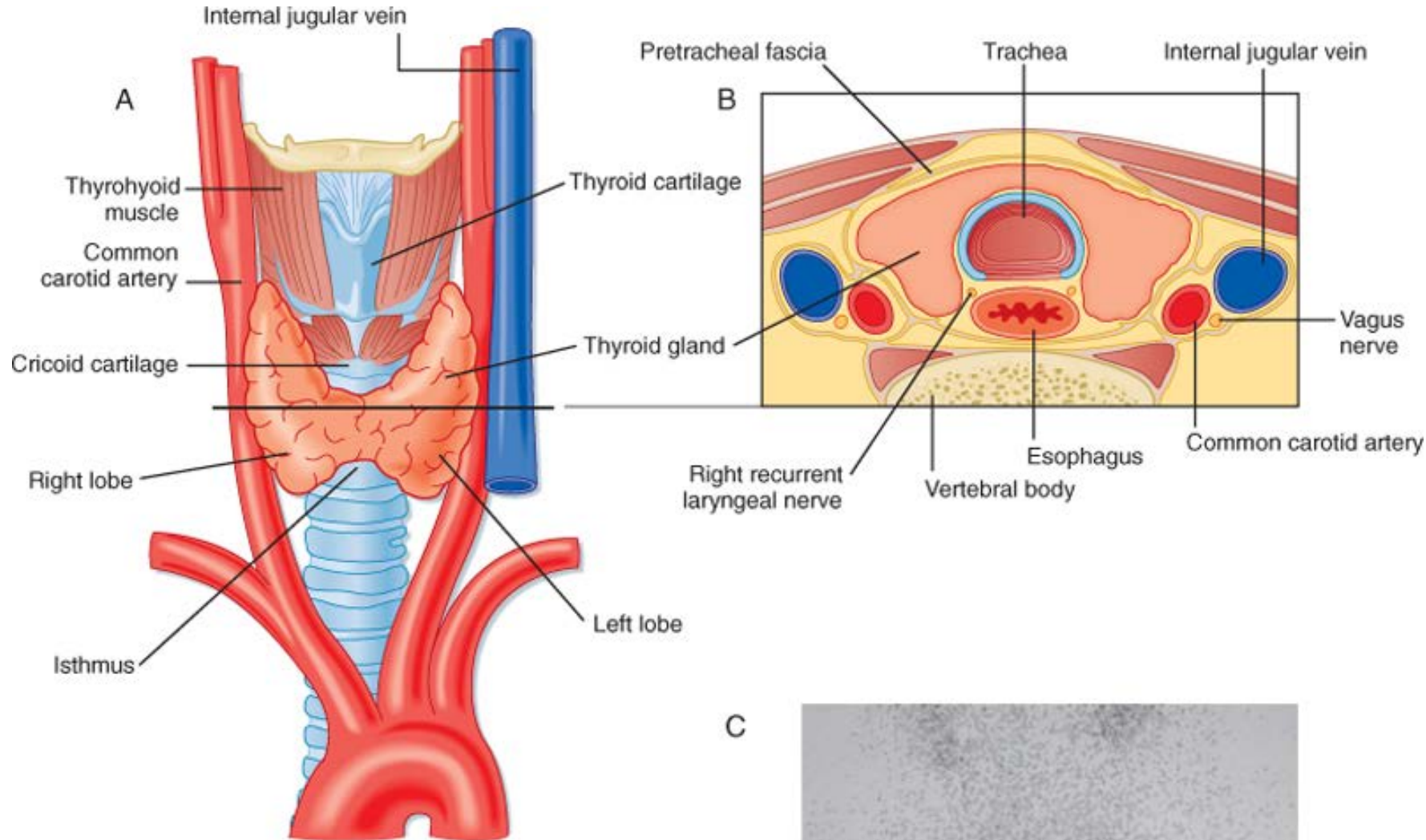


TEMA 12

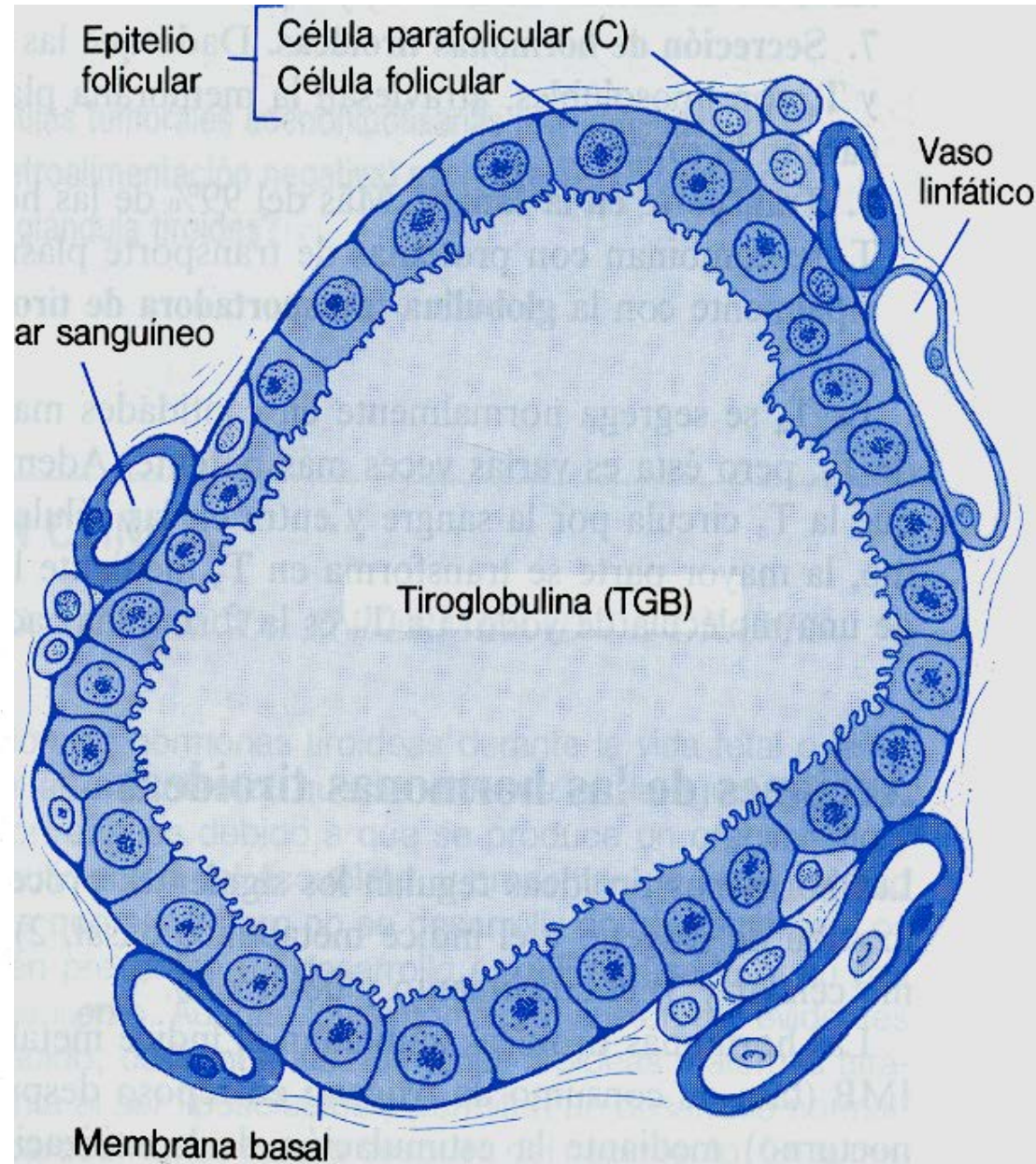
