

# **Universidad del sureste**

**Nombre:** Frida Citlali Hernández Pérez

**Materia:** Inmunología

**Docente:** Dr. Saúl Peraza Marin

**Tema:** Anticuerpos

**Unidad 1**

**Medicina humana**

**Cuarto semestre**

**Objetivo:** Conocer la estructura, función y características de los anticuerpos.

**Fecha:** 12/ 03/ 2021

# Índice...

Introducción..... 3

¿Qué es un anticuerpo?.....4

Estructura de una molécula de anticuerpo.....5

Tipos de inmunoglobinas y características.....6

Funcionamiento en el reconocimiento de antígenos....7

Conclusión.....10

Bibliografía.....11

## **Introducción**

En este trabajo se mencionaran las funciones y características de los anticuerpos, así como también su estructura. Principalmente debemos saber que un anticuerpo es una proteína que forma parte de nuestro sistema inmune y que va a circular en nuestra sangre. Estos anticuerpos cuando reconocen alguna sustancia extraña en el organismo por ejemplo un virus o una bacteria los neutralizan.

Los anticuerpos son como una herramienta para la defensa de las células de nuestro organismo cuando son atacadas por agentes patógenos, quienes producen los anticuerpos son células B. Más adelante mencionaremos las características de una molécula de anticuerpo, pero su estructura tiene dos cadenas ligeras y dos cadenas pesadas, y en su extremo una región hipervariable, esta región cambia de un anticuerpo a otro esto hace que pueda tener una gran diversidad de anticuerpos que podrán responder a la enorme variedad de antígenos.

## ¿Qué es un anticuerpo?

En la respuesta inmune innata hay un enfrentamiento directo e inmediato con una gran cantidad de patógenos. Es muy efectiva, pero con restricciones en su especificidad, ya que los fagocitos y otras células participantes, poseen un número limitado de receptores que reconocen estructuras compartidas por muchos microorganismos diferentes. La respuesta inmune adaptativa o específica, es diferente. En ella, participan los linfocitos B y T, que fabrican millones de inmunoglobulinas o de receptores celulares distintos, cada uno con la capacidad para reconocer específicamente a un patógeno o incluso, a sus diferentes estructuras.

