

ASSIGNATURA: Biofísica i Medicina Física

DEPARTAMENTS: Ciències Fisiològiques II i Ciències Mèdiques

PROFESSORAT: Dr. Jordi Bermúdez Mas (biofísica) i Dra. Rosa Rotllant Solà (medicina clínica)

CRÈDITS: 6

TIPUS: obligatòria

CICLE: primer

CURS: primer

SEMESTRE: primer

HORARI: dimarts i dijous, de 10 a 11 h

AULA: 202

OBJECTIUS GENERALS

Els objectius docents de l'assignatura **Biofísica i Medicina Física**, en l'ensenyament d'Odontologia, consisteixen a:

- adquirir el coneixement adient dels aspectes físics de l'estructura i de les funcions del cos humà a nivell molecular, cel·lular i orgànic;
- saber utilitzar la metodologia científica en l'anàlisi dels sistemes biològics i dels problemes biomèdics;
- conèixer les bases físiques dels mètodes de diagnòstic i teràpia mèdics, de manera que el futur professional pugui actualitzar permanentment el seu coneixement científic; comprendre els nous mètodes de diagnòstic i teràpia, i orientar-se, si s'escau, a la investigació biomèdica.

PROGRAMA TEÒRIC

Primera part. Biofísica

Tema I. Estructura atòmica. Espectre electromagnètic

1. Estructura atòmica. Espectre electromagnètic.
 - 1.1. Estructura electrònica de l'àtom.
 - 1.2. Energètica de l'escorça atòmica.
 - 1.3. Emissió i absorció d'energia per l'escorça atòmica. Espectroscòpia.
 - 1.4. Naturalesa de la llum. Espectre electromagnètic.
2. Radiacions ionitzants.
 - 2.1. Tipus de radiacions ionitzants.
 - 2.2. Obtenció i modulació de raigs X.
 - 2.3. Interacció dels fotons amb la matèria. Atenuació.

Tema II. Bioenergètica

3. Descripció dels sistemes macroscòpics.
 - 3.1. Classificació dels sistemes.
 - 3.2. Variables d'estat.
 - 3.3. Processos reversibles i irreversibles.
4. Conservació de l'energia. Primer principi de la termodinàmica.
 - 4.1. Interpretació molecular de l'energia interna.
 - 4.2. Primer principi de la termodinàmica.
 - 4.3. Entalpia.
5. Entropia. Segon principi de la termodinàmica.
 - 5.1. Entropia.
 - 5.2. Segon principi de la termodinàmica.
 - 5.3. Estats estacionaris fora de l'equilibri.
6. Energia lliure i potencial químic.
 - 6.1. Energia lliure de Gibbs. Criteri d'espontaneïtat.
 - 6.2. Energia lliure i treball.
 - 6.3. Energia lliure i equilibri.
 - 6.4. Potencial químic.
 - 6.5. Reaccions acoblades.

Tema III. Fenòmens de membrana

7. Difusió a través de les membranes.
 - 7.1. Difusió lliure.
 - 7.2. Llei de Fick.
 - 7.3. Flux de soluts a través de membranes.
 - 7.4. Permeabilitat.
8. Flux d'aigua. Osmosi.
 - 8.1. Flux hidràulic d'aigua. Filtració.
 - 8.2. Flux osmòtic d'aigua.
 - 8.3. Equilibri osmòtic. Pressió osmòtica.

Tema IV. Propietats elèctriques de les membranes cel·lulars

9. Fluxos iònics a través de membranes.
 - 9.1. Flux d'ions en un gradient de potencial elèctric.
 - 9.2. Característiques elèctriques de la cèl·lula.
 - 9.3. Equilibri entre el flux elèctric i el de difusió. Equació de Nernst.
10. Potencials elèctrics de membrana.
 - 10.1. Potencial de membrana.
 - 10.2. Potencial de difusió.
 - 10.3. Equilibri Donnan.
 - 10.4. Concentracions iòniques i potencial de membrana en situacions reals.
 - 10.5. Bombes iòniques.
11. Mecanismes d'excitació elèctrica de la cèl·lula.
 - 11.1. Membranes excitables.
 - 11.2. Característiques elèctriques de l'axó.
 - 11.3. Resposta a una excitació subllindar.
12. Potencial d'acció en axons neuronals.
 - 12.1. Potencial d'acció.
 - 12.2. Corrents iònics associats al potencial d'acció.
 - 12.3. Modificacions de la conductivitat iònica.
 - 12.4. Propagació del potencial d'acció.

13. Tractament i codificació de la informació per les neurones.
 - 13.1. Transducció elèctrica en els receptors sensorials.
 - 13.2. Transmissió de la informació a la sinapsi.
 - 13.3. Integració espacial i temporal de la informació en la neurona.
 - 13.5. Codificació i transmissió de la informació en l'axó.

Segona part. Medicina física

Tema V. Radiologia

14. Introducció.
 - 14.1. Concepte de diagnòstic per la imatge.
 - 14.2. Formació de la imatge radiogràfica.
 - 14.3. Densitats radiològiques del cos humà.
 - 14.4. Els medis de contrast en radiologia.
15. Tècniques.
 - 15.1. Tècniques radiogràfiques bàsiques.
 - 15.2. Tomografia lineal.
 - 15.3. Radiologia digital.
 - 15.4. Tomografia computada.
 - 15.5. Ressonància magnètica nuclear.
 - 15.6. Altres.
16. Anatomia radiològica del crani i del massís maxil·lofacial.
17. Radiobiologia i radioprotecció.
 - 17.1. Conceptes generals.
 - 17.2. Acció de les radiacions ionitzants sobre les cèl·lules, els teixits, els òrgans i els sistemes.
 - 17.3. Escala de radiosensibilitat.
 - 17.4. Radioprotecció dels malalts.
 - 17.5. Legislació espanyola sobre radioprotecció.

