



Mi Universidad

Temas vistos en clase

Carlos Eduardo Villatoro Jiménez

Parcial I

Inmunología

Dr. Juan Carlos Gómez Vázquez

Medicina humana

Semestre 4-A

Comitán de Domínguez, Chiapas, a 7 de marzo del 2025

Índice

Introducción	3
Componentes del sistema inmunológico	
Células del sistema inmunológico	4
• Linfocitos B	6
• Linfocitos T	6
• Células presentadoras de antígenos (APCs)	7
• Células efectoras	7
Mecanismos de la respuesta inmunitaria	
Inmunidad innata	8
• Barreras físicas y químicas	9
• Respuestas inflamatorias	10
• Células de la inmunidad innata	11
• Moléculas de la inmunidad innata	13
Conclusión	15
Bibliografías	16

Introducción

El sistema inmunológico es una de las estructuras más importante del cuerpo humano y de los organismos multicelulares en general. Cuenta con la función principal de defensa contra agentes patógenos como bacterias, virus, hongos y parásitos, así como el reconocimiento y la eliminación de células anormales o dañadas. Este sistema trabaja mediante una compleja red de células y moléculas especializadas que trabajan en conjunto para identificar y neutralizar amenazas externas e internas.

En el sistema inmunológico, se clasifican dos grandes componentes: la inmunidad innata y la inmunidad adaptativa. En la inmunidad innata se constituye la primera línea de defensa del organismo, proporcionando respuestas rápidas y generalizadas contra patógenos sin necesidad de una exposición previa. Esta se caracteriza por su especificidad limitada, su rapidez de acción y su capacidad para reconocer patrones moleculares conservados en una amplia variedad de microorganismos.

Las células del sistema inmunológico cumplen funciones importantes en la inmunidad adquirida y la inmunidad adaptativa, por ello es fundamental conocer las células que forman parte del sistema inmunológico, ya que cada una desempeña un papel específico en la detección, eliminación y regulación de la respuesta inmune. En la inmunidad innata, participan células como los macrófagos, neutrófilos, células dendríticas, células asesinas naturales (NK) y mastocitos, entre otras. Estas células actúan de manera inmediata tras la detección de un agente patógeno, eliminándolo mediante fagocitosis, la liberación de mediadores inflamatorios o la inducción de apoptosis en células infectadas. Además, algunas de estas células desempeñan un papel crucial en la activación de la inmunidad adaptativa al presentar antígenos a los linfocitos. Por otra parte, la inmunidad adaptativa hay células especializadas como los linfocitos B y T, que generan respuestas altamente específicas contra los patógenos y desarrollan memoria inmunológica.

COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNOLOGICO

CÉLULAS DEL SISTEMA INMUNITARIO

Son células que desempeñan funciones especializadas en las respuestas inmunitarias innata y adaptativa.

Fagocitos

En ellos se encuentran los neutrófilos y los macrófagos, son células cuya función principal es ingerir y destruir los microbios y deshacerse de los tejidos dañados. Mediante el reclutamiento de células, el reconocimiento de los microbios y activación, ingestión de los microbios por fagocitosis y destrucción de los microbios ingeridos.

Neutrófilos

También llamados leucocitos polimorfonucleares, son la población más abundante de leucocitos circulantes y median las primeras fases de la inflamación. Se producen en la médula ósea y surgen de los precursores que también originan los fagocitos mononucleares. Estos pueden migrar rápidamente a lugares de infección tras la entrada de microbios.

Macrófagos

Desempeñan funciones centrales en las inmunidades innata y adaptativa. Surgen de precursores comprometidos de la médula ósea donde maduran en los monocitos, que entran y circulan en la sangre, después migran a los tejidos (durante infecciones), que se convierten en macrófagos.

Una función importante es la defensa del anfitrión al ingerir y matar microbios. También ingieren células muertas del anfitrión, incluidas las células que mueren en los tejidos debido a traumatismos.

O interrupción del aporte sanguíneo. Los macrófagos se activan para sus funciones al reconocer muchos tipos diferentes de moléculas microbicidas, así como moléculas del anfitrión producidas en respuesta a las infecciones y lesiones.

