

Mi Universidad

Resumen

Ermin de Jesus Reyes López

Parcial I°

Inmunología

Dr. Juan Carlos Gómez Vazquez

Medicina humana

Cuarto semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas, a 07 de marzo de 2025

Índice

Introducción	i
Células del sistema inmunológico	ii
Órganos linfoides	viii
conclusión	x
Bibliografía	xi

Introducción

La inmunología es la rama de la biología que estudia el sistema inmunológico, el cual es responsable de la defensa del organismo contra agentes patógenos como virus, bacterias, hongos y parásitos. Este sistema complejo está compuesto por una red de células especializadas, órganos y moléculas que trabajan en conjunto para identificar y eliminar amenazas potenciales, manteniendo la homeostasis y previniendo enfermedades.

Las células del sistema inmunológico incluyen glóbulos blancos o leucocitos, que se dividen en dos grandes grupos: células de la inmunidad innata y células de la inmunidad adaptativa. Entre las primeras se encuentran los macrófagos, neutrófilos, células dendríticas y células asesinas naturales (NK), que actúan como primera línea de defensa mediante la fagocitosis y la producción de señales inflamatorias. Por otro lado, las células de la inmunidad adaptativa incluyen los linfocitos B y T, encargados de la producción de anticuerpos y la respuesta celular específica, respectivamente.

Los órganos linfoides se dividen en primarios y secundarios. Los primarios, como la médula ósea y el timo, son responsables de la maduración de los linfocitos. En la médula ósea se generan y diferencian los linfocitos B, mientras que en el timo maduran los linfocitos T. Los órganos linfoides secundarios, como los ganglios linfáticos, el bazo y el tejido linfoide asociado a mucosas (MALT), son los lugares donde las células inmunitarias interactúan con los antígenos y se activan para coordinar la respuesta inmunitaria.

En conjunto, las células y los órganos linfoides forman un sistema altamente organizado que protege al organismo de amenazas externas e internas, desempeñando un papel fundamental en la salud y la supervivencia.



Células del sistema inmunológico

Las células del sistema inmunológico serán las encargadas de la eliminación o de atacar algún microorganismo o algún objeto extraño que tenga la capacidad de hacer daño al organismo humano, su función será de manera coordinada y cooperativa ya que todas trabajan en conjunto para lograr mantener el equilibrio óptimo en el cuerpo humano, este sistema de células se va desencadenado poco a poco un proceso el cual lleva la interacción de varias células como moléculas para lograr el objetivo que es mantener al cuerpo humano en un buen estado de salud, en este proceso las células que participan son los fagocitos estos tendrán la función de destruir al microorganismo o ya sea algún tejido necrótico o muerto comiéndolo entre ellos podemos encontrar a los macrófagos y neutrófilos, los neutrófilos son aquellos más abundantes se encuentran circulando en el torrente sanguíneo, su periodo de vida es de aproximadamente de 5 días ya que el organismo humano se encuentra en una constante producción de neutrófilos, tienen diversas características una de ellas es que por la forma de su núcleo se encuentra segmentado y por esa razón es conocido como un polimorfo nuclear, pero esa misma característica nos puede confundir con otras células, su característica que nos ara notar que son neutrófilos son que tienen dos tipos de gránulos rodeando la membrana que están llenos de lisosomas, la colagenasa y elastasa, y que también no se teñirán con tinciones acidas o básicas; estos se forman en la medula ósea y para que puedan formarse se lleva a cabo un estimulación por parte del factor estimulador de colonias de granulocitos y de macrófagos. Otras células que su función será fagocitar serán los macrófagos que es una célula mononuclear que de igual manera podrá actuar en defensa comiendo al microorganismo, o bien puede actuar de manera de centinela como vigilando y al detectar algo extraño como alguna infección pues lo que ara será secretar sustancias las cuales llaman a más células mediante el reclutamiento, que la puedan ayudar con la fagocitosis, aunque también serán las encargadas de digerir tejido necrosado de la persona afectada, los macrófagos así como pueden comer, o reclutar también es presentadora la cual lleva un fragmento del antígeno presentándosele, y sobre todo actúan en la reparación de tejidos ya que estos tienen una sustancia la cual estimulara algunos

