

# IMMUNOLOGIA

**Tipus d'assignatura:** obligatòria de 3r semestre pels alumnes de la Llicenciatura de Bioquímica

**Departament:** Fisiologia

**Coordinador:** de teoria Dr. E. Espel, de pràctiques Dr. Thomas Stratmann

## 2. Competències que es desenvolupen en l'assignatura

120404 Estructura, función y control del cuerpo humano, sus componentes y principales sistemas.

120405 Anatomía de los principales modelos animales empleados en biomedicina.

120406 Habilidad en la aplicación de técnicas instrumentales, analíticas y moleculares.

120407 Estructura y función de las células y sus orgánulos, incluyendo los procesos de su ciclo vital, división y muerte.

120408 Procesos bioquímicos responsables de la vida, incluyendo la estructura y función de las moléculas biológicas y el metabolismo así como su control.

120409 Estructura y función de los genes y la herencia, incluyendo su papel en la enfermedad humana.

120410 Manipulación de los ácidos nucleicos, de modo que éstos se puedan aislar, secuenciar y modificar, permitiendo así la investigación de los efectos de los genes sobre la salud y la enfermedad.

120411 Estructura, función y mecanismos de acción de los componentes del sistema inmune, incluyendo la inmunidad congénita y la adquirida.

120418 Estudio de condiciones inmunopatológicas y función inmune anormal.

120419 Estudio e investigación de los diferentes elementos que constituyen la sangre en estados normales y patológicos.

## EXIGÈNCIA DOCENT

Assistència voluntària a teoria i obligatòria a pràctiques.

## CRITERIS D'AVALUACIÓ

### Avaluació continuada

L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

La nota final de l'assignatura es compon de:

15% nota de pràctiques (prova de nivell tipus test, el divendres en finalitzar la sessió de la pràctica setmanal). Màxim 1,5 punts.

85% nota de teoria:

35% de 1 prova parcial:

- Una prova tipus test de 25 preguntes que es respondran en 45 min aproximadament.

La data del parcial és: 26-OCTUBRE en horari de classe. La prova val un màxim de 3,5 punts.

50% de la Prova de síntesi:

- Prova de síntesi tipus test de 40 preguntes. Màxim 5 punts.
- La prova de síntesi tindrà com a criteri determinar que l'alumne té una visió de conjunt del temari explicat. L'examen parcial no serà eliminatori de matèria.

L'assignatura es considera superada si la suma total de les diferents parts (Pràctiques, parcial i prova de síntesi), és superior a 5.

### Avaluació única

L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

En el cas d'alumnes que hagin sol·licitat l'avaluació única, realitzaran una prova de síntesi de 2h (85% del valor de la nota final ) i un examen teòric de

pràctiques de 30min (15%). La prova de síntesi (que serà diferent de la prova del mateix nom realitzada pels alumnes d'avaluació contínua) tindrà com a criteri determinar que l'alumne té un coneixement exhaustiu del temari explicat. L'assignatura es considera superada si la suma total de les diferents parts (Pràctiques i prova de síntesi), és superior a 5.

Data límit per a acollir-se a l'avaluació única 31 d'octubre del 2010, aquest tràmit s'ha de fer per escrit al professor.

## **OBJECTIUS**

Es un curs bàsic d'introducció a la immunologia. S'explicaran els elements cel·lulars i moleculars del sistema immunitari i els mecanismes que en controlen la resposta coordinada.

## **PROGRAMA DE TEORIA**

### **1. Propietats generals de les respostes del sistema immunitari**

Història. Efectivitat de les vacunes. Funció del sistema immunitari. Immunitat innata i immunitat adaptada. Immunitat passiva i activa. Tipus d'immunitat adaptada. Fases de la resposta immunitària. Selecció clonal. Esquema general de la resposta immunitària.

### **2. Cèl·lules del sistema immunitari**

Hematopoiesi. Granulòcits i macròfags. Macròfags tissulars. Cèl·lules dendrítiques. Cèl·lules encebades, basòfils i eosinòfils. Activació de basòfils i cèl·lules encebades. Activació dels eosinòfils. Limfòcits Desenvolupament dels limfòcits i heterogeneïtat. Marcadors fenotípics. Característiques morfològiques i funcionals. Canvis morfològics associats amb l'activació dels limfòcits. Migració de limfòcits T. Limfòcits citolítics T i cèl·lules *naturalis assassines* (NK). Mecanisme de lisi.

### **3. Anatomia funcional dels teixits limfoides**

Medul·la òssia, tim, nòduls limfoides, melsa, teixit limfoide associat a mucoses, teixit limfoide associat a pell. Recirculació dels limfòcits.

