



UNIVERSIDAD DEL SURESTE
CAMPUS COMITAN
LIC. EN MEDICINA HUMANA



INMUNOLOGIA

SUPERNOTAS DE INFLAMACION,
INMUNOGLOBULINAS, ANTICUERPOS, CMH, CPA

Luis Brandon Velasco Sanchez
Dra Adriana Bermúdez Avendaño

4A

INFLAMACION

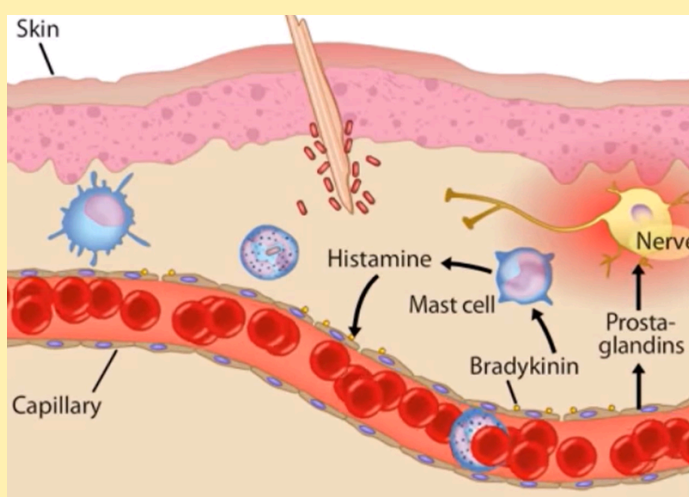
Definición:

La inflamación es una respuesta del sistema inmunológico frente a una agresión, como una infección, lesión o irritación, destinada a eliminar el agente causante y restaurar el tejido dañado.



Características cardinales:

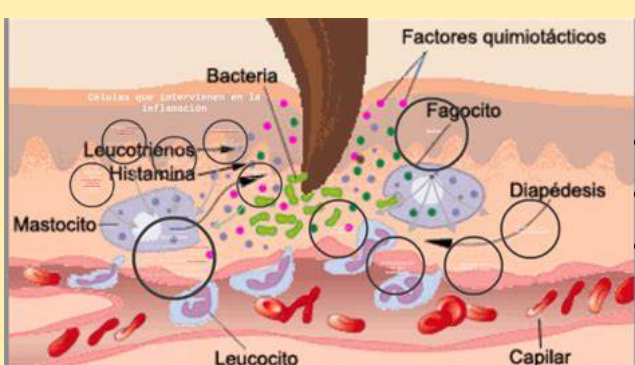
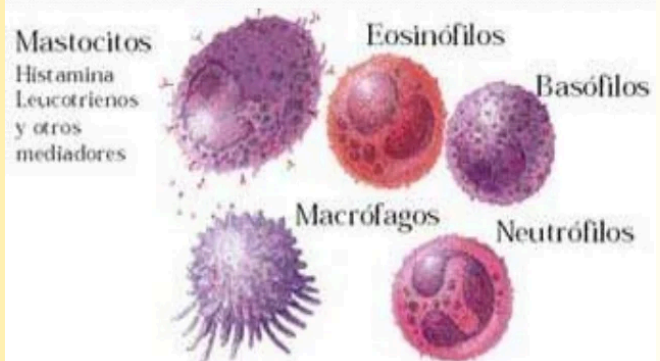
1. **Rubor (enrojecimiento):** Aumento del flujo sanguíneo al área afectada.
2. **Calor:** Incremento de la temperatura local debido al mayor flujo sanguíneo.
3. **Tumor (hinchazón):** Acumulación de líquido en los tejidos como resultado de la permeabilidad vascular aumentada.
4. **Dolor:** Estimulación de los nervios locales debido a la presión del edema o la liberación de sustancias químicas inflamatorias (como las prostaglandinas).
5. **Pérdida de función:** Ocurre en casos severos como mecanismo de defensa o debido al daño tisular.



Fase aguda:

- Inicio rápido (minutos a horas).
- Reclutamiento de células inmunitarias como neutrófilos.
- Aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos.
- Liberación de mediadores inflamatorios (histamina, citocinas, prostaglandinas).

CELULAS QUE PARTICIPAN EN LA INFLAMACIÓN:



Fase crónica:

- Ocurre si el agente no se elimina en la fase aguda.
- Implica la presencia de macrófagos y linfocitos.
- Puede llevar a la formación de tejido cicatricial o fibrosis.

