



Universidad del sureste
Campus Comitán
Lic. Medicina humana.



Mauricio Antonio Pérez Hernández

Inmunología.

Dra. Bermúdez Avendaño Adriana.

SUPER NOTA.

4^ºA

La inmunología es el estudio del sistema inmunológico, el cual protege al cuerpo contra infecciones y enfermedades. Para comprender este campo, es esencial conocer los componentes clave que intervienen en las respuestas inmunitarias. Estos componentes se dividen en sistema inmunológico innato y sistema inmunológico adaptativo, aunque también hay elementos que interactúan entre ambos. Órganos linfoides, estos son los centros de producción, maduración y activación de las células inmunitarias.

Órganos linfoides primarios: Aquí maduran las células inmunitarias. Incluyen la médula ósea, donde se producen la mayoría de las células inmunitarias, y el timo, donde maduran los linfocitos T.

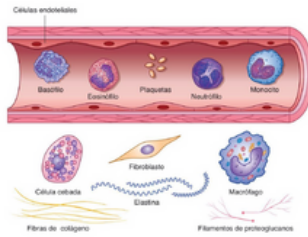
Órganos linfoides secundarios: Aquí las células inmunitarias interactúan con antígenos para generar una respuesta. Incluyen los ganglios linfáticos, el bazo y los tejidos asociados a mucosas como las amígdalas.

Entre los principales componentes del sistema inmunológico están los órganos linfoides, las células inmunitarias como linfocitos, macrófagos y neutrófilos, y moléculas como los anticuerpos, citocinas y el sistema de complemento. A través de estos mecanismos, el cuerpo puede identificar, atacar y eliminar amenazas mientras regula la respuesta para evitar daños colaterales al tejido propio. La inmunología también tiene aplicaciones prácticas importantes, como el desarrollo de vacunas, terapias inmunológicas para el cáncer y tratamientos para enfermedades autoinmunes.

INFLAMACION

Mediadores inflamatorios

- Complemento.
- Factor de necrosis tumoral.
- Factor vascular de crecimiento endotelial
- neutrófilos
- Amiloide serico.
- Desplazamiento de tejidos.



Signos cardinales

- Rubor (eritema).
- Calor.
- Tumors (tumefacción).
- Dolor.
- Pérdida de la función.



Inflamación aguda.

Fase vascular

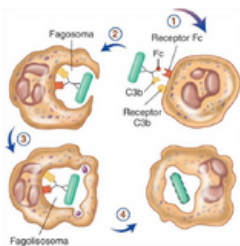
- Vasoconstricción momentánea.
- Vasodilatación (inducida por mediadores: histamina y óxido nítrico).
- > Flujo sanguíneo = Genera en calor eritema.
- > Permeabilidad vascular.
- Escape de fluido rico en proteínas (exudado).
- < Proteínas y < presión osmótica vascular.
- > Presión osmótica intersticial.
- Flujo de salida intensa.
 - ↳ Acumulación en espacios tisulares.
- Tumefacción, dolor y pérdida de la función.

Patrones de respuesta vascular.

- Respuesta inmediata transitoria.
- Respuesta sostenida inmediata.
- Respuesta hemodinámica tardía.

Las células endoteliales

- Aportan con permeabilidad selectiva produciendo:
- Agentes antiplaquetarios.
- Antitrombóticos.
- Participan en el proceso de reparación estimulando la angiogénesis.
- Neutrófilos
- Participan en infecciones bacterianas.
- Neutrófilos inmaduros bandas.



Fase Celular

- Proceso de llegada y activación leucocítica.
- Rodamiento.
- Adhesión y marginación. (facilita reclutamiento).
- Migración y quimiotaxis.

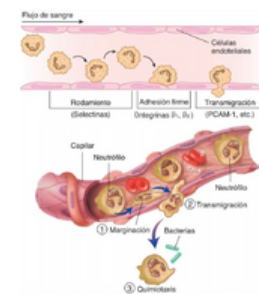
La facilitan moléculas de adhesión complementarias.

Sucesos en la respuesta celular.

1. Marginación y adhesión leucocitaria al endotelio.
2. Migración leucocitaria a través del endotelio.
3. Quimiotaxis leucocitaria
4. Activación leucocitaria y fagocitosis.

Respuesta leucocitaria

1. Oponización de microbios por el factor C3b del complemento y el anticuerpo.
2. El Reconocimiento y activación de receptores C3b y Fc.
3. Señalización intracelular y el ensamblaje de actina.
 - ↳ Pseudópodos que llevan al microbio al interior del fagosoma.
4. El fagosoma se funde con un lisosoma intracelular.
 - ↳ Fagolisosoma.