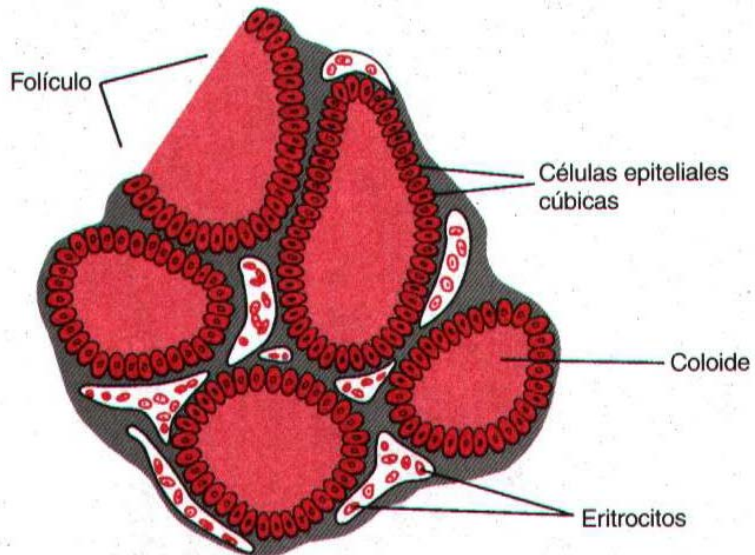
FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

