



Mi Universidad

Tarea de unidad

Adriana Janeth Sánchez Hernández

Tarea de unidad

Primer parcial

Inmunología

Dr. Juan Carlos Gómez Vázquez

Medicina humana

Cuarto semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas, a 07 de marzo del 2025

Índice

1. INTRODUCCION A LA INMUNIDAD
 - HISTORIA Y EVOLUCION DE LA INMUNIDAD
 - PRINCIPIOS BASICOS DE LA INMUNOLOGIA
 - IMPORTANCIA DE LA INMUNOLOGIA EN LA MEDICINA
2. COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNOLOGICO
 - CELULAS DEL SISTEMA INMUNOLOGICO
 - LINFOCITOS T
 - LINFOCITOS B
 - CELULAS PRESENTADORAS DE ANTIGENOS (APCs)
 - CELULAS EFECTORAS
3. ORGANOS LINFOIDES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS
 - TIMO
 - MEDULA OSEA
 - GANGLIOS LINFATICOS
 - BAZO
 - MALT
4. MECANISMOS DE LA RESPUESTA INMUNITARIA
 - INMUNIDAD INNATA
 - BARRERAS FISICAS Y QUIMICAS
 - CELULAS Y MOLECULAS DE LA INMUNIDAD INNATA

Introducción

La inmunología es una disciplina fundamental en la medicina, encargada del estudio del sistema inmunológico y su función en la defensa del organismo contra agentes extraños, como microorganismos patógenos, toxinas y células anormales. A lo largo de la evolución, los seres vivos han desarrollado complejos mecanismos de protección que permiten la identificación y eliminación de amenazas, asegurando así la supervivencia. Desde la antigüedad, se ha observado que quienes superaban ciertas enfermedades adquirían resistencia a nuevas infecciones, lo que llevó al desarrollo de estrategias de inmunización, como la vacunación, descubierta por Edward Jenner en 1796. Con el avance de la ciencia, investigadores como Louis Pasteur y Robert Koch sentaron las bases de la inmunología moderna, permitiendo la identificación de los mecanismos celulares y moleculares involucrados en la respuesta inmune. El sistema inmunológico se compone de una red de células especializadas, órganos y moléculas que trabajan coordinadamente para detectar y eliminar patógenos. Se divide en inmunidad innata, una respuesta rápida y no específica que actúa como primera línea de defensa, e inmunidad adaptativa, más específica y con capacidad de memoria. Los linfocitos B y T desempeñan un papel crucial en este proceso, al igual que órganos como la médula ósea, el timo, los ganglios linfáticos y el bazo. El estudio de la inmunología ha permitido grandes avances en el diagnóstico, prevención y tratamiento de diversas enfermedades, desde infecciones hasta trastornos autoinmunes, alergias, cáncer y rechazo de trasplantes. Gracias a los avances en biología molecular y genética, hoy se comprende mejor el funcionamiento del sistema inmune,

lo que ha llevado al desarrollo de inmunoterapias y vacunas más efectivas para la protección de la salud humana.

Introducción a la Inmunidad

La inmunidad es la capacidad del organismo para reconocer y defenderse de agentes extraños, como microorganismos patógenos, toxinas y células anormales. Este sistema es fundamental para la supervivencia, ya que protege contra infecciones y enfermedades.

A lo largo de la evolución, los organismos multicelulares han desarrollado mecanismos de defensa sofisticados que incluyen barreras físicas, respuestas celulares y procesos moleculares altamente específicos. Estos mecanismos han permitido al sistema inmunológico diferenciar entre estructuras propias y extrañas, evitando el ataque a células sanas del organismo.

Historia y evolución de la inmunidad

Desde tiempos antiguos, los humanos han observado que quienes sobrevivían a ciertas enfermedades no volvían a enfermarse de la misma dolencia. En la Grecia clásica, Tucídides describió cómo los sobrevivientes de la peste de Atenas quedaban protegidos contra reinfecciones.

El primer gran avance en inmunología ocurrió en 1796, cuando Edward Jenner descubrió la vacunación contra la viruela, utilizando el virus de la viruela bovina (*Vaccinia*). Posteriormente, Louis Pasteur expandió este concepto y desarrolló vacunas contra la rabia, el cólera aviar y el ántrax.