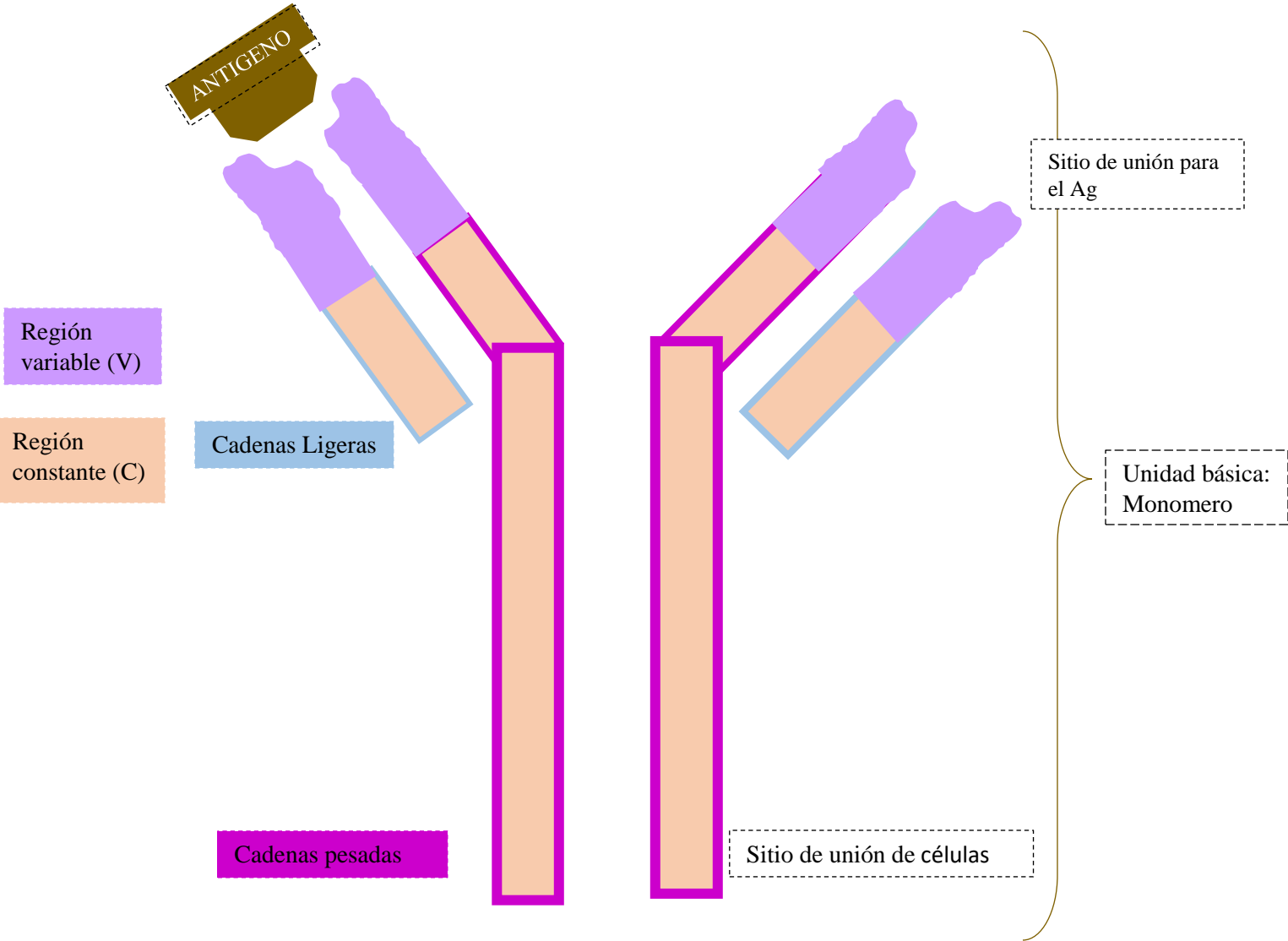
Los anticuerpos (Ac) o inmunoglobulinas (Ig) son moléculas glico-proteicas que tienen la capacidad de combinarse específicamente con un antígeno o un inmunógeno. Reciben también el nombre de: anticuerpos, gammaglobulinas (debido a su migración electroforética), antitoxinas, aglutininas o precipitinas (términos alusivos a su actividad).

### Formas de anticuerpos

**Unidos a la membrana** de las células, donde funcionan como receptores para antígenos. El linfocito B maduro, expresa en su superficie a los anticuerpos M y D.

**Secretados.** Al ponerse en contacto, directa o indirectamente, con un agente extraño, el linfocito B se transforma en célula plasmática y produce anticuerpos. Éstos, al ser secretados, ejercen sus funciones dirigidas a unir y eliminar a los patógenos o elementos nocivos. Para tal fin, muchos de ellos son transportados al sitio de entrada del antígeno que activó su producción.

# Estructura de una molécula de anticuerpo típica



## Tipos de inmunoglobulinas y sus características

Se han identificado cinco: Ig A, Ig D, Ig E, Ig G y Ig M, con funciones diferentes.

**Ig A:** Protege en forma importante a los epitelios, es la inmunoglobulina que más producen los tejidos linfoides submucosos y por consiguiente la que se encuentra en mayor concentración en las secreciones. En ellas se encuentra como dímero o trímero. El dímero de IgA secretado por la célula plasmática es captado por las células epiteliales, éstas, al unirlo, le proporcionan una molécula pIgR (receptor para Ig poliméricas) que le da estabilidad y le permite cruzar en forma íntegra hasta llegar a la parte externa del epitelio, donde finalmente emerge unida a la pieza secretoria. Cifras normales: 70-300 mg/dL

**Ig D.** Esta molécula se encuentra en la superficie del linfocito B y es un marcador de su madurez. Actúa además como receptor de antígenos y transmisor de señales hacia el interior de la célula. Circula en cantidades muy pequeñas.

