



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO.
FACULTAD DE MEDICINA.
LICENCIATURA DE MÉDICO CIRUJANO

PROGRAMA EDUCATIVO: MÉDICO CIRUJANO

UNIDAD DE APRENDIZAJE: FARMACOLOGÍA

QUINTO Y SEXO SEMESTRE

HORAS TEÓRICAS: 8

HORAS PRÁCTICAS: 4

CRÉDITOS QUE OTORGA: 20

PROFESOR: M. en I.C. Héctor Lorenzo Ocaña Servín

Material que se presenta: Fármacos para el Hipotiroidismo

Fecha de elaboración: Agosto 2018

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE
MEXICO. FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA DE MÉDICO CIRUJANO

TEMA : FÁRMACOS PARA EL HIPOTIROIDISMO

PRESENTA:

M. EN I.C. HECTOR L. OCAÑA SERVIN

DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA

LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA



UBICACIÓN DEL TEMA Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El Tema corresponde a la Unidad VI del Programa por Competencias de la Unidad de Aprendizaje : Farmacología, y está en el punto 6.1 : Fármacos para el Hipotiroidismo.

Los alumnos presentan en equipos un mapa mental en el que el centro es la enfermedad y se desprenden los fármacos utilizados y las medidas de prevención.

Por separado otro equipo de alumnos señalará el mecanismo de acción de los fármacos.

Por separado otro equipo de alumnos señalará los efectos adversos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de la exposición el alumno será capaz de:

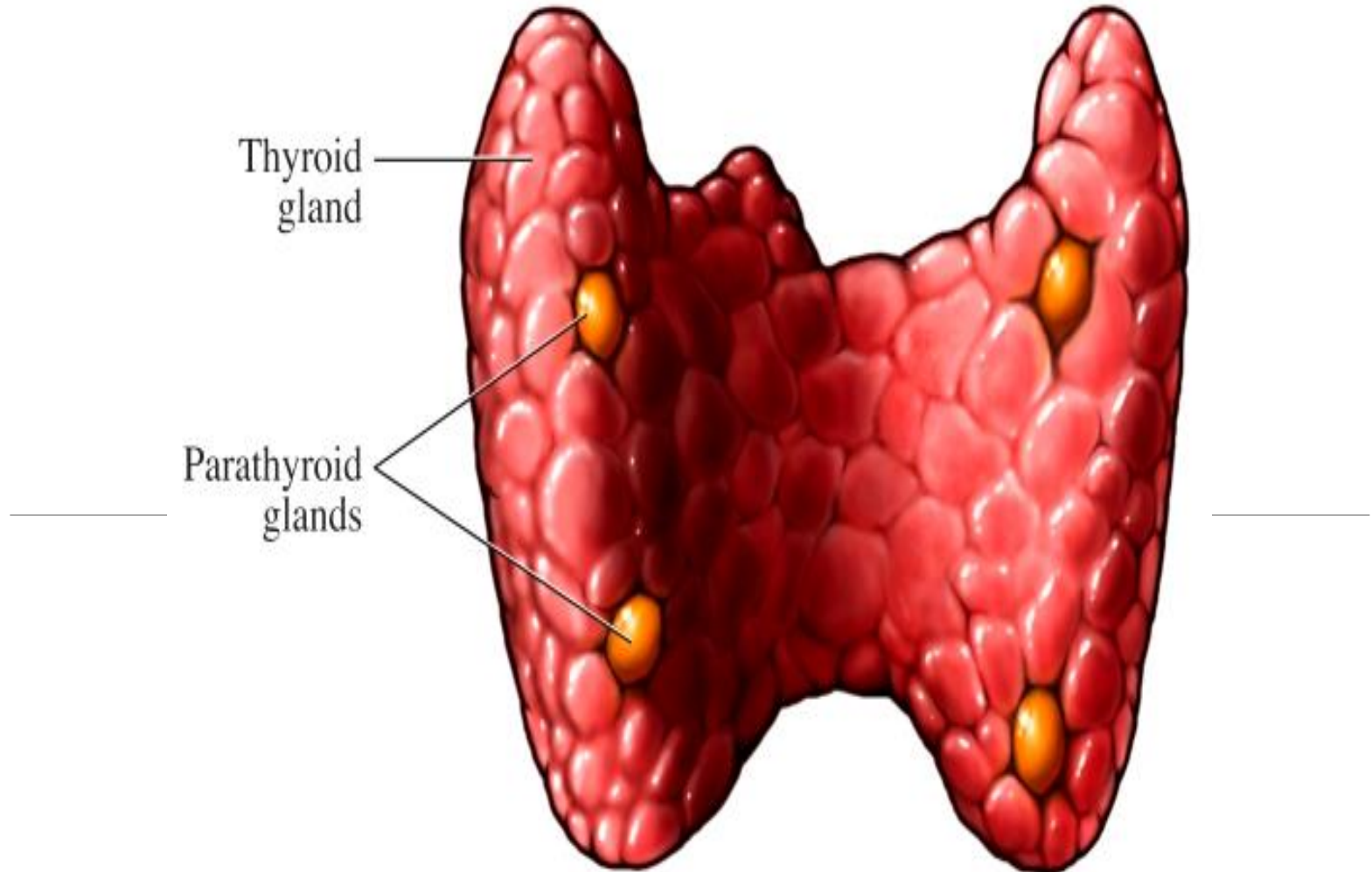
- a) Describir los fármacos más utilizados en el tratamiento de una de las enfermedades tiroideas más frecuentes: HIPOTIROIDISMO
- b) Conocer las Guías de Referencia Rápida que se utilizan para Hipotiroidismo en nuestro país
- c) Elaborar un plan de manejo de acuerdo a la guía :
Prevención, diagnóstico y tratamiento de Hipotiroidismo en el Primer Nivel de Atención.
- d) Reconocer los efectos adversos de los fármacos para minimizarlos en lo posible.

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Para el estudiante de la licenciatura de Médico Cirujano en su 3er año del programa educativo, el conocer uno de los programas prioritarios de la Secretaría de Salud es de vital importancia . Este es el caso del tratamiento de Hipotiroidismo.

El empleo correcto y adecuado de las Guías de Referencia Rápidas permitirá el que el alumno como futuro médico general colabore en el control de este padecimiento y conozca las medidas preventivas, en especial para el Hipotiroidismo congénito con el fin de evitar sus secuelas.

ESQUEMA DE LA GLÁNDULA TIROIDES



CASO CLÍNICO

PROBLEMA : Se trata de femenina de 49 años de edad, obrera, quién se queja de fatiga, debilidad en miembros inferiores, sensación de frío en manos y pies desde hace 4 meses.

Su padecimiento actual lo relaciona a caída de cabello en el último mes y a dificultad para concentrarse y a falta de memoria sobre actividades diarias.

En la exploración física se nota piel fría, reseca, se escuchan los ruidos cardiacos apagados y tiene un IMC de 32. A nivel de cuello hay dolor al presionar cartílagos tiroides y cricoides.

Resto de la exploración física: dentro de límites normales.

CASO CLÍNICO

Estudios de laboratorio:

B.H. con 8000 leucocitos, 35% de linfocitos y 60% de neutrófilos

Q.S. con glucosa de 122 mg/100 ml, urea, creatinina, ácido úrico: normales. Colesterol de 235 mg/100 ml.

Exámen general de orina : normal

PREGUNTAS A RESOLVER POR EQUIPOS

¿Qué diagnóstico presuncional establecerían ustedes y por qué ?

¿Cuál sería su diagnóstico diferencial ?

¿Cuáles son los factores de riesgo que llevaron a la enfermedad probable?

¿Que estudios solicitarían ustedes para confirmar el dx y por qué?

