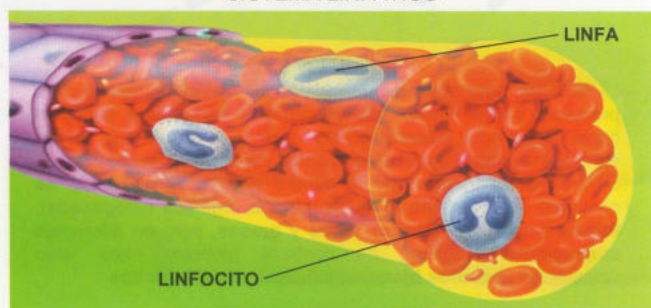
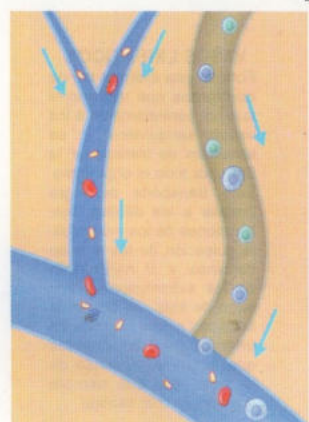


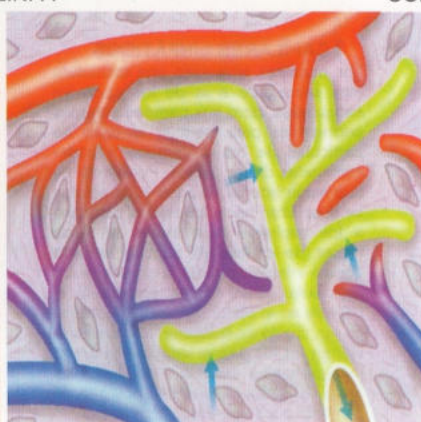
SISTEMA LINFÁTICO



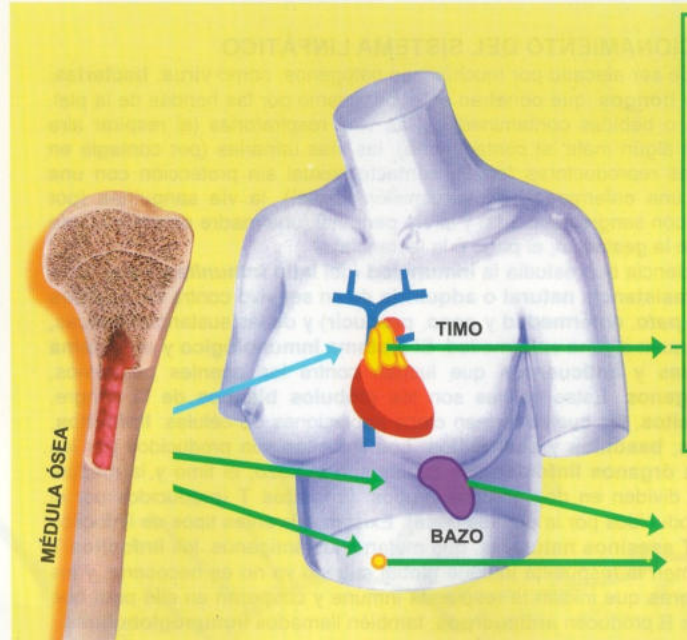
LINFA



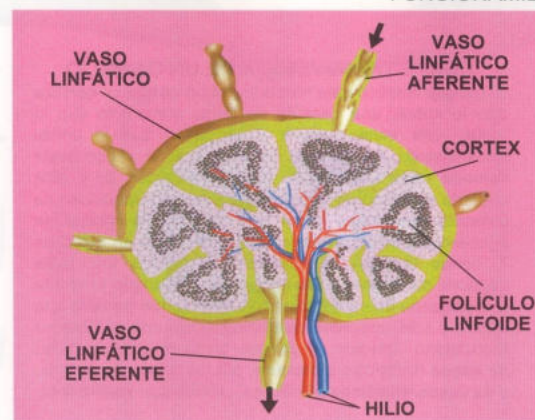
VASOS LINFÁTICOS



CAPILARES LINFÁTICOS



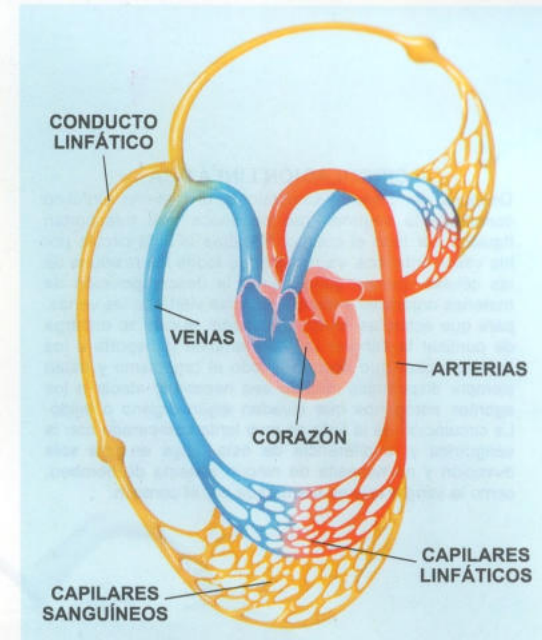
FUNCIONAMIENTO



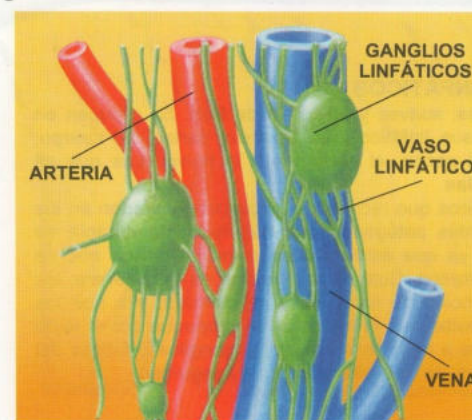
CORTE TRANSVERSAL DE UN GANGLIO LINFÁTICO



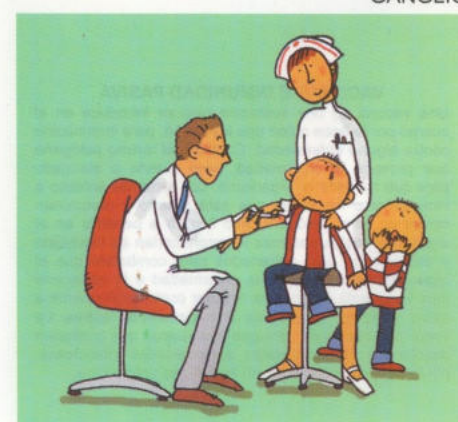
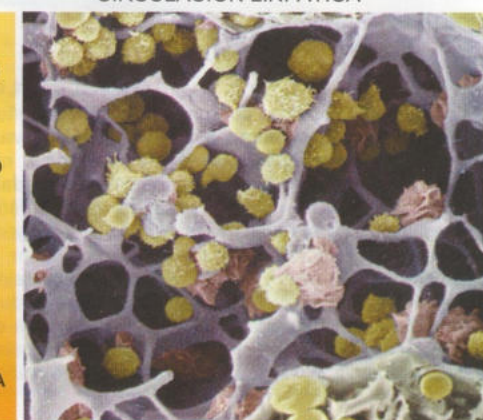
BATALLA CAMPAL CONTRA AGENTES PATÓGENOS



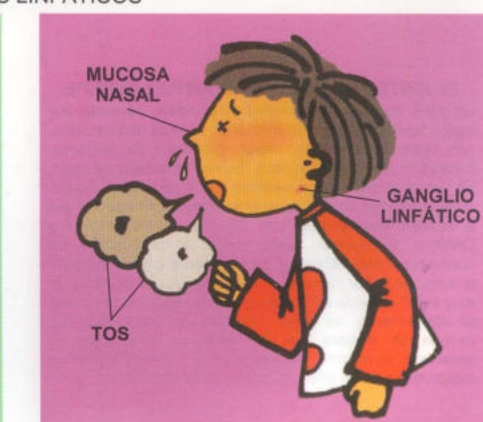
CIRCULACIÓN LINFÁTICA



GANGLIOS LINFÁTICOS



VACUNAS (INMUNIDAD PASIVA)



REACCIÓN DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO ANTE LA GRIPE



## FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA LINFÁTICO

El cuerpo humano puede ser atacado por muchísimos patógenos, como **virus**, **bacterias**, **parásitos**, **protozoos** y **hongos**, que penetran en el organismo por las heridas de la piel, la boca (con alimentos o bebidas contaminadas), las vías respiratorias (al respirar aire malsano), los ojos (con algún mate al contaminado), las vías urinarias (por contagio en un baño sucio), las vías reproductoras (en un contacto sexual sin protección con una persona que padezca una enfermedad de transmisión sexual), la vía sanguínea (por transfusión o inyección con sangre infectada) y la vía perinatal (una madre enferma puede infectar a su hijo durante la gestación, el parto o la lactancia).