Mastocitos

Son células derivadas de la médula ósea presentes en la piel y los epitelios mucosos que contienen abundantes gránulos citoplásmáticos llenos de histamina y otros mediadores. Se encuentran en los tejidos, junto a vasos sanguíneos pequeños y nervios. Actúan como centinelas en los tejidos, que reconocen microbios y producen citocinas que inducen a la inflamación.

Basófilos

Son granulocitos sanguíneos con similitud a los mastocitos. Derivan de la médula ósea, donde se maduran y circulan en la sangre. Los basófilos pueden ser reclutados en algunas zonas inflamatorias.

Eosinófilos

Son granulocitos sanguíneos que expresan gránulos citoplásmicos que contienen enzimas lesivas para las paredes celulares de los parásitos, pero que también pueden dañar a los tejidos del anfitrión. Los eosinófilos derivan de la médula ósea. Se encuentran en los tejidos periféricos, en mucosas de las vías respiratorias, digestiva y genitourinarias.

Linfocitos

Células más características de la inmunidad adaptativa, son las únicas células del cuerpo que expresan receptores para el antígeno distribuidos de forma clonal, cada uno específico frente a un determinante antigénico diferente.

Linfocitos B

Son las únicas células capaces de producir anticuerpos. Reconocen antígenos solubles extracelulares y de la superficie celular, y se diferencian en células plasmáticas secretoras de anticuerpos, por lo que actúan como mediadores de la inmunidad humoral. Se producen en la médula ósea.

Linfocito T

Células de la inmunidad celular, reconocen los antígenos de los microorganismos intracelulares y sirven para destruir estos microbios o las células infectadas. No producen moléculas de anticuerpo. Los linfocitos T cooperadores secretan citocinas, responsables de respuestas celulares de las inmunidades innata y adaptativas, también actúan como moléculas mensajeras del SI. Los linfocitos T citotóxicos reconocen antígenos situados en las células infectadas y las destruyen. Los linfocitos T reguladores suprimen e impiden las respuestas inmunitarias.

Los linfocitos T surgen de la médula ósea, migran al timo y maduran allí.

Células presentadoras de antígenos (APC).

Son células que cumplen la misión del inicio de las respuestas inmunitarias adaptativas y su desarrollo requiere la capacitación de los antígenos y su exposición ante unos linfocitos específicos. Entre ellas están las células dendríticas, encargadas de atrapar los antígenos microbianos que penetran desde el medio externo, transportarlos a órganos linfáticos y presentarlos a linfocitos T vírgenes para la respuesta inmunitaria.

Células efectoras

La activación de linfocitos por los antígenos destina a eliminar su presencia. Estas células efectoras intervienen en los efectos finales de la respuesta inmunitaria, que consisten en deshacerse del microbio. Los linfocitos T activados, los fagocitos mononucleares y otros leucocitos actúan como células efectoras.

MECANISMOS DE LA RESPUESTA INMUNITARIA

INMUNIDAD INNATA

El término hace referencia a los mecanismos de defensa que están presentes siempre, listos para hacer frente a microorganismos y a otros agentes nocivos. La inmunidad innata es la primera línea de defensa contra las infecciones y ejerce varias funciones esenciales que nos protegen frente a los microbios y la lesión tisular.

Sus componentes del sistema inmunitario innato son las barreras físicas, químicas, celulares y moleculares, estas bloquean la entrada de microbios. Las dos principales respuestas protectoras del sistema inmunitario innato son la inflamación y la defensa antiviral. Las respuestas dadas de este sistema inmunológico son la primera reacción a los microbios, que sirven para controlar o eliminar la infección del hospedador frente a muchos microorganismos patógenos. De igual forma elimina las células dañadas e inician el proceso de reparación. No solo eso, sino que estas respuestas también estimulan las respuestas inmunitarias adaptativas y pueden influir en la naturaleza de las respuestas adaptativas para hacerlas eficaces de forma óptima frente a diferentes tipos de microbios. De este modo, la inmunidad innata no sólo actúa como línea de defensa inicial al principio de la infección, sino que también proporciona señales de peligro que alertan al sistema

inmunitario adaptativo para que responda.

Barreras físicas y químicas

Las barreras físicas mantienen los patógenos al exterior del cuerpo e incluyen la integridad de la piel y las mucosas, estas poseen potentes mecanismos bactericida y fungicida.