Robert Koch demostró que las enfermedades infecciosas eran causadas por microorganismos, lo que permitió relacionar los agentes patógenos con la respuesta inmune. En el siglo XX, se descubrieron los anticuerpos, los linfocitos y la diferenciación entre la inmunidad innata y adaptativa, marcando el inicio de la inmunología moderna.

Con los avances en biología molecular y genética, se han identificado los mecanismos específicos de reconocimiento inmunológico, como el complejo mayor de histocompatibilidad (MHC), los receptores de los linfocitos T y B, y las citoquinas que regulan la respuesta inmune.

Principios básicos de la inmunología

La inmunología se basa en una serie de principios fundamentales:

1. **Reconocimiento de lo propio y lo no propio:** El sistema inmunológico debe distinguir entre los componentes normales del organismo y las sustancias extrañas para evitar respuestas autoinmunes.
2. **Memoria inmunológica:** La exposición previa a un patógeno genera una respuesta más rápida y eficiente en futuros encuentros, lo que es la base de la vacunación.
3. **Tolerancia inmunológica:** Previene la activación del sistema inmunológico contra tejidos propios, evitando enfermedades autoinmunes.
4. **Inflamación como respuesta inicial:** Es un mecanismo clave en la inmunidad innata, facilitando la eliminación del agente invasor y la reparación tisular.
5. **Interacción entre inmunidad innata y adaptativa:** La inmunidad innata actúa de manera inmediata y activa la inmunidad adaptativa cuando es necesario.

Importancia de la inmunología en la medicina

La inmunología es una disciplina clave en la medicina moderna, ya que permite el diagnóstico, prevención y tratamiento de diversas enfermedades. Su importancia radica en varios aspectos:

- **Enfermedades infecciosas:** Comprender la respuesta inmune ayuda a desarrollar vacunas y tratamientos contra virus, bacterias, hongos y parásitos.
- **Enfermedades autoinmunes:** Patologías como el lupus eritematoso sistémico, la artritis reumatoide y la esclerosis múltiple ocurren cuando el sistema inmune ataca los propios tejidos del cuerpo.
- **Alergias e hipersensibilidad:** Son respuestas inmunológicas exageradas a sustancias inofensivas, como el polen o ciertos alimentos.
- **Cáncer:** El sistema inmune tiene un papel fundamental en la detección y eliminación de células tumorales, lo que ha permitido el desarrollo de terapias inmunológicas, como los inhibidores de puntos de control inmunológico.
- **Trasplantes:** El rechazo de órganos trasplantados se debe a la activación del sistema inmune contra tejidos extraños, lo que requiere el uso de inmunosupresores.



Componentes del sistema inmunológico

El sistema inmunológico está compuesto por una serie de células y moléculas especializadas que trabajan coordinadamente para identificar y eliminar amenazas.

Células del sistema inmunológico

Las células inmunitarias derivan de células madre hematopoyéticas en la médula ósea y se diferencian en dos grandes líneas:

1. **Línea mieloide:** Da origen a macrófagos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, mastocitos y células dendríticas, que forman parte de la inmunidad innata.
2. **Línea linfoide:** Origina linfocitos B, linfocitos T y células NK, responsables de la inmunidad adaptativa.

Linfocitos T

Son fundamentales en la inmunidad celular y maduran en el timo. Existen varios subtipos:

- **Linfocitos T CD4+ (cooperadores):** Reguladores clave de la respuesta inmune. Secretan citoquinas que activan otras células inmunitarias. Se dividen en subtipos como:
 - **Th1:** Activan macrófagos y son importantes en la defensa contra bacterias intracelulares.
 - **Th2:** Participan en respuestas contra parásitos y en la producción de anticuerpos.
 - **Th17:** Involucrados en enfermedades inflamatorias y autoinmunes.
- **Linfocitos T CD8+ (citotóxicos):** Destruyen células infectadas por virus o células tumorales mediante la liberación de perforinas y granzimas.
- **Linfocitos T reguladores (Treg):** Suprimen la respuesta inmune para evitar reacciones excesivas y autoinmunidad.

