

ASIGNATURA:

# ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA SANGRE Y DEL SISTEMA INMUNE

CRÉDITOS:

Totales: **7,5**

Teóricos: **4**

Prácticos: **3,5**

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de la asignatura es el conocimiento y comprensión de la estructura y funciones de la sangre, en especial las funciones de transporte, las funciones de hemostasia y coagulación y de los mecanismos que rigen el sistema inmune, que son de vital importancia para el mantenimiento homeostático del organismo, así como de su defensa delante de agentes externos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### a) Objetivos en el campo de los conocimientos

El alumnado tendrá que adquirir los conocimientos necesarios y suficientes que le permitan:

- comprender, describir e identificar la estructura a nivel microscópico de los diferentes elementos que constituyen la sangre y el sistema inmune en estado de salud de manera tal que pueda establecer la relación entre estructura y función
- comprender y describir las funciones de la sangre y del sistema inmune en los diferentes niveles de organización desde el organismo intacto hasta los niveles celular, subcelular y molecular
- conocer y entender los mecanismos implicados en las funciones de la sangre y del sistema inmune, y en su regulación, utilizando el lenguaje de la inmunología, la Fisiología, la Bioquímica y Biología Molecular y la Biología Celular, y con el propósito que eso le permita entender posteriormente los mecanismos de la enfermedad
- comprender y describir los métodos de exploración funcional de la sangre y del sistema inmune
- Se hará énfasis en cuáles son los campos actuales de investigación dentro del campo de la Inmunología y de la Hematología en general, ya que su conocimiento implicará estar al corriente de los conceptos que están evolucionando rápidamente y que podrían implicar cambios conceptuales

### b) Objetivos en el campo de las habilidades

El alumnado tendrá que alcanzar diferentes tipos de habilidades fijadas de forma particular en las guías específicas, como:

- de identificación de los diferentes elementos de la sangre y del sistema inmune
- de tipo manual, en la realización de exploraciones funcionales y prácticas de laboratorio
- conocer las bases metodológicas de las diversas técnicas inmunológicas
- de utilización de los conocimientos adquiridos de una forma racional para que le sean útiles y los pueda aplicar a la resolución de problemas

## TEMARIO

### Teórico

## I. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYÉTICOS

### 1. Los líquidos corporales y la sangre

Funciones de la sangre en la homeostasis del organismo. Composición y funciones generales de la sangre. Funciones de transporte, de defensa y de hemostasia y coagulación. Otras funciones

### 2. El plasma

Composición y funciones. Las proteínas plasmáticas. Tipos, estructura y funciones de las diferentes proteínas plasmáticas: funciones de transporte, funciones de defensa, proteínas del complemento; inmunoglobulinas: estructura y tipos; funciones de hemostasia

### 3. Los hematíes

Estructura y composición del hematíe adulto. Metabolismo del hematíe. La hemoglobina: estructura y tipo de hemoglobinas fisiológicas y patológicas. Síntesis y degradación de la hemoglobina. Función de transporte de gases por el hematíe: transporte de oxígeno; mecanismos moleculares; curva de disociación de la oxihemoglobina y factores que la modifican. Transporte del anhídrido carbónico

### 4. Los leucocitos y las plaquetas

Estructura de los diferentes tipos de granulocitos: neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Funciones generales de los granulocitos. Estructura y función de los monocitos. Mecanismos de defensa inespecífica. Tipo de linfocitos, Células plasmáticas. Estructura de las plaquetas

### 5. Origen de los elementos figurados de la sangre

La hematopoyesis. El tuétano del hueso. Las células precursoras. Estructura de los órganos hematopoyéticos. Concepto de *célula troncal* o *precursora*. Eritropoyesis, granulopoyesis, monocitopoyesis, linfocitopoyesis y trombopoyesis. Regulación de la hematopoyesis

### 6. La hemostasia

Concepto de *hemostasia* y fases de la hemostasia: etapas y regulación. Participación de las plaquetas en la hemostasia. Hemostasia primaria