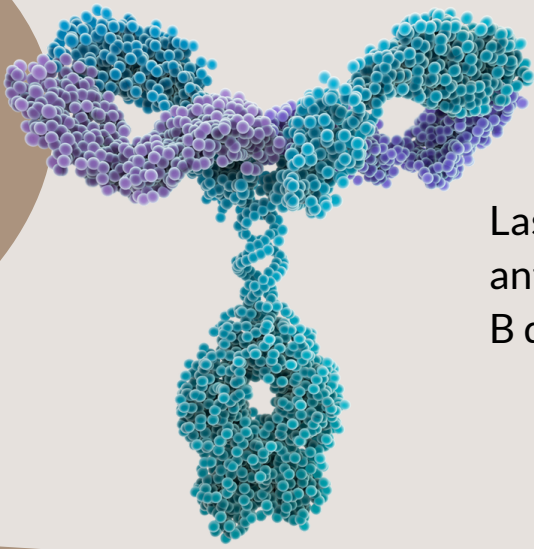
Mediadores de la inflamación:

Citocinas: Como IL-1, IL-6, y TNF- α , que promueven la inflamación.

Histamina: Aumenta la permeabilidad vascular.

Prostaglandinas y leucotrienos: Contribuyen a la vasodilatación, el dolor y la fiebre.

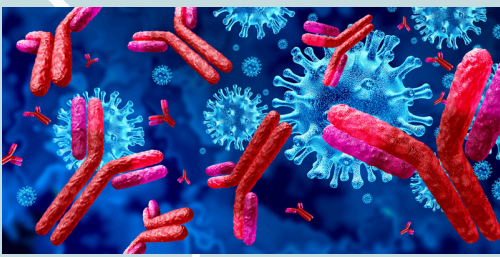
Inmunoglobulinas (Ig) y Receptor de Células T (TCR)



Inmunoglobulinas (Ig)

Las inmunoglobulinas, también conocidas como anticuerpos, son proteínas producidas por los linfocitos B que reconocen y neutralizan antígenos.

Funciones de los anticuerpos:



- **Neutralización:** Bloquean la actividad de los patógenos.
- **Opsonización:** Marcan patógenos para su fagocitosis por células como los macrófagos.
- **Activación del complemento:** Promueven la lisis de patógenos.
- **ADCC (citotoxicidad dependiente de anticuerpos):** Facilitan la destrucción de células infectadas por medio de células NK.

Tipos de Inmunoglobulinas:

IgA

Presente en mucosas y secreciones (saliva, leche materna, lágrimas). Protege las superficies mucosas contra infecciones

IgG

Más abundante en el suero. Proporciona inmunidad a largo plazo y atraviesa la placenta para proteger al feto.

IgM

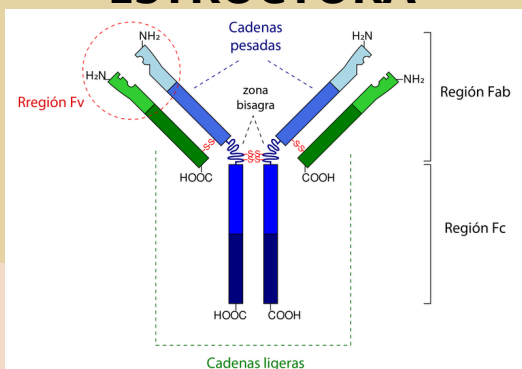
El primer anticuerpo que se produce durante una respuesta inmune. Forma pentamérica, lo que le permite unirse a múltiples antígenos simultáneamente.

Involucrada en reacciones alérgicas y respuestas a parásitos. Se une a los mastocitos y basófilos, liberando histamina. Principalmente en la superficie de linfocitos B vírgenes. Su función es en la activación inicial de los linfocitos B.

IgE

IgD

ESTRUCTURA

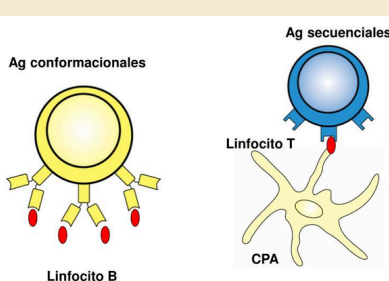


Receptor de Células T (TCR)

El TCR es una molécula presente en la superficie de los linfocitos T, encargada de reconocer fragmentos de antígenos presentados por moléculas del MHC (complejo mayor de histocompatibilidad).

