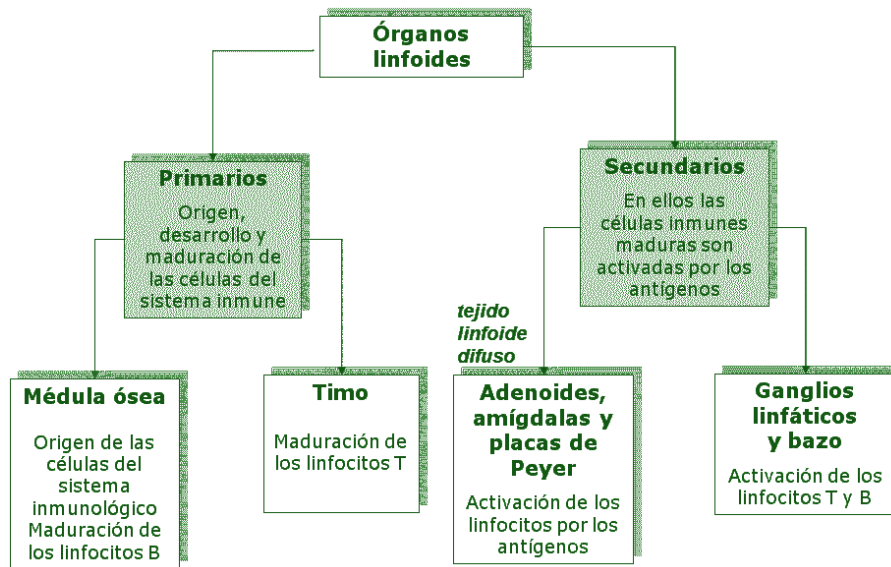


TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO

Muchos órganos y tejidos del cuerpo juegan un papel importante en el sistema inmunitario. En conjunto, se suelen denominar tejidos u órganos linfáticos. Su función principal es producir y enviar linfocitos (un tipo de glóbulos blancos) que atacan antígenos (proteínas y otras sustancias) incluidos dentro de otros invasores externos. Algunos también reconocen antígenos en el torrente sanguíneo y ordenan a los linfocitos que actúen.



Tradicionalmente se ha clasificado a estos componentes del sistema inmunitario en órganos linfoides primarios (médula ósea y timo) y secundarios (ganglios linfáticos, bazo, y amígdalas). Dentro de estos últimos también se suele incluir al tejido linfoide asociado a mucosas; aunque, recientemente, se ha descrito el concepto de tejidos linfoides terciarios al que pertenecería.

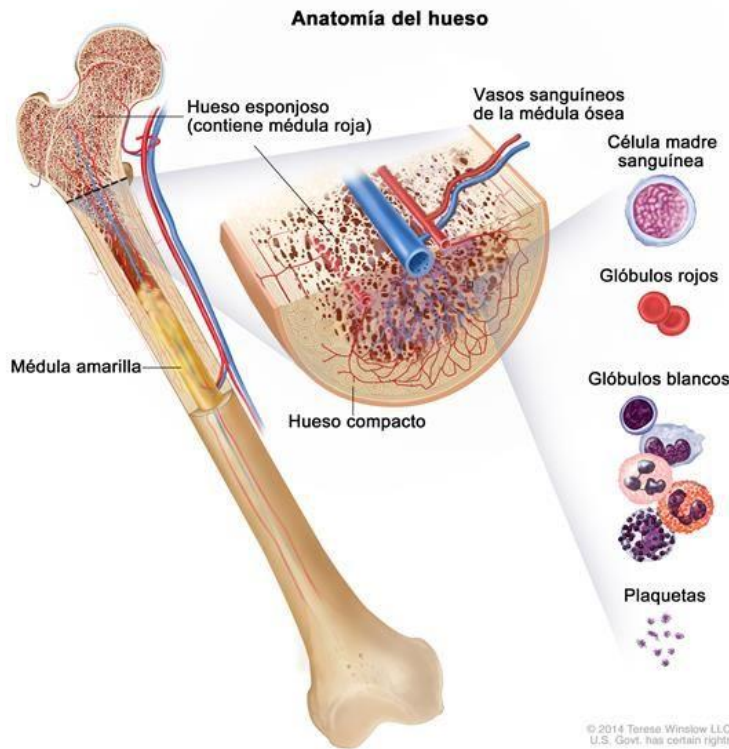
2. Órganos linfoides primarios

En los órganos linfoides primarios las células linfoides experimentan un proceso de proliferación y diferenciación, que no requiere la presencia de antígenos extraños (es antígeno independiente), y aprenden a distinguir entre lo propio y lo ajeno.

