

## INMUNOGLOBULINAS

Mamani Yujra Reveca<sup>1</sup>  
Coautora: Erika Tito Ramirez<sup>2</sup>

### RESUMEN

Las inmunoglobulinas (Ig) son grupos heterogéneos de glucoproteínas que contienen una sucesión constante de aminoácidos elaborados por las células plasmáticas. Se encuentran en las membranas celulares, plasma sanguíneo y líquido orgánico y actúan sobre diferentes reacciones alérgicas generando reacciones citotóxicas y reacciones complejas de hipersensibilidad.<sup>1-2</sup>

Cumplen la función principal de unión con el antígeno para formar anticuerpos con la consiguiente destrucción de microorganismos, impidiendo el ingreso de patógenos extraños a la célula a la cual estimulan en su eliminación, además neutralizan las toxinas microbianas y enzimas participando en la aglutinación de antígenos para facilitar la acción fagocitaria.<sup>1-3</sup>

El cuerpo humano posee mecanismos de reacción conocidos como Inmunidad, pero un fallo ante el agente invasor se denominará "inmunodeficiencia", mientras que la reacción exagerada es la "alergia" y la reacción incorrecta a elementos propios considerados como "enfermedades autoinmunes" producirá la deficiencia de inmunoglobulinas originando diversas patologías en el organismo.<sup>3</sup>

### PALABRAS CLAVE

*Antígeno, Anticuerpo, Inmunidad, Aminoácidos.*

### INTRODUCCIÓN

Las inmunoglobulinas (Ig) son glucoproteínas responsables de la respuesta inmune humoral, actúan como anticuerpos (Ac) protegiendo al organismo de diversas

estructuras extrañas como bacterias, virus y hongos.<sup>4</sup>

Según la naturaleza de sus cadenas pesadas, peso molecular, coeficiente de sedimentación y el contenido de hidratos de carbono, se diferencian cinco clases de inmunoglobulinas denominadas también isotopos: IgG, IgA, IgE, IgD e IgM; a su vez, se han descrito dos subclases de IgA en función a sus cadenas pesadas. (IgA1, IgA2) y cuatro subclases de IgG (IgG1, IgG2, IgG3, IgG4).<sup>4-5</sup>

Las moléculas de inmunoglobulinas están constituidas por dos cadenas ligeras o cadenas (L) y dos cadenas pesadas o cadenas (H) unidas por fuerzas iónicas y puentes disulfuro, ambos tipos de cadenas poseen una porción constante (CH, CL) igual en todas las clases de Ig y una porción variable (VH, VL) responsables de la especificidad.<sup>2-5</sup>

La principal característica de las inmunoglobulinas, depende del fragmento Fab, que tiene la capacidad de reconocer y unirse al epítipo del antígeno (Ag), convirtiéndose en su punto de unión. El denominado fragmento Fc es responsable de la unión a receptores.<sup>2</sup>

Las Ig puede presentarse en forma monomérica en la superficie de los linfocitos B comportándose como receptor para el antígeno o pueden secretarse al medio extracelular, por lo tanto se denominara anticuerpo. Las IgG, IgD e IgE se secretan en forma monómera, mientras que las IgM, IgA se secretan en forma polimera.<sup>6</sup>

La IgG es la más abundante de las inmunoglobulinas, mientras que la IgM se produce en primer lugar y tiene la capacidad de activar el sistema de complemento. A su vez la IgA encargada de la defensa de las mucosas, se encuentra en las secreciones externas y la IgE se asocia al fenómeno de anafilaxia. Entre otras funciones las Ig favorece la fagocitosis, la neutralización de toxinas, bloquean la movilidad, adherencia o entrada de microorganismos a las células.<sup>4-6-7</sup>

<sup>1</sup> Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

<sup>2</sup> Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

**DEFINICIÓN**

Las inmunoglobulinas son proteínas plasmáticas sintetizadas por los linfocitos B en respuesta a la presentación de un antígeno que reacciona específicamente, actúan como anticuerpos para la defensa particular del organismo.<sup>2-5-6</sup>

