



RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA

DEFINICIÓN

Es aquella reacción de defensa del organismo ante partículas consideradas extrañas (antígenos), que es diferente para cada patógeno detectado. Esta es mediada por los linfocitos y puede ser HUMORAL o CELULAR.

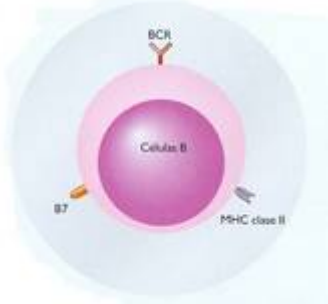
RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA HUMORAL

Está producida por los anticuerpos que fabrican las células plasmáticas que son linfocitos B maduros.

LOS LINFOCITOS B

Son células de la línea linfocítica que se producen y maduran en la médula ósea. Se caracterizan por presentar en su membrana HMC de tipo II y BCR, estas últimas responsables del reconocimiento del antígeno específico.

Una vez producido este reconocimiento, los linfocitos B se convierten en células plasmáticas, cada una de las cuales fabrica anticuerpos o inmunoglobulinas específicos.



del linfocito Th.

ACTIVACIÓN DE LOS LINFOCITOS B

Requiere una doble señal para su activación:

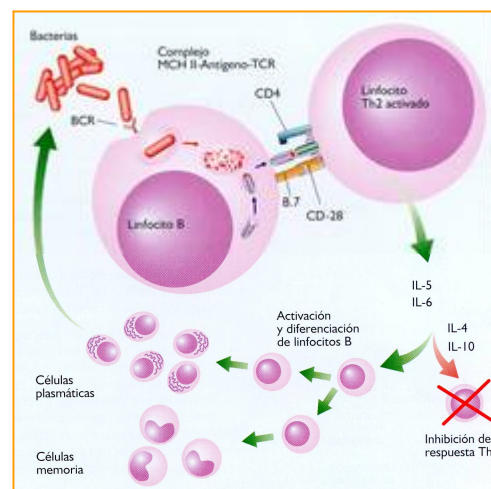
- 1 La que proviene del reconocimiento directo del epítipo del antígeno mediante las BCRs de su membrana.
- 2 La que se realiza gracias al linfocito Th2 específicos para el mismo antígeno. Los linfocitos B presentan el antígeno a LTh2 adecuado en su HMC de tipo II. Además interactúan la proteína B7 del linfocito B con la CD28

Tras la interacción, el linfocito Th fabrica interleucinas (IL-5 e IL-6) que provocan:

- a) La clonación y transformación del LB en células plasmáticas.
- b) La producción de células memoria que generarán inmunidad de duración variable.

ANTICUERPOS: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

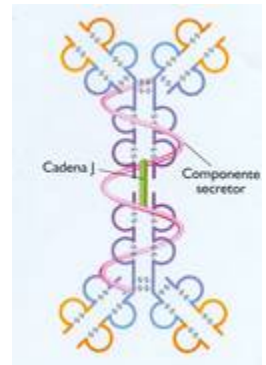
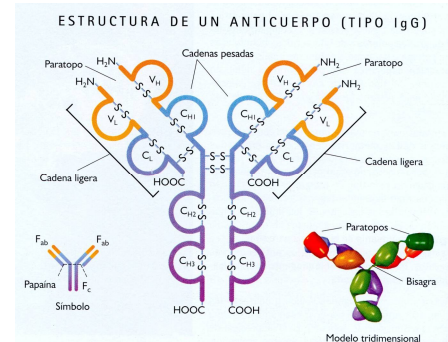
Los anticuerpos o inmunoglobulinas son proteínas oligoméricas fabricadas por las células plasmáticas que constan de dos cadenas ligeras y de dos cadenas pesadas.





Cada una de ellas tiene una región con la misma o muy similar secuencia de aminoácidos, llamada región constante, y otra variable cuyos aminoácidos varían de un tipo a otro y que confieren la **especificidad** a los anticuerpos. Según las cadenas pesadas, la inmunoglobulinas se clasifican en:

- **Ig M:** suele ser pentamérica y la que antes se produce en el primer contacto con el antígeno.
- **Ig G:** es el principal anticuerpo presente en el suero sanguíneo. Se produce en gran cantidad en el segundo contacto con el antígeno a partir de las células memoria.
- **Ig A:** se presenta en forma monomérica en el suero o dimérica en las secreciones. Las dos unidades del dímero se unen mediante la cadena J. Es especialmente abundante en la primera leche materna llamada calostro.
- **Ig E:** se localizan fundamentalmente en el tejido conjuntivo de la piel. Se encuentran también en la membrana plasmática de los basófilos y mastocitos de la sangre. Intervienen en las reacciones alérgicas y ante los ataques parasitarios.
- **Ig D:** similares a las BCR. Su función es poco conocida.



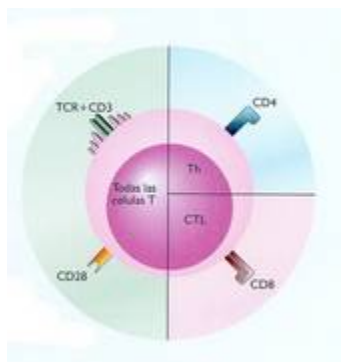
Dada la naturaleza de la respuesta humoral, es especialmente activa frente a microorganismos extracelulares como por ejemplo los virus antes de infectar una célula.

