

TEMA 18

LAS ALTERACIONES DEL SISTEMA INMUNITARIO

1. LA INMUNIDAD

INMUNIDAD: es la **resistencia** que opone **al desarrollo** intraorgánico **de los agentes patógenos** y a padecer la enfermedad infecciosa que estos puedan originar

INMUNIZACIÓN: proceso que produce la inmunidad

TIPOS DE INMUNIDAD:

A) Inmunidad innata o natural:

- Es la que **tiene el individuo desde que nace**
- **Responsables** de la inmunidad: **barreras físicas, químicas y microbiológicas, neutrófilos, macrófagos, células NK, sistema del complemento, citoquinas**

B) Inmunidad adquirida o adaptativa:

- Se adquiere **después del nacimiento, tras el contacto con el patógeno**
- **Responsables** de la inmunidad: **linfocitos y sus productos**
- Puede ser **activa** (si **el individuo sintetiza anticuerpos**) o **pasiva** (no sintetiza anticuerpos)
- Puede ser **natural** (procesos naturales) o **artificial** (vacunas)

2. LA INMUNIDAD ADAPTATIVA ACTIVA

- Se adquiere **cuando el individuo entra en contacto con el patógeno**
- La **respuesta inmunitaria adquiere memoria inmunológica** (si vuelve a entrar en contacto con un agente similar, **fabrica anticuerpos contra él**)
- Es **el propio individuo** el que **fabrica los anticuerpos**
- **Duración variable**
- Puede ser:
 - a) **Natural: respuesta inmunitaria se produce como consecuencia de una enfermedad infecciosa**
 - b) **Artificial: respuesta inmunitaria a través de vacunas**

LAS VACUNAS:

- Son **preparados antigénicos del germen carentes de patogenicidad y con capacidad inmunógena**
- Desencadenan en el individuo una respuesta inmunitaria primaria sin producirle la enfermedad
- **Características de las vacunas:**
 - **Seguras y sin efectos secundarios**
 - **Altamente inmunógenas:** deben **proporcionar una alta protección frente a la enfermedad**
 - **Carácter preventivo y no curativo:** se deben administrar antes de padecer la enfermedad

TIPOS DE VACUNAS:

A) **Vacunas vivas atenuadas:** formadas por gérmenes vivos atenuados (**virulencia reducida**) que **conservan el poder inmunógeno**. Se necesitan **pequeñas dosis**

- *Ejemplo: vacuna de la rubeola, el sarampión, poliomelitis, tuberculosis*

B) **Vacunas muertas o inactivas:** formadas por **patógenos muertos**. Se necesitan **mayores dosis**

- **Vacunas totales:** formadas por virus o bacterias completos.
 - *Ejemplo: vacuna contra la fiebre tifoidea, gripe, polio, rabia*
- **Vacunas antitóxicas:** formadas por toxoides (antígenos segregados por el patógeno) llamados toxinas.
 - *Ejemplo: vacuna antitetánica, antidiftérica*
- **Vacunas formadas por antígenos purificados:** formados por antígenos inmunizantes purificados que tienen los patógenos
 - *Ejemplo: vacuna contra el virus de la hepatitis B*

C) **Vacunas antiidiotípicas:** formadas por anticuerpos producidas contra otros anticuerpos (anticuerpos antiidiotípicos)

* **Al introducir un antígeno (patógeno) en un organismo, este produce anticuerpos contra él**

3. LA INMUNIDAD ADAPTATIVA PASIVA

- Se adquiere **cuando el organismo recibe anticuerpos de otro organismo**
- **Puede ser:**
 - **Natural:** los anticuerpos pasan de forma natural de un organismo a otro (Ejemplo: **feto y lactante-madre**)
 - **Artificial:** se inoculan al organismo **preparados (sueros) de anticuerpos**
- Los **sueros:** son **preparados a partir de la sangre de animales o de personas inmunizadas**
 - **Características** de los sueros:
 - Proporcionan **inmunidad inmediata**
 - Proporcionan inmunidad **poco duradera**
 - **Efecto curativo**
 - **Para el tratamiento de enfermedades infecciosas graves**, picaduras de animales o individuos con inmunodeficiencias
 - **Tipos** de sueros:
 - **Sueros de origen animal o heterólogos:** pueden **producir reacciones de hipersensibilidad por las proteínas animales**
 - **Sueros de origen humano u homólogos:** **no producen reacciones de hipersensibilidad** y son más duraderos