### **4. Immunitat Innata. Complement. Citocines.**

Característiques del reconeixement de microbis per la Immunitat Innata. Components del sistema immunitari innat. Inflamació. Fagòcits. Receptors TLR. Citocines inflammatòries. Limfòcits de la Immunitat Innata:  $T\gamma\delta$ , NKT, B-1. Complement (Vies d'activació, Receptors, Regulació de l'activació, Funcions del complement). Funció de la Immunitat Innata en la defensa contra microbis i en l'estimulació de les respostes immunitàries adaptades.

### **5. Anticossos i antígens**

Distribució natural i producció d'Ab. Estructura molecular dels anticossos: característiques generals, síntesi, muntatge i expressió d'Ab. Unió d'antigen per anticossos: característiques dels antígens biològics. Relació estructura-funció en els anticossos: reconeixement d'antigen i funció efectora.

### **6. Complex principal d'histocompatibilitat (MHC). Estructura i funció**

Descobriments de l'MHC. Estructura de les molècules de l'MHC. Molècules de classe I. Molècules de classe II. Característiques de les interaccions pèptid-MHC. Nomenclatura de les proteïnes MHC. Organització dels gens de l'MHC. Expressió de les molècules de l'MHC. Associació MHC amb malalties.

### **7. Processament i presentació d'antigen a limfòcits T**

Propietats dels antigens reconeguts pels limfòcits T. Presentació dels antigens als limfòcits col.laboradors CD4<sup>+</sup>. Presentació dels antigens als limfòcits citolítics CD8<sup>+</sup>. Biologia cel.lular del processament antigènic. Importància fisiològica de la presentació d'antigens associats a l'MHC. Restricció per MHC. Al.loreactivitat. Superantigens. Interacció dels co-receptors CD4 i CD8 amb MHC. Presentació per CD1 (molècules de l'MHC no clàssiques).

### **8. El receptor d'antigen del limfòcit T (TCR). Activació de limfòcits T**

El receptors TCR  $\alpha\beta$  i  $\gamma\delta$ . El complex CD3 i les cadenes  $\zeta$ . Característiques bioquímiques. Especificitat i funció del TCR. Co-receptors CD4 i CD8. Transducció de senyals pel TCR. Vies de senyalització i activació de factors de transcripció. Funció dels coestimuladors CD28 i CTLA-4 en l'activació T. Models d'estudi de l'activació T. Modulació de l'activació T per pèptids mutats. Molècules efectores dels limfòcits T: CD40L, Fas.

### **9. El receptor d'antigen del limfòcit B (BCR). Activació de limfòcits B i producció d'anticossos**

El receptor BCR. Funció per agregació. Reconeixement de l'antigen i activació dels limfòcits B. Transducció de senyals pel receptor del limfòcit B (BCR). Contribució del receptor de complement CR2 a l'activació B. Antigens dependents i antigens independents de timus. Regulació de la resposta humoral pels FcR.

### **10. Maduració dels limfòcits i expressió dels gens de receptors d'antigen**

Característiques generals. Formació dels gens de receptors d'antigen funcionals en B i T. Recombinació dels gens del receptor per l'antigen. Generació de la diversitat dels repertoris de limfòcits T i B. Maduració dels limfòcits B. El subgrup B-1. Maduració dels limfòcits T. Funció del timus. Processos de selecció tímica. T $\gamma\delta$ . NKT.

### **11. Regulació de la resposta immunitària. Tolerància immunològica**

Mecanismes de la tolerància en limfòcits T. T reguladors. Mecanismes de la tolerància en limfòcits B. Tolerància induïda per antigens protèics. Homeostasi en el sistema immunitari: finalització d'una resposta immunitària.

### **12. Mecanismes efectors de la immunitat cel.lular**

Tipus de reaccions immunitàries mediades per cèl.lules. Molècules d'adhesió dels limfòcits T: selectines, integrines. Diferenciació de limfòcits T CD4<sup>+</sup> naïfs en T efectors (Th17/Th1/Th2). Citocines. Diferenciació de limfòcits T CD8<sup>+</sup> naïfs en T citolítics. Migració de cèl.lules T activades i altres leucòcits al focus de l'antigen. Mecanisme de citolisi de cèl.lules infectades. Mecanisme d'activació de macròfags per limfòcits Th1.

### **13. Mecanismes efectors de la immunitat humoral.**

Descripció general de la immunitat humoral. Neutralització de microbis i toxines microbianes. Opsonització i fagocitosi mediada per anticossos. Funcions dels receptors Fc de fagòcits. Citotoxicitat Cel.lular Depenent d'Anticossos (ADCC). Funció dels anticossos a les mucoses. Funció dels anticossos en la immunitat neonatal.

#### 5. Metodologia

(Metodologia a seguir: classes magistrals, simulacions, seminaris, treballs no presencials....)