Linfocitos B

Son responsables de la inmunidad humoral, ya que producen anticuerpos. Se activan al reconocer un antígeno y pueden diferenciarse en:

- **Células plasmáticas:** Productoras de anticuerpos específicos.
- **Células B de memoria:** Permiten una respuesta más rápida en futuras exposiciones al mismo antígeno.

Células presentadoras de antígenos (APCs)

Son esenciales para la activación de los linfocitos T, ya que procesan y presentan antígenos en el contexto del MHC.

- **Macrófagos:** Además de presentar antígenos, eliminan microorganismos mediante fagocitosis.
- **Células dendríticas:** Son las APCs más eficientes y activan linfocitos vírgenes.
- **Linfocitos B:** También pueden actuar como APCs en ciertos contextos.

Células efectoras

Son células especializadas en eliminar patógenos y células infectadas.

- **Neutrófilos:** Fagocitan bacterias y liberan enzimas antimicrobianas.

- **Células NK (natural killer):** Destruyen células infectadas y tumorales sin necesidad de reconocimiento previo.
- **Eosinófilos:** Involucrados en la respuesta contra parásitos y en alergias.
- **Basófilos y mastocitos:** Liberan histamina y otros mediadores inflamatorios en reacciones alérgicas.



Órganos linfoides primarios

Producción y maduración de linfocitos

Médula ósea

Se encuentra dentro de los huesos largos (fémur, húmero) y huesos planos (esternón, pelvis).

Función:

- Es el sitio donde se originan todas las células sanguíneas (hematopoyesis), incluidos los linfocitos B y T.
- Los linfocitos B maduran aquí antes de migrar a los órganos secundarios.
- Produce precursores de los linfocitos T, que viajan al timo para completar su maduración.



Relación con los linfocitos:

- Los linfocitos B que maduran en la médula ósea pueden reconocer antígenos y producir anticuerpos cuando se activan.
- Los linfocitos T aún no están funcionales al salir de la médula y necesitan madurar en el timo.

Timo

Ubicado en el mediastino superior, detrás del esternón.

Función:

- Es el sitio de maduración y diferenciación de los linfocitos T.
- Aquí pasan por un proceso de selección positiva y negativa para eliminar aquellos que reaccionan contra el propio organismo (tolerancia inmunológica).



Relación con los linfocitos:

- Solo los linfocitos T funcionales y no autorreactivos salen del timo hacia los órganos linfoides secundarios, donde participarán en la respuesta inmune.

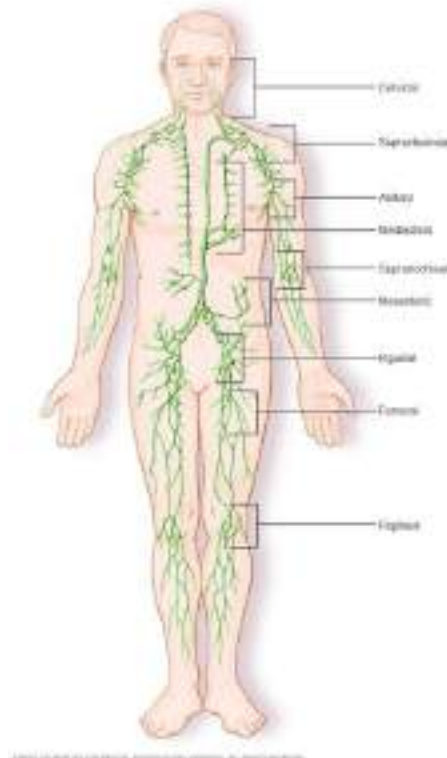
Órganos linfoides secundarios (Activación y respuesta de linfocitos)

Ganglios linfáticos

Distribuidos a lo largo del cuerpo en el trayecto de los vasos linfáticos.

Función:

- Filtran la linfa y detectan microorganismos o antígenos transportados desde los tejidos.
- Contienen células presentadoras de antígeno (CPA) (como las células dendríticas), que activan a los linfocitos.
- Son centros de activación y proliferación de los linfocitos B y T.



Relación con los linfocitos:

- Los linfocitos B activados en los ganglios producen anticuerpos.