HIPOTIROIDISMO. DATOS DE LABORATORIO

La TSH (hormona estimulante de tiroides) generalmente arriba de 10 mU/L (normal 4.5 a 5.0 mU/L)

Y T3 y T4 por debajo de los límites normales (Los alumnos deben analizar el porqué)

En ocasiones se solicitan anticuerpos antitiroideos (tiroiditis autoinmune)

NOCIONES BÁSICAS DE ENDOCRINOLOGÍA

El sistema endocrino regula una gran cantidad de actividades del organismo.

Consta de una serie de glándulas que segregan a la sangre sustancias que afectan la función de tejidos diana en otras partes del organismo.

NOCIONES BÁSICAS DE ENDOCRINOLOGÍA

Las hormonas hipofisarias e hipotalámica así como las tiroideas:

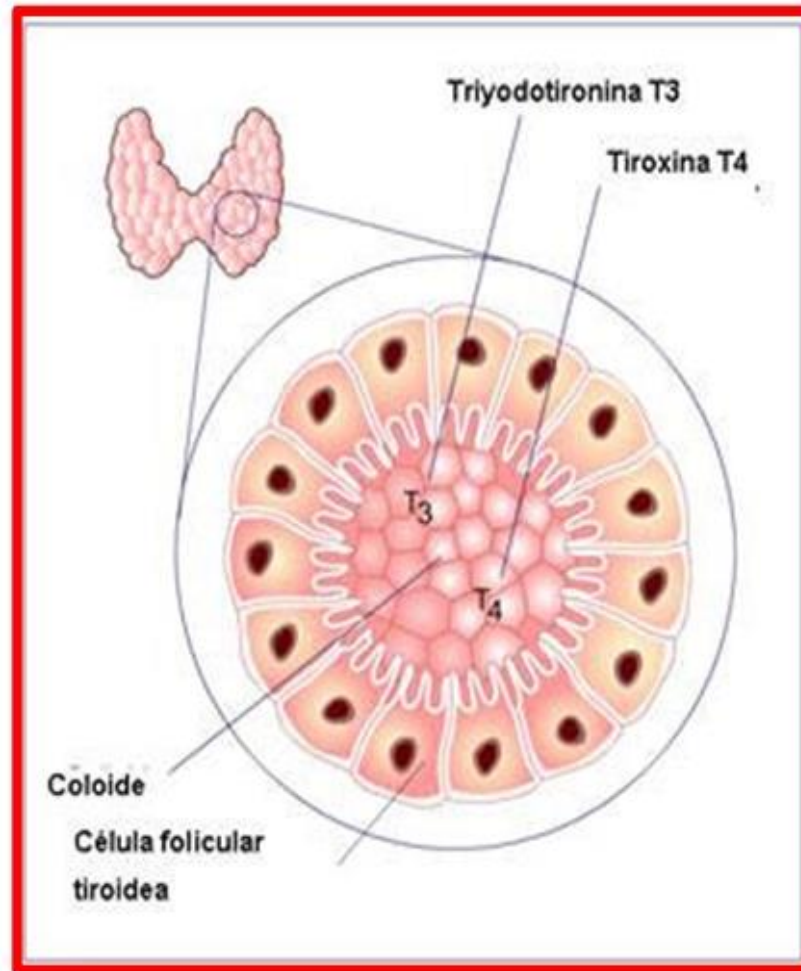
Regulan funciones esenciales (crecimiento, reproducción, metabolismo, etc.)

Constituyen importantes agentes de diagnóstico y tratamiento. (Niveles plasmáticos de hormonas)

GLÁNDULA TIROIDES

La unidad funcional de la glándula es el folículo tiroideo, constituido por una capa única de células epiteliales que rodea una cavidad, “ la luz folicular”, ocupada por un coloide espeso cuyo componente fundamental es la tiroglobulina.

ESQUEMA QUE SEÑALA EL SITIO DE FORMACIÓN DE LAS HORMONAS T3 Y T4



FUNCIONES DE LA GLÁNDULA TIROIDES

Es la principal responsable del **control metabólico** en el organismo

Esencial para el funcionamiento de todos los tejidos corporales.

Secreta dos hormonas importantes:

Tiroxina (T4)

Triyodotironina (T3) .

La triyodotironina (T3) es cuatro veces más potente que la tiroxina, aunque se detecta una cantidad mucho menor en la sangre y su duración es más breve. T3: 24 horas (1 día) y la T4: 168 horas (7 días).

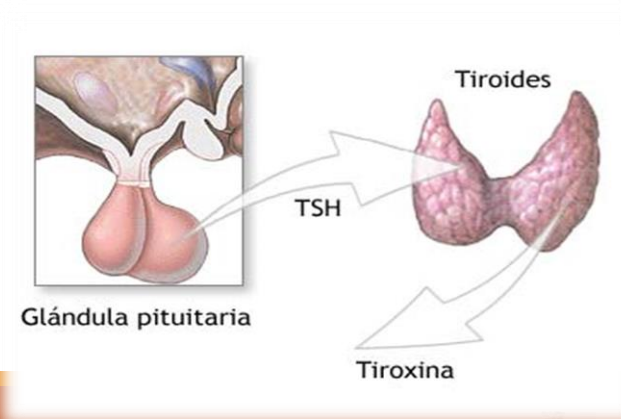
T3 y T 4 : Regulan la forma en que el cuerpo usa y almacena energía.

Contribuyen al normal funcionamiento del cerebro, corazón, músculos y otros órganos.

La secreción tiroidea está controlada por:

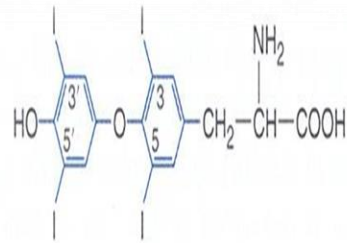
Tirotropina, TSH u hormona estimulante de la tiroide, una hormona glicoproteica secretada por el lóbulo anterior de la hipófisis (adenohipófisis) que aumenta la secreción de tiroxina y triyodotironina.

la secreción de tirotropina está controlada por un factor regulador hipotalámico, denominado **hormona liberadora de tirotropina (TRH)**. Se trata de un tripéptido secretado por las terminaciones nerviosas del hipotálamo.



Mecanismo de acción:

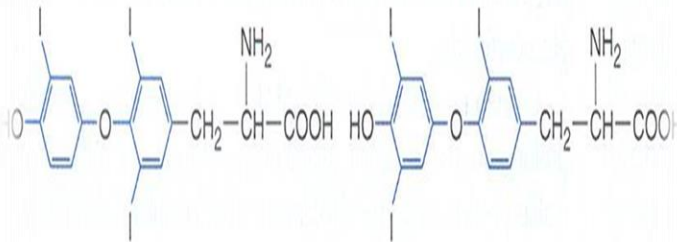
Hormonas tiroideas:



Tiroxina (T₄) cuatro átomos de yodo
3,5,3',5'-Tetrayodotironina

Desyodinasas 1 o 2
(desyodación en 5')

Desyodinasas 3 > 2
(desyodación en 5)



Triyodotironina (T₃)
3,5,3'-Tiryodotironina

T₃ inversa (rT₃) (inactiva)
3,3',5'-Tiryodotironina

atraviesan membrana celular (célula diana) por Transporte Pasivo (difusión simple o transporte facilitado) en el núcleo, T₃ se une a receptor específico (elevada afinidad), T₄ (baja afinidad)

METABOLISMO DE HORMONAS TIROIDEAS

El 80% de la T₃ procede de la desyodación en tejidos periféricos de la T₄.

La tiroxina pierde un átomo de yodo debido a las enzimas desyodasas presentes en diversos tejidos, de modo que si pierde el yodo de la posición 5', da lugar a la T₃ y si pierde el yodo de la posición 5-del anillo interno se obtiene T₃ inversa o rT₃ (hormona metabólicamente inactiva).

ELIMINACIÓN DE LAS HORMONAS TIROIDEAS

El hígado es el principal sitio de desintegración de las hormonas tiroideas que no se desyodan.