**ESTRUCTURA GENERAL DE LAS INMUNOGLOBULINAS**

Una Ig típica está formado por dos polipéptidos largos de elevado peso molecular 50-70 kilodaltons (KD) denominadas cadenas pesadas o cadenas H (heavy) y dos polipéptidos, más cortos, idénticos, de bajo peso molecular 25 kilodaltons denominadas cadenas ligeras o cadenas L (light), las cuatro cadenas están unidas entre sí por puentes disulfuro (S-S).<sup>2</sup>

Cerca de los puentes disulfuro, entre las cadenas pesadas se encuentra la región bisagra, ésta es flexible y permite que los brazos se separen o se acerquen uno al otro. La enzima papaína segmenta la molécula de Ig en su región de bisagra y forma tres fragmentos: un fragmento constituido por aproximadamente la mitad de las dos cadenas H llamada fragmento Fc, cristizable, responsable de la unión al receptor Fc presente en algunas células y dos fragmentos formados por una cadena L y aproximadamente la mitad de una cadena H llamada Fab, donde se encuentra la región de unión al antígeno.<sup>1-4</sup>

La secuencia de aminoácidos en el fragmento Fab es variable y las alteraciones de dicha secuencia son las que determinan la especificidad de la molécula de anticuerpo por su antígeno específico y la mayor parte de la secuencia de aminoácidos del fragmento Fc es constante, por consiguiente el tallo de una Ig se une a un receptor de muchas células diferentes.<sup>1</sup>

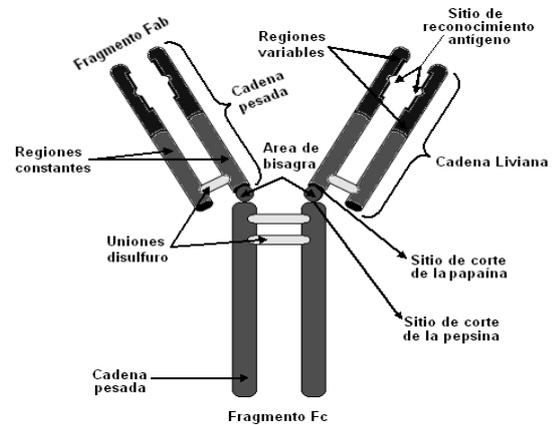
**Cadenas ligeras**

Las cadenas L tienen un peso molecular de 23KD aproximadamente; se han identificado dos tipo diferentes de cadenas L, denominadas kappa y lambda que presentan

distintas secuencia de aminoácidos y por lo tanto distinta especificidad antigénica.<sup>2</sup>

**Cadenas pesadas**

Se han identificado tres tipos diferentes de cadenas pesadas: gamma, alfa y épsilon, éstas cadenas H tienen con un peso molecular entre 50 a 70KD, y están formadas por un número aproximado de aminoácidos que oscilan entre 450 a 550 dependiendo del tipo de inmunoglobulinas.<sup>2-6</sup>



**Estructura de una inmunoglobulina típica**

Fuente: Gartner J.L. Hialtt L. Atlas de Histología. 2ª ed. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana; 199. p. 265-267. Negróni M. Microbiología Estomatológica, 2ª ed. Editorial médica panamericana; 2009. p. 166-183.

**CLASES DE INMUNOGLOBULINAS**

Según la naturaleza de sus cadenas pesadas.<sup>5</sup>

**INMUNOGLOBULINA G**

Es una proteína plasmática, la más abundante y principal clase de anticuerpos del plasma sanguíneo; representa el 80% del total de las inmunoglobulinas séricas, se encuentra en los fluidos internos del cuerpo como ser: la sangre, líquido cefalorraquídeo y líquido peritoneal.<sup>6-8</sup>