La **Inmunología** es la ciencia que estudia la **inmunidad** (del latín *immunitas*, estar libre de algo), la cual es la **resistencia natural o adquirida** de un ser vivo contra los **agentes patógenos** (del griego *pato*, enfermedad y *geno*, producir) y de las sustancias tóxicas, para evitar que le provoquen alguna enfermedad. El **Sistema Inmunológico** y el **Sistema Linfático** poseen células y anticuerpos que luchan contra los agentes patógenos, también llamados **antígenos**. Estas células son los **glóbulos blancos** de la sangre, conocidos como **leucocitos**, los cuales forman cinco poblaciones de células: **linfocitos**, **monocitos**, **neutrófilos**, **basófilos** y **eosinófilos**. Los linfocitos son producidos por los ganglios linfáticos y los **órganos linfoides**, los cuales son el bazo, el timo y la médula ósea. Los linfocitos se dividen en dos grandes grupos: **linfocitos T** (producidos por el timo) y **linfocitos B** (producidos por la médula ósea). Existen diferentes tipos de linfocitos T, como los **linfocitos T asesinos naturales**, que matan a los antígenos, los **linfocitos T supresores**, que suprimen la respuesta inmune global cuando ya no es necesaria, y los **linfocitos T cooperadores** que inician la respuesta inmune y cooperan en ella para que sea eficaz. Los linfocitos B producen **anticuerpos**, también llamados **inmunoglobulinas**.

## GANGLIOS LINFÁTICOS

Los ganglios linfáticos son unos nódulos pequeños, suaves y en forma de frijol. Se agrupan en racimos y se encuentran a intervalos en los vasos linfáticos, en diversas partes del cuerpo, principalmente el cuello, las axilas, las ingles, el pecho, el abdomen y la pelvis. Los que se localizan en el cuello reciben el nombre de **amígdalas**.

Estos nódulos están conectados a los vasos linfáticos que recorren el organismo y vierten en los ganglios todas las sustancias tóxicas y los agentes patógenos que han recogido durante su circulación, para que los ganglios los combatan, ya que éstos producen los **linfocitos** que se encargan de atrapar y destruir a los materiales extraños. Cuando la infección es muy severa, los ganglios se inflaman debido a la excesiva producción de linfocitos y anticuerpos, y a que los gérmenes han sido atrapados en esa zona, para evitar que la infección se propague por el resto del organismo. Por ejemplo, la **amigdalitis** se debe a la inflamación de los ganglios linfáticos del cuello. Cuando la linfa está libre de agentes extraños, es devuelta al torrente sanguíneo.

## EL SISTEMA LINFÁTICO CONTRA LA GRIPE

La gripe es una **enfermedad infecciosa**, causada por varios tipos de **virus** que afectan a las vías respiratorias, con síntomas como flujo nasal, tos, ardor de garganta, dolores musculares, jaqueca, fiebre y malestar general. En casos graves puede conducir a una neumonía. Es tan contagiosa que suele provocar **epidemias** y llega incluso a desatar **pandemias**. Los Sistemas Inmunológico y Linfático reaccionan aumentando la producción de leucocitos y anticuerpos, y generalmente logran combatir la enfermedad al cabo de una semana, pero la lucha es muy difícil y puede complicarse porque estos virus mutan constantemente, es decir, cambian de naturaleza. La vacuna se elabora con los tipos de virus que se considera serán más comunes en la próxima epidemia estacional, pero al año siguiente puede ser ineficaz.

## VACUNAS E INMUNIDAD PASIVA

Una vacuna es una sustancia que se introduce en el cuerpo por la boca o con una inyección, para inmunizarlo contra alguna enfermedad. Contiene el mismo patógeno que provoca la enfermedad, pero muerto o atenuado para que no dañe al organismo. Los sistemas linfático e inmunológico no saben que está muerto y reaccionan contra él. Si el patógeno vivo llegara a penetrar en el organismo, estos sistemas lo reconocerían de inmediato y estarían tan bien entrenados para combatirlo que el organismo no contraería la enfermedad o la padecería muy levemente. Al poner a trabajar premeditadamente a estos sistemas, se provoca una **inmunidad activa**. La inmunidad pasiva se consigue con **sueros** que contienen anticuerpos contra algunas enfermedades infecciosas, por lo que estos sistemas no tienen que producirlos.

## CORTE TRANSVERSAL DE UN GANGLIO

El ganglio linfático está formado por un **cortex** o **corteza** que lo cubre, una cápsula de tejido conjuntivo que lo rodea, una zona medular y un tejido que lo divide internamente. La corteza tiene una zona redondeada llamada **centro germinal**, rica en linfocitos B, y está cubierta de **foliculos linfoides**, que son agrupaciones de linfocitos que toman forma esférica. Bajo la corteza se encuentra la **paracorteza** o **paracortex**, rica en linfocitos T, donde también se localizan las células foliculares capaces de retener a los antígenos. El ganglio presenta una pequeña fisura denominada **hilio** donde penetra una arteria y sale una vena que lo conectan con el Sistema Circulatorio. Además, el ganglio contiene gran cantidad de **vasos linfáticos aferentes**, por los que entra la linfa, y de **vasos linfáticos eferentes**, por los que sale la linfa.