La T3 y la T4 se combinan con el ácido glucurónico y sulfúrico y por desaminación oxidativa y descarboxilación pasan a tetrayodotiroacético (TETRAC) y triyodotiroacético (TRIAC), excretándose por vía biliar.

Los derivados conjugados se hidrolizan en el intestino liberando de nuevo la hormona, que entra en el circuito enterohepático, prolongándose así su semivida. Hasta un 20% de tiroxina se elimina con las heces.

Guía de Referencia Rápida



CONSEJO DE
SALUBRIDAD GENERAL



DIF
SISTEMA NACIONAL
PARA EL DESARROLLO
INTEGRAL DE LA FAMILIA



Vivir Mejor

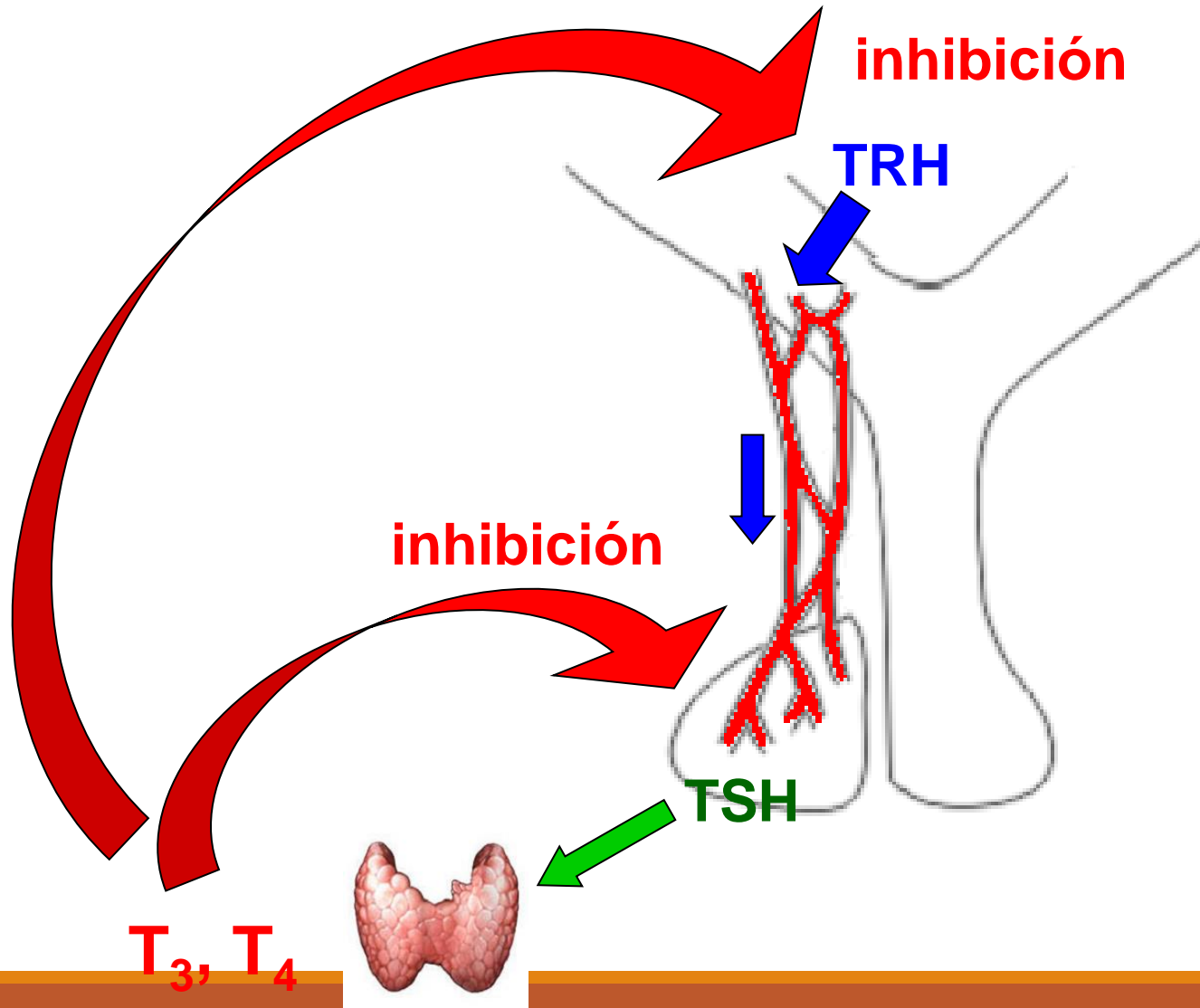
HIPOTIROIDISMO

Cuadro clínico caracterizado por un déficit de secreción de hormonas tiroideas a nivel de la glándula (Hipotiroidismo primario)

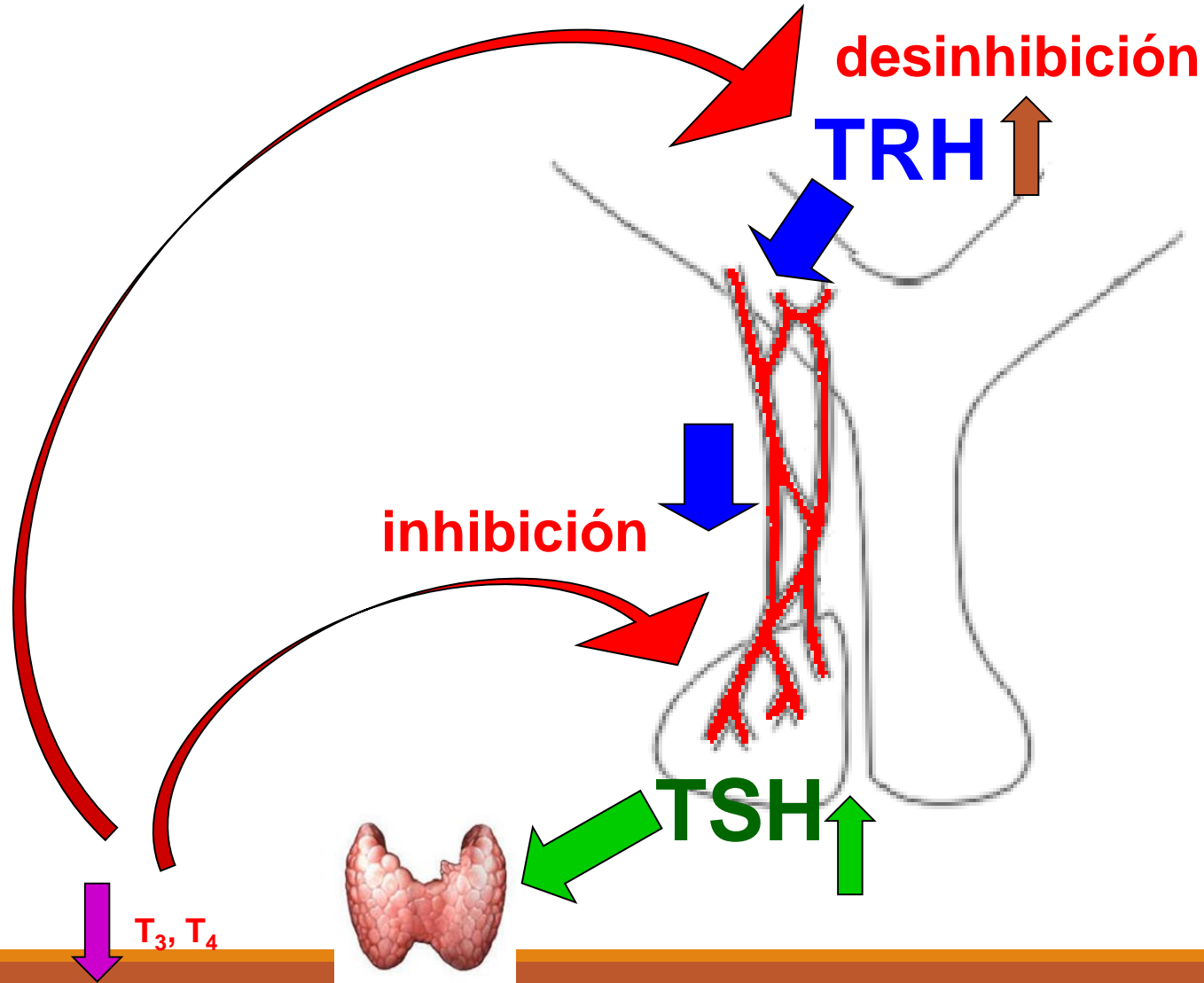
O debido a una insuficiente estimulación por el hipotálamo o por la hipófisis (Hipotiroidismo terciario o secundario según la glándula involucrada)