factores para reparar tejidos dañados; los macrófagos actuarán de la manera rápida como los neutrófilos sin embargo su periodo de vida será mayor a la de los neutrófilos, y así como encontramos macrófagos centinelas hay residentes de cada tipo de tejido y estos tienen una peculiaridad ya que su periodo de vida puede ser largo, y algunos de estos siguen persistiendo hasta la fecha desde la etapa fetal, algunas características morfológicas como por ejemplo miden de 10 a 15 micras, su núcleo tienen en forma de riñones, y su citoplasma finamente granular que contiene lisosomas, vacuolas fagocíticas y filamentos del citoesqueleto, los macrófagos serán los precursores de los monocitos y cuando los monocitos se transportan a un tejido en especial para convertirse en residentes estos se cambian o evolucionan a macrófagos, los macrófagos tienen la capacidad de especializarse dependiendo del tejido en el que residen o van a volverse residentes como por ejemplo los macrófagos alveolares entre otros, en el desarrollo del embrión se crean o se desarrollan en el saco vitelino en el cual surgen los 2 por separado que es monocito y macrófago y una vez estando fuera del útero comienza su vida postnatal en la cual ahora se comenzarán a desarrollar a partir de la médula ósea, los macrófagos se activan al ver algún daño ya sea un traumatismo o alguna infección bacteriana o cuando sus receptores se unen con opsoninas de la superficie del microorganismo para marcarlos para luego ser fagocitados, cuando sucede algún daño los primeros en actuar serán los macrófagos residentes de los cuales secretarán sustancias para reclutar a más macrófagos para lograr eliminar el microorganismo por completo de esa manera es como se lleva a cabo su activación, tienen la capacidad de distinguir las células y bacterias propias del organismo de células y bacterias patógenas las cuales nos interesa que eliminen, como antes se mencionó los macrófagos tienen la capacidad de especializarse ya sea para atacar o para reparar tejidos, para que hagan cada una de esas funciones especiales dependerán del estímulo que reciban o de que sea el estímulo que reciben, esta especialidad son 2 la activación clásica y alternativa, la clásica será la que los activará para que cumplan con su función de fagocitar, y en la activación alternativa será la encargada de activarlos para la reparación celular, como mencionamos el sistema inmunológico está compuesto por un complejo sistema de células y entre ellas también se incluyen los mastocitos,

basófilos y eosinófilos estos tres se mencionan juntos ya que comparten ciertas características en la morfología en algunas funciones, comenzando con los mastocitos estos se encontraran en mayor cantidad en los tejidos cutáneos, los cuales contienen demasiados productos proinflamatorios los cuales propiciarán hinchazón o inflamación cutáneo al momento en que se introduce algún microorganismo, objeto extraño o ya sea por algún traumatismo, los mastocitos jóvenes se encuentran en constante movimiento en el torrente sanguíneo, y los maduros normalmente residen en un tejido junto a vasos sanguíneos, como sabemos los mastocitos propiciarán a la inflamación ya que contienen productos proinflamatorios como la histamina esa misma propiciara a la inflamación, estos se activaran cuando sus receptores detecten un anticuerpo de tipo IgE, uno similar al mastocito es el basófilo que en tanto a estructura y función suelen compartir las mismas peculiaridades, una característica distintiva a los mastocitos es que el basófilo se encuentra mayormente en el torrente sanguíneo, y los mastocitos suelen estar en tejidos también, participa en la defensa alérgica y tiene receptores igual de IgE, añadiendo uno más que comparte características con estos dos es el eosinófilo estos se especializaran en la defensa contra paracitos, estos al igual que los antes mencionados derivan de la medula ósea, los eosinófilos contienen gránulos los cuales contienen eosina es altamente dañina para el paracito pero de igual manera nos puede generar daño a nosotros mismos, estos tienen múltiples receptores de membrana para diferentes antígenos, pero esos receptores son los que provocaran el estímulo necesario para que estos eosinófilos libren el contenido de sus gránulos que serán para eliminar al paracito pero a consecuencia eso nos puede ocasionar un daño. Una célula del sistema inmunológico la cual su función será iniciar todo el proceso de defensa contra microorganismos y detectaran microorganismos serán las células dendríticas, estas estarán un presentes en la respuesta inmunológica innata y adaptativa, ya que estas participaran en las dos respuestas inmunitarias que tenemos, iniciando con la innata detectando presencia de microorganismos una ves detectados lo que hacen es agarrar una pequeña parte para luego presentarlas a los linfocitos T lo que propiciara la respuesta adaptativa, estas lo una ves capturando el antígeno lo llevan a los ganglios linfáticos en los que se encuentran

