

**ASSIGNATURA:** Fisiologia Humana i Bucodental

**DEPARTAMENT:** Ciències Fisiològiques II

**PROFESSOR:** Dr. Jordi Llorens Baucells

**CRÈDITS:** 10,5

**TIPUS:** obligatòria

**CICLE:** primer

**CURS:** primer

**SEMESTRE:** segon

### **OBJECTIUS GENERALS**

L'objectiu principal de l'assignatura és que l'alumnat conegui les bases de la fisiologia humana, i adquireixi paral·lelament la informació que li permetrà integrar coneixements bioquímics, biofísics i anatòmics.

### **METODOLOGIA DOCENT**

A més a més de les classes teòriques, se'n faran de pràctiques que inclouran seminaris, pràctiques de laboratori i d'ordinador. L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

### **AVALUACIÓ**

Es farà un examen final de tot el programa, incloses les pràctiques. L'examen serà de tipus test, amb cent preguntes de veritat o fals.

### **HORARIS DE CONSULTA**

Les consultes al Dr. Llorens es podran fer a la sortida de classe o de laboratori, i també en cites concertades (laboratori 4106).

## **PROGRAMA**

### ***Secció I. Introducció***

#### **1. Introducció a la fisiologia**

Concepte de fisiologia. Història de la fisiologia. Medi intern i homeòstasi. Bucles de retroalimentació. Mecanismes intrínsecs i extrínsecs de la regulació homeostàtica. Regulació nerviosa i endocrina. Organització del cos humà: teixits, òrgans i sistemes.

#### **2. Líquids corporals i membranes cel·lulars**

Aigua corporal total. Compartiments líquids intracel·lular i extracel·lular. Composició dels líquids corporals. Distribució d'ions i d'altres substàncies a través de les membranes cel·lulars. Difusió a través de la membrana cel·lular. Osmosi. Osmolalitat. Tonicitat. Transportadors de membrana. Potencial de membrana.

### ***Secció II. Sistema endocrí I***

#### **3. Introducció al sistema endocrí. Hipotàlem i hipòfisi**

Sistemes de regulació de l'organisme: nerviós i endocrí. Concepte d'hormona i de glàndula endocrina. Principals glàndules endocrines. Interaccions entre hormones. Concentració plasmàtica. Regulació de la secreció hormonal per retroalimentació. Esquemes organitzatius dels sistemes hormonals. Neurohipòfisi. Hipòfisi anterior. Hormones hipotalàmiques hipofisiòtropses. Esquemes de control hipotalàmic hipofisiari glandular. Hormona del creixement.

### ***Secció III. Fisiologia de les cèl·lules excitable***

#### **4. Cerebell, neurones i transmissió sinàptica**

Elements funcionals del sistema nerviós. Tipus de neurones. Tipus de cèl·lules glials. Mielinització. Altres funcions glials. Activitat elèctrica dels axons. Potencial d'acció i conducció nerviosa. Tipus de fibres. Sinapsi elèctrica. Sinapsi química. Potencials postsinàptics. Organització del cervell i de la medul·la espinal. Sistemes sensorials i motors. Nuclis de relleu.

#### **5. Excitació i contracció muscular**

Estructura funcional del múscul esquelètic. Mecanismes de la contracció en el múscul estriat. Aspectes funcionals de la contracció muscular. Unitat motora i reclutament. Metabolisme del múscul esquelètic. Tipus de fibres musculars estriades. Múscul cardíac. Múscul llis visceral i múscul llis multiunitari.

### ***Secció IV. Neurofisiologia I. Sistemes aferents***

#### **6. Introducció a la fisiologia sensorial**

Percepció sensorial, receptors i sistemes sensorials. Transducció. Tipus de sistemes sensorials segons el tipus d'energia estimulant. Receptors tòncics i fàssics. Codificació de la informació sensorial. Potencials generadors.

## **7. Audició i equilibri**

Mecanotransducció a les cèl·lules ciliades audiovestibulars. Audició: orella externa, mitjana i interna; vies auditives i integració central de la informació auditiva. Sistema vestibular: canals semicirculars i acceleració rotacional; utricle, sàcul i acceleració lineal; vies vestibulars i reflexos.

## **8. Visió**

L'ull. Fenòmens òptics. Fisiologia de la retina. Percepció visual. Control oculomotor. Nucli supraquiasmàtic i ritme circadiari.