Puede cursar con datos clínicos o en forma subclínica

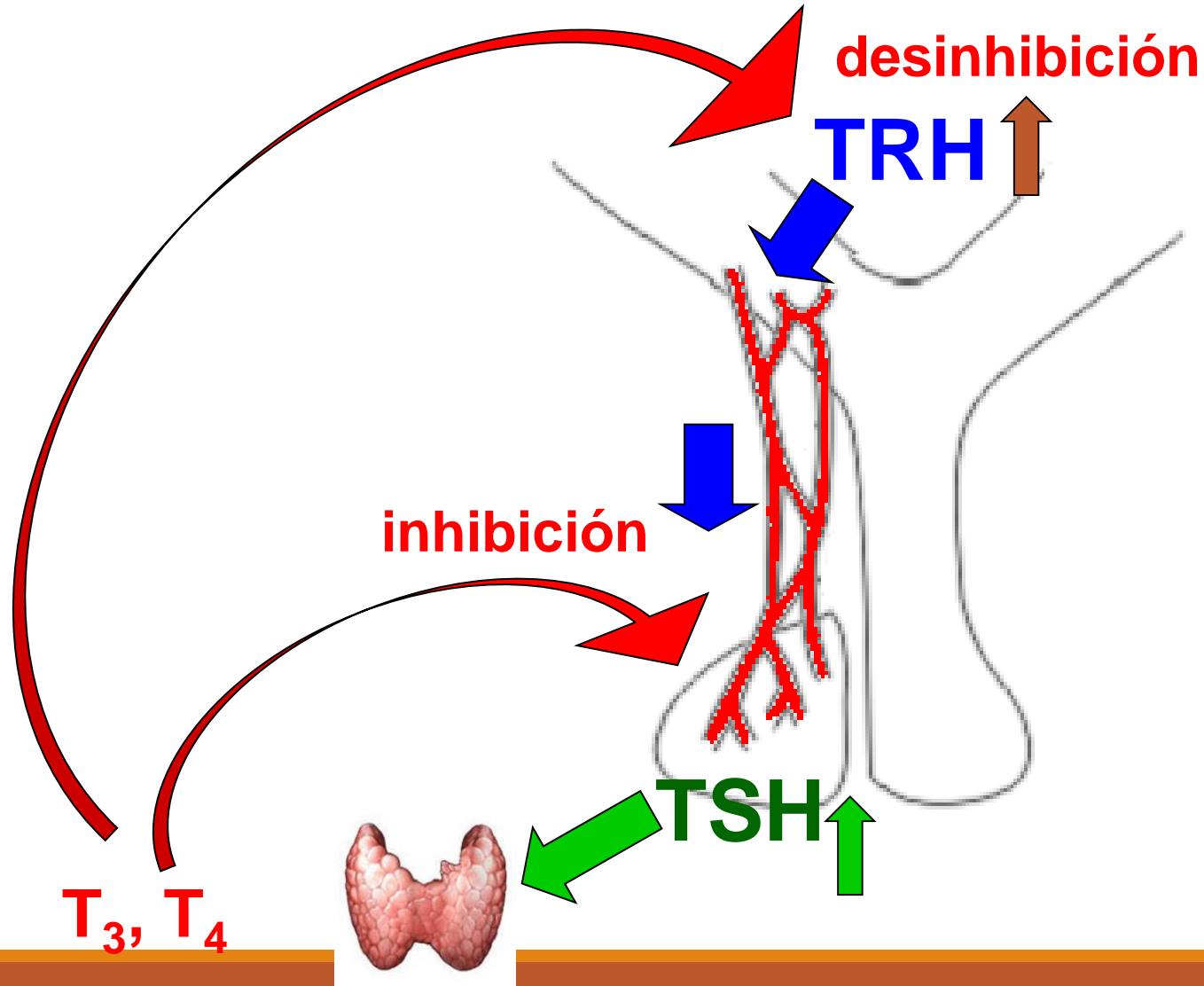
La falta de yodo disminuye la secreción de hormonas tiroideas



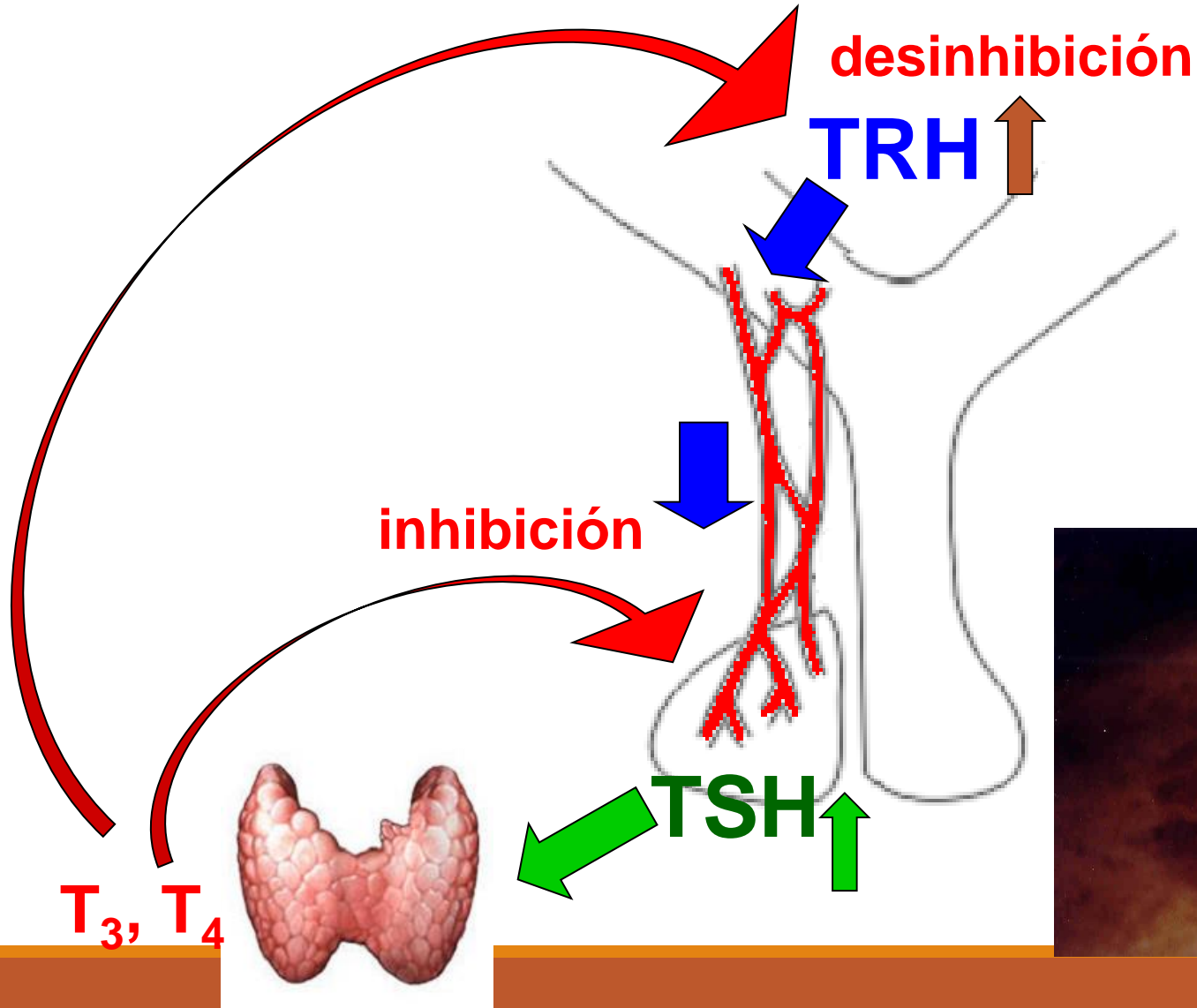
La disminución de hormonas tiroideas induce un aumento compensador de TRH y TSH