RESPUESTA INMUNE ESPECÍFICA CELULAR

Es llevada a cabo por los linfocitos T y recibe este nombre porque se basa en la acción directa de estas células y no de sus secreciones al medio.

LOS LINFOCITOS T

Son los linfocitos que, aunque se producen en la médula ósea, maduran en el timo. Se caracterizan por poseer en su membrana la proteína CD28 y como receptor para el antígeno la proteína TCR, análoga a la BCR.



Se dividen en dos grandes subgrupos:

1. **Linfocitos Th (auxiliares o colaboradores)**. Se encargan de interactuar con otros linfocitos y macrófagos para activarlos y que sean operativos. Se caracterizan por poseer la proteína de membrana CD4 que, dicho sea de paso, es el punto de anclaje del VIH para penetrar en estas células. Existen dos tipos:
 - a. **Inflamatorios (o Th1):** activan a los macrófagos infectados por patógenos intracelulares (p.ej. Brucella, Mycobacterium tuberculosis) y estimulan a los LTc.
 - b. **Auxiliares (o Th2):** ayudan a los linfocitos B en sus procesos de maduración y transformación en células plasmáticas para secretar anticuerpos.
2. **Linfocitos Tc (citotóxicos):** entran en contacto con las células que presentan Ag en HMC-I (infectadas por virus, por ejemplo. También tumorales) y las destruyen por acción de las sustancias citotóxicas que liberan. Presentan como proteína de membrana característica la CD8.



Algunos autores señalan una tercera clase de LT, los LT supresores que hipotéticamente detendrían la respuesta inmune específica una vez que ha terminado su contenido.

Acción de los linfocitos Tc

Los linfocitos Tc reconocen el antígeno que cualquier célula presenta en las proteínas del MCH-I y los Th lo hacen en las proteínas MCH-II de las células APC (células presentadoras del antígeno) como macrófagos, linfocitos B y células dendríticas.

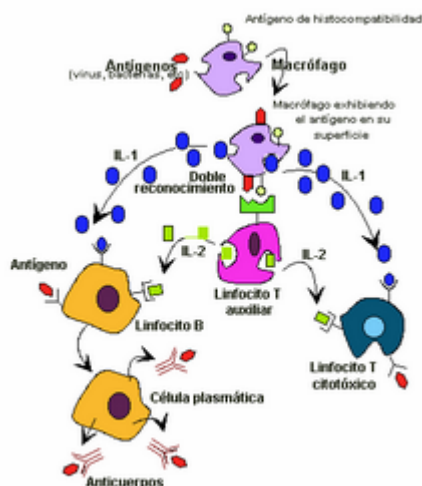
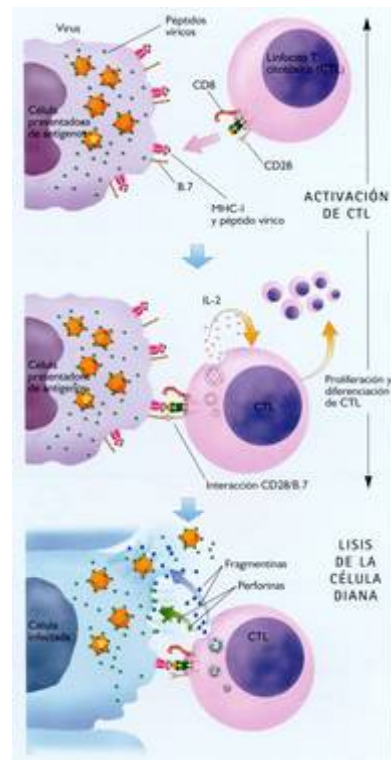
Los linfocitos T reconocen este antígeno gracias a las TCR como ya se ha indicado.

Las proteínas MCH (o HMC o CMH) son proteínas cuya información para su síntesis se encuentra en los genes del COMPLEJO MAYOR DE HISTOCOMPATIBILIDAD, que es característico para cada individuo dentro de una especie.

Los linfocitos Tc actúan de la siguiente manera frente a virus en fase intracelular. Tras el reconocimiento del antígeno viral presentado por la célula infectada, si además se produce una interacción entre la proteína CD28 del LTc y la B7 de la célula infectada, se consigue la autoestimulación del LTc mediante la secreción de interleucinas de tipo 2. Estas citocinas provocan la formación del clon y la liberación de fragmentinas y perforinas que destruirán las células infectadas y al virus que se replica en su interior junto a ellas.

Las fragmentinas activan la apoptosis o muerte celular programada de la célula y las perforinas forman poros en la célula que alteran el equilibrio osmótico natural de la célula lo que provoca su explosión.

En algunos casos la estimulación del linfocito por parte de la célula infectada no es suficiente y el LTc necesita la estimulación de un LTh1 a quien a su vez se le ha presentado por parte de las células APC el mismo antígeno viral.



Esquema que ilustra la cooperación global entre células de la respuesta inmune específica:

