



Resumen

*Brayan Henry Morales Lopez*

*Parcial I*

*Inmunología*

*Dr. Juan Carlos Gómez*

*Licenciatura en medicina humana*

*Cuarto semestre*

## Introducción:

**Sí, puedo ampliar la introducción incorporando más detalles sobre la función de cada componente del sistema linfático y su relación con la inmunidad.**

**El sistema linfático es una red esencial para la homeostasis del organismo y la defensa contra agentes patógenos. Está compuesto por órganos primarios y accesorios, cada uno con funciones específicas en la producción, maduración y activación de células inmunitarias. Los órganos primarios incluyen la médula ósea, donde se originan los linfocitos a partir de células madre hematopoyéticas, y el timo, donde maduran los linfocitos T y se eliminan aquellos que pueden generar respuestas autoinmunes. En tanto, los órganos accesorios, como los ganglios linfáticos, el bazo y el tejido linfoide asociado a mucosas (MALT), actúan como filtros para atrapar patógenos y facilitar la activación de la respuesta inmune adaptativa. La inmunidad se divide en innata y adaptativa, cada una con mecanismos complementarios. La inmunidad innata constituye la primera línea de defensa del organismo y responde de manera rápida y no específica a cualquier invasor. Incluye barreras físicas como la piel y mucosas, células fagocíticas como macrófagos y neutrófilos, mediadores químicos como el sistema del complemento y respuestas inflamatorias que limitan la propagación de infecciones. Por otro lado, la inmunidad adaptativa es más especializada y se desarrolla tras la exposición a antígenos específicos. Se basa en la acción de los linfocitos B, que producen anticuerpos, y los linfocitos T, que coordinan la respuesta inmune y eliminan células infectadas. Además, su capacidad de generar memoria inmunológica permite respuestas más rápidas y eficientes en encuentros posteriores con el mismo patógeno. La interacción entre estos sistemas permite la protección contra infecciones, la eliminación de células anormales y la regulación de la tolerancia inmunológica para evitar respuestas autoinmunes.**

## Indice

<b>Portada</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Historia de la inmunología</b>	<b>3</b>
<b>Conceptos básicos</b>	<b>4</b>
<b>Células del sistema inmunológico</b>	<b>5</b>
<b>Órganos primarios y secundarios</b>	<b>7</b>

# Historia de la Inmunología:

\* En la antigua Grecia, \*Tucídides observó durante la plaga de Atenas que las personas sobrevivían a una enfermedad no volvían a contagiarse. \*Esta fue una de las primeras observaciones sobre la inmunidad adquirida.

- China e India se practicaba la variolización (exposición deliberada a material de costras de viruela para inducir una forma leve de la enfermedad y generar protección)

## Siglo XVIII:

• 1796 - "Primera vacuna"

↳ Edward Jenner, médico inglés, observó que las ordeñadoras que contraían la viruela bovina no desarrollaban la viruela humana.

Jenner inoculó a un niño con material de una lesión de viruela bovina y luego lo expuso a la viruela humana, demostrando que estaba protegido. Este fue el nacimiento de la vacuna.

## Siglo XIX "Teoría Microbiana"

\* Luis Pasteur (1822-1895)

↳ Desarrolló vacunas contra el cólera asiático, el ántrax y la rabia. Acuñó que los microorganismos específicos con enfermedades concretas, sentando las bases de la microbiología.

• Robert Koch (1843-1910):

↳ Estableció los postulados de Koch, que relacionan microorganismos específicos con enfermedades concretas sentando las bases de la micro.

• Emil von Behring y Shibasaburo (1890):

↳ Descubrieron los anticuerpos y desarrollaron la terapia con suero antidiftérico. lo que les valió el Premio Nobel de fisiología en 1901.

## Siglo XX

• Paul Ehrlich (1854-1915)

↳ Propuso la cadena lateral, que sentó las bases para entender como los anticuerpos reconocen antígenos.

• Karl Landsteiner (1869-1943)

↳ Descubrió los grupos sanguíneos y el concepto de incompatibilidad inmunológica.

# Inmunidad Celular y humoral:

• Eli Metchnikoff (1845-1916):

↳ Descubrió los fagocitos y propuso la teoría de la inmunidad celular.

