no fan la presentació han de llegir el resum de l'article presentat i un cop finalitzada la presentació han de participar activament en el torn de preguntes.

En el dossier electrònic, disponible a la xarxa de la UB, l'alumnat pot rebre formació i informació complementàries de l'assignatura.

## **5. AVALUACIÓ**

Els alumnes han de fer obligatòriament un treball dirigit, que exposaran a classe, i podran escollir entre elaborar una carpeta d'aprenentatge (recull de materials elaborats en la forma estipulada pel professorat) o fer un examen de desenvolupament escrit. També es valorarà la participació activa de l'alumnat en les activitats proposades per assolir els objectius docents de l'assignatura.

En cas que hi hagi més d'un grup de teoria, el professorat es reserva el dret de canviar el tipus d'avaluació, que s'especificarà oportunament el primer dia de classe.

## **6. RECOMANACIONS PER CURSAR L'ASSIGNATURA**

Haver cursat prèviament les assignatures de Farmacologia (llicenciatura de Biologia) o Farmacologia I i Farmacologia II (llicenciatura de Farmàcia), Bioquímica, Biologia Cel·lular, Biologia Molecular i Genòmica. Tenir coneixements d'anglès.

## **7. COORDINACIÓ I PROFESSORAT**

Coordinació: Rosa M. Sánchez (horari: dimecres, de 12 a 13 h)  
Professorat: Marta Alegret Jordà  
Joan Carles Laguna Egea  
Rosa Maria Sánchez Peñarroya  
Manuel Vázquez Carrera