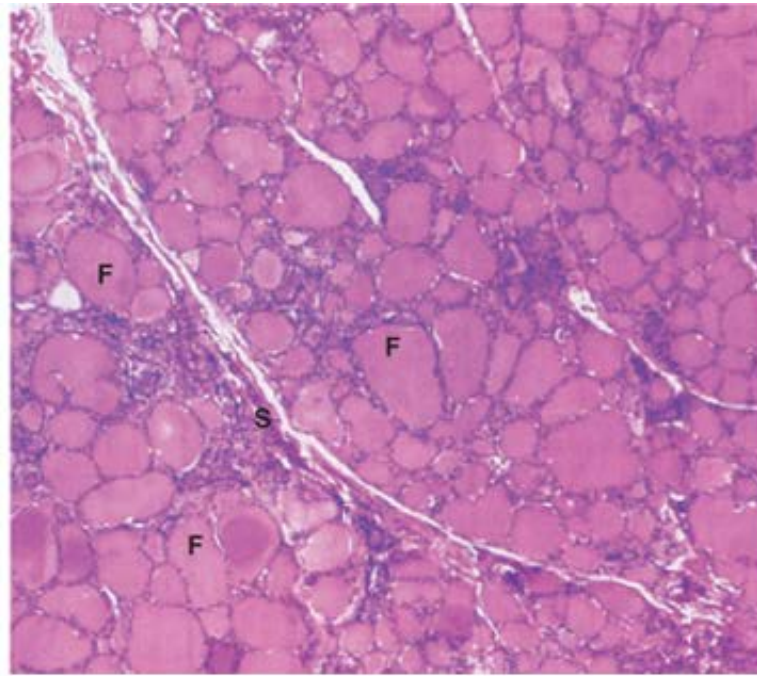
- La **glándula tiroidea** está situada justo por debajo de la laringe, en concreto los lóbulos laterales están a ambos lados de la tráquea. Pesa unos 30 g y presenta una vascularización rica.
- Una especie de sacos esféricos microscópicos ocupan la mayor parte de la glándula. La pared de los folículos contienen dos tipos de células: células foliculares (sintetizan **hormonas tiroideas**) y células parafoliculares ó C (sintetizan **calcitonina**).