los linfocitos T vírgenes, las células dendríticas se encuentran circulando en los tejidos linfáticos aunque también tienen otras extensiones como a epitelios mucosos y parénquimas, estas reciben el nombre de células dendríticas ya que tienen similitudes en la morfología con las neuronas, las células dendríticas las podemos clasificar en cinco ya que existen células dendríticas especializadas según en el tejido en que se encuentren o según la función que lleguen a desempeñar dependiendo de cualquier estímulo, tenemos las células dendríticas clásicas las cuales serán las que conocemos como presentadoras, serán las que llevarán a cabo la captura de antígenos para presentarlos con los linfocitos T en los ganglios linfáticos, y la clásica tiene una subdivisión en la cual es la cDC2 que es una de las más abundantes y su especialidad es la captura, y esta la otra que es cDC1 que esta es la encargada de presentar los antígenos a los linfocitos T vírgenes mediante un proceso cruzado, otras de las cinco clasificaciones son las células dendríticas plasmocitoides que estas se ocuparán de las respuestas contra virus secretando interferón, y esta especializara su captura en el torrente sanguíneo llevando los antígenos no a los ganglios si no que ahora serán llevados al bazo, otra de ellas es la células dendríticas derivadas de mastocitos estos participaran en procesos inflamatorios tisulares, y por último en esta clasificación tenemos a las células dendríticas de Langerhans, estos se encuentran en la parte de la piel más específicamente en la epidermis, estas células se desarrollan principalmente en el saco vitelino del embrión en su pleno desarrollo, y una población que interactúa con los linfocitos B con las células dendríticas foliculares su interacción se basara en la activación de los linfocitos B. unas de las células más mencionadas son los linfocitos y tan mencionadas que su función es muy primordial en el sistema inmunológico, estas se centraran en la inmunología adaptativa de estos linfocitos sabemos que hay 2 tipos el linfocito T y linfocito B ambas partes tienen receptores los cuales les ayuda a identificar a los antígenos los linfocitos al clonarse cada clon lleva un receptor especial para un antígeno en específico, estos linfocitos son de alta importancia tanto así que al llegar presentar una disminución de ellos se puede presentar como una persona con inmunodeficiencia lo cual significa que será muy susceptible a cualquier microorganismo estos se encuentran con mayor cantidad en



los ganglios linfáticos, como mencionamos existen dos clases de linfocitos que es el linfocito T y linfocito B el linfocito T se subdividirá por las proteínas expresadas en la superficie de su membrana tenemos uno que es CD4 y el otro que es CD8 son citotóxicos, en el caso del CD4+ se encargara de secretar sustancias que propiciarán a una reacción en otras células, los CD4 reguladores tienen receptores alfa y beta y su función principalmente será la inhibición de las respuestas inmunitarias y los CD8 +serán los encargados de eliminar las células infectadas y células cancerosas, y está el linfocito T NK el cual se encargara de la formación de anticuerpos, estos linfocitos su desarrollo se da en la vida postnatal donde se desarrollan en la médula ósea y posteriormente llevarán a cabo su maduración en el timo, una vez que los linfocitos alcancen su madurez suficiente estos pasarán a ser linfocitos T vírgenes serán pequeños y con un citoplasma escaso, los linfocitos vírgenes no tienen una especificidad estos se encontrarán en el sistema linfático donde llevarán a cabo su activación mediante un antígeno una vez activado comenzará a clonarse manteniendo la misma actividad funcional, una vez activados se les llamará linfocitos activados o efectores los cuales estarán en los tejidos que presenten alguna inflamación estos linfocitos serán grandes ya que han madurado, terminando todo el proceso permanecen unos de memoria los cuales guardarán una parte del antígeno ya que si llegara a ver una reinfección estos puedan saber cómo defenderse, si bien una vez quedando claro los linfocitos T recordando que son dos el T y el B enfocándonos ahora en el linfocito B, este será el encargado de crear a los anticuerpos y su maduración se lleva a cabo en la médula ósea y en algunos casos es en bazo; estos linfocitos B tienen una subclasificación que son los linfocitos B foliculares, los linfocitos B de la zona marginal y linfocitos B-1, los tres se encargaran de la producción de anticuerpos pero lo que los diferenciará es el receptor que tendrán ya que el linfocito B folicular cuenta con la capacidad de varios receptores para diferentes moléculas y los linfocitos B de la zona marginal y los B-1 tendrán sus receptores limitados para ciertas moléculas de patógenos, y de igual manera que los linfocitos B estos pasarán por un proceso de maduración por el cual los linfocitos vírgenes no tendrán una especialidad de quien atacar y una vez maduros se volverán linfocitos activados o efectores los cuales ya fueron activados