## BATALLA CAMPAL CONTRA LOS PATÓGENOS

Los glóbulos blancos o leucocitos son miembros de un ejército tan bien armado, entrenado y organizado, que es capaz de combatir a enemigos muy agresivos y en un individuo sano casi siempre resultan vencedores. Son tan eficientes, que en numerosas ocasiones, la persona ni se entera de que fue invadida por patógenos. Cuando inicia una batalla, cada tipo de leucocito desempeña un papel bien definido y toma la posición que tiene asignada, del mismo modo en que lo hacen los soldados durante una guerra. En la vanguardia se sitúan los **macrófagos**, células que proceden de un tipo de glóbulos blancos llamados **monocitos**, los cuales constituyen las primeras células de defensa porque tienen la capacidad de comerse a los patógenos. También en las primeras líneas del frente se colocan los linfocitos T asesinos.

## EL SISTEMA LINFÁTICO

El Sistema Linfático (del latín *linfo*, agua) es un conjunto de órganos, tejidos y conductos que producen y transportan **linfa** desde los tejidos hasta el torrente sanguíneo. Desempeña las funciones de eliminar las toxinas y agentes patógenos que atacan al cuerpo, mantener el equilibrio de los fluidos del cuerpo, recoger el exceso de líquidos y proteínas de los tejidos para evitar que se congestionen, producir **glóbulos blancos** y **anticuerpos**, y ayudar al **Sistema Inmunológico** a combatir las infecciones. En la ilustración se muestra la red de vasos y capilares linfáticos que recorre el organismo, así como algunos de los componentes de este sistema:

- 1) **Conducto Linfático Derecho**: Es uno de los principales vasos linfáticos, de menor tamaño que el izquierdo, que recoge la linfa del lado derecho del cuerpo y la vierte en la vena subclavia derecha.
- 2) **Conducto Linfático Izquierdo**: Es el otro vaso linfático principal. Empieza cerca de la parte inferior de la columna vertebral. Recoge la linfa del lado izquierdo del cuerpo y la vierte en la unión entre las venas yugular y subclavia izquierdas.
- 3) **Timo**: Es más activo durante la infancia y alcanza su mayor tamaño en la pubertad. Después disminuye gradualmente.
- 4) **Bazo**: Es el órgano más grande del sistema. Tiene color rojo y forma de huevo. Regula la circulación sanguínea y destruye los glóbulos rojos envejecidos o alterados y los materiales extraños.
- 5) **Válvula**: Regula el paso de la linfa en un solo sentido y **evita el reflujo**, es decir, que la linfa retroceda en vez de avanzar.
- 6) **Médula Ósea**: Tejido esponjoso situado dentro de los huesos.

## LA LINFA

La linfa (del latín *Lympha*, divinidad acuática) es un líquido claro producido con el líquido que los capilares sanguíneos expulsan hacia el espacio **intersticial**, es decir, el espacio que queda entre las células, y es recogido por los capilares linfáticos.

La linfa se coagula como la sangre y, al igual que ésta, se compone de **agua**, **albúmina** (sustancia orgánica nitrogenada), **fibrina** (sustancia proteica), **sales** y **grasas**, pero en diferentes proporciones. Además, no contiene glóbulos rojos, sino únicamente **glóbulos blancos**, principalmente **linfocitos**.

## CAPILARES LINFÁTICOS

Los capilares presentan una estructura muy semejante a la de los capilares sanguíneos, pero sus paredes son más permeables para permitir el paso de partículas de mayor tamaño y poder eliminarlas de los tejidos. Por efecto de la presión arterial, el agua y los solutos se desplazan hacia los tejidos cercanos a los capilares para formar el fluido tisular (de los tejidos), también llamado líquido intersticial (líquido situado entre las células). Este líquido, llamado linfa, penetra en el Sistema Linfático a través de los capilares linfáticos, los cuales la vierten en los vasos linfáticos que son más gruesos y éstos la conducen a los ganglios linfáticos, que se encargan de combatir a los agentes patógenos.

## VASOS LINFÁTICOS

Forman una extensa red de **conductos** que recorren el cuerpo paralelamente a los vasos sanguíneos y se encargan de transportar la **linfa** por todo el organismo. Este transporte se logra gracias a las débiles contracciones de los músculos, la pulsación de las arterias cercanas y el movimiento de las extremidades. A lo largo de esta red de vasos linfáticos están situadas en diversos sitios las **válvulas** que evitan el retroceso de la linfa, para que siempre fluya en un solo sentido.