En las barreras epiteliales (piel y mucosas), sus superficies epiteliales intactas forman barreras físicas entre los microbios en el ambiente externo y el tejido del hospedador. La función de estas barreras son físicas, ya que las células epiteliales forman uniones entre sí, lo que bloquea el paso de los microbios entre las células. En la piel, la capa externa de queratina, sirve para bloquear la penetración de los microbios en las capas profundas de la epidermis y las infecciones cutáneas generalmente se producen cuando hay una rotura de la barrera. En las mucosas, forman un moco que contiene glucoproteínas denominadas mucinas, que las produce las células epiteliales respiratorias, digestivas y urogenitales. Este moco producido dificulta físicamente la invasión microbiana.

Aquí se producen algunos péptidos antimicrobianos, como las defensinas, las cuales utilizan acciones protectoras mediante toxicidad directa sobre los microbios, incluidos las bacterias, hongos y virus encapsulados, matándolos mediante diversos mecanismos, por otra

parte, están las catelicidina, que estas estando activas protegen contra las infecciones por multiples mecanismos.

Las principales barreras químicas de la inmunidad son el pH del contenido estomacal, las moléculas solubles con actividad anti-microbiana, como la lisozima, el reactante de fase aguda, las citocinas como la interleucina (IL-1, IL-6, IL-10), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y el interferon alfa (INF- α), y el sistema del complemento.

Respuesta Inflamatoria

La vía principal por la que el sistema inmunitario innato se enfrenta a las infecciones y a la lesión tisular, es estimulando la inflamación aguda, que es la acumulación de leucocitos, proteínas plasmáticas y el líquido derivado de la sangre en un tejido extravascular infectado o dañado.

Las respuestas inflamatorias agudas comienzan con el reconocimiento por las células centinela tisulares, principalmente los macrófagos, las DC y los mastocitos, de los PAMP o los DAMP microbianos procedentes de las células del hospedador dañadas.

Estas respuestas inflamatorias agudas van a iniciar cuando los microbios atraviesan las barreras epiteliales o cuando el tejido esta lesionado y después de los patrones moleculares asociados a microorganismos patógenos (PAMP) y los patrones moleculares

asociados a la lesión (DAMP) activan las células centinela, como los macrófagos, las células dendríticas y los mastocitos, para que secreten citocinas y otros mediadores inflamatorios.

Algunos de estos mediadores son la histamina y prostaglandinas, que aumentan la permeabilidad de los capilares, lo que permite la entrada de proteínas plasmáticas como las proteínas del complemento, en los tejidos y otras como la interleucina 1, el factor de necrosis tumoral, estos incrementan la expresión de moléculas de adhesión endotelial y las quimiocinas, que favorecen el movimiento de leucocitos desde las vénulas poscapilares hacia los tejidos, donde los leucocitos destruyen los microbios y eliminan a las células dañadas por medio de la fagocitosis, favoreciendo que haya más inflamación y reparación.

Células de la inmunidad innata.

Células Epiteliales

Estas producen péptidos que tienen propiedades antimicrobianas. Se reconocen en 2 familias de péptidos: las defensinas y las catelicidinas.

Defensinas

Se producen en las células epiteliales de superficie de mucosas como ciertos leucocitos granulares.

Tienen función de actividad antimicrobiana directa insertándose en las membranas del patógeno, alterando la membrana y provocando la muerte del

patógeno. Además, pueden estimular la activación y reclutamiento de otras células inmunitarias.

Catelicidinas

Se sintetizan en neutrófilos y en células epiteliales de barrera. Tienen acción antimicrobiana destruyéndolos directamente por la permeabilización de sus membranas. También estimulan la liberación de citocinas y la activación de células fagocíticas.

Fagocitos

Son células especializadas en la ingestión y destrucción de partículas extrañas, patógenas y células dañadas. Estas eliminan a los microbios que atraviesan las barreras epiteliales. Entre estas células se encuentran los macrófagos y los neutrófilos. Cumplen con la función de fagocitosis (capturar y eliminar microbios) y la presentación de antígenos.

Neutrófilos

Son los primeros en llegar al sitio de la infección. Liberan enzimas y especies reactivas de oxígeno para eliminar los microorganismos invasores.

Células dendríticas

Capturan antígenos en la infección y migran a los ganglios linfáticos para presentarlos a los linfocitos T. Activan y dirigen la respuesta adaptativa, permitiendo la respuesta inmune contra el patógeno.