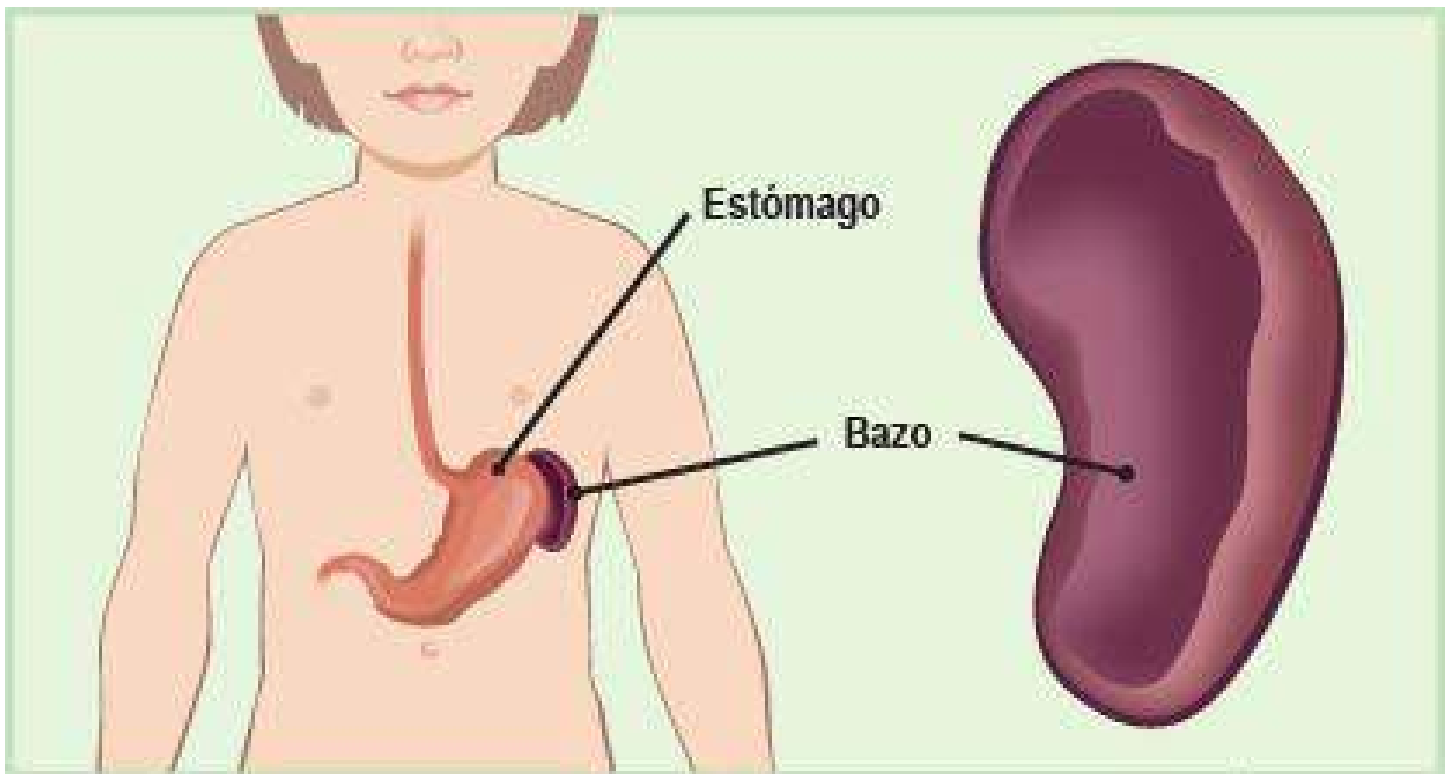
- Los linfocitos T activados inician la respuesta celular contra infecciones o células dañadas.

Bazo

Ubicado en el cuadrante superior izquierdo del abdomen.

Función:

- Filtra la sangre, eliminando patógenos y células dañadas.
- Contiene linfocitos que detectan antígenos en la sangre.



KidzHealth® All rights reserved.

Relación con los linfocitos:

- Los linfocitos B en la pulpa blanca del bazo producen anticuerpos contra patógenos en la sangre.
- Los linfocitos T ayudan a coordinar la respuesta inmune.