• Se estableció la distinción entre inmunidad humoral (Anticuerpos) y celular (Linfo)

• Se identificaron los dos principales de linfocitos: los linfocitos B (productores de anticuerpos) y los linfocitos T (responsables de la inmunidad celular)

\* Conceptos:

## Sistema Inmunitario:

Conjunto de células, tejidos y moléculas que trabajan en conjunto para defender al organismo de infecciones y enfermedades.

## Tipos de Inmunidad

### Inmunidad Instata:

↳ Es la primera línea de defensa, rápida pero no específica.

### Inmunidad Adaptativa:

↳ Es más lenta pero altamente específica y con memoria.

## Antígeno

↳ Sustancia extraña que desencadena una respuesta inmunitaria.

## Anticuerpo:

Proteína producida por linfocitos B que se unen a antígenos específicos para neutralizarlos.

## Citocinas:

↳ Moléculas que regulan la comunicación entre células inmunitarias.

## Auto Inmunidad

Fallo del sistema Inmunitario que ataca células propias.

Importancia:

Esencial para la supervivencia individual y que es un pilar para la salud global. El estudio que a tenido ha permitido una constante revolución en el mundo de la medicina, permitiendo erradicar, controlar enfermedades que ha llegado hasta el desarrollo de terapias contra el cáncer

# Células del Sistema Inmunológico

## Macrófagos M1.

↳ Presentación de antígenos, destrucción de patógenos

- Función:

• Defensa contra patógenos, inflamación aguda.

Activadores principales:

↳ IFN- $\gamma$ , LPS, señales de estrés.

Citoquinas secretadas

• TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12

Expresión de marcadores

↳ CD80, CD86, MHC II, I $\kappa$ B.

## Macrófagos M2

Los macrófagos M2. participan en la resolución de la inflamación, reparación de tejidos

Función:

↳ Resolución de la inflamación, reparación de tejidos.

Activadores Principales:

↳ Estimulación por IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ .

Citoquinas Secretadas:

↳ IL-10, IL-4, TGF- $\beta$ .

Expresión de Marcadores.

↳ CD206, CD163.

## Macrófagos Alveolares

Participan en la defensa contra agentes patógenos inhalados y en la modulación de la respuesta inflamatoria.

\* Función:

- Defensa contra patógenos inhalados, regulación de la respuesta inmunológica.

\* Activadores principales:

- Presentes en los pulmones, estimulados por factores locales de la microflora y la inflamación.

\* Citocinas Secretadas

↳ IL-10, TGF- $\beta$ , IL-6 citocinas antiinflamatorias

Expresiones de Marcadores:

↳ CD11b, CD14, CD206

**Macrófagos Peritoneales.**

Defensa contra patógenos, reparación de tejidos, regulación de la inflamación.

Función:

↳ Participan en la defensa frente a infecciones y en la homeostasis local.

Activadores Principales

Se activan por lesiones o infecciones en el abdomen

Citocinas Secretadas

• IL-10, FGF, IL-1 $\beta$ , IL-6

Expresión de Marcadores:

CD11b, F480, CD68

**Células Dendríticas**

# Organos Linfoides Primarios y Secundarios

El sistema inmunologico se organiza en organos primarios y secundarios, donde se desarrollan y activan linfocitos.

## Organos Linfoides Primarios:

- Son los encargados de la maduración y diferenciación de linfocitos:
- **Timo:** Organó ubicado en el mediastino, esencial para la maduración de los linfocitos T. Su actividad es mayor en la maduración de los linfocitos T. Su actividad es mayor en la infancia, y disminuye con la edad (Evolucion linf)
- **Medula Ósea:** Tejido esponjoso dentro de los huesos largos y planos, responsable de la hematopoyesis. Es el sitio de maduración de los linfocitos B y producción de células inmunitarias.

## Organos Linfoides Secundarios:

- Son los sitios donde los linfocitos entran en contacto con antígeno y se activan.
- **Ganglios Linfáticos:** Estructuras encapsuladas distribuidas a lo largo del sistema linfático. Filtran y facilitan la activación de los linfocitos en respuesta a infecciones.
- **Bazo:** Organó abdominal que filtra la sangre, eliminando eritrocitos viejos y microorganismos. También alberga linfocitos B y T para la respuesta inmunitaria.
- **MALT (Tejido Linfóide Asociado a Mucosas):** Conjunto de tejidos en mucosas del tracto respiratorio, digestivo y genitourinario (como las amígdalas y placas de Peyer en el intestino). Es clave en la defensa contra patógenos que ingresen por estas vías.