**Activitat:** classes magistrals

Hores presencials: 30 (tres sessions setmanals d'una hora de durada)

S'empraran les eines adequades per al seguiment de l'explicació que el professor consideri oportú. Entre aquestes eines s'inclouen la pissarra, les presentacions amb suport electrònic (PowerPoint, animacions, vídeos), etc. Totes les presentacions i altres recursos estaran a l'abast de l'alumnat abans de cada sessió presencial en l'espai virtual.

Competències: CTUB (1, 2, 3, 4, 5 y 6); CTG (120587); CEG (120404, 120405, 120408, 120409, 120410, 120411, 120419).

**Activitat:** pràctiques

Hores presencials: 30

Alumnes/grup: 12

Les classes de pràctiques s'impartiran en el laboratori 8 de la Facultat de Biologia.

L'alumne, a l'últim dia de pràctiques haurà de respondre un examen tipus test de les pràctiques que ha realitzat que servirà per avaluar el seu nivell de comprensió de les pràctiques.

Competències: CTUB (1, 2, 3, 4, 5 y 6); CTG (120587); CEG (120406, 120603, 120604, 120605)

## **BIBLIOGRAFIA**

CELLULAR AND MOLECULAR IMMUNOLOGY. Updated Edition. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., Pillai S. Editorial Saunders. # ISBN-10: 1416031235. # ISBN-13: 978-1416031239. 2009, 6<sup>a</sup> EDICIÓ.

Janeway's IMMUNOBIOLOGY, Murphy K., Travers P., Walport M., Editorial Garland Science, 2008, 7<sup>a</sup> EDICIÓ.

INMUNOBIOLOGIA de Janeway (edició en castellà), Murphy K., Travers P., Walport M., Editorial Mc Graw Hill, 2009. # ISBN 9701073479.

INMUNOLOGIA, Roitt, I., Delves P.J., Martin S., Burton D., Editorial medica panamericana. 2008, 11<sup>a</sup> EDICIÓ.

ESSENTIAL IMMUNOLOGY, Roitt, I.M., Delves P.J., Martin S.J., Burton D., Editorial Blackwell. 2006, 11<sup>a</sup> EDICIÓ.

IMMUNOLOGY, Janis Kuby, T J Kindt, Barbara A. Osborne, R. A Goldsby, Editorial W. H. FREEMAN 2006. 6<sup>a</sup> EDICIÓ.

THE IMMUNE SYSTEM, Peter Parham, Editorial Garland 2005. 2<sup>a</sup> EDICIÓ.

INMUNOLOGIA. BIOLOGÍA Y PATOLOGÍA DEL SISTEMA INMUNITARIO. J.R. Regueiro, Editorial Médica Panamericana, 2010. 4<sup>a</sup> EDICIÓ.

## **PRÀCTIQUES**

1. Immunodifusió doble.
2. Immunoelectroforesi.
3. Purificació de IgG.
4. Identificació de limfòcits amb citofluorimetria.
5. Assaig immunoenzimàtic (ELISA).

## **BIBLIOGRAFIA DE PRÀCTIQUES**

CATTY, D. *Antibodies: a practical approach*. 2 vol. Oxford (Anglaterra): IRL Press, 1988-1989.

JOHNSTONE, A.; THORPE, R. *Immunochemistry in Practice*. 2a ed. Oxford (Anglaterra): Blackwell Scientific Publications, 1988.

DAY, E. D. *Advanced Immunochemistry*. 2a ed. Nova York: Wiley-Liss Inc., 1990.

HUDSON, L.; HAY, F. C. *Practical Immunology*. 3a ed. Oxford (Anglaterra): Blackwell Scientific Publications, 1980.

HARLOW, E.; LANE, D. *Antibodies, a laboratory manual*. Nova York: Cold Spring Harbor Lab., 1988.

JANEWAY C. A., TRAVERS P., WALPORT M., CAPRA J. D., *Inmunobiología: El Sistema Inmunitario en Condiciones de Salud y Enfermedad*, Editorial MASSON-SALVAT 2002. 5ª EDICIÓ.

CAMPOS A. *Manual de prácticas de inmunología*, 2004. ISBN: 8445814354

HAY, F.C., WESTWOOD, O. M.R. *Practical immunology* . 4ª edició. Blackwell 2002. ISBN 0865429618.

McCULLOUGH K.C., *Monoclonal Antibodies in Biotechnology: Theoretical and Practical Aspects*, Cambridge University Press 1990. ISBN: 0521258901

TURGEON, M.L. *Immunology & Serology in Laboratory Medicine* 3ª edició, C.V. Mosby 2003. ISBN: 0323023711

Harlow, E. Lane, D. *Using Antibodies : A Laboratory Manual* Cold Spring Harbor Laboratory Press 1998. ISBN: 0879695447