Tejido linfoide asociado a mucosas (MALT)

Se encuentra en las mucosas del tracto respiratorio, digestivo y urogenital.

- Incluye:

- Amígdalas (orofaríngeas)
- Placas de Peyer (en el intestino delgado)
- Apéndice (con función inmunológica en el intestino grueso)
- Actúan como una primera línea de defensa contra microorganismos que entran por las mucosas.

Función:

- Proteger las mucosas del aparato digestivo, respiratorio y urogenital.
- Contiene linfocitos que detectan antígenos en estas superficies.
- Relación con los linfocitos:
 - Los linfocitos B y T en las amígdalas, placas de Peyer y el apéndice montan respuestas inmunitarias contra microorganismos que entran por las mucosas.

Relación entre los órganos linfoides y los linfocitos

1. **Médula ósea y timo** → Formación y maduración de linfocitos
2. Ganglios linfáticos, bazo y MALT → Activación de linfocitos y respuesta inmune

Cuando un linfocito encuentra su antígeno en un órgano secundario, se activa, prolifera y diferencia en células efectoras que eliminan la amenaza (linfocitos B → anticuerpos, linfocitos T → respuesta celular)

Inmunidad Innata

La **inmunidad innata** es el sistema de defensa con el que nacemos y actúa como la primera barrera contra microorganismos patógenos. Se caracteriza por ser **rápida, inespecífica** (no distingue entre diferentes patógenos) y **sin memoria inmunológica** (no mejora con exposiciones repetidas). Su función es impedir la entrada de agentes infecciosos, eliminarlos si logran ingresar y activar la inmunidad adaptativa cuando es necesario.

Barreras de la Inmunidad Innata

Son estructuras y mecanismos que impiden la entrada de microorganismos. Se dividen en **barreras físicas, químicas y biológicas**.

A. Barreras Físicas

- **Piel:** Capa externa queratinizada resistente a la penetración de microorganismos. Contiene ácidos grasos y péptidos antimicrobianos.
- **Mucosas:** Revisten cavidades internas como el tracto respiratorio, digestivo y genitourinario. Contienen células productoras de moco que atrapan microorganismos.
- **Movimiento ciliar:** En el tracto respiratorio, los cilios de las células epiteliales eliminan partículas atrapadas en el moco.

B. Barreras Químicas

- **pH ácido:** El ácido gástrico y las secreciones vaginales dificultan la supervivencia de patógenos.
- **Enzimas antimicrobianas:**
 - **Lisozima:** Presente en lágrimas, saliva y secreciones mucosas; degrada la pared celular de bacterias.
 - **Defensinas:** Péptidos antimicrobianos que alteran la membrana de patógenos.
- **Interferones (IFN):** Moléculas que inhiben la replicación viral.

C. Barreras Biológicas

- **Microbiota normal:** Bacterias benéficas que compiten con patógenos por nutrientes y espacio, evitando su proliferación.

Células del Sistema Inmune Innato

Las células de la inmunidad innata reconocen patógenos mediante **receptores de reconocimiento de patrones (PRR)** y desencadenan respuestas defensivas.

A. Fagocitos (Células que engullen patógenos)

1. **Neutrófilos:**
 - Son los primeros en llegar al sitio de infección.
 - Realizan **fagocitosis** (ingieren y destruyen microorganismos).
 - Forman trampas extracelulares de neutrófilos (NETs) para atrapar patógenos.
2. **Macrófagos:**
 - Derivan de los monocitos en la sangre.
 - Realizan fagocitosis y liberan citocinas inflamatorias.
 - Pueden activar linfocitos T al presentar antígenos.
3. **Células dendríticas:**
 - Capturan antígenos y los presentan a los linfocitos T en los ganglios linfáticos.
 - Son el puente entre la inmunidad innata y la adaptativa.

B. Células NK (Natural Killer)

- Destruyen células infectadas por virus y células tumorales mediante citotoxicidad.
- Liberan perforinas y granzimas, que inducen apoptosis (muerte celular programada).

Mediadores Químicos de la Inmunidad Innata

Son moléculas que amplifican la respuesta inmune e inducen inflamación.