## Timo:

- Compuesto cada uno con una corteza densa y una medula interna.
- La corteza contiene linocitos en maduración, mientras que la medula alberga células más diferenciadas.
- Las células epiteliales del tino producen factores como la **timosina** y la **timopoyetina**, que favorecen la diferenciación de los linfocitos T.
- Posee una barrera hemato-limica que impide la exposición prematura de los linfocitos a antígenos externos.

## 2. Medula Ósea:

- En los nacidos, toda la medula ósea es hematopoyética (Crosa), pero con la edad parte de ella se convierte en medula amarilla, rica en adipocitos.
- No solo es el sitio de maduración de linfocitos B, sino también el lugar donde se originan precursores de linfocitos T antes de migrar al hna.
- Contiene nichos hematopoyéticos donde las células madre hematopoyéticas interactúan con células estromales y factores de crecimiento.

## 3- Ganglios Linfáticos:

- Su estructura se divide en corteza, paracorteza y medula.
- La corteza es rica en linfocitos B, organizados en folículos primarios y secundarios con centros germinales donde proliferan y maduran.
- La paracorteza contiene linfocitos T y células dendríticas esenciales para la presentación de Antígenos.
- La medula alberga macrófagos y células plasmáticas productoras de anticuerpos.

## Bazo:

- Se divide en pulpa roja (filtración de eritrocitos viejos y destrucción de patógenos) y pulpa blanca (activación de la respuesta inmune).
- Los cordones esplénicos en la pulpa roja contienen macrófagos especializados en la eliminación de glóbulos rojos envejecidos y microorganismos.

La pulpa blanca es rica en linfocitos, organizados en vainas linfáticas periarteriolas (PALS) y folículos, similares a los ganglios linfáticos.



### Conclusión:

El sistema linfático y sus componentes desempeñan un papel crucial en la defensa del organismo y en el mantenimiento del equilibrio inmunológico. A través de sus órganos primarios, como la médula ósea y el timo, se forman y maduran los linfocitos, células esenciales en la respuesta inmunitaria. Por otro lado, los órganos accesorios, como los ganglios linfáticos, el bazo y el tejido linfoide asociado a mucosas, permiten la detección de antígenos y la activación de respuestas inmunológicas coordinadas. Estos órganos trabajan en conjunto para garantizar la vigilancia inmunológica y la eliminación de patógenos, células anómalas y sustancias extrañas. La inmunidad se divide en dos grandes sistemas interconectados: la inmunidad innata y la inmunidad adaptativa. La inmunidad innata actúa como una primera línea de defensa inespecífica que responde de manera rápida a infecciones mediante barreras físicas, células fagocíticas y proteínas del complemento. Aunque es eficaz para contener amenazas iniciales, carece de memoria inmunológica. En cambio, la inmunidad adaptativa, basada en la acción de linfocitos T y B, ofrece una respuesta altamente específica contra patógenos y genera memoria inmunológica, lo que permite una respuesta más rápida y eficaz en exposiciones posteriores. La interacción entre la inmunidad innata y adaptativa es fundamental para un sistema inmunológico eficiente. Mientras que la inmunidad innata detecta y controla infecciones iniciales, la adaptativa amplifica la respuesta y permite una defensa prolongada y especializada. Además, el equilibrio entre estos mecanismos es esencial para evitar respuestas descontroladas, como las enfermedades autoinmunes, y garantizar la tolerancia inmunológica. Entonces sistema linfático no solo es clave en la defensa del organismo contra agentes patógenos, sino también en la regulación de respuestas inmunes y el mantenimiento de la homeostasis. Su estructura altamente organizada permite una detección y eliminación eficiente de amenazas, mientras que la interacción entre la inmunidad innata y adaptativa proporciona una protección integral. Comprender el funcionamiento de estos sistemas es esencial para el desarrollo de estrategias médicas en la prevención,

diagnóstico y tratamiento de enfermedades relacionadas con el sistema inmunológico.

Referencia:

1. Abbas, A. K. (2021). *Inmunología celular y molecular* (9.<sup>a</sup> ed.).
2. Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M., & Shlomchik, M. J. (2017). *Inmunobiología* (8.<sup>a</sup> ed.). Garland Science.