El aumento de TRH y TSH devuelve la secreción de hormonas tiroideas a la normalidad



El aumento de TSH provoca un crecimiento del tiroides



BOCIO

GRADO 0 : No hay bocio palpable o visible

GRADO 1 : Tiroides palpable pero no visible

GRADO 2 : Tiroides visible y agrandado

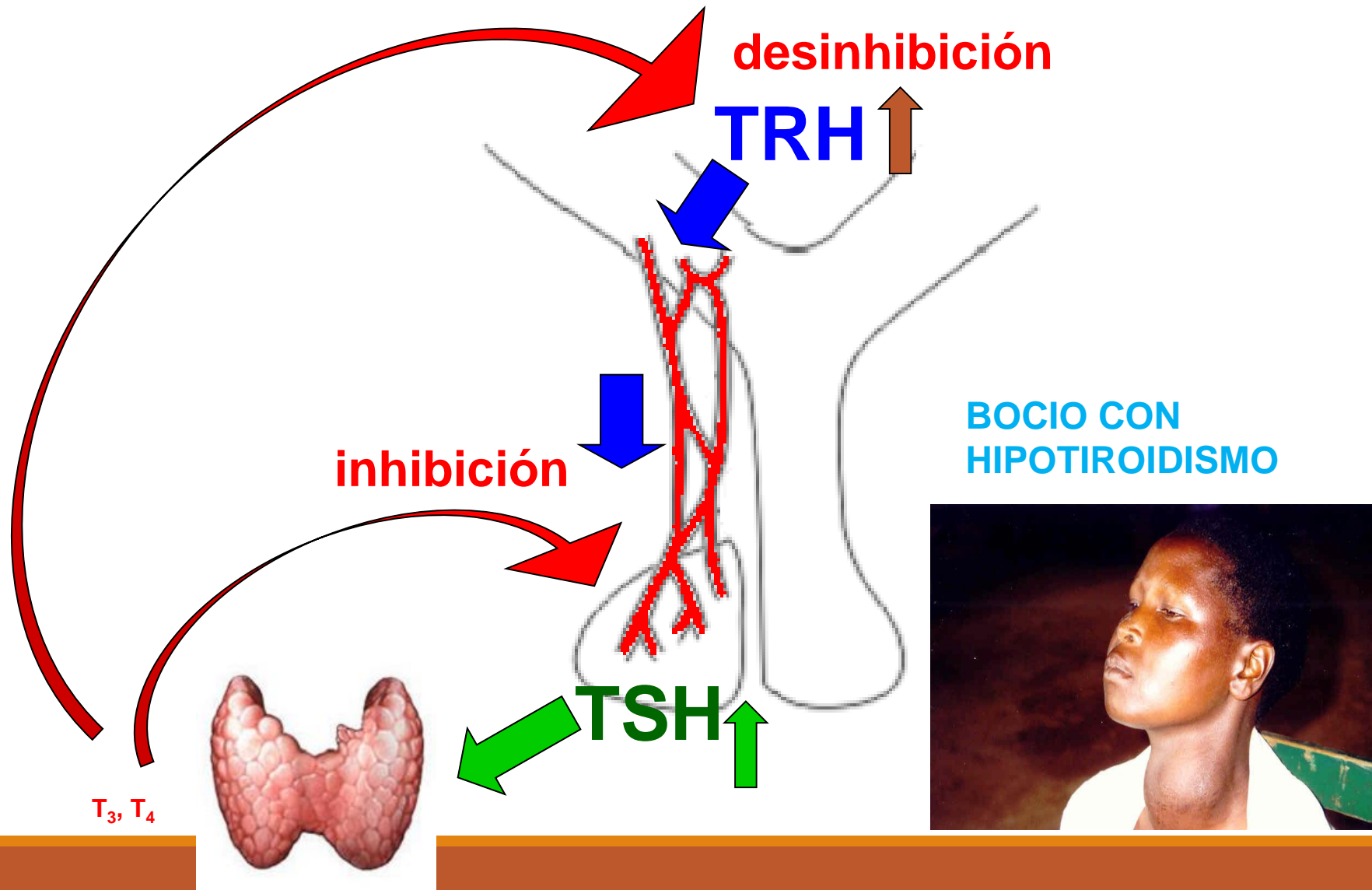
Para evitarlo : toda la sal en México lleva 30 ± 10 mg/kg de sal de ion yodo en forma de yoduro de potasio o de sodio. (cifra habitual en la elaboración de alimentos)

La disminución patológica de las hormonas tiroideas se denomina hipotiroidismo

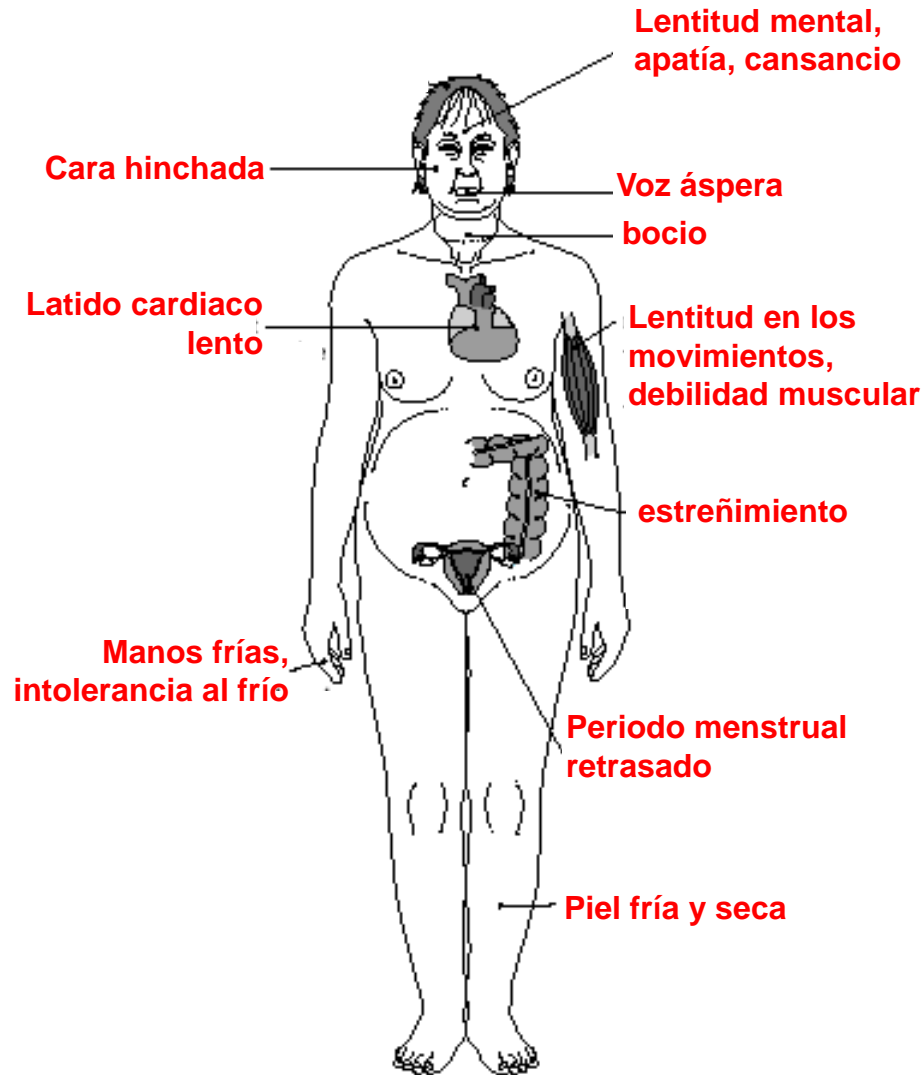
El yodo se ingiere en la dieta principalmente en la sal de origen marino