## **9. Gust i quimiorceptors interoceptors**

Quimiorceptors. Propietats organolèptiques dels aliments i del gust. Gust: modalitats, receptors i transducció. Sensacions gustatives. Vies gustatives centrals. Paper de la saliva en el gust. Alteracions clíniques del gust.

## **10. Olfacte**

Estructura funcional de la mucosa olfàctòria. Fisiologia general de l'olfacte. Receptors i transducció olfàctòria. Reconeixement d'olors. Vies olfàctòries centrals. Alteracions clíniques de l'olfacte. Fibres trigeminals de la mucosa olfàctòria. Sistema vomeronasal.

## **11. Sistema somatosensorial**

Tipus de sensibilitat somàtica i visceral. Organització general del sistema somatosensorial. Mecanoreceptors cutanis. Camp receptiu i discriminació de dos punts. Dermatomes. Propiocepció. Vies ascendents de la mecanorecepció. Escorça somatosensorial. Mecanoreceptors periodontals. Integració central de la mecanorecepció periodontal. Codificació de la càrrega dental.

## **12. Dolor i termorecepció**

Termoreceptors de fred i de calor. Tipus de dolor i de nociceptors. Vies ascendents del dolor i de la temperatura. Regulació central de la nocicepció. Dolor dental. Nociceptors dentals. Transmissió d'estímuls a la dentina. Plasticitat. Vies del dolor dental.

## ***Secció V. Neurofisiologia II. Integració i sistemes eferents***

### **13. Circuits espinals i control motor**

Organització general dels sistemes motors. Unitat motora. Organització funcional dels nuclis motors espinals. Reflexos motors espinals: miotàctic, tendinós, d'evitació, extensor creuat i respostes posturals. Mecanismes espinals no reflexos: patró locomotor.

### **14. Control supraespinal del moviment i de la postura**

Control supraespinal dels nuclis motors espinals. Projeccions del tronc encefàlic i control postural. Escorça motora. Rutes directa i indirecta. Vies corticobulbars i control motor facial. Ganglis de la base: organització i paper en el moviment. Cerebel: organització i paper en el moviment.

### **15. Sistema nerviós autònom (SNA)**

Neurones autònomes i efectors viscerals. Divisions de l'SNA: simpàtica i parasimpàtica. Transmissió adrenèrgica i colinèrgica. Respostes adrenèrgiques. Respostes colinèrgiques. Efectes sobre els òrgans diana. Control pels centres cerebrals superiors.

### **16. Funcions superiors dels sistema nerviós**

Funcions específiques dels hemisferis. Llenguatge. Activitat elèctrica cerebral. Ones de l'EEG. Vigília, son i atenció. Son i bruxisme. Aprenentatge i memòria. Conducta emocional i motivació.

## ***Secció VI. Fisiologia bucodental***

### **17. Masticació**

Funcions de la masticació. Cinemàtica mandibular. Mecànica de la musculatura masticatòria. Cicle masticatori. Seqüència masticatòria. Eficiència de la masticació. Control de la masticació. Trastorns de la masticació.

### **18. Parla**

Propietats del so. Sistema de producció de sons. Control de la pressió de l'aire. Fonació. Articulació. Control de la parla. Trastorns de la parla.

### **19. Salivació**

Glàndules salivals i producció de saliva. Formació de la saliva: saliva primària i saliva secundària. Regulació de la secreció salival. Xerostomia.

### **20. Deglució**

Característiques de la deglució. Fases de la deglució: bucal, faríngia i esofàgica. Control de la deglució.

## ***Secció VII. Digestió i nutrició***

### **21. Organització i funció del sistema gastrointestinal**

Funcions del tracte gastrointestinal. Capes del tracte gastrointestinal: estructura i funcions. Estructura i funcions de l'estómac. Secreció de les glàndules gàstriques. Secreció àcida. Vòmit. Estructura de l'intestí prim. Digestió i absorció a l'intestí prim. Contracció intestinal. Intestí gros. Absorció. Defecació.

### **22. Fetge, vesícula biliar i pàncrees**

Estructura funcional del fetge. Sistema porta hepàtic. Circulació enterohepàtica. Principals funcions hepàtiques. Bilis: components, producció i secreció. Vesícula biliar. Funció destoxicadora de la sang. Producció de proteïnes plasmàtiques. Pàncrees. Funcions del suc pancreàtic.

### **23. Regulació nerviosa i endocrina del sistema digestiu**

Regulació de la funció gàstrica: fases cefàlica, gàstrica i intestinal. Sistema nerviós entèric. Regulació nerviosa del peristaltisme. Reguladors paracrins de la funció gastrointestinal. Reflexos intestinals. Control de la secreció biliar.

#### **24. Metabolisme energètic i nutrició**

Taxa metabòlica i necessitats calòriques. Necessitats anabòliques. Aminoàcids i àcids grassos essencials. Vitamines i minerals. Control de la ingesta. Regulació hormonal del metabolisme.

### ***Secció VIII. Sang i sistema cardiovascular***

#### **25. Composició i funcions de la sang i del sistema circulatori**

Funcions del sistema circulatori. Principals components del sistema circulatori. La sang. Plasma: composició i funcions. Funcions dels elements de forma definida de la sang.

#### **26. Hemostàsia**

Concepte d'hemostàsia. Plaquetes i hemostàsia primària. Coagulació. Vies intrínseca i extrínseca. Dissolució del coàgul. Anticoagulants.

#### **27. El cor i el seu paper en la circulació**

Estructura del cor i organització del sistema circulatori. El cicle cardíac. Fases. Tons cardíacs. Automatisme. Teixit conductor. Acoblament excitació-contracció. Electrocardiograma. El cicle de conducció i les ones electrocardiogràfiques. Derivacions electrocardiogràfiques. Volum-minut. Regulació de la freqüència cardíaca. Regulació del volum sistòlic. Retorn venós.

#### **28. Circulació sanguínia i limfàtica**

Organització dels vasos sanguinis. Organització del sistema limfàtic. Volum sanguini. Intercanvi de líquid als capil·lars. Edema. Microcirculació a la polpa dental. Regulació renal del volum sanguini i control hormonal. Resistència vascular al flux. Regulació extrínseca, paracrina i intrínseca del flux sanguini. Flux sanguini al múscul esquelètic. Flux sanguini cutani. Pressió sanguínia. Control reflex de la pressió. Medicació de la pressió arterial. Xoc circulatori.

### ***Secció IX. Fisiologia de teixits orofacials***

#### **29. Os i moviments dentals**

Fisiologia de l'erupció dental. Resorció radicular. Migració fisiològica de les dents. Mobilitat dental fisiològica. Desplaçament ortodòntic.

#### **30. Pell**

Estructura funcional de la pell. Glàndules de la pell. Funcions de la pell. Reparació de ferides epidèrmiques. Reparació de ferides profundes.

### ***Secció X. Sistema respiratori***

#### **31. El pulmó i la ventilació**

Estructura del sistema respiratori. Ventilació. Pressions intrapulmonar i intrapleural. Propietats físiques dels pulmons. Tensioactiu pulmonar. Mecànica de la ventilació. Inspiració. Expiració. Funció pulmonar normal i patològica.

### **32. Gasos respiratoris i circulació pulmonar**

Pressió parcial d'un gas. Pressions parcials dels gasos a l'aire i a la sang. Difusió dels gasos a la membrana respiratòria. Circulació pulmonar. Distribució del flux sanguini pulmonar. Relació ventilació-perfusió. Altres funcions del pulmó.

### **33. Regulació de la respiració**

Centres respiratoris del bulb raquídi i de la protuberància. Quimiorceptors. Efectes de la  $PCO_2$  i del pH sanguinis sobre la ventilació. Efectes de la  $PO_2$  sobre la ventilació. Efectes dels receptors pulmonars. Tos i esternuts. Efectes de l'exercici i de l'alçada sobre la funció respiratòria.

## ***Secció XI. Sistema excretor i regulació dels líquids de l'organisme***

### **34. Funció renal i micció**

Estructura macroscòpica de l'aparell urinari. Reflex de micció. Estructura microscòpica del ronyó: la nefrona. Filtració glomerular. Reabsorció al túbul proximal. Sistema multiplicador a contracorrent. Túbul col·lector. Aclariment plasmàtic renal. Reabsorció de glucosa i d'aminoàcids.

### **35. Regulació de la composició i del volum dels líquids corporals**

Regulació de l'osmolalitat sanguínia. Hormona antidiürètica. L'aldosterona i el control del sodi i del potassi. Aparell juxtaglomerular i sistema renina-angiotensina. Pèptid natriurètic auricular. Diürètics. Regulació de les concentracions de calci plasmàtic.