Tema VI. Medicina nuclear

18. Aspectes bàsics sobre la medicina nuclear i aplicacions en el camp de l'odontologia.
 - 18.1. Concepte de medicina nuclear.

18.2. Exploracions *in vitro* i *in vivo*: funcionals, morfològiques i morfofuncionals.

18.3. Gammagrafia de tiroide.

18.4. Gammagrafia òssia.

18.5. Gammagrafia de glàndules salivals.

Tema VII. Radioteràpia

19. Introducció a la radioteràpia.

19.1. Aplicació de la radioteràpia en les neoplàsies malignes.

19.2. Estudi, valoració i classificació de les neoplàsies.

19.3. Estratègia radioterapèutica.

20. Efectes i influència de la radioteràpia sobre l'aparell estomatognàtic.

Tema VIII. Rehabilitació

21. Aspectes bàsics.

21.1. Conceptes de defecte, discapacitat i minusvalidesa.

21.2. Classificació de les discapacitats.

21.3. Avaluació de les discapacitats.

21.4. Prevalença de les discapacitats.

21.5. Concepte de rehabilitació.

21.6. Professions sanitàries en el camp de la rehabilitació.

22. Agents físics que s'utilitzen en l'àmbit de la rehabilitació.

22.1. Termoteràpia superficial.

22.2. Termoteràpia profunda: electroteràpia d'alta freqüència.

22.3. Electroteràpia de baixa i de mitjana freqüència.

22.4. Hidroteràpia.

23. Exercici terapèutic.

23.1. Cinesiteràpia activa.

23.2. Cinesiteràpia passiva.

23.3. Programes integrats.

23.4. Programes de reeducació de la paràlisi facial, tractament de la cervicàlgia, tractament de l'articulació temporomaxil·lar.

PROGRAMA PRÀCTIC

Primera part. Biofísica

Pràctica I. Anàlisi gràfica i errors experimentals.

Pràctica II. Espectroscòpia.

Problemes del tema I. Espectre electromagnètic.

Problemes del tema II. Energia lliure.

Problemes del tema III (a). Osmosi. Permeabilitat.

Pràctica III. Potencial de difusió.

Problemes del tema III (b). Potencial de membrana.

Pràctica IV. Potencial d'acció.

Problemes del tema III (d). Potencial d'acció.

Segona part. Medicina física

Pràctica V. Radiologia.

Pràctica VI. Medicina nuclear.

Pràctica VII. Radioteràpia.

Pràctica VIII. Rehabilitació.

BIBLIOGRAFIA

Primera part. Biofísica

ALBERTS, B. et al. *Biologia molecular de la cèl·lula*. Barcelona: Omega, 1994.

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. *Fisiología*. Madrid: Mosby, 1992.

FRUMENTO, A. S. *Biofísica*. 3a ed. Madrid: Mosby/Doyma, 1995.

MATHEWS, C. K; VAN HOLDE, K. E. *Bioquímica*. 1a ed., 2a reimpr. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 1998.

NELSON, D. L.; COX, M. M. *Lehninger principles of biochemistry*. 3a ed. Nova York: Worth Publishers, 2000.

ORTUÑO, M. *Física para biología, medicina, veterinaria y farmacia*. Barcelona: Crítica, 1996.

Segona part. Medicina física

MÖLLER, T. B.; REIF, E. *Atlas de bolsillo de cortes anatómicos: tomografía computerizada y resonancia magnética*. Vol. 1: Cabeza, cuello, columna vertebral y articulaciones. 2a ed. Madrid: Médica Panamericana, 2001.

CARRIÓ, I.; ESTORCH, M.; BERNÁ, L. *Estudios isotópicos en medicina*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1992.

HAMONET, C.; HEULEU, J. N. *Manual de rehabilitación*. 2a ed. Barcelona: Masson, 1990.

HISLOP, H. J.; MONTGOMERY, J. *Técnicas de balance muscular*. Madrid: Elsevier, 2003.

PEDROSA, C. S.; CASANOVA, R. *Diagnóstico por imagen. Tratado de radiología clínica*. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2004.

SANCHIZ, F.; MILLÁ, A.; VALLS, A. *Tratado de radioterapia oncológica*. Barcelona: Espaxs, 1994.

AVALUACIÓ

Examen final. L'examen constarà de les proves finals d'ambdues parts de l'assignatura i es farà d'acord amb el calendari aprovat pel Consell d'Estudis i publicat en la guia de l'estudiant. La prova final de la part de biofísica constarà de preguntes de resposta curta i de problemes numèrics corresponents als continguts de les classes teòriques i pràctiques, i també dels seminaris de les 13 primeres lliçons. La part de medicina física s'avaluarà per mitjà d'un test de resposta múltiple referent als continguts de les lliçons 14-23.

Qualificació. En la qualificació de l'assignatura, la nota de biofísica pesarà el 67 % i la de medicina física, el 33 %. No es pot aprovar l'assignatura si no s'obté una puntuació mínima de 3 sobre 10 en cada part.