Reconocimiento del antígeno:

- Las células T CD4+ (colaboradoras) reconocen antígenos presentados en el MHC clase II (generalmente de patógenos extracelulares).
- Las células T CD8+ (citotóxicas) reconocen antígenos presentados en el MHC clase I (de patógenos intracelulares, como virus)



Funciones del TCR:

- Inicia la activación de las células T tras el reconocimiento del antígeno.
- Regula las respuestas celulares en la inmunidad adaptativa, como la destrucción de células infectadas y la activación de otras células inmunes

ANTICUERPOS

PRODUCCIÓN DE ANTICUERPOS

1

RESPUESTA INMUNE PRIMARIA:

- Ocurre la primera vez que el sistema inmunológico encuentra un antígeno.
- IgM es el primer anticuerpo producido, seguido de la producción de IgG para generar memoria inmunológica.
- Esta respuesta es más lenta y menos intensa que la secundaria.

RESPUESTA INMUNE SECUNDARIA:

2

- Ocurre en exposiciones subsecuentes al mismo antígeno.
- IgG es el anticuerpo predominante, producido en grandes cantidades debido a la memoria inmunológica generada en la respuesta primaria.
- La respuesta es más rápida y eficaz que en la exposición inicial.

3

HIPERMUTACIÓN SOMÁTICA Y MADURACIÓN POR AFINIDAD

Hipermutación somática:

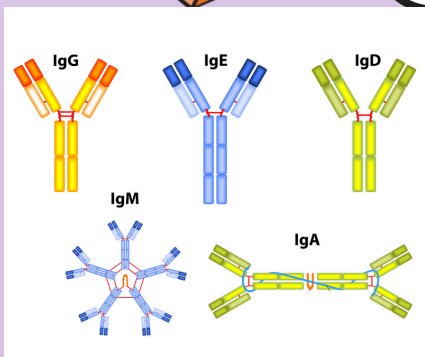
- Proceso que ocurre en los linfocitos B durante la respuesta inmune adaptativa.
- Las regiones variables de los anticuerpos sufren mutaciones, lo que permite a los linfocitos B generar anticuerpos con afinidades más altas para el antígeno.

Maduración por afinidad

- Como resultado de la hipermutación, los linfocitos B que producen anticuerpos de alta afinidad para el antígeno son seleccionados preferencialmente.
- Este proceso asegura que, con cada exposición al mismo patógeno, el cuerpo produce anticuerpos más efectivos para neutralizarlo.

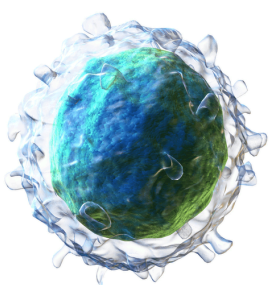
CAMBIOS DE CLASE DE ANTICUERPOS (CONMUTACIÓN DE CLASE)

4



El cambio de clase (o conmutación de isotipo) es un proceso en el que un linfocito B cambia el tipo de anticuerpo que produce sin alterar la especificidad para el antígeno.

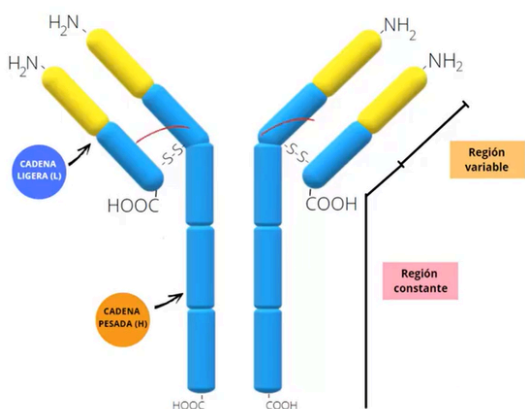
6



Linfocito célula B

Inicialmente, los linfocitos B producen IgM e IgD. Durante la respuesta inmune, los linfocitos B pueden cambiar la clase de anticuerpo a IgG, IgA, o IgE, dependiendo de las señales del ambiente inmunológico (por ejemplo, citocinas específicas).