A. Citocinas

Son proteínas que regulan la comunicación entre células del sistema inmune.

- **Interleucinas (IL-1, IL-6, IL-12):** Promueven inflamación y activan linfocitos.
- **Interferones (IFN- α , IFN- β):** Bloquean la replicación viral.
- **Factor de Necrosis Tumoral (TNF- α):** Induce inflamación y fiebre.

B. Sistema del Complemento

Conjunto de proteínas plasmáticas que combaten infecciones mediante:

1. **Opsonización:** Recubren patógenos para facilitar su fagocitosis.
2. **Inflamación:** Inducen la migración de células inmunes al sitio de infección.
3. **Lisis celular:** Forman poros en la membrana de microorganismos, causando su muerte.

Respuesta Inflamatoria

Proceso que se activa cuando hay daño tisular o infección. Sus funciones son aislar, destruir y eliminar patógenos, y reparar tejidos.

Fases de la Inflamación

1. **Vasodilatación:** Aumento del flujo sanguíneo (causa enrojecimiento y calor).
2. **Aumento de permeabilidad:** Permite la salida de células inmunes al tejido afectado (provoca hinchazón).
3. **Reclutamiento celular:** Neutrófilos y macrófagos migran al sitio de infección.
4. **Resolución:** Eliminación de patógenos y restauración del tejido.

Signos Clínicos de la Inflamación

- **Rubor:** Enrojecimiento por aumento del flujo sanguíneo.
- **Calor:** Mayor temperatura debido a vasodilatación.
- **Tumor:** Hinchazón por acumulación de líquido.
- **Dolor:** Por liberación de mediadores inflamatorios.
- **Pérdida de función:** Puede ocurrir en inflamaciones severas.

Reconocimiento de Patógenos: PRRs y PAMPs

El sistema inmune innato detecta microorganismos a través de **Receptores de Reconocimiento de Patrones (PRRs)** que identifican **Patrones Moleculares Asociados a Patógenos (PAMPs)**.

Principales PRRs

- **Toll-Like Receptors (TLR):** Detectan componentes microbianos como LPS (bacterias Gram negativas) y ARN viral.
- **NOD-Like Receptors (NLR):** Detectan señales de daño intracelular.
- **RIG-Like Receptors (RLR):** Reconocen ARN viral en el citoplasma.

Cuando los PRRs detectan un PAMP, activan vías de señalización que llevan a la producción de citocinas inflamatorias y activación de la respuesta inmune.

Conclusión

En conclusión, la inmunología es una disciplina fundamental en el campo de la medicina, ya que permite comprender los mecanismos de defensa del organismo contra agentes patógenos. A lo largo

de los años, el estudio del sistema inmunológico ha permitido el desarrollo de estrategias terapéuticas y preventivas, como las vacunas, los inmunomoduladores y los tratamientos biotecnológicos, que han revolucionado la salud pública y la medicina clínica.

El conocimiento sobre la inmunidad innata y adaptativa, así como la interacción de células y moléculas en la respuesta inmunitaria, ha sido clave para entender diversas enfermedades, desde infecciones hasta patologías autoinmunes y cáncer. Además, el avance en la inmunoterapia ha abierto nuevas posibilidades en el tratamiento de enfermedades que antes eran difíciles de manejar.

El estudio continuo de la inmunología es esencial para el desarrollo de nuevas terapias y la mejora de las ya existentes. Con los avances tecnológicos y científicos actuales, se espera que en el futuro se logren mayores descubrimientos que permitan una mejor comprensión y manipulación del sistema inmunológico, contribuyendo así a una mejor calidad de vida y a la prevención de enfermedades en la población mundial.

Bibliografías

Rojas-Espinosa, O. (2006). Inmunología (de memoria). Ed. Médica Panamericana.

Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Sistema inmunológico y sus funciones.

Instituto Mexicano del Seguro Social. (s.f.). Guía de Práctica Clínica: Diagnóstico y tratamiento de enfermedades inmunológicas.

MedlinePlus. (s.f.). Inmunología y su importancia en la salud. Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU.

Smith, J. (2010). Inmunología básica. Ciudad de México: Editorial ABC.