Inflamación aguda.

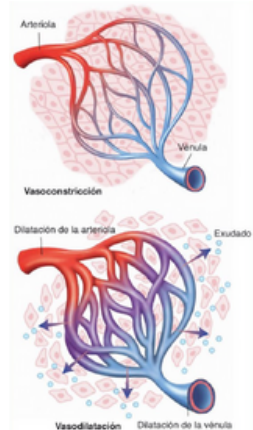
Patrones

Inflamación crónica inespecífica.

- Inflamación inespecífica.
- Acumulación de macrófagos.
- Proliferación de fibroblastos
- Dura al final una cicatriz de TC.

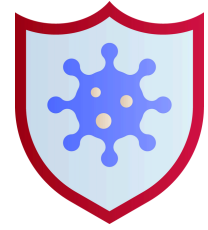
Inflamación Granulomatosa

- Inflamación Inespecífica.



INMUNOGLOBULINAS

Son moléculas glucoproteínas especializadas, producidas por células plasmáticas o por los linfocitos B



• IgM:

Se detectan principalmente en el plasma sanguíneo, en el líquido intersticial y en respuesta inmunitaria a infección natural y vacunación. Por lo que protege el torrente circulatorio.

• IgG:

Atraviesa la barrera placentaria, se representa en respuesta secundaria de memoria, por exposición a microorganismo a dosis repetidas en vacunas. Por lo que protege el compartimento tisular.

• IgA:

Aparecen fundamentalmente en secreciones (saliva, lágrimas, secreción intestinal, etc.). Recubrimiento mucosas expuestas al ataque de agentes patógenos externos. Por lo que protege las mucosas.



• IgD:

Es una inmunoglobulina asociada a la membrana de los linfocitos B, su función es servir como detectores de antígenos para las células B. Se detecta marginalmente en el plasma y actúa en procesos de regulación.



• IgE:

Son anticuerpos que, si bien inicialmente se liberan al plasma por las células plasmáticas, son integradas en la membrana de otras células (mastocitos), participando en las reacciones de hipersensibilidad. Protege contra parásitos intestinales y está presente en reacciones de tipo alérgico.

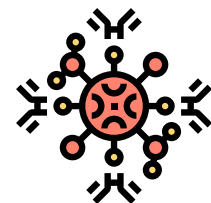


• Funciones de las inmunoglobulinas

Son neutralizar y eliminar los virus y a las bacterias que penetran en el organismo, los productos del metabolismo bacteriano (toxinas) y las sustancias producidas en el marco de procesos inflamatorios a la destrucción celular.



- Inmovilización.
- Neutralización.
- Activación de la fagocitosis.
- Activación del complemento para > la inflamación y ocurra fagocitosis.
- Protección del feto.
- Incremento de la quimiotaxis
- Incremento de la actividad citotóxica de MOS Y NKS.



COMPLEJO TCR

- El TCR con sus cadenas polipeptidicas alfa y beta.
- El TCR tiene una distribucion clonal y cada uno de los distintos clones de linfocitos T reconocen a cada uno de los antigenos posibles.
- TCR, es muy especifico por el antigeno, pero no va ser capaz de transducir ninguna señal, es decir no va hacer capaz de decirle ala celula que ha reconocido al TCR.

• Componentes del complejo TCR

- Las moleculas alfa y beta con sus regiones variables y sus regiones constantes.
- La region quee esta debajo de la region constante y cercana a la region transmembrana tenemos la zona donde se localizan los puentes de sulfuro para la interaccion entre alfa y beta.
- En la region transmembranaria tenemos aminoacidos cationicos que en la cadena alfa principalmente es lisina si en la cadena beta principalmente es arginina y le va permitir interaccionar con otros aminoacidos que estan presentes en las moleculas que forman el complejo de TCR.

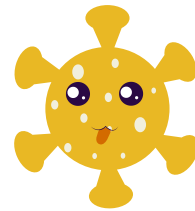
• Moleculas accesorias



No reconoce al Ag pero participan en la transduccion



Cadenas polipeptidicas transmembranarias.



• Moleculas que forman el complejo del TCR

- Homodimero de cadenas Z. → Dominios ITAMS → Dominios 3 en TANDEM
- 2. Region citosolicas y 1 region transmembrana.
- 3. 2 hemodimeros CD3.
- 4. Aminoacidos anionicos.

