

ANTICUERPOS

Vargas Burgoa Oscar Alexandro¹
Villalba Herrera Ericka Wendie²

RESUMEN

Todos los animales vertebrados poseen la capacidad de reconocer moléculas o sustancias que ingresen a su organismo. El sistema inmunitario es el encargado de reaccionar y evitar que estas sustancias agredan o se instalen en el organismo, eliminando al agresor con una serie de mecanismos quimiotácticos, pero esta respuesta no sería posible sin la presencia de proteínas altamente estructuralizadas como el caso de las inmunoglobulinas (Igs) o también llamados anticuerpos (Acs).

Los anticuerpos (Ac) son proteínas especializadas que podrán realizar diferentes funciones en nuestro organismo, de las cuales la más importante podría ser la inmunidad, la neutralización de toxinas y el bloqueo en la invasión de virus. Existirán diferentes tipos de inmunoglobulinas, en su estructura, pero tendrán diferencias significativas al momento de cumplir sus funciones, debido a que presentan regiones que contienen distintos tipos y secuencias de aminoácidos los cuales se relacionaran a determinada secuencias de aminoácidos en los antígenos o en algunas células diana.

PALABRAS CLAVE

Inmunidad. Isótopo. Epítipo. Antígeno.

ABSTRACT

All vertebrate animals have the ability to recognize molecules or substances that enter their body. The immune system is

responsible to react and prevent the body from physical or substances attacks, eliminating the aggressor with a series of chemotactic mechanisms, but this response would not be possible without the presence of proteins as highly structuralized for immunoglobulins (Ig) or also called antibodies (Abs).

The antibodies (Ab) are specialized proteins that may perform different functions in our body, of which the most important may be the immunity, toxin neutralization and blocking the invasion of viruses. There will be different types of immunoglobulins, in their structure, but they have significant when fulfilling its functions differences due to having regions containing different types and sequences of amino acids which were related to specific amino acid sequences in the antigen or in some cells target.

KEY WORDS

Immunity. Isotope. Epitope. Antigen.

INTRODUCCION

El organismo posee diversos métodos de defensa ante los diversos agentes agresores, uno de estos es la inmunidad adquirida o adaptativa que a su vez se divide en humoral y celular. La primera dependerá de una serie de relaciones químicas entre células del sistema inmunitario (linfocitos T, neutrófilos, macrófagos, etc), y la segunda involucra la producción de inmunoglobulinas o anticuerpos originados por los linfocitos B.

El término inmunoglobulina fue introducido a la literatura médica por J. R. Heremans en el año 1959 para referirse a una serie de proteínas producidas por el sistema inmunitario

¹ Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA
² Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

(linfocitos B) debido a la interacción con un antígeno, para mantener un equilibrio vital y defender al organismo contra elementos agresores. Aun así este mecanismo puede presentar defectos atacando al propio organismo provocando reacciones de autoinmunidad.

GENERALIDADES

Estructura

La molécula más simple de anticuerpo posee la forma de una Y, y al igual que el resto de los anticuerpos e independientemente de su especificidad, se encuentran conformados por cuatro cadenas, dos ligeras idénticas entre sí de 25 kDa de peso molecular, llamadas cadenas L (light), y dos cadenas pesadas dispuestas de forma simétrica e idénticas de 50 kDa de peso molecular, llamadas pesadas o cadenas H (heavy). Estas cadenas se encuentran unidas por puentes disulfuro y otras uniones no covalentes como las fuerzas de Van Der Waals, fuerzas electrostáticas y por enlaces de hidrógeno. A su vez se clasifican en:

✓ Cadena ligera o L:

- Kappa κ
- Lambda λ

✓ Cadena pesada o H:

- Gamma γ
- Mu μ
- Alpha α
- Delta δ
- Épsilon ϵ

Esta clasificación se la realiza en base a las diferencias de aminoácidos en sus regiones constantes y determinarán la clase de anticuerpo.

Dentro de estas cuatro cadenas existen unidades repetitivas de aproximadamente 100 aminoácidos denominados dominios producto de la conformación de los puentes disulfuro. Las cadenas ligeras estarán formadas por un dominio variable (V) y otro constante (C), en el dominio variable existen tres segmentos discontinuos denominados CDR1, CDR2 y CDR3 (Complementary Determining Region) que estarán separados por cuatro segmentos llamados Fr (Frame Region), en cambio en las cadenas pesadas γ , α y δ poseen una región constante de 3 dominios, las cadenas pesadas μ y ϵ poseen una región constante de cuatro dominios, en los cinco casos los dominios estarán separados por regiones variables compuestas por aproximadamente 110 aminoácidos que varían según el tipo de linfocito B al que pertenezca la Ig. Tanto los CDR de las cadenas ligeras y la frecuencia de dominios y zonas variables en cadenas pesadas determinarán el lugar y la especificidad para la unión antígeno – anticuerpo.

FUNCION DE LOS ANTICUERPOS

Los anticuerpos poseen diversas funciones como por ejemplo la unión a los antígenos, limpieza inmunológica, neutralización de toxinas, bloqueo en la invasión de virus, transporte, activación del complemento, opsonización, colaboración en citólisis, degranulación de células, bloqueo o estimulación de receptores y por último la modulación, pero su función primordial será el de reconocer algún agresor o antígeno y dar inicio a una respuesta inmunitaria de tres formas distintas:

- Actuando como opsoninas. Los anticuerpos recubrirán a los antígenos para que de esta manera las células del sistema inmunitario reconozcan al

elemento extraño permitiendo que este sea fagocitado.

- Agrupando a los antígenos. Algunos anticuerpos tienen la facultad de poder unirse con más de un antígeno logrando de esta forma que se agrupen y sean más fácilmente fagocitables.
- Inactivando las toxinas bacterianas. Los anticuerpos se unirán al sitio de unión de las toxinas, evitando de esta manera que estas puedan interactuar con las células a las que están destinadas.

Los anticuerpos también producen inflamación en los tejidos, se puede deber a dos mecanismos:

- Activación del complemento. Los segmentos FR de las cadenas ligeras pueden interactuar para que se produzca la activación del complemento.
- Activación de Mastocitos. Los Mastocitos sensibilizados poseen en su superficie Ig E, cuando los antígenos o las proteínas del complemento se unen a los receptores de las inmunoglobulinas E se descargan inmediatamente sustancias capaces de producir una inflamación de manera casi espontánea, este fenómeno es apreciable en la hipersensibilidad.

CLASIFICACION DE INMUNOGLOBULINAS

Se pueden clasificar en 5 grupos dependiendo de su función:

- Inmunoglobulina G: es el anticuerpo predominante en la respuesta inmune secundaria, la

poseen en gran cantidad fetos por su capacidad de atravesar la barrera placentaria, siendo una defensa importante contra virus y bacterias. Cada una de estos anticuerpos presenta dos cadenas L y dos cadenas H unidas por un enlace disulfuro (H_2L_2), se dice que es divalente ya que posee dos sitios de unión para un antígeno. Se subclasifica en IgG1 (65%), IgG2, IgG3 e IgG4, siendo la diferencia entre estas cuatro la secuencia de aminoácidos en las cadenas H y el número y posición de los enlaces disulfuro.

- Inmunoglobulina M: es el anticuerpo principal en la respuesta inmune primaria, en la cual se presenta en etapas iniciales en la superficie de linfocitos B no implicados, y es la más importante procesos de aglutinación y activación del complemento. Su estructura consistirá en un pentámero de 900 kDa, compuesto por cinco unidades H_2L_2 y una cadena de molécula J. Este anticuerpo posee diez sitios de fijación de Ag.
- Inmunoglobulina A: cada molécula posee dos unidades H_2L_2 conformando un dímero de 400 kDa y una molécula de cadena J y componentes secretores. Existen dos tipos, la IgA1 e IgA2. Este tipo de anticuerpo se presenta en secreciones del aparato respiratorio, digestivo y reproductor, como protección a de las mucosas ante la presencia de agentes infecciosos como virus y bacterias. También son encontradas en las lágrimas, saliva y leche materna, y en

forma de monómero se la halla en el suero.

- Inmunoglobulina E: se encuentra implicada en reacciones de hipersensibilidad y se une a receptores que se encuentran en la superficie de mastocitos, eosinófilos y basófilos, induciendo de esta manera la producción de mediadores como la histamina, que al momento de conformar el complejo antígeno – anticuerpo producirá una respuesta de hipersensibilidad.
- Inmunoglobulina D: se presenta en gran cantidad en la superficie de linfocitos B circulantes, actuando como receptor de antígenos y a su vez inducirá a la diferenciación linfocitaria.

UNION ANTIGENO – ANTICUERPO.