- **Médula ósea**

Se encuentra en la cavidad medular de los huesos largos (principalmente, cerca de sus extremos o epífisis) y en los espacios existentes entre las trabéculas del hueso esponjoso.

TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO



La médula ósea puede ser amarilla o roja. La médula ósea amarilla, se compone de tejido adiposo en su mayor parte y, en condiciones normales, se encuentra inactivada. Puede activarse ante estímulos anormales. En la médula ósea roja se producen todas las células mieloides y linfoides, a partir de células pluripotentes.

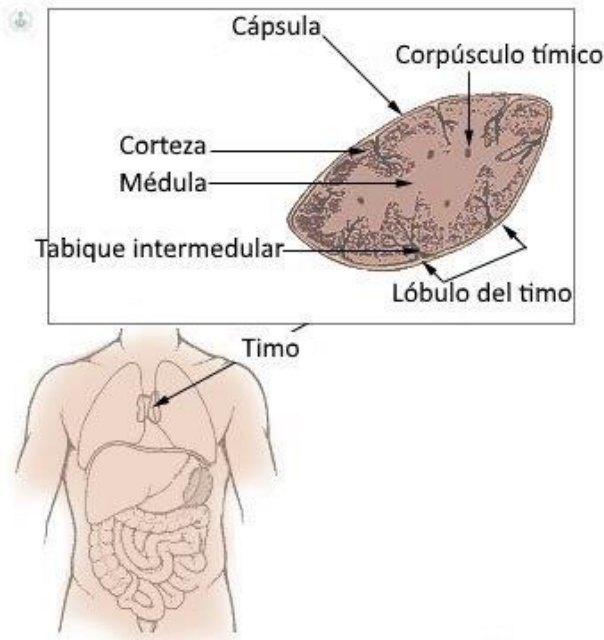
En la propia médula ósea, las células B maduran hasta dar lugar a los LB. Y desde la médula ósea emigrarán las células T hacia el timo, para madurar hasta linfocitos T.

- **Timo**

El timo es una glándula bilobulada que se encuentra en el pecho, detrás del esternón y encima de los grandes vasos del corazón.

Cada lóbulo posee una zona periférica denominada corteza y una zona profunda, conocida como médula. También hay tabiques que llegan hasta el límite córtico-medular. Las células linfoides son mucho más abundantes en la corteza que en la médula, aunque en esta se encuentran las más maduras. En el límite córtico-medular y en la médula se encuentran las DC interdigitantes, (Dendritic Cell), que son abundantes. En la médula también existen unas agrupaciones de células epiteliales degenerativas, de significación funcional dudosa, conocidas como corpúsculos de Hassall o corpúsculos tímicos.

TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO



En el nacimiento, el timo está totalmente desarrollado; pero, al llegar a la adolescencia, el timo se atrofia, aunque persisten restos de él. En la infancia se realiza la maduración de los LT, formándose un pool periférico de LT maduros que hace innecesaria la producción de grandes cantidades de ellos en el adulto. No obstante, en los restos de timo puede seguir produciéndose la maduración de los LT, aunque a un ritmo bajo.

2.2. Órganos linfoides secundarios

Los órganos linfoides secundarios son los tejidos en los que los linfocitos B y T maduros toman contacto con el antígeno y, a consecuencia de ello, se activan y proliferan hasta dar lugar a dos subpoblaciones: células efectoras y células de memoria.

• Ganglios linfáticos (Nódulos linfáticos o linfonodos)

Antes de nada, hay que tener en cuenta que la linfa es un líquido transparente lleno de glóbulos blancos (especialmente linfocitos) que se produce por el exceso de líquido que sale de los capilares sanguíneos al espacio intersticial o intercelular y que es recogido por los capilares y vasos linfáticos. La linfa carece de glóbulos rojos y hemoglobina y, por tanto, no transporta oxígeno.

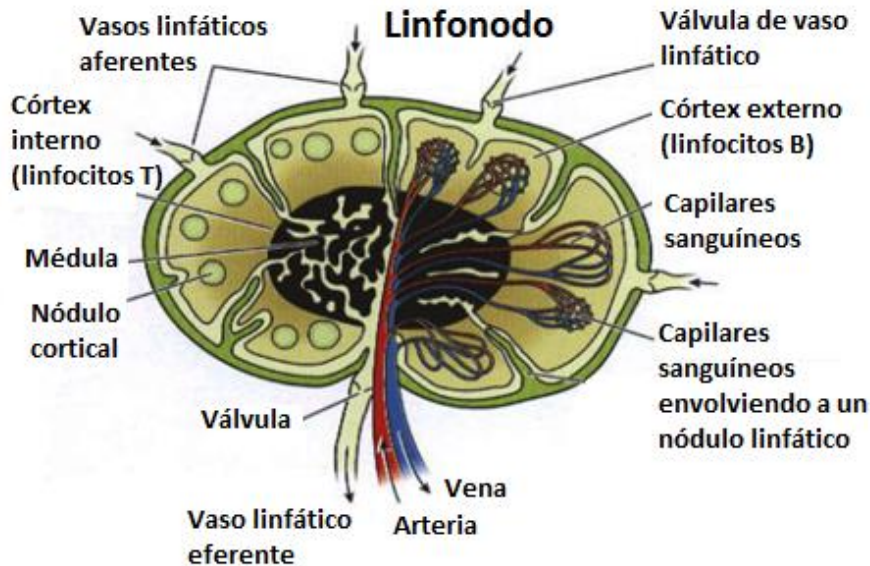
Los ganglios linfáticos son pequeñas estructuras ovales interpuestas en el trayecto de los vasos linfáticos, que actúan como filtros a través de los cuales pasa la linfa en su camino hacia la sangre.