Si la falta de yodo es acentuada, además se produce hipotiroidismo



Hipotiroidismo o mixedema



HIPOTIROIDISMO. CUADRO CLÍNICO

Sequedad cutánea

Palidez

Aumento de peso

Ronquera

Dificultad para tragar

Disminución de la memoria

y enlentecimiento del lenguaje

Hinchazón de manos, pies y cara

Estreñimiento

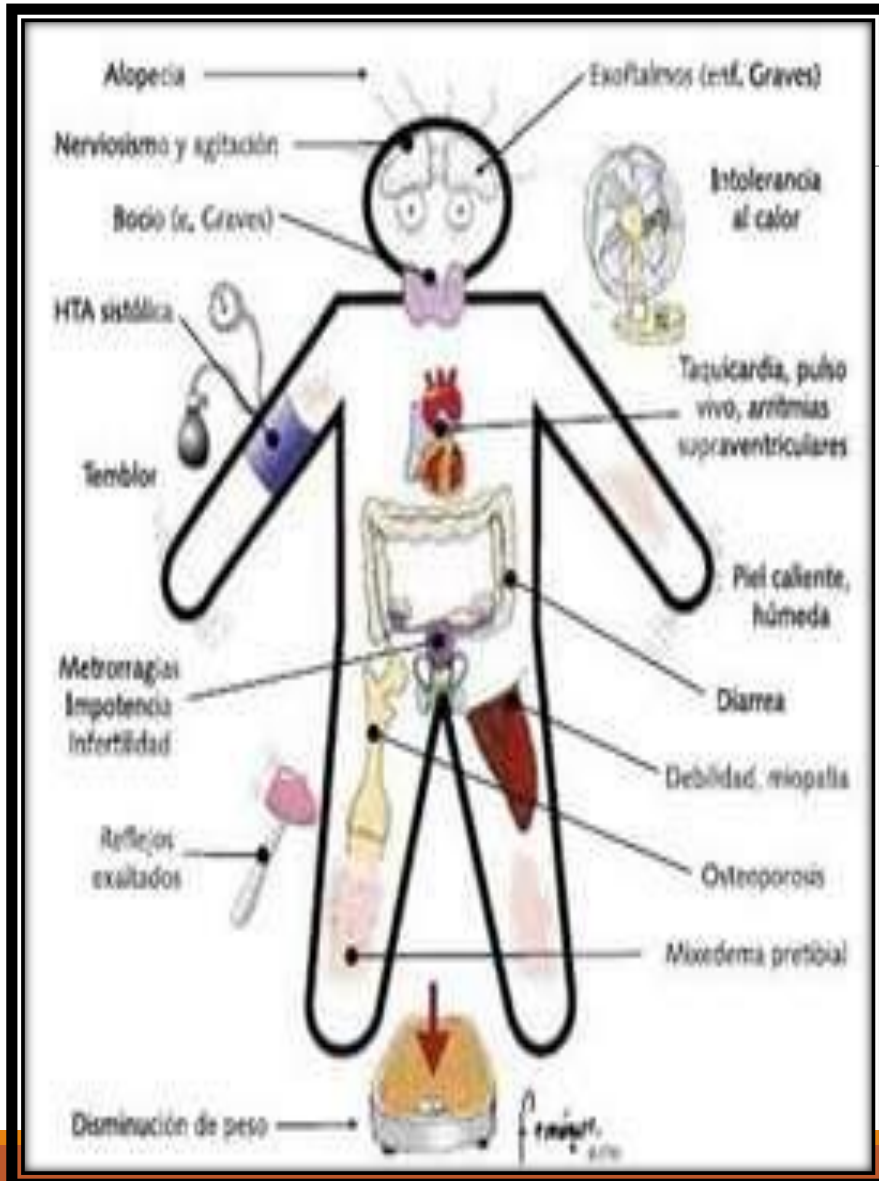
Adelgazamiento y caída del cabello Somnolencia,
fatiga

Hipertensión

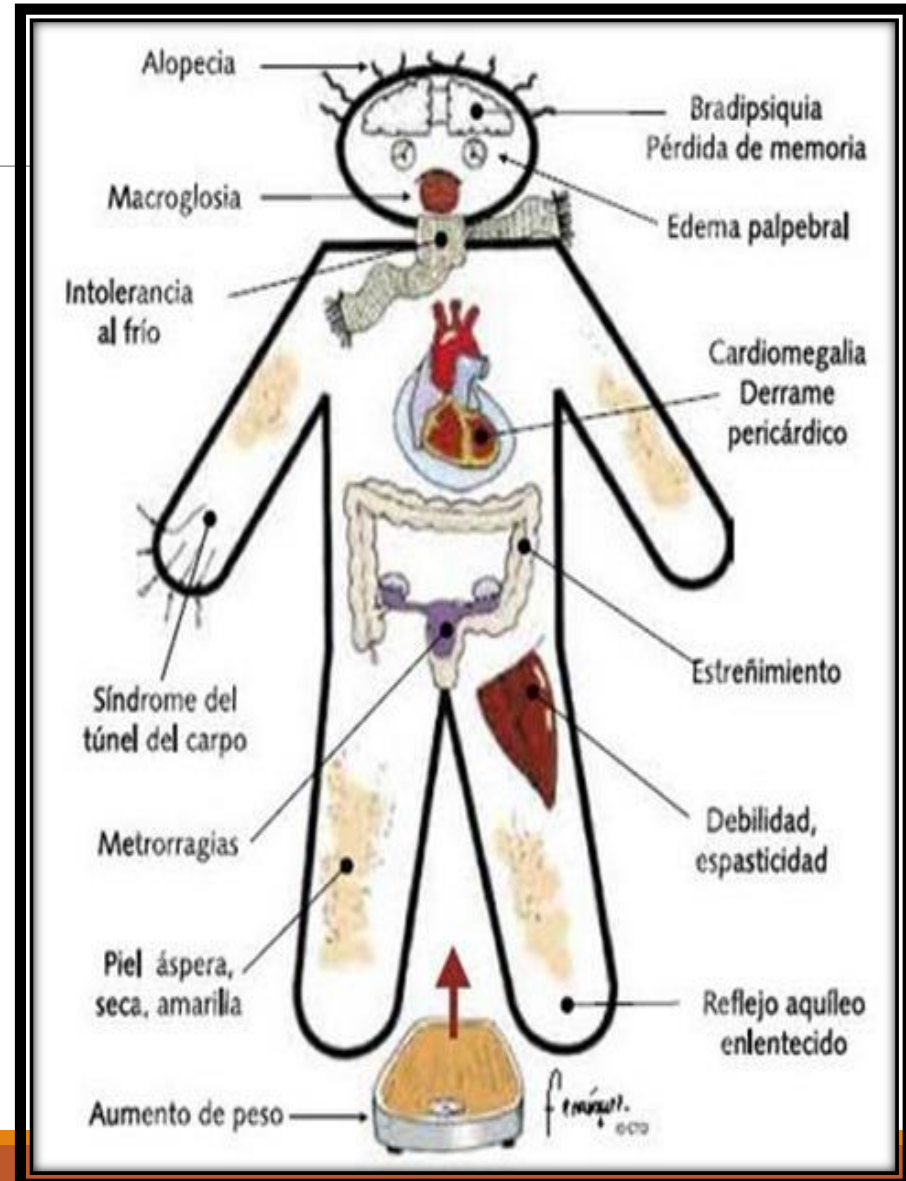
Alteraciones menstruales

Intolerancia al frío

Hipertiroidismo



Hipotiroidismo



HIPOTIROIDISMO (CLASIFICACIÓN)