TCR va realizar el reconocimiento del Ag en las cadenas alfa y beta y el inicio de la produccion de señales se llevara a cabo en las regiones ITAMs de los heterodimeros CD3 y de homodimeros Z.



ANTICUERPOS

Tipo de anticuerpo	Estructura	Vida media	Funcion
IgM	PENTAMERO	5 DIAS	RECEPTOR DE CEL. B VIRGENES (MONOMERO) ACT. DEL SISTEMA DEL COMPLEMENTO
IgG	MONOMERO	23 DIAS	OPSONIZACION, ACT. DEL SISTEMA DEL COMPLEMENTO, CITOTOXIDAD, INMUNIDAD NEONATA.
IgA	PRINCIPALMENTE DIMERO, AUNQUE TAMBIEN PUEDE FORMAR MONOMERO Y TRIMERO.	6 DIAS	INMUNIDAD DE MUCOSAS
IgE	MONOMERO	2 DIAS	DEFENSAS VS HELMINTOS, HIPERSENSIBILIDAD INMEDIATA
IgD	MONOMERO	3 DIAS	RECEPTOR ANTIGENO DE CELULAS B.

• Moléculas que forman el complejo del TCR

- Proteínas circulantes producidos en respuesta a la expresión a Ag. extraños.
- Mediadores de la inmunidad humoral.
- Diversos y específicos.
- Sintetizados únicamente por células del linaje linfocitario B.

• Pueden encontrarse en 3 regiones:

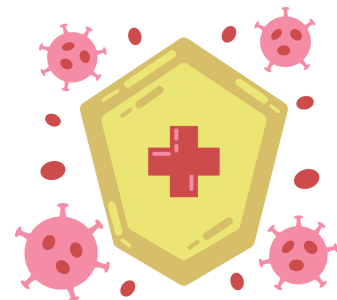
- Unidos a la membrana plasmática del LB, como R. antígenos.
- Forma libre, capaz de brindar protección vs patógenos.

• Funcionalmente poseen 2 regiones

- Región Fab: zona de unión al Ag.
- Región Fc: involucrada en funciones efectoras.

• funciones efectoras.

activación del complemento, neutralización de microbios o sus toxinas, activación de mastocitos, opsonización de patógenos, citotoxicidad mediada por AC, **principal estudios de los anticuerpos: SEROLOGIA.**



CHM

• Presentación de antígeno

- Para la respuesta adaptativa puede mostrar todas sus características de especificidad, memoria, diversas y discriminación entre lo propio y ajeno, los antígenos deben ser procesados y presentados a los linfocitos T CD4 Y CD8.

• Reconocimiento de antígeno:

- Los anticuerpos y linfocitos B pueden reconocer antígenos directamente.
- Los linfocitos T, sin embargo solo reconocen fragmentos de antígeno que están posicionados sobre la superficie de otras células.
- Estos fragmentos de antígeno son mantenidos dentro del surco de unión de una parte de la superficie celular llamada molécula de MHC.
- Las moléculas de MHC actúan como un recipiente de superficie celular para sostener y desplegar fragmentos de antígeno de modo que las células T que se aproximan pueden unirse.

• Clasificación del MHC:

Clase I: cel. que lo presenta: TODAS LAS CELULAS DEL CUERPO NUCLEADOS.

Fuente de antígenos:

antígenos se originan del citosol (intracelulares), como proteínas virales.

Estos son presentados a células T CD8+, que reconocen y matan células que expresan esos Ag intracelulares.

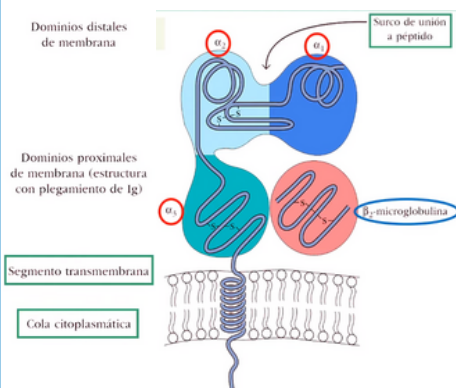
Clase II: Cel. que lo presenta: CPA= CEL.DENTRITICAS Y MACROFAGOS Y LB.

Antígenos que provienen de espacio extracelulares y han sido fagocitados por células (como hongos, bacterias extracelulares).

Fuente de antígenos:

Son presentados a las LT CD4+, que quedan activados y proceden a estimular inmunidad dirigida principalmente a destruir invasores extracelulares.