### 7. Coagulación de la sangre

Vías de la coagulación. Fibrinólisis. Regulación fisiológica de la hemostasia. Regulación farmacológica de la hemostasia

### 8. Sistemas de grupos sanguíneos

Sistema ABO y Rh. Otros grupos sanguíneos eritrocitarios. Sistemas antigénicos de los leucocitos. Sistema HLA. Sistemas antigénicos de las plaquetas

### 9. Exploración funcional de la sangre

Exploración funcional del plasma, de la serie eritrocitaria, leucocitaria y plaquetaria. Exploración funcional de la hemostasia

## II. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA INMUNITARIO

### 10. Introducción. Elementos fundamentales del sistema inmune

Inmunidad natural y adquirida. Mecanismos inespecíficos de defensa: barreras físicas. Fagocitosis, complemento e inflamación. Elementos y características fundamentales del sistema inmunitario: especificidad, diversidad, memoria, autorregulación y tolerancia

### 11. La respuesta inmune

Respuesta humoral. Inmunidad mediada por células. Selección clonal. Cooperación celular. Mecanismos efectores

### III. BASES CELULARES DE LA INMUNIDAD

#### 12. Órganos y tejidos linfoides primarios y secundarios

Timo. Ganglios linfáticos. Bazo. Tejido linfoide asociado a las mucosas (MALTA)

#### 13. Células del sistema inmunitario

Linfocitos B y T. Antígenos de diferenciación. Linfocitos granulares grandes (LGL) y células NK. Monocitos-macrófagos. Granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Células dendríticas y otras células accesorias

### IV. MOLÉCULAS DEL SISTEMA INMUNITARIO

#### 14. Antígenos

Inmunógenos y antígenos. Haptens. Inmunogenicidad y antigenicidad. Factores que determinan la inmunogenicidad. Antígenos T dependientes y T independientes

#### 15. Inmunoglobulinas

Estructura, tipos y funciones. Bases genéticas de la diversidad. Organización de las cadenas ligeras y pesadas. Recombinación somática. Exclusión alélica. Producción de inmunoglobulinas secretadas o de membrana. Cambio de isotipo

#### 16. Complejo mayor de histocompatibilidad (MHC)

Molécula MHC de clase I y clase II. Distribución celular. Organización genómica. Polimorfismo y haplotipo. Asociación HLA y enfermedades

#### 17. El receptor de célula T

Estructura y diversidad. Receptor  $\alpha/\beta$ . Receptor  $\gamma/\delta$ . Complejo TCR/CD3: estructura y función

#### 18. Moléculas de adhesión

Familias de moléculas de adhesión y sus ligandos. Selectinas e integrinas. Moléculas de adhesión de la superfamilia de las inmunoglobulinas. Interacción de los leucocitos con el endotelio. Papel de las moléculas de adhesión en la inflamación y la circulación de los linfocitos

#### 19. Moléculas accesorias

Coestimulación por la activación linfocitaria. Moléculas accesorias: CD4 y CD8. CD28 y sus ligandos CD80 (B7.1) y CD86 (B7.2). La tirosinofosfatasa CD45

#### 20. Complemento

Funciones biológicas del sistema del complemento. Vía clásica y vía alterna. Activación y regulación fisiológicas

#### 21. Citocinas

Características generales. Citocinas implicadas preferentemente en procesos inflamatorios: IL-1, TNF, IL-6, IL-8  
15.3 Citocinas implicadas en la activación celular: IL-2, IL-4, IL-5, INF $\gamma$ . Citocinas que afectan al crecimiento linfocítico / hematopoyético: IL-3, CSF, IL-7. Clasificación de poblaciones Th1 y Th2 según la producción de citocinas. Otras citocinas: TGF- $\beta$ , IL-10

### V. REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNITARIA

#### 22. Desarrollo y maduración

Maduración del linfocito T. Proceso de selección tímica. Concepto de *apoptosis*. Maduración del linfocito B