para la eliminación de microorganismos ya que han sido estimulado por los antígenos, una vez terminando se convierten en linfocitos de memoria los cuales permanecerán por un largo periodo por si llega haber una reinfección y ellos puedan atacar. Ahora tenemos a los linfocitos NK (natural killer) estos se encuentran de manera más abundante en la sangre por lo cual tienen una acción rápida, las células NK identifican células anormales detectando moléculas de estrés celular e inhibiendo los receptores expresados en la superficie celular, una vez activadas, las NK liberan gránulos citotóxicos que contienen sustancias como perforina y granzimas, induciendo así la apoptosis, además de sus funciones citotóxicas directas, las NK también secretan citocinas como el interferón gamma (IFN- γ) y el factor de necrosis tumoral (TNF), que regulan las respuestas inmunitarias y promueven la activación de otras células inmunitarias como los macrófagos y los linfocitos T, las células NK son células del sistema inmunológico innato demasiado importantes en la defensa contra infecciones virales y en el control del crecimiento tumoral al destruir directamente las células anormales y regular las respuestas inmunitarias. Y las células linfocíticas innatas son muy inusuales en la sangre, se encargarán de la producción y secreción de citocinas.

Órganos linfoides

El sistema linfático es una parte esencial del sistema inmunológico, encargado de la producción, maduración y activación de los linfocitos, que son células clave en la defensa del organismo. Para cumplir estas funciones, el sistema linfático cuenta con órganos linfoides que se dividen en primarios y secundarios. Estos órganos linfoides mantienen una coordinación innata en la cual cada órgano ayuda a procesar cada tipo de linfocito, una sola afección de ellos se puede ver reflejada en la maduración de estos protectores y de igual manera se vera afectado el sistema inmunológico al tener un desequilibrio en este proceso que desempeña cada uno exponiendo aun mas a la persona a enfermedades y provocando una alteración interna en la eliminación de desechos.

Órganos linfoides primarios

Los órganos linfoides primarios son aquellos en los que se lleva a cabo la producción y maduración de los linfocitos. Estos incluyen la médula ósea y el timo.

- **Médula ósea:** Es un tejido esponjoso localizado en el interior de los huesos largos, como el fémur y el húmero, así como en los huesos planos, como el esternón y la pelvis. En la médula ósea se generan todas las células sanguíneas, incluyendo los linfocitos. Además, es el lugar donde los linfocitos B maduran y adquieren su capacidad para reconocer antígenos específicos. También es la fuente de las células madre hematopoyéticas, que pueden diferenciarse en diferentes tipos de células inmunitarias según las necesidades del organismo.
- **Timo:** Es un órgano localizado en la parte superior del tórax, justo detrás del esternón. Su principal función es la maduración de los linfocitos T. En este órgano, los linfocitos T inmaduros pasan por un proceso de selección positiva y negativa que les permite reconocer antígenos propios sin generar respuestas autoinmunes. A medida que el individuo envejece, el timo reduce su tamaño y actividad, lo que afecta la producción de linfocitos T nuevos. Además, el timo secreta hormonas como la timosina, la timopoyetina y el factor tímico sérico, las cuales regulan el desarrollo y diferenciación de los linfocitos T.

