

REACCIÓN ANTÍGENO ANTICUERPO

Condori López Paola E.¹

RESUMEN

Es la complementariedad de su estructura, que hace posible que un antígeno se una con el anticuerpo específico y forme el complejo antígeno-anticuerpo. En las reacciones antígeno-anticuerpo se distinguen 2 fases: la primera consiste en la unión del antígeno con el anticuerpo y la segunda es la manifestación que resulta de dicha unión. La primera fase se realiza por la combinación de áreas pequeñas tanto del antígeno como del anticuerpo, denominadas respectivamente determinante antigénico y sitio activo, que al unirse forman un complejo antígeno-anticuerpo. La reacción es reversible siguiendo la ley de acción de masas, existen factores externos que pueden modificar dicha unión, como son: el pH, la temperatura y la fuerza iónica.

Las técnicas de identificación de antígenos o de anticuerpos se basaron en la reacción de ambos elementos y en la medición de sus manifestaciones físicas como fenómenos naturales de la unión entre antígeno y anticuerpo *in Vitro*.

PALABRAS CLAVES:

Antígeno, Anticuerpo, Aglutinación,

INTRODUCCIÓN

El antígeno es una sustancia extraña que se introduce al interior de nuestro organismo provocando una respuesta inmunitaria estimulando la producción de anticuerpos, la reacción antígeno-anticuerpo es la especificidad en la que un antígeno solo puede combinarse con el anticuerpo que lo induce a una estrecha relación. La unión entre éstos se lleva a cabo en la formación de un enlace entre la región fijadora del

antígeno de la inmunoglobulina y el determinante antigénico.

Esta reacción antígeno-anticuerpo puede conducir *in vivo* a la neutralización del efecto tóxico de una toxina bacteriana o a la inhibición de la multiplicación de un virus, también puede ser observable directamente como la formación de un precipitado o la aglutinación celular, a la vez puede presentar reacciones biológicas subsiguientes a las anteriores (lisis bacteriana).

PROPIEDADES DE LA UNIÓN ANTÍGENO-ANTICUERPO

1.- Especificidad: capacidad de los anticuerpos para diferenciar entre antígeno (epítomos) estructuralmente muy próximos o parecidos. Los anticuerpos reaccionan de forma más eficaz con los antígenos que desencadenaron su producción (*antígenos homólogos*), que con antígenos similares u otros antígenos (*antígenos heterólogos*). Los elementos estructurales del epitopo que destacan de la masa central del inmunógeno se comportan como *inmunodominantes*, y son particularmente significativos en la determinación de la especificidad. Estos anticuerpos son muy discriminadores y distinguen fácilmente entre dos moléculas que difieren en un carbono, o incluso entre isómeros de la misma molécula.

2.- Afinidad: fuerza de unión entre el antígeno y el anticuerpo en el inmunocomplejo elemental definida por la suma de las fases de unión y repulsión que concurren en los lugares de interacción. Los complejos inmunitarios de escasa afinidad son más persistentes *in vivo* y tienden a inducir fenómenos de autoinmunidad. Los complejos de alta afinidad son eliminados con más eficacia y no tienden a inducir fenómenos autoinmunitarios.

3.- Avidéz: fuerza de unión de un antígeno polivalente con su población de anticuerpos de especificidad múltiple; es decir, la afinidad global de todas las moléculas que constituyen el retículo o complejo antígeno-anticuerpo.

¹ Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

EXPRESIÓN DE LA UNIÓN ANTÍGENO-ANTICUERPO IN VITRO

Dependiendo de la naturaleza del antígeno y del anticuerpo y de las condiciones de la reacción se pueden observar diferentes tipos de reacciones serológicas:

1. Reacción de Neutralización

Mediante anticuerpos específicos (sueros) se pueden neutralizar antígenos como toxinas, virus o enzimas, su unión provocará la neutralización y así no podrá ejercer su efecto tóxico. Los anticuerpos neutralizantes requieren un solo tipo de combinación con el antígeno para poder actuar y así pueden ser univalentes, bivalentes o multivalentes. Un antisuero que contiene anticuerpos neutralizantes contra una toxina se denomina "antitoxina".

2. Reacción de Precipitación

La reacción de precipitación ocurre cuando se combina un anticuerpo divalente, con un antígeno soluble y conlleva a la formación de agregados que precipitan en un punto de concentración óptima entre ambos. Estas reacciones de precipitación son fácilmente observables "in vitro", especialmente mide concentraciones de anticuerpos. Para que la precipitación ocurra en forma máxima se necesita que tanto el antígeno como el anticuerpo estén en concentraciones óptimas, cuando cualquiera de los reaccionantes están en exceso no se pueden formar grandes agregados antígeno-anticuerpo.

Según su clasificación son:

2.1. Inmunodifusión Pasiva

- a. **Prueba del anillo o prueba de la interfase:** se realiza deslizando unas gotas de la solución de antígeno sobre la superficie de un suero sin diluir, si se produce la reacción aparece un anillo de precipitación en la interfase suero.
- b. **Difusión en Gel:** técnica de uso frecuente y son:

- **Difusión simple en tubo:** se realiza en un gel de Agar, que contiene el anticuerpo o el antígeno solidificado en el interior del tubo, sobre cuya superficie se añade, en fase líquida, una solución de antígeno o de anticuerpo según el caso.
- **Doble difusión en tubo:** idéntica a la anterior con la diferencia entre la columna de Agar que contiene el anticuerpo y la fase que contiene el antígeno se interpone una columna de Agar, en cuyo espesor se produce el encuentro de ambos reactantes.
- **Doble difusión en placa:** se realiza en pocillos perforados en una capa de Agar, en los que se vierten soluciones de antígenos o anticuerpos y la difusión periférica en el espesor del Agar de ambos reactantes se encontrará a cierta distancia de los pocillos, produciendo bandas de precipitación.