Proceso:



COMPLEJO MAYOR DE HISTOCOMPATIBILIDAD (CMH)



El Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH) es un conjunto de genes que codifican proteínas que desempeñan un papel clave en la presentación de antígenos a las células T, permitiendo al sistema inmunológico diferenciar entre lo propio y lo no propio.

- **Nombre en humanos:** En humanos, se llama HLA (Antígenos Leucocitarios Humanos).
- **Función principal:** Presentar fragmentos de antígenos (péptidos) a los linfocitos T, activando la respuesta inmunitaria.

Tipos de CMH

CMH Clase I:

- **Expresado en:** Todas las células nucleadas del cuerpo.
- **Presenta antígenos a:** Células T citotóxicas (CD8+).
- **Origen del antígeno:** Péptidos derivados de proteínas intracelulares (como proteínas virales o proteínas mutadas en células tumorales).
- **Subtipos en humanos:** HLA-A, HLA-B, HLA-C.
- **Función principal:** Permite que las células T citotóxicas detecten y destruyan células infectadas con patógenos intracelulares o células cancerosas.

CMH Clase II:

- **Expresado en:** Células presentadoras de antígenos (CPA) profesionales como células dendríticas, macrófagos y linfocitos B.
- **Presenta antígenos a:** Células T colaboradoras (CD4+).
- **Origen del antígeno:** Péptidos extracelulares (patógenos que han sido fagocitados y procesados por las CPA).
- **Subtipos en humanos:** HLA-DP, HLA-DQ, HLA-DR.
- **Función principal:** Activar las células T colaboradoras para coordinar la respuesta inmune contra patógenos extracelulares.

Estructura del CMH

CMH Clase I:

- **Cadena alfa:** Forma tres dominios extracelulares (alfa 1, 2, y 3). El dominio alfa 3 está asociado a la membrana y el alfa 1 y 2 forman el surco donde se une el péptido.
- **Microglobulina β 2:** Proteína no polimórfica que se une a la cadena alfa para estabilizar la molécula.
- **Surco de unión:** Pequeño, solo presenta péptidos de 8 a 10 aminoácidos.

CMH Clase II:

- **Cadena alfa y cadena beta:** Cada una tiene dos dominios (alfa 1, alfa 2, beta 1, beta 2).
- **Surco de unión:** Más amplio que el de CMH clase I, capaz de presentar péptidos de 13 a 18 aminoácidos.

Vía del CMH Clase I (Antígenos intracelulares):

- **Paso 1:** Proteínas intracelulares (por ejemplo, virales o mutadas) son degradadas por el proteasoma.
- **Paso 2:** Los péptidos generados se transportan al retículo endoplásmico a través del transportador TAP.
- **Paso 3:** Los péptidos se cargan en las moléculas de CMH clase I y son transportados a la superficie celular para ser reconocidos por las células T citotóxicas (CD8+).

Vía del CMH Clase II (Antígenos extracelulares)

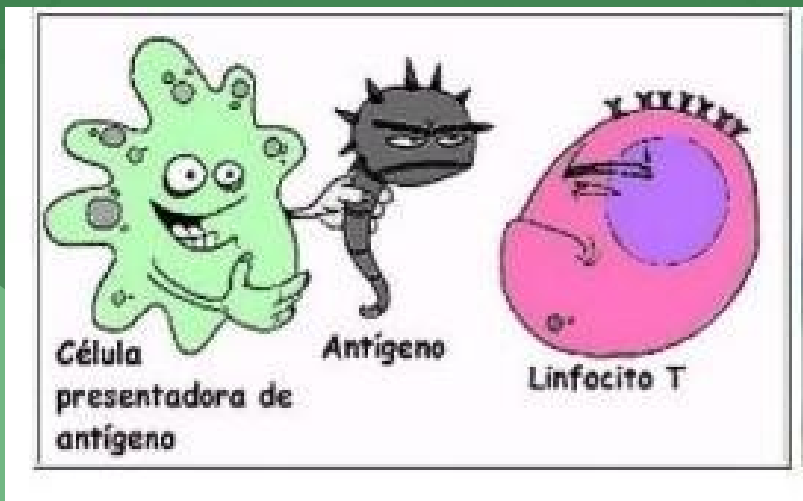
- **Paso 1:** Los patógenos extracelulares son fagocitados por CPA (macrófagos, células dendríticas, linfocitos B).
- **Paso 2:** Los antígenos son degradados en vesículas intracelulares (endosomas).
- **Paso 3:** Los péptidos resultantes se cargan en las moléculas de CMH clase II y son presentados en la superficie celular para ser reconocidos por las células T colaboradoras (CD4+).