#### 23. Mecanismos de presentación del antígeno

Antígenos y superantígenos. Células presentadoras de antígeno. Procesamiento del antígeno: antígenos endógenos y exógenos. Unión del antígeno procesado en las moléculas MHC clase I e II

#### 24. Bases moleculares de la activación de los linfocitos T

Complejos moleculares de activación ligados a los receptores por el antígeno en los linfocitos T. Papel de las fosfolipasas, proteínas G, cinasas y fosfatasa en los mecanismos de transducción de la señal. Movilización de calcio. Vías de señalización en la activación del linfocito T. Activación transcripcional y expresión génica

#### 25. Bases moleculares de la activación de los linfocitos B

Receptor para el antígeno de los linfocitos B. Respuesta humoral primaria y secundaria. Producción de anticuerpos. Cambio de isotipo. Mutaciones somáticas, células de memoria

## 26. Mecanismos efectores en los linfocitos T y macrófagos

Papel de los linfocitos T helper en la regulación de la respuesta. Poblaciones Th1 y Th2. Activación macrófagos. Reacciones de hipersensibilidad retardada. Citotoxicidad celular. Citotoxicidad independiente de anticuerpo. Citotoxicidad celular y mediada por anticuerpos (ADCC)

## 27. Regulación de la respuesta inmunitaria

Homeostasis del sistema inmune. Eliminación del antígeno. Tolerancia. Células supresoras. Red idiotípica. Retroalimentación por anticuerpo

## VI. EL SISTEMA INMUNE EN LA DEFENSA Y LA PATOLOGÍA

### 28. Respuesta inmunológica frente a infecciones y parásitos

Bacterias extracelulares. Bacterias intracelulares. Hongos. Virus. Parásitos

### 29. Inmunodeficiencias

Inmunodeficiencias primarias. Características del virus VIH (SIDA). Inmunología de la infección por VIH

### 30. Hipersensibilidad

Procesos inflamatorios. Mediadores químicos. Clasificación de Gell y Coombs. Hipersensibilidad inmediata (reacciones tipo I) Hipersensibilidad. Inflamación producida por anticuerpos citotóxicos (reacciones de tipo II). Inflamación mediada por inmunocomplejos (reacciones tipo III). Hipersensibilidad retardada (reacciones tipo IV)

### 31. Autoinmunidad

Conceptos de *tolerancia* y *autoinmunidad*. Factores predisponentes. Mecanismos desencadenantes de la respuesta autoinmunitaria. Patogenia de los autoanticuerpos. Enfermedades autoinmunitarias órgano-específicas y sistémicas

### 32. Inmunología del trasplante. Inmunointervención

Leyes del trasplante. Alotrasplante y xenotrasplante. Respuesta inmunológica. Respuesta de rechazo. Tipos de rechazo: hiperagudo, agudo y crónico. Trasplante clínico

### 33. Inmunología tumoral

Antígenos tumorales. Respuesta inmunológica a los tumores. Inmunodiagnóstico. Inmunoterapia

## Práctico

1. Técnicas de extracción, manipulación y conservación de la sangre
2. Preparación de extensiones sanguíneas. Identificación de los elementos figurados de la sangre. Fórmula leucocitaria. Recuento de hematíes, leucocitos y plaquetas. Hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM y CHCM
3. Determinación de grupos sanguíneos
4. Principales pruebas de exploración funcional general de la hemostasia
5. Serotipificación de los antígenos HLA
6. Enzimoimmunoensayo (ELISA)
7. Inmunohistoquímica
8. Electroforesis de inmunoglobulinas

## Seminarios

1. Análisis de parámetros bioquímicos
2. Análisis de parámetros hematológicos
3. Exploración funcional de la serie encarnada
4. Exploración de la hemostasia y coagulación
5. Temas de actualidad en investigación inmunológica
6. La capacidad de identificar y describir las preparaciones histológicas correspondientes