Los niveles disminuidos de hormonas tiroideas se deben a un estado de hipofunción de la propia glándula tiroides, respondiendo la glándula hipófisis con elevados niveles de (TSH) circulantes.(Hipotiroidismo primario)

En el hipotiroidismo secundario o hipofisario, hay una secreción insuficiente de (TSH) por parte de la glándula hipófisis, lo que determina bajos niveles de TSH en circulación, y por lo tanto, un ineficaz estímulo para la función normal de la glándula tiroides

HIPOTIROIDISMO (CLASIFICACIÓN)

Terciario o hipotalámico:

Cursa con bajos niveles de hormonas tiroideas en circulación, no debiéndose la causa a una disfunción de la glándula tiroides ni de la hipófisis, sino a un defecto a nivel del hipotálamo para la producción normal de TRH o factor que estimula la liberación de TSH.

De los defectos a nivel del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides, éste es el de menor frecuencia..

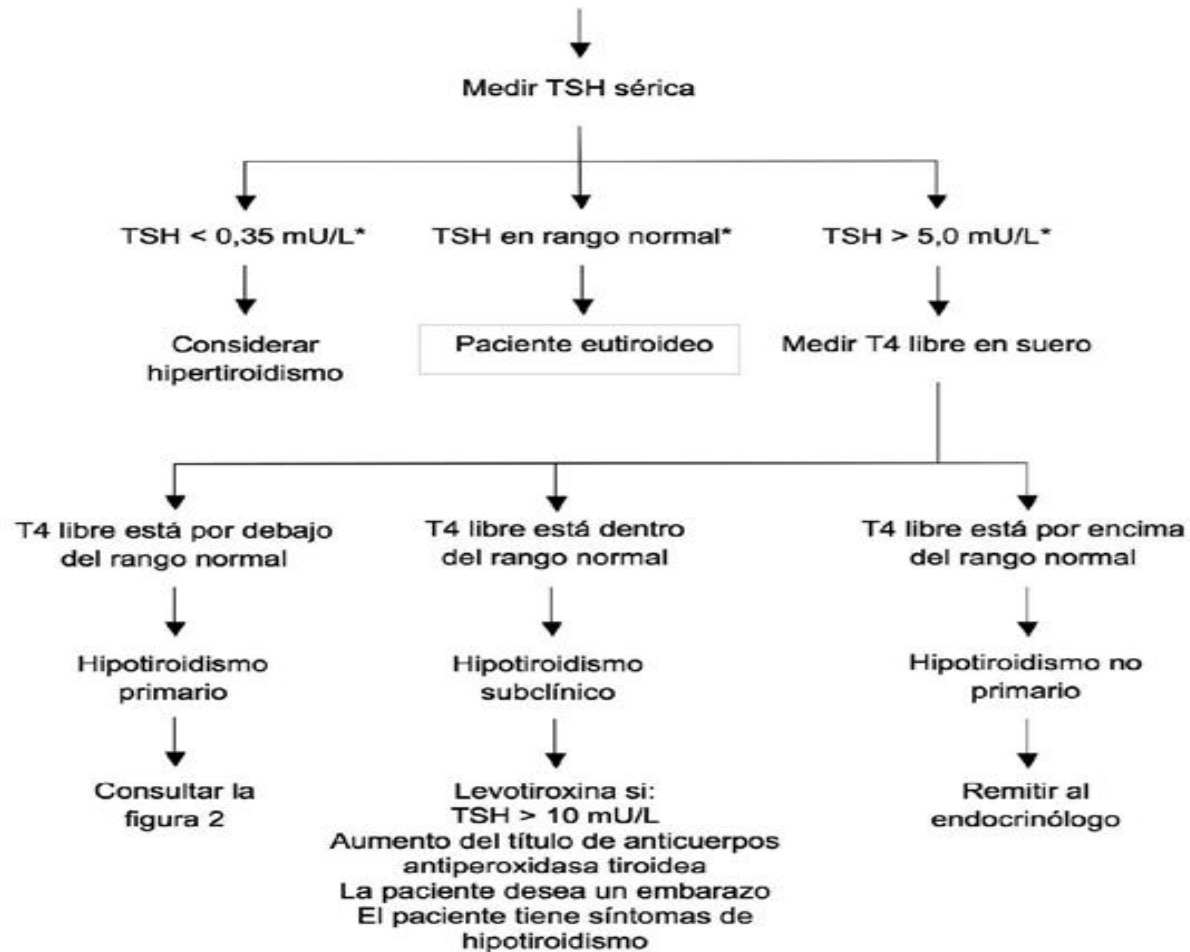
COMPLICACIONES DEL HIPOTIROIDISMO CLÍNICO

ENFERMEDAD CORONARIA (Colesterol elevado, hipertensión arterial y homocisteína elevada)

Con TSH mayor de 10 mU/L aumenta más el riesgo de enfermedad cardiovascular

DEPRESIÓN. Refractaria a antidepresivos

En hipotiroidismo clínico y subclínico hay en general aumento en la mortalidad.



ALGORITMO DE DIAGNÓSTICO EN HIPOTIROIDISMO Y PLAN DE MANEJO RECOMENDADO EN LAS GUÍAS DE REFERENCIA RÁPIDA

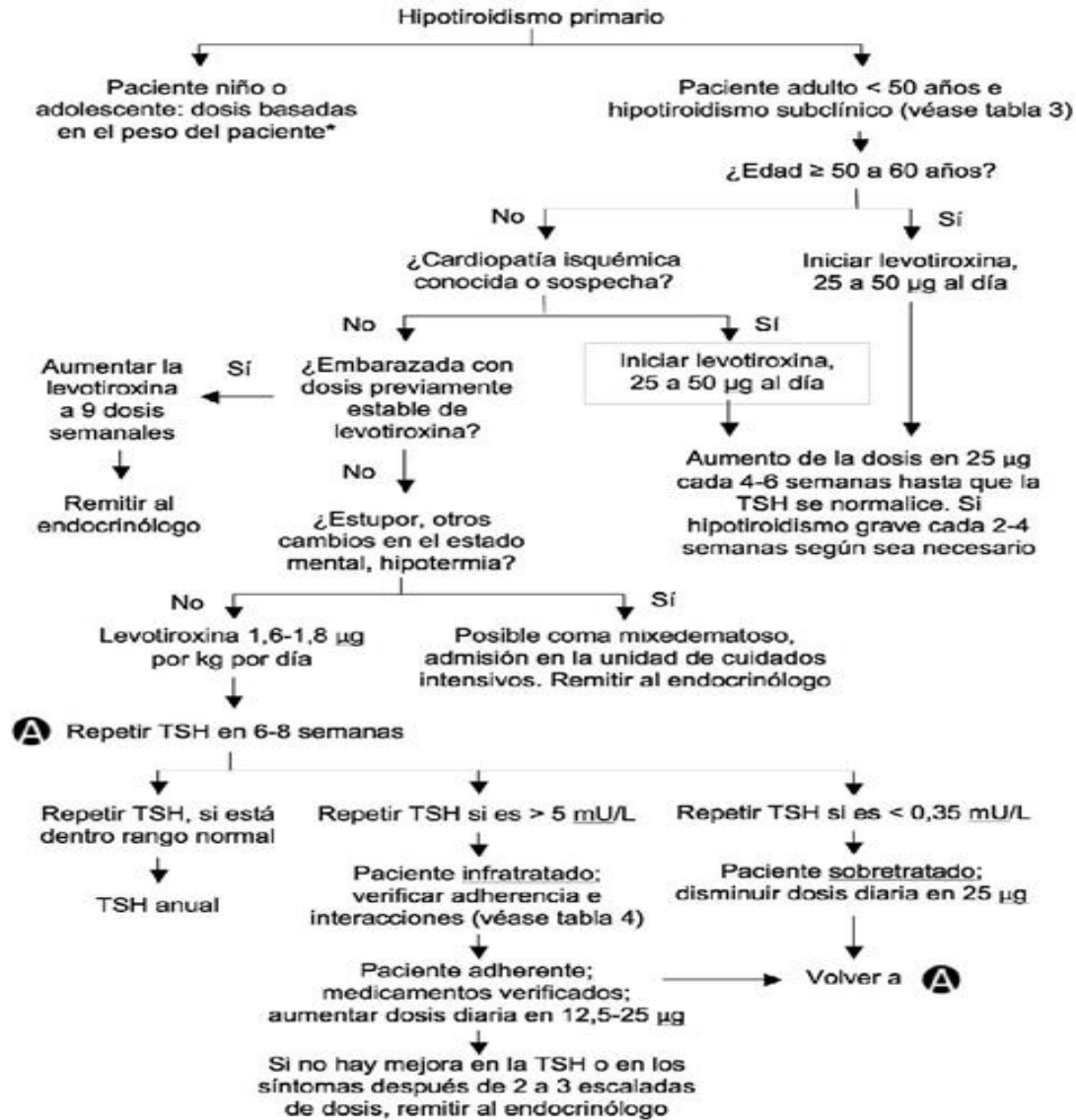
La falta de hormonas tiroideas en la infancia produce retraso en el crecimiento y en el desarrollo mental (cretinismo)



