

## ENDOCRINOLOGIA

Curs 1993-1994

### OBJECTIUS GENERALS

L'endocrinologia és l'estudi de les hormones. L'orientació de l'assignatura és per a biòlegs, es a dir, es tracta en profunditat els mecanismes de síntesi i regulació i les funcions biològiques de les hormones. Els continguts fan referència fonamentalment a mamífers en general i a l'home en particular, tot destacant el paper de les hormones al creixement, metabolisme i reproducció amb una perspectiva integradora.

### PROCEDIMENT D'AVUACIO

L'assignatura és evaluada a tres nivells:

Exàmen de teoria: 8 punts

Exàmen de pràctiques: 1 "

Memòria de pràctiques: 1 "

Les tres evaluacions es sumen i donen la nota final. L'exàmen de teoria consta de 80 preguntes tipus test, amb 4 possibles respostes i només una vàlida, i amb penalització tova. L'exàmen de pràctiques consta de 10 preguntes tipus test, igual a l'anterior.

### PROGRAMA DE TEORIA

1. Introducció. Funció de les hormones: Reproducció, creixement i desenvolupament, manteniment del medi intern, i producció d'energia, utilització i enmagatzemament. Composició química. Relació jeràrquica entre glàndules endocrines i amb el sistema nerviós.

2. Receptors nuclears: receptors d'hormones esteroidees i tiroidees. Estructura general. Interacció amb el ADN. Control de l'expressió gènica.

3. Receptors de membrana: receptors amb activitat tirosinquinasa, amb interacció amb proteïnes G, amb formació de canals iònics, ó amb transducció desconeguda. Estructures generals. Metabolisme.

4. Transducció: nucleòtids cíclics com a segons missatgers. AMPc: interacció hormona-receptor-proteïna G-adenilat ciclase. PKA. CREB. GMPc: formes soluble i particulada de la guanilat ciclase. PKG. Oxid nítric.

5. Transducció: fosfolípids com a segons missatgers. Via del polifosfoinosítid. Trifosfat d'inositol i diacilglicerol. Calci, calmodulina, PKC, Jun, Fos, eicosanoids. Fosfatidilcolina.

6. Transducció: poliamines, oligosacàrids, citoesquelet, matriu extracel·lular.
7. Eicosanoids: prostaglandines, tromboxans i leucotriens. Estructures generals, síntesi i funcions. Accions sobre el sistema endocrí.
8. Neuroendocrinologia: control del sistema endocrí per l'hipotàlem. Estructura del sistema hipotàlam-hipofisari. Eixos hormonals. Vies neuronals que controlen la secreció hipofisària.
9. Factors hipotalàmics que controlen les hormones hipofisàries. Distribució. Estructura, síntesi i regulació.
10. Neurohipòfisi. Estructura. Vasopresina. Oxitocina. Neurofisines. Control de les hormones neurohipofisàries. Factors moduladors. Funcions. Pars intermedia. Proopiomelanocortina. MSH.
11. Opiacis endògens: encefalines, endorfines, dinorfines. Estructura, síntesi i regulació. Distribució. Accions fisiològiques.
12. Hormona del creixement. Biosíntesi. Control hipotalàmic, central i perifèric de la síntesi i secreció de GH. Accions fisiològiques. Somatomedines.
13. Control endocrí del desenvolupament i creixement: GH, tiroidees, insulina, glucocorticoids, esteroids sexuals.
14. Factors de creixement: IGF, EGF, PDGF, FGF, NGF, CSF, eritropoyetina, hormones tímiques, interleuquines.
15. Control endocrí de la reproducció. Factors externs que afecten a la reproducció: cicles de llum/fosc, temperatura, menjar. Glàndula pineal: anatomia funcional, efectes endocrins i no endocrins. Control de la síntesi de melatonina.
16. La diferenciació sexual: sexe genètic, sexe gonadal i sexe genital o somàtic. Control endocrí de la diferenciació del sexe somàtic: desenvolupament dels genitals interns i externs. Andrògens, estrògens, hormona antimülleriana. Diferenciació sexual de les estructures neurals: efecte dels esteroids sexuals.
17. Pubertat. Desenvolupament de les funcions reproductores. Paper del SNC i el sistema endocrí. Adrenarquia. Menarquia.
18. Eix hipotàlem-hipofisi-testicular. Anatomia funcional del testicle. Esteroidogènesi. GnRH, LH, FSH, mecanismes de retroalimentació. Regulació paracrina testicular. ABP. Inhibina. Activina. Accions fisiològiques dels esteroids sexuals. Control de l'espermatogènesi.
19. Eix hipotàlem-hipofisi-ovàric. Anatomia funcional de l'ovari. Esteroidogènesi. GnRH, LH, FSH, mecanismes de retroalimentació. Estrògens, progesterona, andrògens, inhibina, activina, relaxina, factors ovàrics locals. Control endocrí del cicle ovàric i dels canvis funcionals associats: fase folicular, ovulació, fase lútea i fase menstrual. Oogènesi. Accions fisiològiques dels esteroids sexuals.