Los epítomos o determinantes antigénicos son regiones específicas para la unión antígeno – anticuerpo, la naturaleza inmuoquímica de esta interacción estará mediada por dos factores fundamentales que supondrán un mayor acoplamiento antígeno - anticuerpo:

- Afinidad: Será la medida de la fuerza de unión entre el determinante antigénico (epítomo) y uno de los sitios de recepción para el epítomo en el anticuerpo, en la cual tendrá relevancia: el número de puentes de hidrógeno que permite la unión, la interacción electrostática, fuerzas de Van der Waals y las interacciones hidrofobicos.
- Avidéz. Es la estabilidad formada por los complejos antígeno – anticuerpo multivalente, dependerá de la afinidad, las

cargas eléctricas del antígeno y del anticuerpo y la flexibilidad de la molécula en su región flexible.

BIBLIOGRAFIA

1. Jawetz E., Melnick J. L, Ornston L. N, Alderberg E. A, Microbiología Médica. Capítulo 8: Inmunología. 25^{ta} Edición. Lange. México D.F; 2001: 121 – 144. URL disponible en: [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://www.slideshare.net/josaet/microbiologia-medica-jawetz-25-edicion>
2. Anónimo. Anticuerpos. Unidad IV, diapositivas [en línea]. 61 diapositivas. [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://www.slideshare.net/ghettus/anticuerpos-2257086>
3. Dugdale D. C. Medline plus [en línea]. University of Washington School of Medicine. [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002223.htm>
4. Arnaiz Villena A, Regueiro J R, López Larrea C. Inmunología [en línea]. Capítulo 5: Antígenos y anticuerpos. Editorial Complutense. España. 1995; 39 – 46. [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://books.google.com.bo/books?id=UHN9f8wilKIC&pg=PA44&dq=Anticuerpo&hl=es&sa=X&ei=YDVoU6nuDMnKsASI-4G4Cg&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=Anticuerpo&f=false>
5. Roca P, Oliver J, Rodríguez A. Bioquímica: Técnica y Métodos. Capítulo 14: Técnicas inmuoquímicas [en línea]. Editorial Hélice. 2003; 196–213 [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible

- en:<http://books.google.com.bo/books?id=hrd7v5YNo1UC&pg=PA201&dq=agrupacion+de+antigenos&hl=es&sa=X&ei=mU1oU6nOCcXJsQSFuYGgDQ&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=anticuerpos&f=false>
6. Unglaub Silverthorn D. Fisiología Humana: un enfoque integrado. Capítulo 24: Sistema inmunitario [en línea]. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 2008; 777– 795. [Fecha de acceso 5 de mayo de 2014]. URL disponible en:<http://books.google.com.bo/books?id=X5sKQuy8q0C&pg=PA790&dq=funciones+de+los+anticuerpos&hl=es&sa=X&ei=hUdoU6XtC9DQsQsxyGAAw&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=funciones%20de%20los%20anticuerpos&f=false>
 7. Álvarez Vallina L. Anticuerpos monoclonales: realidades y perspectivas. Capítulo: características generales de los anticuerpos [en línea]. Editorial Complutense. España. 2004. 17 – 28. [Fecha de acceso 6 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://books.google.com.bo/books?id=XqaOqAj0kMEC&printsec=frontcover&dq=anticuerpos&hl=es&sa=X&ei=vSdoU8DwAemwsATKhoGoAQ&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=anticuerpos&f=false>
 8. Landa Piedra A., Sanabria Ayala V. Anticuerpos: sus propiedades, aplicaciones y perspectivas [en línea]. Médicas Luis. 2007; 20:15-30. [Fecha de acceso 6 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://www.medicasuis.org/anteriores/volumen20.1/doc3.pdf>
 9. Pérez Arellano J. L. Manual de patología general. Capítulo: etiología y patogenia general [en línea]. Editorial Elsevier Masson. España. 2013: 24 – 34. [Fecha de acceso 6 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://books.google.com.bo/books?id=x99IbHaMokIC&pg=PA97&dq=clasificacion+de+inmunoglobulinas&hl=es&sa=X&ei=uUFpU46FAo6pyATj44HgBg&ved=0CDAQ6AEwAQ#v=onepage&q=clasificacion%20de%20inmunoglobulinas&f=false>
 10. Faller Adolf, Schünke M. Estructura y función del cuerpo humano. Capítulo: Snagre, sistema inmunitario y órganos linfáticos [en línea]. Editorial Paidotribo. España. 2006. 275 – 305. . [Fecha de acceso 6 de mayo de 2014]. URL disponible en: <http://books.google.com.bo/books?id=IjgQBIDIGwAC&pg=PA289&dq=clasificacion+de+inmunoglobulinas&hl=es&sa=X&ei=uUFpU46FAo6pyATj44HgBg&ved=0CF0Q6AEwCQ#v=onepage&q=clasificacion%20de%20inmunoglobulinas&f=false>