4. LAS INMUNOPATOLOGÍAS

- Son **alteraciones del sistema inmunitario**
- Las alteraciones **pueden ser:**
 - Reacciones **contra sustancias inocuas**
 - Reacciones **contra moléculas propias**
- **Las enfermedades autoinmunes:**
 - **TOLERANCIA INMUNOLÓGICA:** es la **capacidad del sistema inmunitario para diferenciar moléculas propias de las extrañas**
Se consigue durante la vida embrionaria mediante **DELECIÓN CLONAL**
 - **DELECIÓN CLONAL:** mecanismo que consiste en **eliminar linfocitos inmaduros T y B autorreactivos en el timo**
Si el mecanismo falla y se rompe la tolerancia, el sistema inmunitario ataca las células del propio organismo → **ENFERMEDADES AUTOINMUNES**

- **Factores que influyen en las enfermedades autoinmunes:**
 - Factores **genéticos**
 - Factores **endocrinos**
 - Factores **ambientales** (mimetismo molecular = cuando los agentes infecciosos presentan epítomos similares a algunas de las células del organismo infectado)
 - * Epítomos: macromoléculas (parte específica del antígeno) reconocidas por el sistema inmunitario
 - **Estrés**
- **Tipos de enfermedades autoinmunes:**
 - Enfermedades **órgano-específicas:** los anticuerpos se dirigen contra un **determinado órgano**
Ejemplo: diabetes mellitus, anemia perniciosa, esclerosis múltiple
 - Enfermedades **no órgano-específicas o sistémicas:** anticuerpos dirigidos **contra estructuras diseminadas por todo el organismo**
Ejemplo: lupus, artritis

LAS INMUNODEFICIENCIAS

- Son alteraciones patológicas producidas por la falta o disfunción de alguno de los elementos del sistema inmunitario

A) Inmunodeficiencias primarias:

- Se deben a defectos intrínsecos del sistema inmunitario
- Se tratan mediante trasplante de médulas
- Se dividen en:
 - **Específicas** (afectan a los componentes de la respuesta inmunitaria específica): las alteraciones **afectan a los linfocitos B, linfocitos T y anticuerpos**
 - **Inespecíficas** (afectan a los componentes de la respuesta inmunitaria inespecífica): las alteraciones **afectan a los fagocitos y al complemento**
- **Tipos de inmunodeficiencias primarias específicas:**
 - a) **Inmunodeficiencia de linfocitos B:**
 - **Déficit de linfocitos B: no se producen anticuerpos**
 - **Inmunodeficiencia de linfocitos T: déficit de linfocitos T**
 - **Inmunodeficiencias combinadas: déficit de linfocitos T y B**

B) Inmunodeficiencias secundarias:

- Se deben a **causas extrínsecas o ambientales** (malnutrición, cáncer (leucemia), radiaciones, quemaduras)
- ***Sida:**
 - **Inmunodeficiencia secundaria producida por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH)**
 - Se reproduce a **partir de células con proteínas CD4 (linfocitos T auxiliares y macrófagos)**
 - **No hay tratamiento curativo**
 - **Fases del VIH:**
 - a) **Fase inicial o aguda:**
 - El VIH penetra en el individuo y alcanza los tejidos linfoides
 - **Cuadro gripal**
 - Al poco tiempo, **aparecen los antígenos del VIH**
 - A las **4-12 semanas aparecen los anticuerpos anti-VIH**
 - **Se detecta la infección (individuo seropositivo)**
 - b) **Fase crónica:**
 - Duración: **2-10 años**
 - **Asintomática**
 - c) **Fase final:**
 - **Aumento de la replicación del VIH**
 - **Deterioro del sistema inmunitario**
 - Aparecen **graves infecciones**, neoplasias (**tumores**), alteraciones neurológicas
 - **Muerte del individuo**

HIPERSENSIBILIDAD:

- **Respuesta inmunitaria inadecuada o exagerada a un antígeno**, que ocasiona daños a los propios tejidos
- **Relacionada con la memoria inmunológica**
- Reciben el nombre de **ALERGIAS**
- **Antígenos que causan las alergias = ALÉRGENOS**
- Hay **cuatro tipos de alergias**:
 - 1) **Hipersensibilidad tipo I → la más importante**
 - 2) Hipersensibilidad tipo II
 - 3) Hipersensibilidad tipo III
 - 4) Hipersensibilidad tipo IV