20. Control endocrí de la gestació. Fecundació. Implantació del blastocist. La placenta com a glàndula endocrina: hCG, estrògens, progesterona, lactògen placentari, glucocorticoids, factors de creixement. El sistema endocrí fetal. El sistema endocrí matern.
21. Part i lactància. Glucocorticoids, progesterona, estrògens, prostaglandines i oxitocina durant el part. Control endocrí de la lactància. Desenvolupament de les mames: estrògens, progesterona, prolactina, lactògen placentari. Producció i expulsió de la llet: prolactina i oxitocina. Paper d'altres hormones. Altres accions de la prolactina i la oxitocina. Regulació de la síntesi i secreció de la prolactina.
22. Eix hipotàlam-hipòfisi-corticoadrenal. Anatomia funcional de la glàndula adrenal. Esteroidogènesi. Glucocorticoides, mineralocorticoides, esteroids sexuals. Control de la glàndula adrenal. Mecanismes de retroalimentació. CBG. Accions fisiològiques. Interaccions amb altres hormones. Ritmes de secreció. Estrés.
23. Mèdula adrenal. Relació amb el sistema nerviós simpàtic. Síntesi i secreció de les catecolamines. Accions viscerals i metabòliques. Estrés. Termogènesi facultativa.
24. Eix hipotàlem-hipòfisi-tiroideu. Anatomia funcional de la glàndula tiroides. Síntesi i secreció de les hormones tiroidees. Tiroglobulina. Regulació de la producció extratiroidea de T3. Control de la síntesi i secreció de T3 i T4. TRH, TSH, mecanismes de retroalimentació. Accions fisiològiques. Termogènesi obligatòria.
25. Pàncreas endocrí. Insulina: receptor, glicà d'inositol, control de la síntesi i secreció, accions fisiològiques. Glucagó: control i accions fisiològiques. Altres pèptids pancreàtics: somatostatina, polipèptid pancreàtic, pancreostatina.
26. Control endocrí del metabolisme del calci, fosfat i magnesi. Estructura de l'os. Anatomia funcional de la glàndula paratiroides. Cèl.lules C de la glàndula tiroides. Síntesi i secreció de la parathormona i calcitonina. Vitamina D. Control i accions fisiològiques. Fisiopatologia.
27. Integració: hormones i estrés.
28. Integració: hormones i exercici.
29. Integració: hormones i malnutrició.
30. Integració: hormones i obesitat.
31. Integració: hormones i sistema immunitari.
32. Integració: hormones i densitat de població.
33. Integració: hormones i envelliment.

## BIBLIOGRAFIA

1. Textos generals de Fisiologia (veure bibliografia de l'assignatura Fisiologia Animal).
2. Textbook of Endocrinology. J.D. Wilson & D.W. Foster. Ed. Williams.
3. Neuroendocrinology. D.T. Krieger, J.C. Hughes. Ed. Sinauer Associates.
4. Fisiopatología. Smith & Thier. Ed. Panamericana.
5. Biochemistry for the Medical Sciences. E.A. Newsholme, A.R. Leech. Ed. J. Wiley & Sons.
6. The Physiology of Reproduction. E. Knobil, J.D. Neill. Ed. Raven Press.
7. Molecular Endocrinology. F.F. Bolander. Academic Press.
8. Metabolic Regulation. B.R. Martin. Blacwell Scientific Publ.
9. Oncogenes and Growth Factors. R.A. Bradshaw, S. Prentis. Elsevier.
10. The Hormonal Control of Gene Transcription. P. Cohen, J.G. Foulkes. Elsevier.

## PRACTIQUES D'ENDOCRINOLOGIA

### OBJECTIUS GENERALS

L'objectiu general d'unes pràctiques d'endocrinologia per a biòlegs ha de ser donar una perspectiva integradora del paper de les hormones a l'organisme. Això vol dir treballar amb animals, i amb un numero considerable per obtenir dades estadísticament significatives. La manca de pressupost i temps adequat impossibilita la realització de pràctiques representatives de totes les àrees de l'endocrinologia. No obstant, les dues pràctiques programades donen una visió força real i representativa d'aquesta assignatura, especialment tenint en compte que s'exigeix la confecció d'una memòria de pràctiques on s'ha d'evaluar els resultats estadísticament per a continuació efectuar una discussió en vers la bibliografia.

### EVALUACIO

Les pràctiques s'evaluen, tal i com s'ha indicat previament, amb un exàmen de pràctiques (1/10 de la nota final) i amb la confecció d'una memòria amb espai limitat (1/10 de la nota final).

#### 1. Diabetis induïda per estreptozotocina en rata.

Seguiment del guany de pes corporal, ingesta d'aigua i menjar, volum d'orina i número i pes de bolus defecatoris, durant 3 dies. Un cop sacrificades les rates, es valorarà l'efecte de la diabetis sobre el pes de diversos òrgans, i es quantificarà la glucosa, proteïnes, triglicèrids i urea en el serum, i la glucosa i urea a l'orina. El glucògen hepàtic i muscular serà també quantificat.

#### 2. Adrenalectomia.

S'estudiarà l'efecte de l'adrenalectomia (extirpació quirúrgica de les glàndules adrenals) sobre la majoria de paràmetres abans esmentats.