Reconocimiento del CMH por células T:

- Las células T reconocen los antígenos solo cuando están presentados por moléculas del CMH.
- Las células T CD8+ se activan al reconocer antígenos presentados por CMH clase I, lo que lleva a la destrucción de la célula infectada o tumoral.
- Las células T CD4+ se activan al reconocer antígenos presentados por CMH clase II, lo que promueve la activación de otras células inmunes (como linfocitos B y macrófagos) y coordina la respuesta inmunitaria.



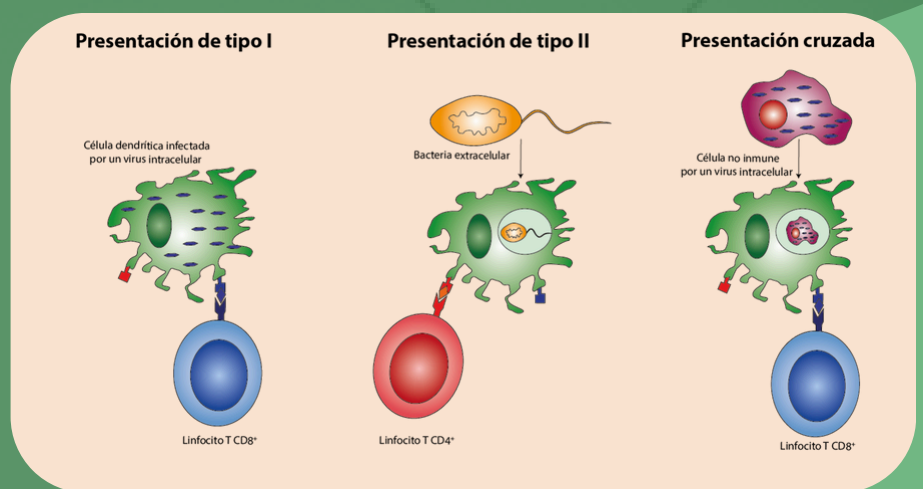
CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENO (CPA)



Las Células Presentadoras de Antígeno (CPA) son un grupo especializado de células que procesan y presentan fragmentos de antígenos a las células T, lo que activa la respuesta inmunitaria adaptativa.

PRINCIPALES CPA:

- CÉLULAS DENDRÍTICAS.
- MACRÓFAGOS.
- LINFOCITOS B.



Funciones de las CPA

- Captura de antígenos: Las CPA ingieren patógenos, células dañadas o proteínas extrañas mediante fagocitosis, pinocitosis o endocitosis.
- Procesamiento del antígeno: Una vez que capturan el antígeno, lo degradan en pequeños péptidos dentro de vesículas intracelulares.
- Presentación del antígeno: Los péptidos resultantes se unen a las moléculas del CMH clase I o CMH clase II, que luego son transportadas a la superficie celular para que sean reconocidas por las células T.
- Activación de células T: Las CPA activan tanto las células T colaboradoras (CD4+) mediante el CMH clase II, como las células T citotóxicas (CD8+) mediante el CMH clase I.

				PRESENTE A:
Células dendríticas interdigitadas		Paracorteza del ganglio linfático	Movil	Celulas T
Celulas de Langerhans		Piel	Movil	Celulas T
Celulas de Velled		Linfa	Movil	Celulas T
Celulas dentriticas foliculares		Foliculos de ganglios linfaticos	Estatico	Celulas B
Macrofagos		Medulas de ganglio linfático	Estatico	Celulas B y T
		Higado (Cel de Kupffer)	Movil	
		Cerebro(astrocitos)	Estatico	
Células B (especialmente si esta activada)		Tejido Linfoide	Movil	Celulas T

CONOCE MÁS INFORMACIÓN SOBRE EL CUIDADO DE NUESTRO PLANETA EN

BIBLIOGRAFIAS

- **Inmunología celular y molecular.** Abul K. **Abbas**, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai. Elsevier Health Sciences, Mar 15, 2022