**Ig E.** Se encuentra en cantidades muy pequeñas en la circulación, pero tiene gran importancia por su participación en los trastornos alérgicos. Las células cebadas, basófilos y plaquetas tienen receptores para IgE, ésta se une a ellos y funciona como receptor del antígeno y/o del alérgeno. La unión Ag-IgE libera a los mediadores responsables de inflamación y alergia. Aumenta también, durante las invasiones parasitarias. Cifras normales: 100 UI

**Ig G.** Es la que circula en mayor cantidad y la que más aumenta en una respuesta secundaria. Cruza la placenta ayudada por el receptor FcRn que expresan las células del trofoblasto, por lo que protege al infante al nacer y durante los primeros meses. Activa al complemento y favorece la fagocitosis (opsoniza). Neutraliza patógenos con gran efectividad. Se une a un gran número de células (cebada, macrófago, plaqueta, etcétera) que expresan receptores para ella, con la posibilidad de activarlas. Cifras normales: 600-1300

**Ig M.** Esta inmunoglobulina es la primera que aparece en la escala filogenética, la primera que se expresa en la superficie del linfocito B y la que predomina en la

respuesta inmune primaria. Por ser la de mayor tamaño (pentámero) puede unir varios antígenos y es la principal activadora del complemento. Cifras normales: 50-350

## **Funcionamiento en el reconocimiento de antígenos**

Los linfocitos utilizan proteínas de superficie especializadas para el reconocimiento de antígenos. Aunque estos receptores son distintos en los linfocitos T y B, ambos poseen un origen evolutivo común: la estructura básica denominada "dominio tipo inmunoglobulina". Este versátil bloque estructural evolucionó mediante procesos de duplicación y divergencia de un gen ancestral, originando un amplio grupo de proteínas llamado en la actualidad "superfamilia de las inmunoglobulinas". La misma incluye no solo a los citados receptores, sino también moléculas accesorias muy relevantes como CD<sub>3</sub>, CD<sub>4</sub>, CD<sub>8</sub>, moléculas de histocompatibilidad clase I y clase II, moléculas de adhesión intercelular, y muchas otras.

Los linfocitos B utilizan inmunoglobulinas de membrana (mIg) como eje central del complejo proteico que funciona como su receptor para antígeno, produciendo posteriormente estas mismas proteínas en forma secretada (los anticuerpos) durante su etapa terminal de células plasmáticas. Las mIg se encuentran formando un complejo multimolecular con el heterodímero de membrana Ig- /Ig- , capaz de iniciar la activación del linfocito B ante el reconocimiento del antígeno.

Las inmunoglobulinas tienen la capacidad de reconocer o unirse a antígenos de cualquier naturaleza química, tanto en su estado nativo, como desnaturalizados. Los antígenos pueden encontrarse libres (solubles) o en las superficies de células y partículas. En términos generales, los epitopos reconocidos por los linfocitos B tienden a ser regiones altamente expuestas de los antígenos, de naturaleza hidrofílica, relativamente móviles, y frecuentemente conformacionales. Sin embargo, la amplia capacidad de reconocimiento de las inmunoglobulinas permite que se genere también una importante respuesta contra fragmentos desnaturalizados de los antígenos que surgen de los procesos degradativos, por lo que muchos epitopos B son secuenciales.

Por otra parte, los linfocitos T maduros se diferencian en dos subpoblaciones principales: los que expresan la proteína CD<sub>4</sub>, con funciones primordialmente reguladoras de la actividad de numerosos tipos celulares (linfocitos Th o cooperadores), y los que expresan CD<sub>8</sub>, que al activarse adquieren un fenotipo citotóxico (Tc), con pocas excepciones. La mayoría de los linfocitos T maduros (95% en sangre y linfa) utilizan un receptor para antígeno denominado TCR. Una población menor de linfocitos T, concentrados en ciertos sitios anatómicos, utiliza el TCR, aún poco caracterizado. Por esta razón, la mayor parte de la información sobre el reconocimiento de antígenos por los linfocitos T se refiere al TCR oo.