• Estructura del MHC: Clase I



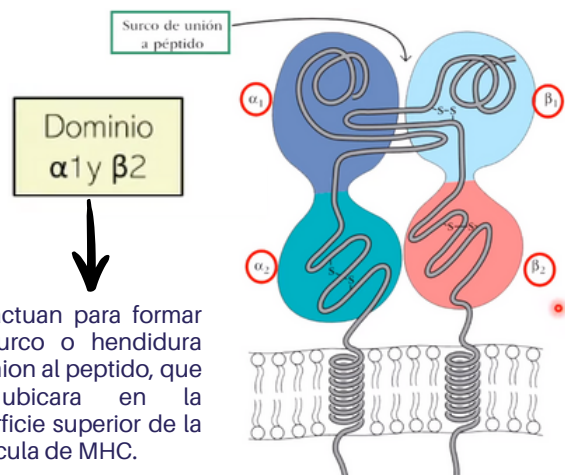
Cadena a: de 33 kD con dominios externos, un segmento transmembrana y dominios o cola, citoplásmica.

Cadena B; de 28 kD con dominios externos, un segmento transmembrana y dominios o cola citoplásmica.

• Estructura del MHC: Clase II

Cadena a: De 45 kD (cadena pesada), organizada hacia 3 dominios $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, un segmento transmembrana y una cola citoplásmica.

Moléculas β_2 , microglobulina: de 12 kD (cadena ligera), sin dominio transmembrana y unida covalentemente a la cadena alfa.



interactúan para formar un surco o hendidura de unión al péptido, que se ubicará en la superficie superior de la molécula de MHC.

CHM

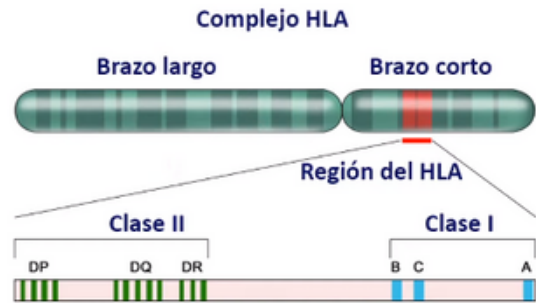
• Características funcionales:

- Las mol. de HMC son una agrupación de genes dispuestos entre un tramo continuo largo de ADN en el cromosoma 6 en seres humanos, que tiene la tarea de decidir cuales fragmentos de Ag extraños vistos por las células T del huésped.
- Deben ser capaces de unirse a una amplia variedad de Ag (promiscuidad) y deben hacerlo con afinidad fuerte.

• MHC en humanos (HLA).

Antígeno leucocítico humano (HLA).

Dependen de su codificación genética, se dividen en 3 clases y las 2 primeras pueden tener variantes clásicas y no clásicas.

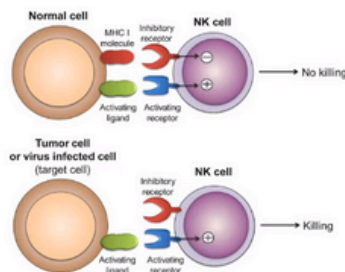


Moléculas del MHC en humanos		
HLA	Clásicas	No clásicas
CLASE I	HLA-B, C y A (presentación de Ag a CD8)	HLA-E, F, G (en el feto evita el rechazo por CD8 de los Ag del padre) y H
CLASE II	HLA-DP, DQ y DR (presentación de Ag a CD4)	HLA-DM y DO
CLASE III	C2, C4, LTA, TNF	

• funciones del MHC

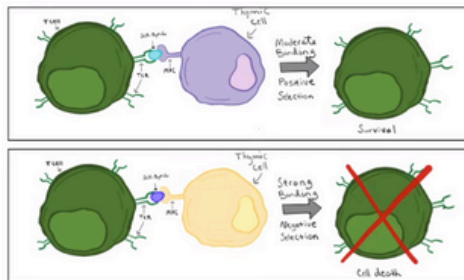
Además de su importancia durante la presentación de antígenos, las moléculas de MHC intervienen en otros procesos de la inmunidad, como lo son:

Demstrar células sanas



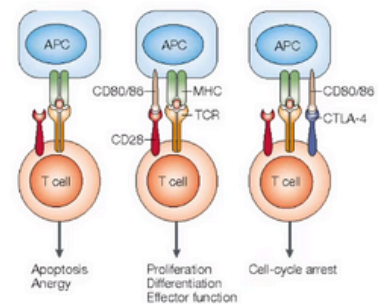
Despliega MHC clase I propia para demostrar que la célula está sana.

selección negativa de Linf. T (tolerancia central)



Despliega un péptido propio en clase I y clase II para probar células T en desarrollo respecto a autoreactividad (órganos linfoides primarios).

Tolerancia Periférica.

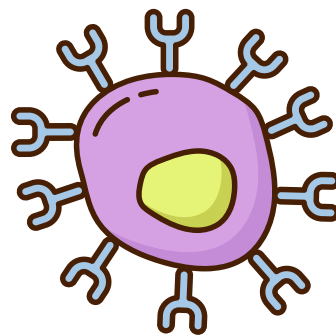
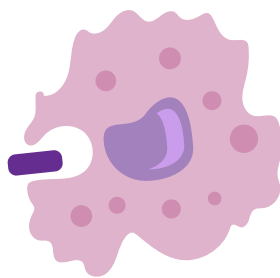
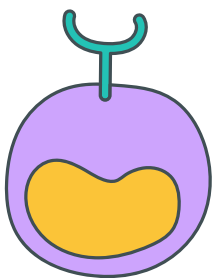


Despliega un péptido propio en clases I y II para mantener la tolerancia a proteínas propias (órganos linfoides secundarios).

CEL.PRESENTADORAS DE ANTIGENO

Son un grupo de células del sistema inmunitario cuya función es captar, procesar y presentar moléculas Ag sobre sus membranas y ser reconocidos, en especial por Linfocitos T. Como resultado de CPA+LT= Respuesta inmunitaria antigénica.

Celula	Receptor	Localizacion	Funcion
Celula dendritica	B7	MEDULA OSEA, SANGRE Y TEJIDOS	PRESENTA Ag A LOS LINFOCITOS.
Macrofagos	RC3b	TEJIDOS DEL CUERPO	FAGOCITOSIS, MECANISMO MICROBICIDAS, FIEBRE E INFLAMACION.
Linfocitos B	BCR MHC-II	MEDULA OSEA	RECONOCER Ag SON LOS RESPONSABLES DE LA INMUNIDAD HUMORAL
CELULAS DENTRITICA FOLICULAR.	RFCIgG, RC3B	FOLICULOS	CAPTURAR Y PRESENTACION DE Ag



Para finalizar concluimos que la inmunología es una rama fundamental de la biología y la medicina que se dedica al estudio del sistema inmunológico, el cual es esencial para la defensa del cuerpo humano y de otros organismos frente a infecciones, enfermedades y sustancias extrañas. Y través de las siguientes super notas pudimos resumir y identificar su importancia capacidad para identificar, atacar y recordar agentes patógenos, como virus, bacterias, parásitos y toxinas, así como reconocer células anormales, como las cancerosas. Que nos ayudaran a La Defensa Contra Infecciones el sistema inmunológico tiene mecanismos tanto innatos (inmunidad innata) como adaptativos (inmunidad adaptativa). La inmunidad innata es la primera línea de defensa y reacciona de manera rápida y general ante cualquier amenaza, mientras que la adaptativa es más específica y tarda más en activarse, pero tiene la capacidad de generar memoria inmunológica. Dentro de los procesos inmunológicos se habló sobre la identificación de antígenos, la activación de linfocitos (células T y B), la producción de anticuerpos y la eliminación de patógenos. El cuerpo usa diversas células especializadas (como los macrófagos, neutrófilos y linfocitos) y proteínas (como las citocinas) para coordinar una respuesta adecuada. Y por último algo o un aspecto clave del sistema inmunológico es su capacidad para distinguir entre lo propio y lo ajeno, lo que evita que ataque los tejidos del propio cuerpo (tolerancia inmunológica). La falla en este proceso puede dar lugar a enfermedades autoinmunes, en las que el sistema inmunológico ataca células propias.

Bibliografía

- *L.Norris, T. (2019). Porth fisiopatología alteraciones de la salud conceptos basicos, capitulo 9.(inflamacion). España, Barcelona: Wolters Kluwer.*
- *Margni, R. A. (septiembre de 1996). Inmunología e Inmunoquímica Fundamentos. BUENOS AIRES: editorial medica panamericana.*
- *Abbas A.K. Lichtman A. H. y Pober J. S. 5º Ed. "Inmunología celular y molecular". Sanunders-Elsevier. (2004).*
- *Janeway Ch. A. Travers P. Walport M. Shlomchik M.J. 2º Ed. "Inmunologia . "El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad. (2003)*