En ellos, los macrófagos fagocitan la mayor parte de los antígenos y, además, los antígenos toman contacto con los linfocitos. Son más abundantes en algunas regiones corporales como, por ejemplo, la axilar, la cervical, la inguinal y el mesenterio.

Poseen dos zonas bien diferenciadas: la corteza y la médula. La corteza externa alberga los folículos linfoides, donde se constituyen los centros

TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO

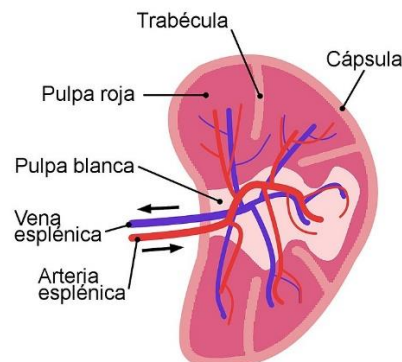
germinativos que dan lugar a la formación de células plasmáticas y de LB de memoria. La corteza profunda está poblada, principalmente, por LT. En la médula se encuentran los linfocitos que están en proceso de emigrar hasta la linfa y, posteriormente, a la circulación general.



Los capilares linfáticos van uniéndose, formando vasos linfáticos cada vez mayores, que se dirigen hacia los ganglios linfáticos hasta penetrar en ellos (vasos linfáticos aferentes). Otros vasos linfáticos emergen de aquellos (vasos linfáticos eferentes) y toda la linfa se vierte en el sistema venoso través del conducto torácico y del conducto linfático derecho, y a nivel de las venas subclavia izquierda y derecha, respectivamente.

- **Bazo**

Es el órgano linfoide de mayor tamaño y consta de un parénquima esplénico o pulpa que se divide en blanca y roja. La pulpa blanca está compuesta por tejido linfoide. En esta, los LB se organizan en forma de folículos linfáticos y los LT se sitúan en las vainas linfáticas periarteriales.



La pulpa roja está compuesta por capilares sinusoides (o senos venosos), separados por cordones parenquimatosos que contienen abundantes

TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO

macrófagos. Estos son los responsables de retirar de la circulación sanguínea los glóbulos rojos y las plaquetas envejecidos o alterados. El bazo es el órgano más importante de respuesta inmunitaria a antígenos circulantes.

- **Amígdalas**

Las amígdalas son agregados de folículos linfoides encapsulados de manera incompleta.

Existen tres tipos de amígdalas: las palatinas, las faríngeas o adenoides y las linguales. Todo ello suele conocerse como anillo linfático de Waldeyer. Su labor es especialmente importante frente a antígenos inhalados o ingeridos.

- **Tejido linfoide asociado a mucosas**

En varias regiones corporales, el tejido linfoide no está encapsulado, sino que consiste en tejido linfoide difuso que presenta folículos linfoides aislados. Este es conocido como tejido linfoide asociado a mucosas (MALT: mucosal-associated lymphoid tissue). Actualmente se tiende a englobarlo bajo el concepto de tejidos linfoides terciarios.

El MALT está presente en el intestino (GALT: gut-associated lymphoid tissue) y en el árbol bronquial (BALT: bronchus-associated lymphoid tissue), y también se encuentra en la mucosa urogenital.

Todo el tracto intestinal contiene MALT. Sin embargo, el intestino delgado y, especialmente, el íleon, además de folículos linfoides aislados, incluye conglomerados linfoides conocidos como placas de Peyer.

La presencia de células plasmáticas productoras de IgA a nivel de las vías respiratorias y del tracto intestinal desempeña un importante papel en la defensa contra gérmenes patógenos en estas regiones corporales, ya que es la clase de anticuerpo que más eficientemente puede ser secretada a través del epitelio.

TEMA 2: ÓRGANOS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO

