

## SISTEMA INMUNOLOGICO

Se considera que toda sustancia comunmente proteínica que el cuerpo desarrolla como defensa contra determinados tipos de antígenos ó agente extraño, es un ANTICUERPO.

Y toda sustancia ó cuerpo extraño que al introducirse al organismo produce una respuesta inmunitaria, que hace que el organismo se defienda y que reaccione de manera específica con los productos desarrollados como consecuencia de dicha respuesta, es un ANTIGENO.

Cuando el cuerpo es atacado por bacterias o virus, dispone de tres medios de defensa a saber: la respuesta inmune fagocítica, la respuesta inmunitaria humoral o de anticuerpo y la respuesta celular.

La primera linea de defensa, ó respuesta inmunitaria fagocítica implica a los leucocitos (granulositos y macrofagos) que poseen capacidad para ingerir partículas extrañas. Estas células se desplazan hasta el punto de ataque para englobar y destruir a los invasores.

La segunda respuesta protectora, ésto es, la humoral ó de anticuerpo, se inicia con los linfocitos que pueden transformarse en células plasmáticas que elaboran anticuerpos ó inmunoglobulinas, es decir, proteínas altamente específicas, que son transportadas por la sangre y que incapacitan a las partículas extrañas agresoras.

El tercer mecanismo de defensa es la respuesta inmunitaria celular, que también implica a los linfocitos, los cuales, además de convertirse en células plasmáticas, pueden transformarse también en células T destructoras especiales facultadas para atacar con éxito a los microbios.

De las tres formas de respuesta, la producción de anticuerpos constituye el dispositivo protector de mayor importancia, empleado por el sistema inmunológico del organismo.

La parte del organismo atacante que estimula la producción de anticuerpos recibe el nombre de antígeno, y cabe afirmar que en términos estrictamente moleculares, el antígeno es un pequeño fragmento de proteínas sobre la superficie de microorganismo. Una sola bacteria, incluso una gran molécula, por ejemplo, una toxina (diftérica ó tetánica) puede mostrar varios de tales antígenos o "marcadores" sobre su superficie y, por tanto, inducir al cuerpo a la producción de cierto número de anticuerpos diferentes. Una vez producido el anticuerpo, este es liberado en la corriente sanguínea y transportado hacia el organismo agresor donde se combina con el antígeno situado en su superficie, acoplándose con él como una pieza complementaria de un rompecabezas.

#### ETAPAS DE LA RESPUESTA DEL SISTEMA INMUNITARIO

Existen cuatro etapas bien definidas en la respuesta inmunitaria, ésto es, reconocimiento, proliferación, respuesta y etapa efectora.

1.- Etapa de reconocimiento: La base de toda reacción inmunitaria es primero y ante todo el reconocimiento, o sea, la capacidad del sistema inmunitario para identificar antígenos sobre ciertos materiales como "extraños" y después reaccionar contra ellos.

El cuerpo efectúa su vigilancia por medio de los ganglios linfáticos de dos maneras: primero, en lugar de localizarla centralmente en un órgano bastante alejado de los puntos obvios del ataque microbiano, como la piel, boca, ojos y faringe, el sistema inmunitario, muy disperso, se halla distribuido cerca de todas las superficies del cuerpo, tanto internas como externas en forma de unos órganos diminutos llamados ganglios linfáticos. Segundo, una sucesión ininterrumpida de guardias o centinelas en forma de pequeños linfocitos sale continuamente de los ganglios linfáticos hacia la corriente sanguínea donde vigilan los tejidos y vasos que drenan áreas servidas por el ganglio.

Los linfocitos y los ganglios linfáticos son los que integran parte de nuestro sistema inmunitario.

Hay dos principales tipos de linfocitos, conocidos como células B y células T y un tercer tipo denominado célula nula, célula asesina natural (NK) ó linfocito granular grande (LGG). La célula B produce anticuerpos, pero la célula T también produce un receptor especial para antígenos. La célula B descarga su anticuerpo en la sangre, en donde es responsable de la inmunidad humoral (circulante). La célula T no secreta su receptor y participa sólo en los aspectos mediados por células de la inmunidad. Las células nulas no son específicas de antígeno y reaccionan indiscretamente contra sus blancos.

Se desconoce el mecanismo exacto por virtud del cual los linfocitos reconocen a los antígenos situados sobre superficies extrañas. En la actualidad se acepta la teoría según la cual el reconocimiento depende de la presencia de sitios receptores específicos en la superficie de los linfocitos. Parece ser que los macrófagos, un tipo de granulocito encontrado en los tejidos, desempeñan un papel importante en el sentido de ayudar a estos linfocitos circulantes a reconocer a los antígenos. En el cuerpo entran materiales extraños y un linfocito circulante toma contacto físico con las superficies de estos materiales, gracias a tal contacto, el linfocito, con la ayuda de macrófagos elimina el antígeno de la superficie, ó de algún modo obtiene una impresión o huella de su estructura. El linfocito familiarizado con los marcadores situados en las superficies de las células de su propio cuerpo reconoce los antígenos sobre el microbio como algo diferente (ajeno, no propio), así como el carácter antigénico (extraño), lo cual desencadena la segunda etapa de la respuesta inmune, ésto es, la proliferación.

2.- Etapa de proliferación: El linfocito circulante que contiene el mensaje antigénico regresa al ganglio linfático más cercano, y una vez en el mismo, estos linfocitos "sensibilizados" estimulan a algunos linfocitos inactivos o latentes, que ahí residen, primero para aumentar de volumen, dividirse, proliferar y después para su diferenciación de células plasmáticas productoras de anticuerpos.

3.- Etapa de respuesta: En esta etapa, los linfocitos ya modificados actuarán valiéndose de un mecanismo humoral o celular.

- **Humoral:** La producción de anticuerpos contra un antígeno específico recibe el nombre de respuesta humoral, refiriéndose a este término al hecho de que los anticuerpos son liberados en la corriente sanguínea por lo que residen en el plasma o fracción líquida de la sangre.
- **Celular :** Los linfocitos sensibilizados que retornan, probablemente emigran a áreas del ganglio linfático (distintas de las que contienen linfocitos programados para convertirse en células plasmáticas), donde estimulan a los linfocitos residentes para transformarse en células que al ser liberadas a la circulación atacarán a los microbios en forma que pudiéramos llamar personal, y no mediante la producción de anticuerpos.

Casi todas las reacciones inmunitarias o antígenos implican respuesta humoral y celular, aunque generalmente predomina una de ellas.

Los linfocitos transformados han recibido el nombre descriptivo de células T asesinas ó destructoras. La T significa que durante la evolución embriológica del sistema inmunitario, estos linfocitos residieron algún tiempo en el Timo del feto en desarrollo, y que durante este lapso fueron programados genéticamente para convertirse (bajo la dirección de un linfocito circulante sensibilizado antigénicamente) en células T y no en células plasmáticas.

En humanos los linfocitos B abandonan la médula ósea como célula ya en las últimas etapas de su transición a la madurez. En las aves este no es el caso. Las células B de la aves deben pasar por la bolsa de Fabricio antes de que maduren por completo. Esta bolsa está dividida en lóbulos y folículos separado por tejido conectivo. En estos folículos los linfocitos B, llamados así por la influencia de la bolsa adquieren una marca que les permitirá responder al antígeno mediante una transformación a célula plasmática y la secreción de anticuerpos.

4.- Etapa efectora: En esta etapa el anticuerpo de la respuesta humoral o la célula T de la respuesta celular llegan al antígeno y se acoplan con él, sobre la superficie del objeto extraño. El acoplamiento inicia una serie de reacciones que en la mayoría de los casos culminan en la destrucción total de los microbios invasores o en la neutralización completa de la toxina. Estos acontecimientos implican una interacción de los anticuerpos y complementos y, además acción por parte de las células T.