Órganos linfoides secundarios

Los órganos linfoides secundarios son aquellos donde se activan los linfocitos y se desarrolla la respuesta inmune adaptativa. Estos incluyen los ganglios linfáticos, el bazo y los tejidos linfoides asociados a mucosas (MALT).

- **Ganglios linfáticos:** Son estructuras pequeñas en forma de frijol distribuidas a lo largo del sistema linfático. Funcionan como filtros de la linfa y contienen linfocitos B y T, así como macrófagos que eliminan patógenos y células anormales. Cuando una infección ocurre, los ganglios linfáticos pueden inflamarse debido a la proliferación de linfocitos en su interior. Estos órganos poseen una estructura organizada en

corteza, paracorteza y médula, donde se encuentran diferentes tipos de células inmunitarias que contribuyen a la activación y regulación de la respuesta inmune.

- Bazo: Es el órgano linfático más grande y se encuentra en la parte superior izquierda del abdomen. Su función principal es la filtración de la sangre, eliminando glóbulos rojos envejecidos y microorganismos. Además, el bazo alberga linfocitos y macrófagos que responden a infecciones sistémicas y facilitan la producción de anticuerpos. Su estructura se divide en pulpa roja, encargada de la eliminación de eritrocitos, y pulpa blanca, donde se produce la activación de los linfocitos en respuesta a antígenos.
- Tejidos linfoides asociados a mucosas (MALT): Son agregados de tejido linfoide presentes en las mucosas del tracto respiratorio, digestivo y urogenital. Dentro de este grupo se encuentran las amígdalas, las placas de Peyer en el intestino delgado y el apéndice. Su función es capturar y neutralizar patógenos que ingresan al organismo a través de las mucosas, evitando infecciones. Estos tejidos contienen linfocitos, células dendríticas y macrófagos, que desempeñan un papel esencial en la inmunidad de barrera.

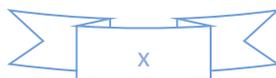
En conclusión, los órganos linfoides primarios son responsables de la producción y maduración de los linfocitos, mientras que los secundarios son los encargados de la activación de estos linfocitos y la generación de respuestas inmunológicas. Ambos tipos de órganos trabajan en conjunto para proteger al organismo de infecciones y enfermedades, garantizando una respuesta inmune eficaz y adaptativa. Además, el conocimiento sobre su funcionamiento es clave para entender patologías como inmunodeficiencias, enfermedades autoinmunes y cáncer, lo que permite el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas y preventivas en el ámbito de la inmunología.

Conclusión

El sistema inmunológico es una compleja red de células y órganos linfoides que trabajan en conjunto para proteger al organismo contra agentes patógenos y mantener la homeostasis. Las células inmunitarias, como los macrófagos, neutrófilos, células dendríticas, linfocitos B y T, desempeñan funciones clave en la respuesta inmune, ya sea mediante mecanismos innatos o adaptativos. Estas células se desarrollan y maduran en órganos linfoides primarios, como la médula ósea y el timo, para luego trasladarse a órganos linfoides secundarios, como los ganglios linfáticos y el bazo, donde entran en contacto con los antígenos y se activan para generar una respuesta específica.

La interconexión entre las células inmunitarias y los órganos linfoides es esencial para la detección y eliminación de amenazas, permitiendo al cuerpo responder de manera eficiente ante infecciones y enfermedades. Además, el estudio de la inmunología ha sido fundamental en el desarrollo de vacunas, tratamientos contra enfermedades autoinmunes y terapias contra el cáncer.

En definitiva, comprender el funcionamiento del sistema inmunológico y sus componentes permite no solo mejorar la salud individual, sino también desarrollar estrategias preventivas y terapéuticas que beneficien a la sociedad en su conjunto



Bibliografías

- Abul K. Abbas, Andrew H. Litchman, Shiv Pillai (2003) *Inmunología celular y molecular*, Elsevier España.
- **Salinas Carmona, M. C. (s.f.).** *La inmunología en la salud y en la enfermedad* (2ª ed.). Editorial Médica Panamericana.