Macrófagos

Actúan como fagocitos que eliminan patógenos y restos celulares. Liberando citocinas proinflamatorias que amplifican la respuesta inmune y reclutando otras células efectoras.

Células NK

Encargadas de reconocer y destruir células infectadas. Utilizan receptores e inhibidores, inducen la apoptosis en células diana mediante liberación de perforinas y granzimas.

Eosinófilos

Son células en la defensa contra parásitos. Pueden liberar mediadores inflamatorios como leucotrienos, citoquinas e histaminas, contribuyendo a la inflamación.

Basófilos

Contribuyen en la respuesta inmune innata mediante liberación de histamina, heparina y citoquinas.

Participando en la regulación de respuesta inflamatoria.

Mastocitos.

Son fundamentales en la respuesta alérgica inmediata y en la modulación de la inflamación.

Plaquetas (Trombocitos).

Reconocen patógenos expresando receptores de reconocimiento de patrones, como los Toll-like, permitiendo detectar microorganismos.

Eritrocitos.

Eliminan patógenos expresando en la superficie receptores del complemento, que eliminan complejos inmunes y patógenos circulantes.

Moléculas de la inmunidad innata

Citoquinas y quimiocinas

Median la inflamación y activan células inmunitarias.

Son secretadas por macrófagos, DC y epiteliales. Como la IL-1, TNF- α , IL-6, IFN- α , IFN- β y CXCL8 (IL-8).

Sistema de Complemento.

Opsonización, inflamación y lisis celular.

Se ubican en el plasma sanguíneo y tejidos.

Facilita la fagocitosis, atrae leucocitos y forma el complejo de ataque a la membrana.

Péptidos antimicrobianos.

Destruyen a microorganismos perforando sus membranas. Se ubican en la piel, mucosas y en las secreciones (saliva). Por ejemplo las defensinas y catelicidinas.

Conclusión

Podemos concluir que el sistema inmunológico es un complejo de células y mecanismos que trabajan de manera coordinada para proteger al organismo contra una amplia variedad de amenazas. Su correcto funcionamiento es esencial para la supervivencia, ya que no solo combate infecciones, sino que también contribuye al mantenimiento del equilibrio interno mediante la eliminación de células defectuosas o potencialmente peligrosas. Tanto la inmunidad innata como las células inmunológicas desempeñan roles fundamentales en la defensa del cuerpo, cada una con características y funciones específicas que garantizan una respuesta eficiente ante los patógenos.

Uno de los aspectos más notables de la inmunidad innata es su capacidad de actuar de inmediato tras la exposición a agentes infecciosos. A diferencia de la inmunidad adaptativa, que requiere un tiempo para activarse y desarrollar una respuesta específica, la inmunidad innata se encuentra siempre alerta y responde de forma rápida. Esto se debe a que sus células poseen receptores de reconocimiento de patrones (PRR), los cuales les permiten identificar estructuras comunes en microorganismos patógenos, conocidas como patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP). Este sistema de detección garantiza que el cuerpo pueda montar una respuesta temprana sin la necesidad de una exposición previa al patógeno.

Las células del sistema inmunológico y la inmunidad innata desempeñan un papel importante en la defensa del organismo y en el mantenimiento de la homeostasis. La inmunidad innata actúa como la primera línea de defensa contra patógenos, proporcionando una respuesta rápida y efectiva que limita la propagación de infecciones. Las células especializadas, como los macrófagos, neutrófilos y células NK, cumplen funciones clave en la detección, eliminación y regulación de la respuesta inmunitaria. Así mismo la inmunidad innata no solo protege contra infecciones, sino que también participa en procesos como la inflamación, la reparación de tejidos y la vigilancia contra células anormales.

Bibliografías

- 1- Abbas K., Lichtman A., Pillai S. (2022). Inmunología celular y molecular. Décima edición. Elsevier España.
- 2- Carmona S. (s/f). La inmunidad en la Salud y la Enfermedad. 2da edición. Editorial medica panamericana. Booksmedicos.org.
- 3- Murphy K., Travers P., Walport M. (2009). Inmunobiología de Janeway. Séptima edición. McGraw-Hill Interamericana editores.
- 4- Romero L., Jiménez M., Garcés E. (2016). Inmunología molecular, celular y traslacional. Wolters Kluwer.