2.2. Inmunodifusión Activa

- a. **Contrainmunolectroforesis:** se realiza en geles de Agar, en la placa se abren dos pocillos; uno contendrá antígeno y el otro anticuerpo, luego la placa es sometida a un campo electroforético, antígeno y anticuerpo emigran uno hacia el otro hasta encontrarse y producir una banda de precipitación si existe especificidad entre los dos reactantes.
- b. **Electroinmunoanálisis**
 - **Electroinmunodifusión en dos dimensiones:** los antígenos son sometidos a un campo electroforético en un gel que contiene el anticuerpo. El anticuerpo permanece fijo y el antígeno emigra en el gel formándose precipitados en forma de "cohetes".

- **Electroforesis cruzada de Laurell:** se realiza una electroforesis de las proteínas a diferenciar. Una vez efectuada la separación, la placa de Agar se adhiere a otra que contiene los antígenos y se somete a una electroforesis cruzada, produciéndose una precipitación en forma de cohetes.

3. Reacción de Aglutinación

Cuando un antígeno particulado (bacterias, células o hematíes) reacciona con su anticuerpo específico (divalente por lo menos), se observa la formación de grumos o agregados de estas partículas, esto se conoce como aglutinación. En estas reacciones el determinante antigénico está sobre la superficie de una partícula o de una célula.

Estas reacciones son más sensibles que las de precipitación para detectar pequeñas cantidades de anticuerpos, debido a que relativamente pocas moléculas de anticuerpo pueden unir efectivamente un gran número de partículas de antígeno en grumos gruesos macroscópicamente visibles. Es por esto que cuando queremos aumentar la sensibilidad de una reacción de un antígeno soluble con su anticuerpo específico, se transforma el antígeno soluble en particulado adsorbiéndolo o uniéndolo químicamente a partículas como esferas de látex o arcilla coloidal y de esta manera pueden ser detectados los anticuerpos por reacciones de aglutinación, conocido como AGLUTINACIÓN PASIVA.

También se pueden aglutinar glóbulos rojos y este fenómeno se conoce como HEMAGLUTINACIÓN.

4. Reacción de Inmunofluorescencia

Es una técnica donde las moléculas de anticuerpos son convertidos en sustancias fluorescentes, uniéndoles químicamente a compuestos orgánicos fluorescentes tales como isotiocianato de fluorescencia (fluorescencia verdosa) o rodamina (fluorescencia rojiza). Esto no altera la especificidad del anticuerpo pero hace

posible su detección cuando está unido a células o tejidos usando un microscopio para fluorescencia. Los anticuerpos fluorescentes son de considerable utilidad en microbiología diagnóstica.

Para demostrar la presencia de antígenos o células bacterianas utilizando anticuerpos fluorescentes, existen dos procedimientos: el método directo y el indirecto.

4.1. **En el método directo**, el anticuerpo marcado se utiliza para añadir contra el antígeno específico. La preparación cubierta con una solución del anticuerpo fluorescente, se incuba durante un tiempo en una estufa, para que se produzca la reacción antígeno-anticuerpo. Se lava y se observa en el microscopio de fluorescencia.

4.2. **En el método indirecto**, la presencia del anticuerpo específico sobre la superficie de la célula es detectada por el uso de otro anticuerpo fluorescente dirigido contra el anticuerpo específico.

5. Reacción de fijación de Complemento

Una propiedad importante del sistema del complemento es que sus componentes son enzimáticamente alterados durante la reacción, de modo que no reaccionarán en una nueva secuencia de reacciones, es decir si el complemento es consumido durante las reacciones antígeno-anticuerpo esto es llamado FIJACIÓN DE COMPLEMENTO y ocurre cuando un anticuerpo de tipo IgG o IgM reacciona con el antígeno en presencia de complemento, aun cuando éste no sea requerido en la reacción.

La prueba de fijación de complemento se lleva a cabo en dos fases. En la fase primera se mezclan el suero del paciente (previamente calentado a 56°C.) y el antígeno en presencia de una cantidad determinada de complemento; esta mezcla es generalmente incubada durante 30 minutos a 37°C. Si se forman los complejos antígeno-anticuerpo, el complemento es fijado.

En la segunda fase se añade el sistema indicador que consiste en glóbulos rojos de

carnero y anticuerpos contra glóbulos rojos de carnero. La ocurrencia de hemólisis indica que el complemento no fue utilizado por lo tanto, en la fase 1 no se ha producido una reacción Ag-Ac específica. En cambio, la ausencia de hemólisis, indica que el complemento ha sido fijado y por lo tanto que en la fase 1 se ha producido una reacción Ag-Ac, en este caso se considera una reacción de fijación del complemento positiva, mientras que en el primer caso se considera negativa la reacción de fijación de complemento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Liébana J. Microbiología Oral. Editorial Interamericana McGraw-Hill; 1995:164 – 180.
2. Negroni M. Microbiología Estomatológica. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2009:165 – 212.
3. Romero Cabello R. Microbiología y Parasitología Humana. 10ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2007: 157 – 166.
4. García J. A., Rodríguez J. J. Picazo. Compendio de Microbiología Médica. 5ª ed. España. Editorial Hardcourt S.A.; 2005; 99-101.
5. Rojas Espinosa Óscar. Inmunología (memoria). 3º ed. Editorial Medica Panamericana; 2006: 211 -213