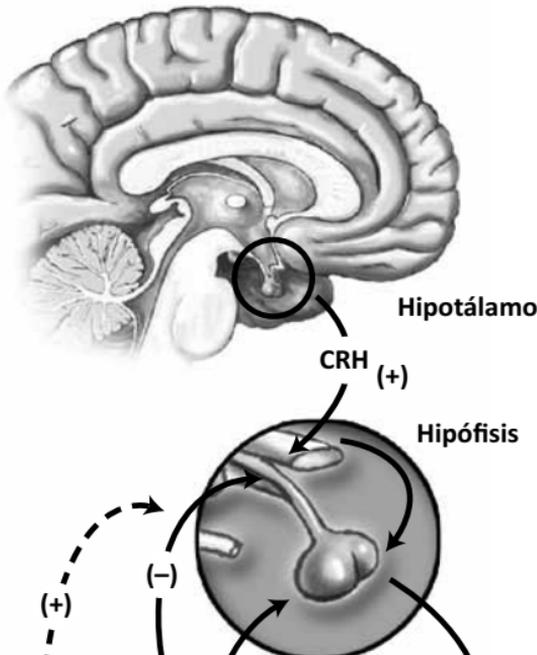


1. Principios básicos de la función tiroidea

*Dra. Marta Elena Marín Grisales
Médica Endocrinóloga. Nutrióloga. Docente de la
Facultad de Medicina de la Universidad Tecnológica
de Pereira. Miembro de Número de la Asociación
Colombiana de Endocrinología. Pereira.*

La secreción de las hormonas tiroideas tiroxina (T4) y triyodotironina (T3) se halla sometida a la influencia estimuladora de la tirotropina hipofisiaria (TSH). La regulación de la secreción de TSH depende principalmente de un doble mecanismo:

FIGURA 1. EJE HIPOTÁLAMO- HIPÓFISIS- TIROIDES

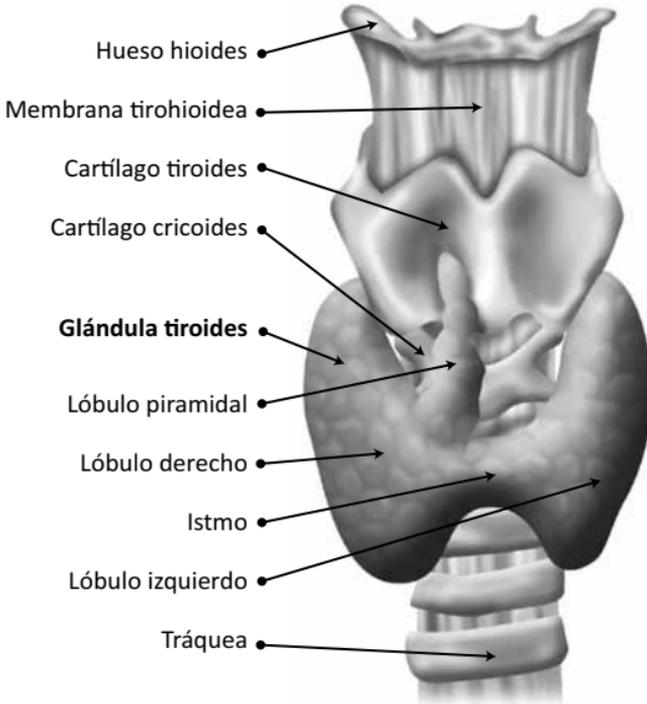


Adaptado de 1.

1. La tiroliberina (TRH), un péptido hipotalámico que atraviesa el plexo venoso que comunica la prominencia media del tallo y la hipófisis anterior y estimula la síntesis y secreción de TSH por la hipófisis.
2. Las hormonas tiroideas T4 y T3 inhiben directamente la secreción hipofisiaria de TSH. El efecto inhibitorio de T4 es mayor que el de T3

y depende de su conversión intracelular a T3. La hormona tiroidea también ejerce un efecto de retroalimentación sobre el hipotálamo. Se considera que la hormona tiroidea es la influencia dominante sobre la secreción de TSH⁽¹⁾.