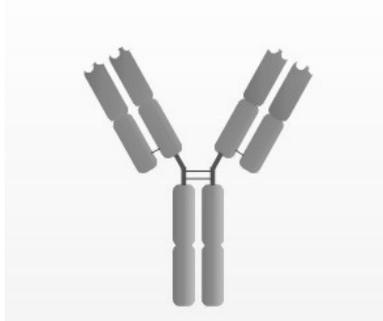
Es responsable de la respuesta inmunitaria secundaria, presenta una elevada capacidad de unión al antígeno, activa el sistema de complemento, estimula la quimiotaxis, tiene la función de opsonina ante microorganismos facilitando la fagocitosis. Esta Ig es la única que atraviesa la barrera placentaria, dándole inmunidad pasiva al feto.<sup>1-2-6-8</sup>

### Estructura de la Inmunoglobulina G

Una molécula de IgG presenta una estructura básica de cuatro cadenas: dos cadenas pesadas gamma y dos cadenas ligeras kappa o lambda.<sup>6</sup>

En función a sus cadenas se diferencian cuatro subclases de IgG (IgG1, IgG2, IgG3, IgG4), con un peso molecular de IgG1 146KD, IgG2 146KD, IgG3 170KD e IgG4KD, con vida media de 23 días.<sup>2</sup>

ESTRUCTURA DE UNA INMUNOGLOBULINA G



Fuente: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>

### INMUNOGLOBULINA A

Es una proteína plasmática conocida como anticuerpo secretor, se encuentra en las secreciones mucosas del aparato respiratorio, tracto gastrointestinal, genitourinario, saliva, lágrimas y leche materna, transmiten la inmunidad de la madre al recién nacido durante los primeros meses de vida.<sup>3-4-6</sup>

Cumple la función de impedir el ingreso de microorganismos y macromoléculas extrañas al organismo, actúa en la defensa de la mucosa epitelial impidiendo la adherencia de agentes extraños como virus, bacterias y hongos.<sup>4</sup>

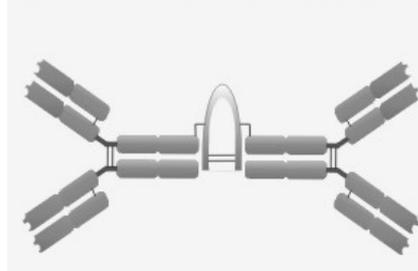
#### Estructura de la Inmunoglobulina A

Tiene una estructura básica de cuatro cadenas: dos cadenas pesadas alfa y dos cadenas ligeras kappa o lambda, con un peso molecular de 150,330 o 400 KD y una vida media de seis días.<sup>2-6</sup>

En función a sus cadenas se diferencian dos subtipos principales de IgA (IgA1 e IgA2); se encuentran en la sangre en forma

monómera y en las secreciones mucosas en forma dimérica.<sup>2</sup>

ESTRUCTURA DE UNA INMUNOGLOBULINA A



Fuente: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>

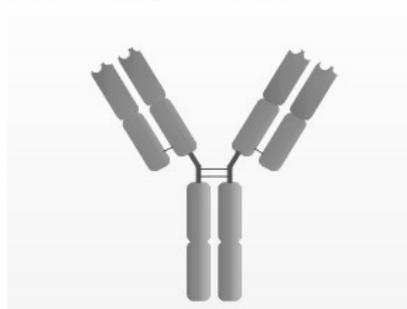
### INMUNOGLOBULINA D

Es una proteína plasmática que representa menos del 1% del total de las inmunoglobulinas séricas, junto con la IgM, sirve como receptor antigénico, se encuentra en la superficie de la membrana de los linfocitos B para activar su crecimiento y facilitar el inicio de las respuestas de aparición de anticuerpos.<sup>1-6</sup>

#### Estructura de la Inmunoglobulina D

Tiene una estructura básica de cuatro cadenas, dos cadenas pesadas alfa y dos cadenas ligeras kappa o lambda, con un peso molecular 180KD.<sup>2-6</sup>

ESTRUCTURA DE UNA INMUNOGLOBULINA D



Fuente: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>

### INMUNOGLOBULINA E

Proteína plasmática que se encuentra representando el 0,004% del total de las inmunoglobulinas séricas, responsable de la hipersensibilidad anafiláctica, alergia atópica