cretinismo



**Enanismo hipofisario
(falta de hormona de crecimiento)**



PLAN DE MANEJO EN HIPOTIROIDISMO PRIMARIO

HIPOTIROIDISMO CONGÉNITO

Ante la sospecha clínica y sin la posibilidad de pruebas confirmatorias debe iniciarse tratamiento para evitar las secuelas de un hipotiroidismo no tratado y de preferencia por el médico pediatra (Guía Mexicana)

El tratamiento es con **levotiroxina oral** en ayuno, por las mañanas a dosis inicial de 12 a 15 mcg/Kg/día

Las dosis se van incrementando de acuerdo al crecimiento del niño.

HIPOTIROIDISMO CONGÉNITO

Las fórmulas de soya, hierro, calcio y alimentos con fibra interfieren con la absorción de tiroxina libre. Por lo que se suspenden o se deja al menos un intervalo de 2 horas.

CRITERIOS DE REFERENCIA PARA ENVÍO A ENDOCRINÓLOGO PEDIATRA

- Hipotiroidismo congénito severo
- La causa del hipotiroidismo no ha sido establecida
- El tratamiento no logró la normalización de la función tiroidea
- Presenta signos de alarma neurológica

- Hospitalización inmediata :**
- Coma mixedematoso**

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DEL HIPOTIROIDISMO



LEVOTIROXINA



LIOTIRONINA



YODURO POTASICO

En 1891 George Redmayne Murray (1865-1939) trató con éxito una paciente con mixedema inyectándole un extracto de tiroides de oveja



Thyroid gland



Fármaco más usado en Hipotiroidismo

- **L-tiroxina sódica (T_4) (Levothroid[®])**

Tratamiento de por vida

Advertir al paciente sobre la Dosificación:

- Una dosis al día en ayunas
- Incremento gradual

6 semanas para el efecto pleno

- Ajuste según edad y circunstancias especiales

LEVOTIROXINA

Indicado en el tratamiento de:

Hipotiroidismo, cretinismo, bocio no tóxico, coma
Hipotiroideo, supresión de secreción de TSH

MECANISMO DE ACCION

Es una hormona sintética **idéntica** a la hormona fisiológica T4, que para ejercer su acción biológica debe perder un ión yoduro para dar como resultado T3 (hormona tiroidea activa).

LEVOTIROXINA

Vida media: 6-7 dias.

Adultos:

Dosis inicial: 50-100 mg/dia

Dosis mantenida: 100 – 200 mg/dia

Dosis máxima: 400 mg/dia

Dosis : 1.6 a 1.8 $\mu\text{g/ kg/día}$

FARMACOCINÉTICA

La levotiroxina por vía oral se absorbe exclusivamente en el duodeno, pudiendo ser superior a un 80 %.

La unión de levotiroxina a las proteínas transportadoras específicas es muy elevada (aproximadamente del 99 %).

La levotiroxina no se elimina por hemodiálisis ni por hemoperfusión.

Se metaboliza principalmente en el hígado, riñón, cerebro y músculo.

Se excreta por orina y por heces

Efectos Adversos

adelgazamiento

temblores

dolor de cabeza

náusea

vómito

diarrea

dolor cólico abdominal

nerviosismo

irritabilidad

insomnio

sudoración excesiva

aumento del apetito

fiebre

TOXICIDAD

- Arritmias e Insuficiencia coronaria. ¿Por qué?
- Síntomas de Hipertiroidismo (↑ niveles T_4). Valorar cada 6 semanas.
- Riesgo de osteoporosis

Precauciones: Ancianos, cardiópatas, diabéticos (pueden aumentar las necesidades de insulina o de antidiabéticos orales)

Evitar su empleo para adelgazar

FÁRMACOS QUE PUEDEN PRODUCIR HIPOTIROIDISMO (de venta en México)

Amiodarona

Bexaroteno

Interferón

Litio

Ipilimumab

Nitropusiato de sodio

Octeotrida

Orlistat

Pembrolizumab

Sunitinib

Talidomida

Preparados de hormonas tiroideas

Sintéticos

A) T₄: **Levotiroxina sódica** (Tiroxina sódica): VO. IV.

B) T₃: **Liotironina sódica** (Triyodotironina sódica): IV

Liotironina

Indicada en el tratamiento de :

Hipotiroidismo, bocio no toxico

La Liotironina es la **forma más potente de hormona tiroidea**, actúa sobre el cuerpo para aumentar la tasa metabólica basal, afecta la síntesis proteica y aumenta la sensibilidad del cuerpo a las catecolaminas (como la adrenalina).

Efectos Adversos:

pérdida de peso

dolor de cabeza

molestias estomacales

vómitos

diarrea

calambres estomacales

nerviosismo

irritabilidad

insomnio

sudoración excesiva

aumento del apetito

fiebre

cambios en el ciclo menstrual

sensibilidad al calor

FÁRMACOS QUE AFECTAN LOS NIVELES DE TSH

AUMENTAN LOS NIVELES:

Anfetaminas

IL-2

Metoclopramida

Hierba de San Juan

Ritonavir

FÁRMACOS QUE AFECTAN LOS NIVELES DE TSH

DISMINUYEN LOS NIVELES:

Bromocriptina

Cabergolina

Somatostatina

Corticosteroides

Dopamina

IL-6

Metformina

Opiodes

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

1.-Katzung BG, Masters SB, Trevor J. Farmacología Básica y Clínica. 13ª. Edición. Ed. McGrawHill; 2016. Cd de México, México

2.- Lorenzo P., Moreno A., Leza JC, y cols. Farmacología Básica y Clínica. 19ª. Edición. Editorial Médica Panamericana. 2018. Cd de México, México.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1.- Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ. Farmacología. Ed. ELSEVIER. 2009. Barcelona, España.

2.-Rodríguez-Carranza R. Guía de Farmacología y Terapéutica. 3ª. Edición.Ed. ELSEVIER. 2014. Barcelona, España

3.-Rosenfeld GC, Loose DS. Farmacología. 6ª. Edición. Ed. Wolters Kluwer. 2014. Barcelona, España

*MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN*