FIGURA 2. ANATOMÍA DE LA GLÁNDULA TIROIDES⁽²⁾



Anatomía de la tiroides

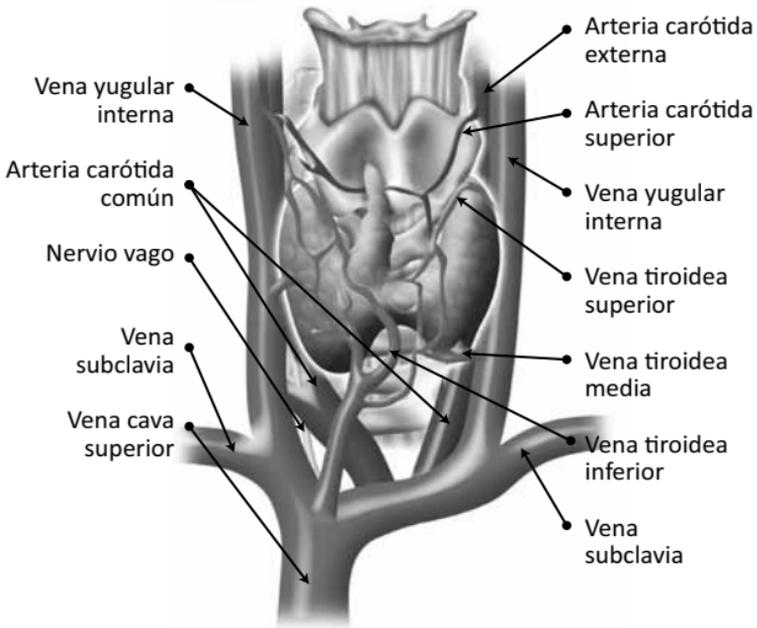
La tiroides es uno de los órganos endocrinos de mayor tamaño. Es de color gris-rosado y está compuesta por dos lóbulos que asemejan las alas de una mariposa. Los lóbulos derecho e izquierdo están conectados por el istmo, lámina delgada de tejido de aproximadamente 0,5 cm de grosor, 2 cm de ancho y 2 cm de longitud. Cada lóbulo mide aproximadamente 2 a 2,5 cm de espesor y de ancho en su diámetro mayor y 4 cm de largo. Algunas veces se aprecia una proyección digiti-forme hacia arriba desde el istmo, frecuentemente a la izquierda de la línea media, llamada lóbulo piramidal. Normalmente hay dos pares de glándulas paratiroides en la cara posterior de los lóbulos del tiroides o debajo de ellos.⁽⁵⁾

La glándula tiroidea está situada en la parte frontal del cuello a la altura de las vértebras C5 y T1 junto al cartílago tiroideo.

La tiroides se compone de un estroma conjuntivo que forma, primeramente, una envoltura delgada y continua, y después envía al interior del órgano una multitud de prolongaciones o tabiques. Está formada, además, por un tejido propio, representado por una multitud de pequeñas masas morfológicamente equivalentes: los folículos tiroideos.

Además de las células foliculares presentes en los folículos, la tiroides contiene otro tipo de células llamadas parafoliculares o células C que producen la calcitonina.

FIGURA 3. VASOS Y NERVIOS DE LA GLÁNDULA TIROIDES⁽³⁾



A. Las arterias proceden de:

1. Las dos arterias tiroideas superiores, ramas de la carótida externa, cada una de ellas proporciona tres ramas al cuerpo de la tiroides: interna, externa y posterior.
2. Las dos arterias tiroideas inferiores, ramas de la subclavia, cada una de ellas proporciona tres ramas tiroideas: inferior, posterior y profunda.
3. A veces, de una arteria tiroidea media o tiroidea de Neubauer, que nace de la aorta o del tronco braquiocefálico.

Las ramificaciones de esas diferentes arterias discurren irregularmente flexuosas, hacia la superficie exterior de la glándula, y después

penetran en su espesor, dividiéndose sucesivamente en ramas cada vez más delgadas.

B. Venas:

Forman alrededor de la glándula un rico plexo, el plexo tiroideo. Las venas que parten de éste se dividen en tres grupos:

1. Venas tiroideas superiores, que corresponden a las arterias del mismo nombre y van a abrirse en la yugular interna, ya sea directamente, ya desaguando previamente en un tronco que les es común con la facial y la lingual: el tronco tirolinguofacial.
2. Venas tiroideas inferiores, que nacen del borde inferior de la tiroides y van a las yugulares internas y al tronco braquiocefálico izquierdo.
3. Venas tiroideas medias, situadas entre las superiores y las inferiores, las cuales van a desaguar en la yugular interna. Es de notar que todas las venas tiroideas son avalvulares.

C. Linfáticos:

Forman alrededor de la glándula un plexo peritiroideo. Los troncos que parten de él se dividen en:

1. Linfáticos descendentes, que van a terminar en ganglios situados delante de la tráquea y encima del timo.
2. Linfáticos ascendentes, que terminan unos (los medios) en uno o dos ganglios prelaríngeos y otros (los laterales) en los ganglios laterales del cuello.

D. Los nervios proceden de:

1. Del simpático a través de los ganglios cervicales.
2. Del parasimpático a través del nervio vago⁽²⁾.

Síntesis de las hormonas tiroideas⁽³⁾

La formación de hormona tiroidea (HT) depende principalmente de la disponibilidad de yodo exógeno. El equilibrio del yodo se mantiene por los aportes dietéticos (alimentos y agua) y por la ingestión de medicamentos, contrastes usados como medios diagnósticos o suplementos alimenticios.