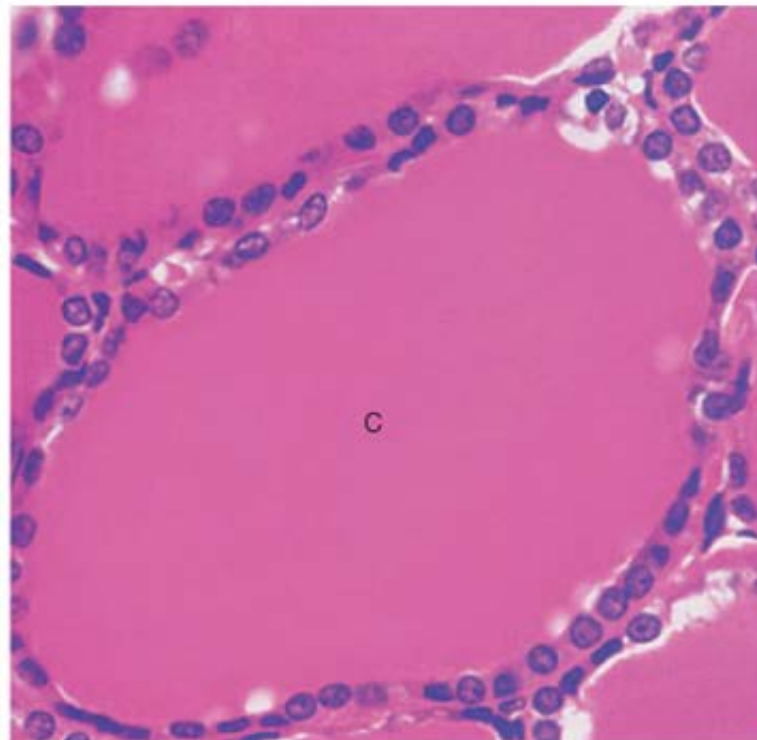
FISIOLOGÍA DEL TIROIDES



c) Esquema de un folículo tiroideo

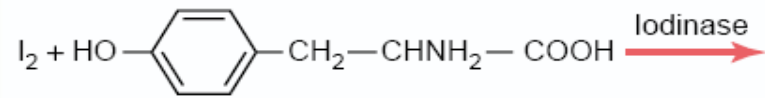


A

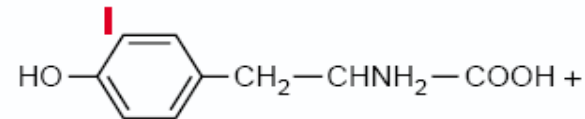


B

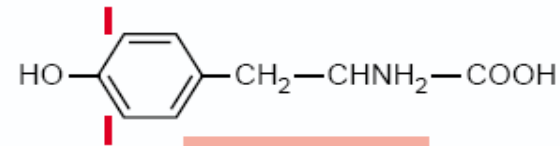
Hormonas Tiroideas



Tyrosine

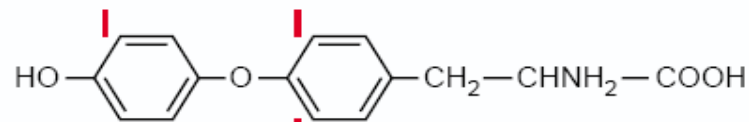


Monoiodotyrosine T1



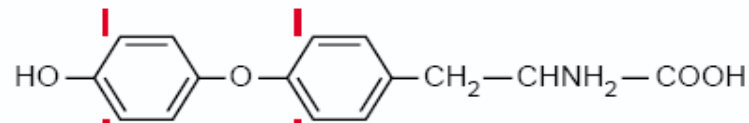