LAS ALERGIAS

- **Medida por anticuerpos** denominados IgE
- **Tipos de alérgenos**: alimentos, polen, ácaros, veneno de insectos, medicamentos
- **Tres etapas**:
 - 1º **Entra el alérgeno en el organismo → activación de linfocitos T auxiliares**
linfocitos T + alérgenos → activan linfocitos B → se produce IgE
 - 2º **Unión de IgE a receptores de mastocitos → se produce sensibilización**
 - 3º **Si hay un nuevo contacto con el alérgeno, el alérgeno se une a las IgE fijadas en los mastocitos, desencadenando la respuesta inflamatoria**

EL SHOCK ANAFILÁCTICO:

- Es una **reacción alérgica como consecuencia de la liberación masiva de mediadores alérgicos de los mastocitos**
- Se **produce dilatación de capilares, aumento de la permeabilidad, caída de presión arterial, constricción de las vías respiratorias, muerte**
- Lo **provocan**: algunos fármacos (**penicilina**), **venenos de insectos, sueros**, etc

5. LOS TRASPLANTES Y EL SISTEMA INMUNITARIO

- **TRANSPLANTE O INJERTO:** es la transferencia de células vivas u órganos de una parte del organismo a otro o de un organismo a otro
- **Tipos de trasplantes** o injertos según la relación **DONANTE-RECEPTOR:**
 - **Autotrasplantes:** donante = receptor
 - **Isotrasplantes:** donante y receptor son genéticamente idénticos (*ejemplo:* gemelos vitelinos)
 - **Alotrasplantes:** donante y receptor son de la misma especie, pero genéticamente diferentes
 - **Xenotrasplantes:** donante y receptor son de especies diferentes
- **Rechazo inmunológico:**
 - Se produce cuando los individuos son genéticamente diferentes
 - Cuando los antígenos de histocompatibilidad de las células del órgano trasplantado son diferentes a los del receptor
- **Prevención del rechazo inmunológico:**
 - **Antes del trasplante:** se realizan pruebas de histocompatibilidad entre donante y receptor
 - **Después del trasplante:** se utilizan fármacos inmunosupresores que bloquean el rechazo

- **LA DONACIÓN:** acto desinteresado y de solidaridad con otras personas enfermas a las que se les permite seguir viviendo o se les devuelve su calidad de vida
- **Organización Nacional de Trasplantes (ONT):** sistema gratuito que garantiza a los ciudadanos españoles la posibilidad de beneficiarse de un trasplante
 - * **ESPAÑA: es el país con mayor tasa de donaciones del mundo**
- **¿QUIÉN PUEDE SER DONANTE?**
 - **Personas vivas:** de piel, sangre, riñón
 - **Personas en situación de muerte cerebral** (personas que han fallecido pero los latidos de su corazón se pueden mantener artificialmente): del hígado, corazón, páncreas, pulmones
 - * **En España: todos los ciudadanos son donantes si en vida no han expresado lo contrario**
 - Se requiere el consentimiento de los familiares

6. EL CÁNCER Y EL SISTEMA INMUNITARIO

• LA INMUNIDAD Y EL CÁNCER:

a) **Mecanismos celulares:**

- **Linfocitos T:** inducen resistencia contra el crecimiento tumoral
- **Macrófagos:** se activan a través de los linfocitos T auxiliares. Pueden atacar directamente a las células tumorales
- **Células NK:** destruyen a las células tumorales. Reducen y evitan la metástasis

b) **Mecanismos humorales:**

- **Anticuerpos antitumorales:** son producidos por los linfocitos B que son activados por los linfocitos T auxiliares.
Los anticuerpos se unen a las células tumorales, activando el complemento y produciendo la lisis
- **Citocinas:** interferón, factor de necrosis tumoral, interleucina-2

CÓMO SE DEFIENDEN LAS CÉLULAS TUMORALES:

- **Enmascaramiento de los antígenos de membrana:** el sistema inmunitario no lo identifica
- **Baja inmunogenicidad** por la alteración de las moléculas MHC: **reconocimiento defectuoso**, no se produce inmunidad eficaz
- **Supresión de la respuesta inmunitaria:** por la **secreción de factores solubles** por parte de células tumorales
- **Bloqueo de los linfocitos:** como consecuencia de gran cantidad de antígenos de las células tumorales. **No se reconocen nuevas células afectadas**