En el cuerpo, el yoduro está confinado especialmente al líquido extracelular. Sin embargo, también se encuentra en el agua de los hematíes y en los líquidos intraluminales del tubo digestivo, especialmente saliva y jugo gástrico. En estos últimos compartimientos es reabsorbido finalmente y regresa al líquido extracelular.

La eliminación del yoduro del líquido extracelular se realiza principalmente en dos puntos. A través del aire espirado y de la piel se

pierden pequeñas cantidades de yoduro, pero su eliminación se realiza principalmente por riñón y tiroides. El yoduro se elimina de la tiroides en forma de tironinas yodadas (tiroxina y triyodotironina).

Se debe considerar el metabolismo del yodo que conduce a la síntesis de hormonas tiroideas en tres fases:

1. Transporte activo o bomba de yoduro a la glándula tiroides.
2. Oxidación del yoduro y yodación de los residuos tirosilo de la tiroglobulina por la forma oxidada para producir yodotirosinas hormonalmente inactivas.
3. Acoplamiento de las yodotirosinas para formar las yodotironinas hormonalmente activas, especialmente T4 y T3. Las hormonas así formadas, se unen mediante un enlace peptídico a la tiroproteína específica, la tiroglobulina, que constituye el componente principal del coloide intrafolicular.

La liberación de las hormonas tiroideas implica dos grupos de reacciones:

1. Hidrólisis de la tiroglobulina
- 2 Paso de yodotironinas a la circulación.

La única fuente de T4 es la tiroides; sin embargo, alrededor del 80% de la T3 presente en la sangre procede de la desyodación de T4 a T3 en los tejidos periféricos, especialmente hígado y riñón. Sólo el 20% de la producción diaria de T3 procede de la glándula tiroides. Cuando se altera la conversión normal de T4 a T3, se utiliza una vía alterna de desyodación en la que se sintetiza T3 inversa (T3I) que no tiene efectos biológicos conocidos sobre los tejidos ni ejerce una acción de retroalimentación sobre la hipófisis.

Las HT se encuentran en la circulación en forma libre y unida a proteínas. La cantidad de hormona libre, que es la metabólicamente activa, es muy pequeña, representando sólo el 0,03% de la T4 total circulante y el 0,3% de la T3 total circulante. La mayor parte de la hormona se une a globulinas transportadoras de hormonas tiroideas (TBG) que transporta el 75% de éstas. En el caso de la T4, una pequeña cantidad se une a la prealbúmina (transtiretina) y a la albúmina, que transportan entre el 15 y 10%, respectivamente.

Las alteraciones de la concentración de proteínas de unión a hormonas tiroideas, sobre todo de TBG, conllevan a cambios en las concentraciones de T4 y T3⁽³⁾.

Acción de las hormonas tiroideas⁽⁴⁾

Las HT tienen receptores en casi todos los tejidos, y regulan la mayor parte de las funciones del metabolismo intermedio.

Las hormonas tiroideas, tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), tienen un amplio efecto sobre el desarrollo y el metabolismo. Algunos de los más destacados efectos del déficit de la hormona tiroidea ocurren durante el desarrollo fetal y en los primeros meses que siguen al nacimiento. En el niño, las alteraciones más destacadas son el déficit del desarrollo intelectual y el retraso en el crecimiento. El déficit intelectual, que es proporcional al tiempo que persista la falta de hormonas, es irreversible; el retraso en el crecimiento parece ser de origen puramente metabólico, ya que el crecimiento se adapta rápidamente a su ritmo normal después de la instauración del tratamiento. En el adulto, el efecto primario de las hormonas tiroideas se manifiesta por alteraciones del metabolismo. Este efecto incluye cambios en el consumo de oxígeno y en el metabolismo de las proteínas, hidratos de carbono, grasas y vitaminas.

Considerando sólo las más importantes podemos citar las siguientes acciones:

- Son necesarias para un correcto crecimiento y desarrollo.
- Tienen acción calorígena y termorreguladora.
- Aumentan el consumo de oxígeno.
- Estimulan la síntesis y degradación de las proteínas.
- Regulan las mucoproteínas y el agua extracelular.
- Actúan en la síntesis y degradación de las grasas.
- Intervienen en la síntesis del glucógeno y en la utilización de la glucosa.
- Son necesarias para la formación de la vitamina A, a partir de los carotenos.
- Estimulan el crecimiento y la diferenciación.
- Son imprescindibles para el desarrollo del sistema nervioso central y periférico.
- Intervienen en los procesos de la contracción muscular y motilidad intestinal.
- Participan en el desarrollo y erupción dental.

En resumen, las hormonas tiroideas intervienen prácticamente en la totalidad de las funciones orgánicas, activándolas y manteniendo el ritmo vital⁽⁴⁾.