Diiodotyrosine T2

Monoiodotyrosine + Diiodotyrosine $\rightarrow$



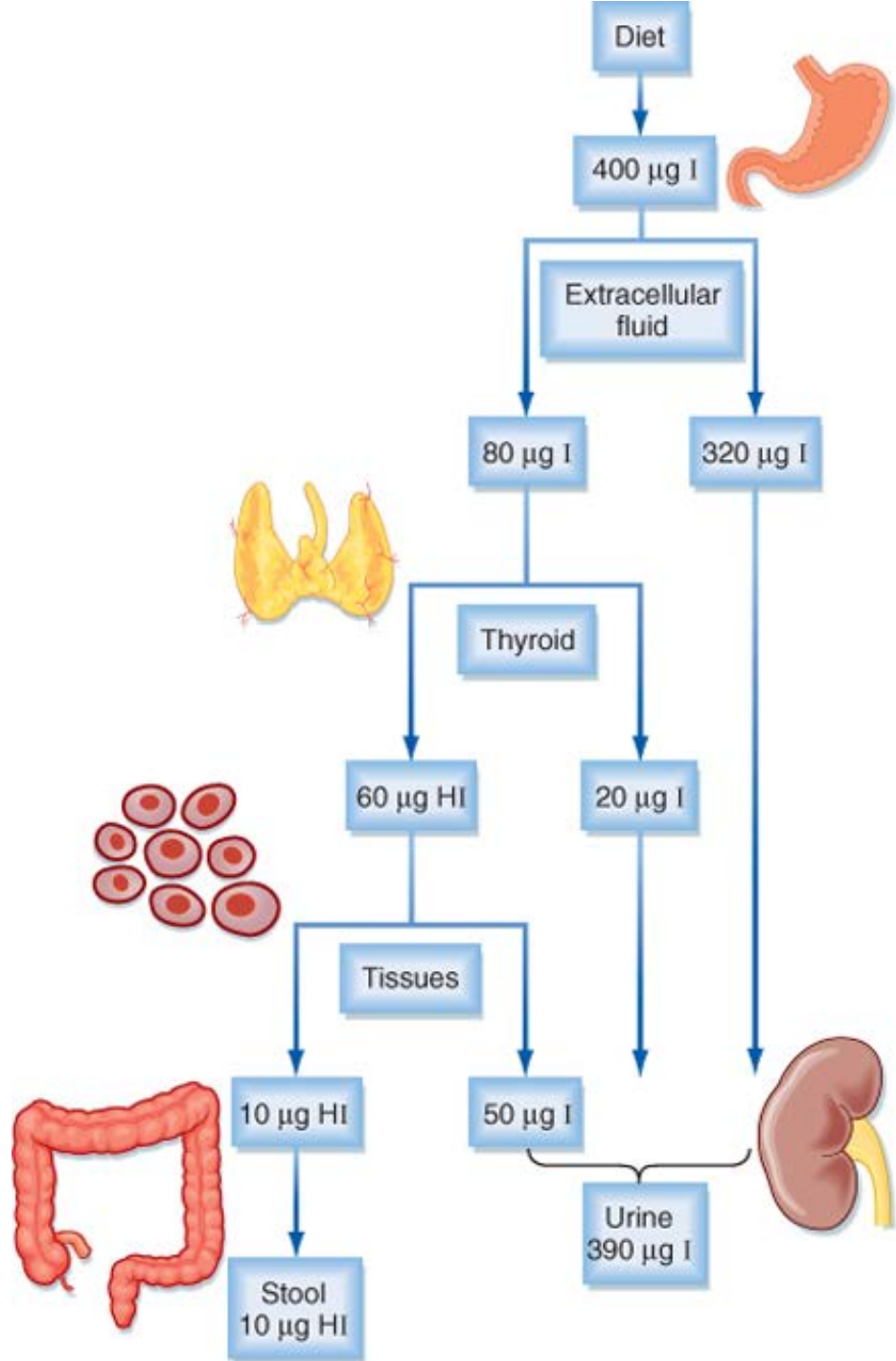
3,5,3'-Triiodothyronine T3

Diiodotyrosine + Diiodotyrosine $\rightarrow$



Thyroxine T4

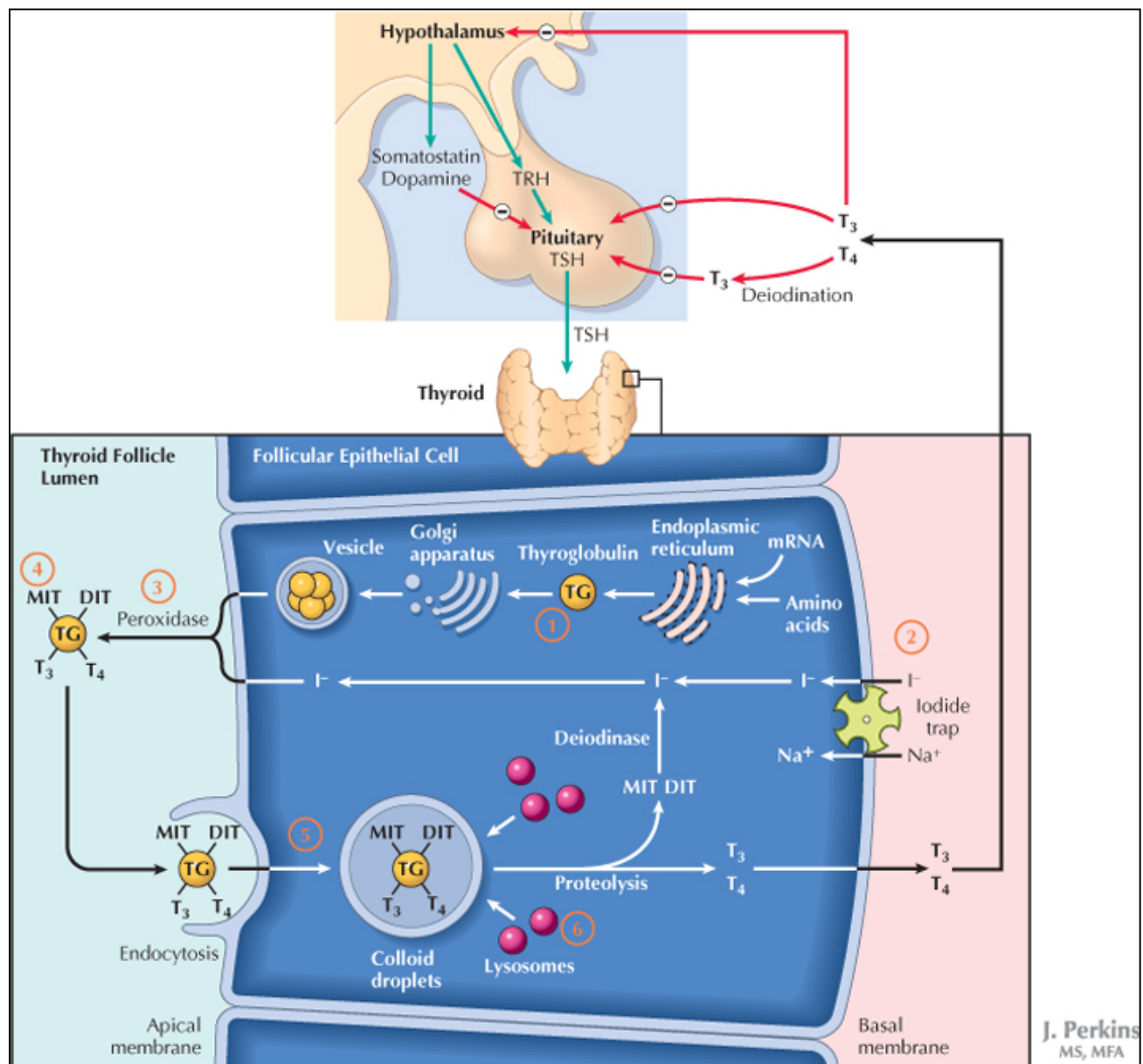
Distribución y recambio de I

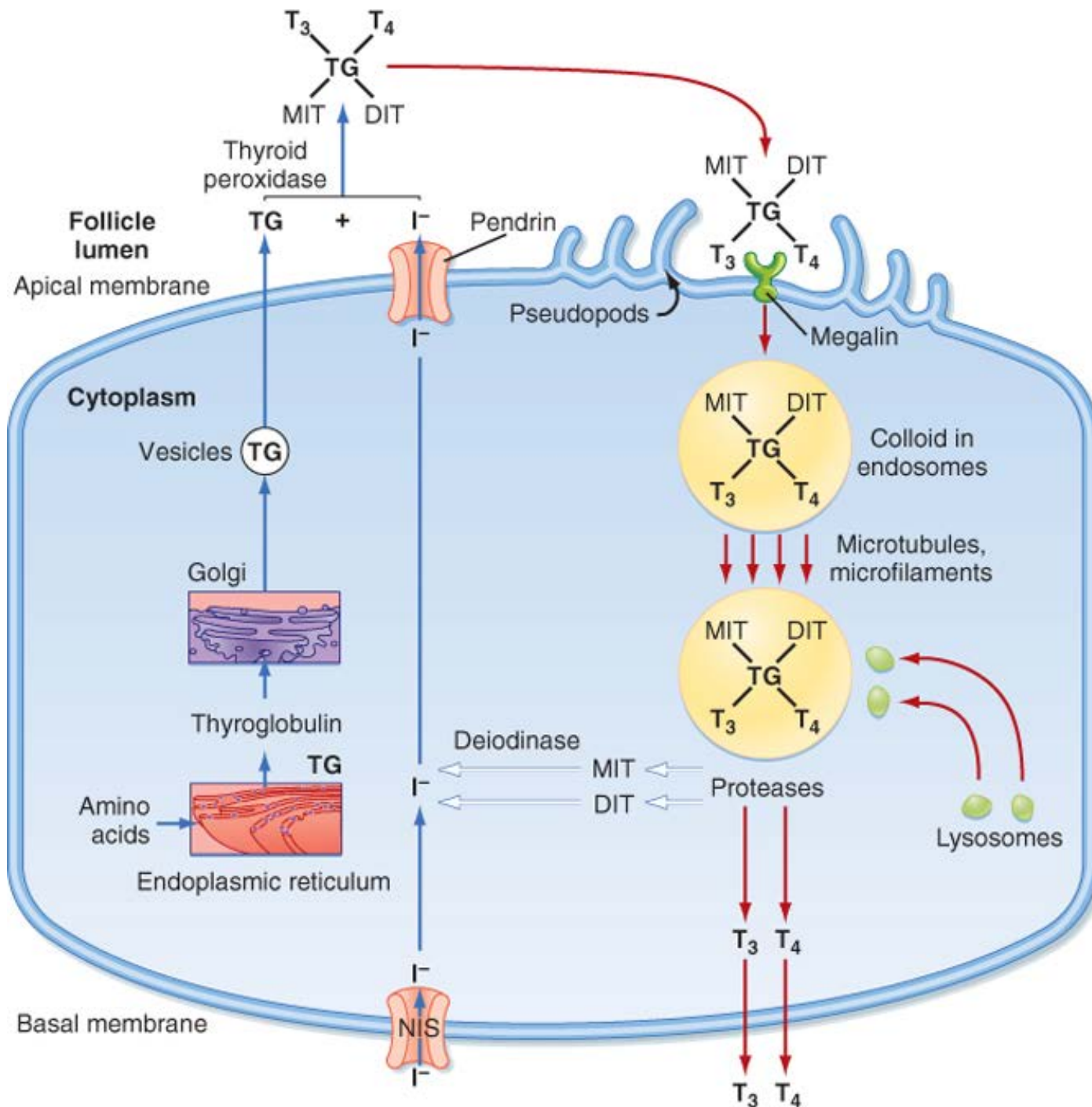


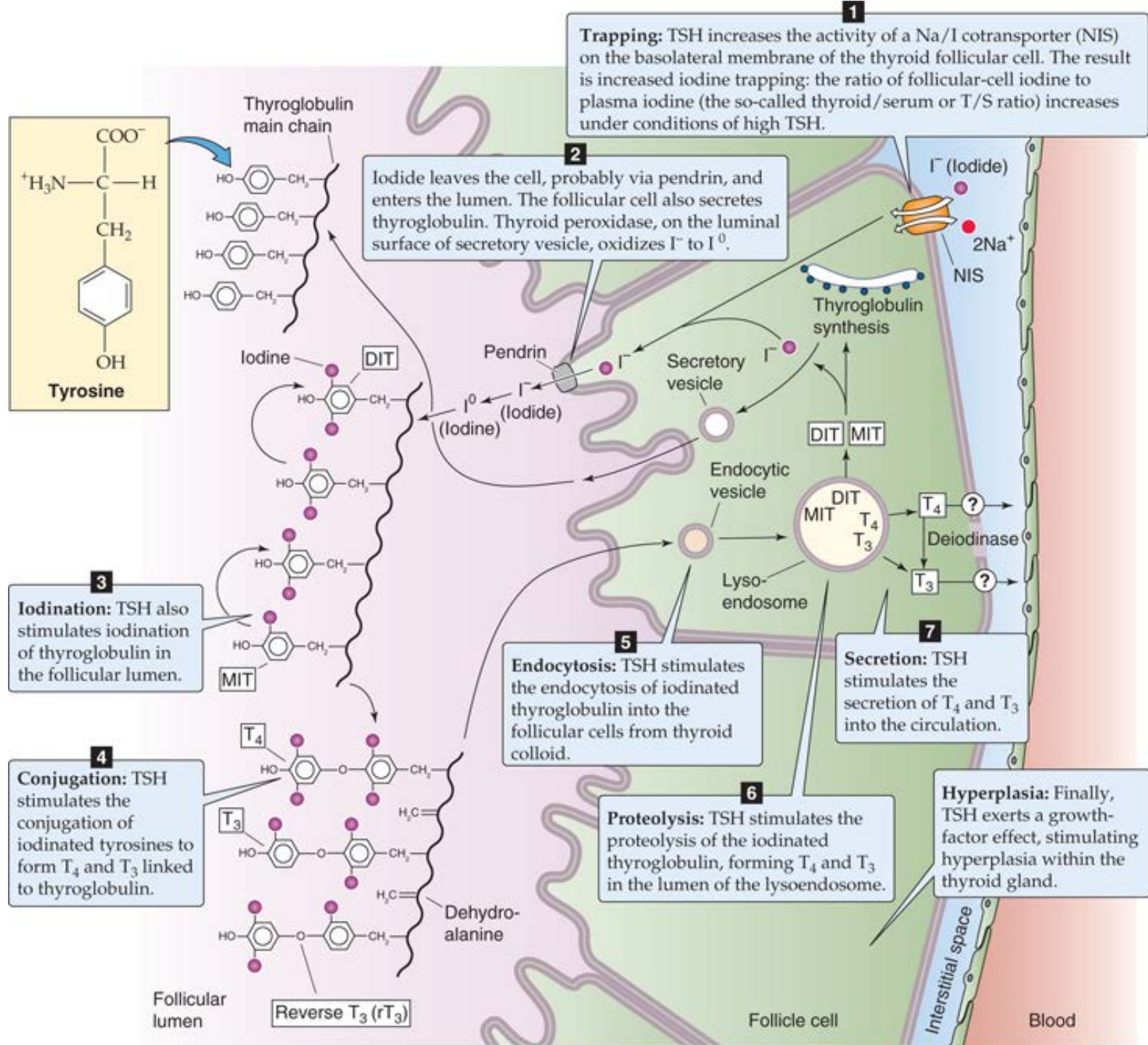
IH: I asociado a hormonas