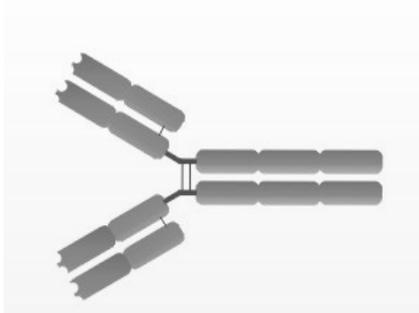
y la defensa antiparasitaria, especialmente helmintos.<sup>2-6</sup>

### Estructura de la Inmunoglobulina E

Tiene una estructura básica de cuatro cadenas, dos cadenas pesadas épsilon y dos cadenas ligeras kappa o lambda, con un peso molecular de 190KD y vida media de aproximadamente 2 días.<sup>2-4-6</sup>

El fragmento Fc de estas inmunoglobulinas es capaz de fijarse a los receptores presentes en la membrana de los basófilos y mastocitos, donde actúa como receptor de alérgenos y de antígenos parasitarios.<sup>2</sup>

ESTRUCTURA DE UNA INMUNOGLOBULINA E



Fuente: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>

### INMUNOGLOBULINA M

Esta proteína plasmática localizada en la membrana de los linfocitos B en forma monomérica y en el torrente sanguíneo de forma pentámera, es la primera que aparece en el curso de la evolución filogénica y oncogénica, donde el feto ya puede sintetizarla en determinadas circunstancias. Generalmente en los niños y adultos es la primera en aparecer tras el primer contacto con un antígeno.<sup>2</sup>

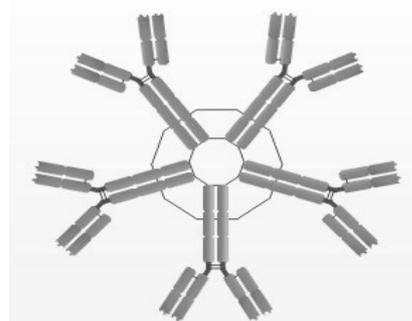
Intervienen en la lisis de microorganismos que se encuentra en la sangre a través de la activación del sistema de complemento por la vía clásica y neutralización.<sup>2</sup>

### Estructura de la Inmunoglobulina M

Tiene una estructura pentamérica, compuesta por cinco monómeros, formado cada una de ellas por cuatro cadenas, unidas por puentes disulfuro y por la cadena J;

presenta diez sitios teóricos de unión al antígeno con un peso molecular de 950KD y vida media de cinco días.<sup>2-6-7</sup>

ESTRUCTURA DE UNA INMUNOGLOBULINA M



Fuente: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>

### BIBLIOGRAFIA

- Gardner J. L. Hialtt L. Atlas de Histología. 2ª ed. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana; 1997. p. 265-267.
- Liébana Ureña J. Microbiología Oral. 2ª ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U; 2000. p. 130-137.
- Geneser F. Histología. 3ª ed. Montevideo-Uruguay. Editorial médica Panamericana; 2005. p. 401-404.
- Negróni M. Microbiología Estomatológica. 2ª ed. Editorial médica panamericana; 2009. p.166-183.
- Diccionario Médico. 9ª ed. Barcelona-España. Editorial Amanuense; 1990. p. 337.
- Inmunoglobulinas. URL disponible en: [http://www.medicoscubanos.com/diccionario\\_medico.aspx?q=inmunoglobulina](http://www.medicoscubanos.com/diccionario_medico.aspx?q=inmunoglobulina). Fecha de acceso: 27 de septiembre de 2011.
- Cormack D. H. Histología de Ham. 9ª ed. México. Editorial organización panamericana de salud; 1988. p. 312-313.
- Inmunología. URL disponible en: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/inmune/contenidos11.htm>. Fecha de acceso: 20 de septiembre de 2011.
- Inmunidad. URL disponible en: <http://www.suscita.es/inmunidad.htm>. Fecha de acceso: 20 de septiembre de 2011.