A pesar de su homología con las inmunoglobulinas, el TCR se distingue de estas tanto a nivel estructural como funcional. TCR no es capaz de interactuar eficazmente con formas solubles o libres del antígeno. Implica además que el antígeno debe ser de naturaleza proteica, y ser procesado o fragmentado en péptidos para dar inicio al reconocimiento y activación de los linfocitos T. En consecuencia, los epitopos T son secuenciales o continuos. De hecho, el análisis de los epitopos T en las proteínas muestra que son segmentos generalmente poco expuestos en la superficie, con al menos una porción hidrofóbica, con longitudes de 8-11 o de 12-25 aminoácidos, dependiendo de su asociación con moléculas del CPH clase I o clase II, respectivamente.

Los linfocitos Th reconocen péptidos asociados a moléculas del CPH clase II. Estos péptidos provienen de la internalización de antígenos exógenos por parte de células presentadoras o accesorias, y posterior degradación en vacuolas endocíticas, asociación con CPH clase II y exposición final en la superficie celular. Entre las principales células que poseen moléculas CPH clase II para poder presentar péptidos a los linfocitos Th se encuentran distintos tipos de macrófagos, células dendríticas y linfocitos B.

Por otra parte, los linfocitos Tc reconocen péptidos asociados a moléculas del CPH clase I, las cuales se encuentran en prácticamente todas las células nucleadas del organismo. Estos péptidos corresponden a fragmentos de proteínas endógenas,



sintetizadas por las células, que se ubican en su citoplasma, y que son procesadas por sus rutas metabólicas normales de recambio proteico.

El descubrimiento de estas dos rutas de procesamiento y presentación de antígenos a los linfocitos T, y de la manera en que se lleva a cabo su reconocimiento sobre las distintas clases de moléculas del CPH, ha tenido importantes implicaciones en la comprensión de las respuestas hacia los agentes infecciosos y otros antígenos.

### **Respuesta primaria**

Durante el primer contacto del linfocito con la molécula extraña, la célula plasmática secreta principalmente Ig M. El número de anticuerpos aumenta lentamente y disminuye con rapidez, por lo que queda sólo una cantidad moderada en circulación.

### **Respuesta secundaria**

Al ingresar nuevamente el antígeno, se producen otras clases de anticuerpos (G, A o E), su incremento es más rápido y la cantidad que permanece en circulación es mayor.

## Conclusiones

Como sabemos nuestro sistema inmune es capaz de activar dos tipos de respuestas ya sea adaptativa o una respuesta inmune innata. La respuesta inmune adaptativa se divide en respuesta celular y humoral.

Los anticuerpos tienen la función de detectar cualquier agente patógeno que quiera entrar a nuestro organismo. Cuando los anticuerpos se unen a estas proteínas extrañas, van a actuar como marcador, y ayuda a que sean reconocidos y eliminados por las células del sistema inmune. Los anticuerpos son sintetizados por los linfocitos B.

Ahora bien si hablamos de la estructura típica de un anticuerpo encontramos que la unidad básica llamada monómero tiene la forma de una Y, en ella vamos a encontrar una región variable y una región constante; está formado por dos cadenas ligeras y dos cadenas pesadas, tienen un sitio de unión para el Ag y un sitio de unión para cels.

Como ya vimos las inmunoglobulinas se dividen en clases de acuerdo a su actividad, los 5 tipos son IgM, IgD, IgE, IgA, IgG. IgM es el primer anticuerpo que se genera durante la respuesta inmune.

### Bibliografía:

- Vega, G. (2009). Anticuerpos. Rev Fac Med UNAM, Vol. 52, pp. 136-138.
- Lomonte, B. (1999). Bases moleculares del reconocimiento de los antígenos. Acta pediátr. costarric, vol.13.