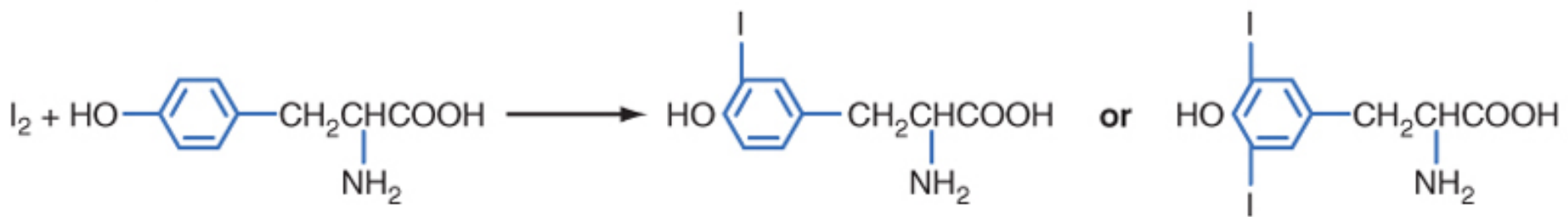
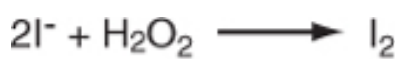
- **Síntesis, almacenamiento y liberación de HT:**

- 1.-Atrapamiento de yoduro (I^-): Existe un transporte activo del plasma al citosol de las células foliculares (30-40 x la concentración plasmática)(NIS: $2Na-1I$ symporter-cotransporte contra gradiente eléctrico y químico).
- 2.-Síntesis de tiroglobulina (TGB): Glucoproteína con bastantes tirosinas. Se almacena en el coloide (luz del folículo).
- 3.-Oxidación del yoduro: Un enzima de las células foliculares (peroxidasa) oxida el I^- a I_2 y este pasa al coloide.
- 4.-Yodación de la tirosina: El I_2 se une a las tirosinas de la TGB formando monoyodotirosina (T_1) y diyodotirosina (T_2).