### **36. Regulació de l'equilibri àcid-base**

pH de la sang. Acidosi i alcalosi. Ventilació, i acidosi i alcalosi respiratòries i metabòliques. Regulació respiratòria. Regulació renal.

## ***Secció XII. Sistema endocrí II***

### **37. Glàndules suprarenals**

Escorça i medul·la suprarenals. Secreció hormonal a l'escorça suprarenal: mineralocorticoides, glucocorticoides i esteroides sexuals. Efectes del cortisol. Regulació de la secreció de cortisol. Importància dels esteroides sexuals suprarenals. Principals alteracions de la secreció corticosuprarenal. Catecolamines de la medul·la adrenal: accions i control de la secreció. Estrès agut i estrès crònic.

### **38. Tiroide**

Glàndula tiroide i hormones tiroïdals. Desiodació perifèrica. Accions de les hormones tiroïdals. Regulació de la secreció tiroïdal. Hipertiroïdisme. Hipotiroïdisme.

### **39. Altres hormones i reguladors autocrins i paracrins**

Glàndula pineal, melatonina i ritme circadiari. Factors de creixement. Prostaglandines i leucotriens.

## **Secció XIII. Sistema reproductor**

### **40. Fisiologia dels sistemes reproductors masculí i femení**

Regulació endocrina de la reproducció. Gonadotropines. Paper de les gonadotropines en el sistema reproductor masculí. Testosterona. Espermatogènesi i elaboració del semen. Resposta sexual masculina. Cicle ovàric i ovulació. Cicle menstrual. Resposta sexual femenina. Menopausa.

### **41. Fecundació, embaràs, part i lactància**

Fecundació. Implantació. Gonadotrofina coriònica. Placenta i sac amniòtic. Barrera placentària. Hormones placentàries. Part. Lactància.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

AZERAD, J. *Physiologie de la mastication*. Masson, París, 1992.

BRADLEY, R. M. *Essentials of oral physiology*. Mosby, Saint Louis, 1995.

FERGUSON, D. B. *Oral bioscience*. Churchill Livingstone, Edimburg, 1999.

FOX, S. I. *Fisiología humana*. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2003.

MOHL, N. D. et al. *A textbook of occlusion*. Quintessence, Chicago, 1988.

NETTER, F. H. *Sistema digestivo. Conducto superior*. Vol. 3. 1. Salvat, Barcelona, 1981 (Colección CIBA de Ilustraciones Médicas, 3).

POCKOC, G.; RICHARDS, C. D. *Fisiología humana*. Masson, Barcelona, 2002.

PURVES, D. et al. *Invitación a la neurociencia*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 2001.

SCHMIDT, R. F.; THEWS, G. *Fisiología humana*. 24a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 1993.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. *Principios de anatomía y fisiología*. 9a ed. Oxford University Press, Mèxic, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA ADDICIONAL**

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. *Fisiología*. 2a ed. Harcourt Brace, Madrid, 1998.

BRADLEY, R. M. *Fisiología oral*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1984.

CINGOLANI, H. E. et al. *Fisiología humana de Houssay*. El Ateneo, Buenos Aires 2000.

COSTANZO, L. S. *Fisiología*. McGraw-Hill Interamericana, Mèxic, 2000.

- GANONG, W. F. *Fisiología médica*. Manual Moderno, Mèxic, 2000.
- GREGER, R.; WINDHORST, U. *Comprehensive human physiology*. Springer, Berlín, 1996.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Manual del tratado de fisiología médica*. 2a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2002.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de fisiología médica*. 10a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2001.
- JENKINS, G. N. *Fisiología y bioquímica bucal*. Limusa, Mèxic, 1983.
- KANDEL, E. R. et al. *Principios de neurociencia*. 4a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2001.
- RHOADES, R. A.; TANNER, G. A. *Fisiología médica*. Masson-Little, Brown, SA, Barcelona, 1997.
- THIBODEAU, G. A.; PATTON, K. T. *Anatomía y fisiología*. 4a ed. Harcourt Brace, Madrid, 2000.
- TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. *Principles of anatomy and physiology*. 9a ed. J. Wiley & Sons, Nova York, 2000.
- TRESGUERRES, J. A. F. et al. *Fisiología humana*. 2a ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 1999.
- WILDING, R. J. C. *Applied oral physiology*. Moorland Dentistry Publications, Devon, GB, 2000.