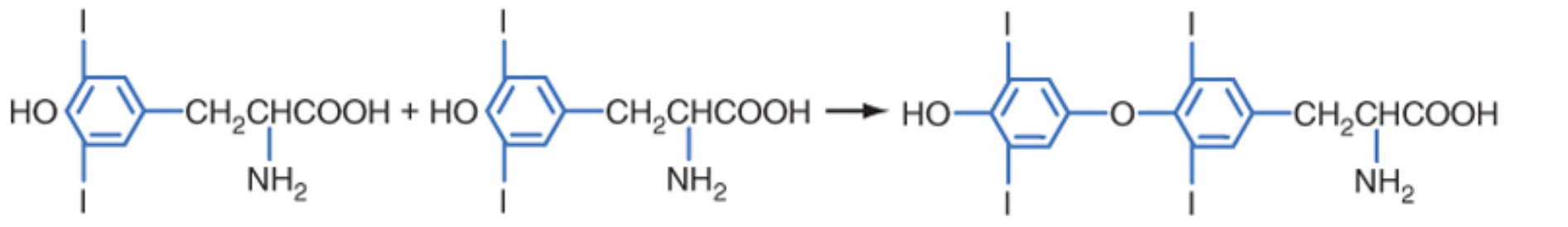




Tyrosine

Monoiodotyrosine (MIT)

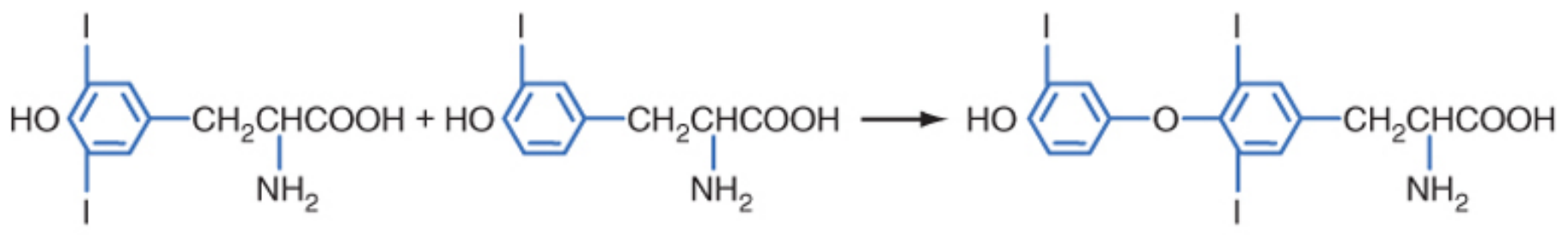
Diiodotyrosine (DIT)



DIT

DIT

3,5,3',5'-Tetraiodothyronine (thyroxine, or T₄)

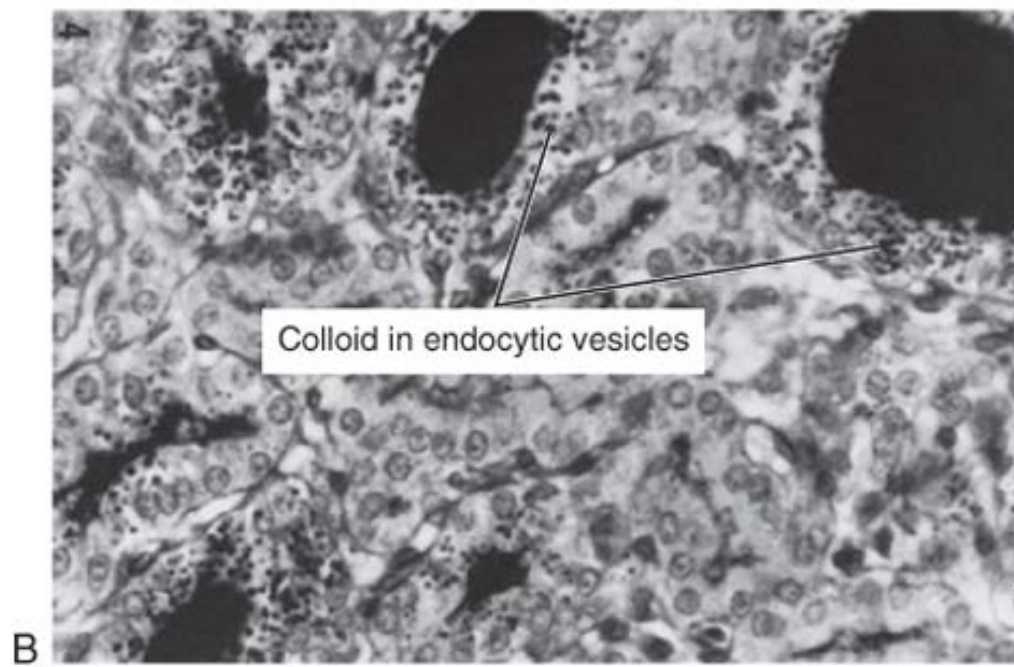
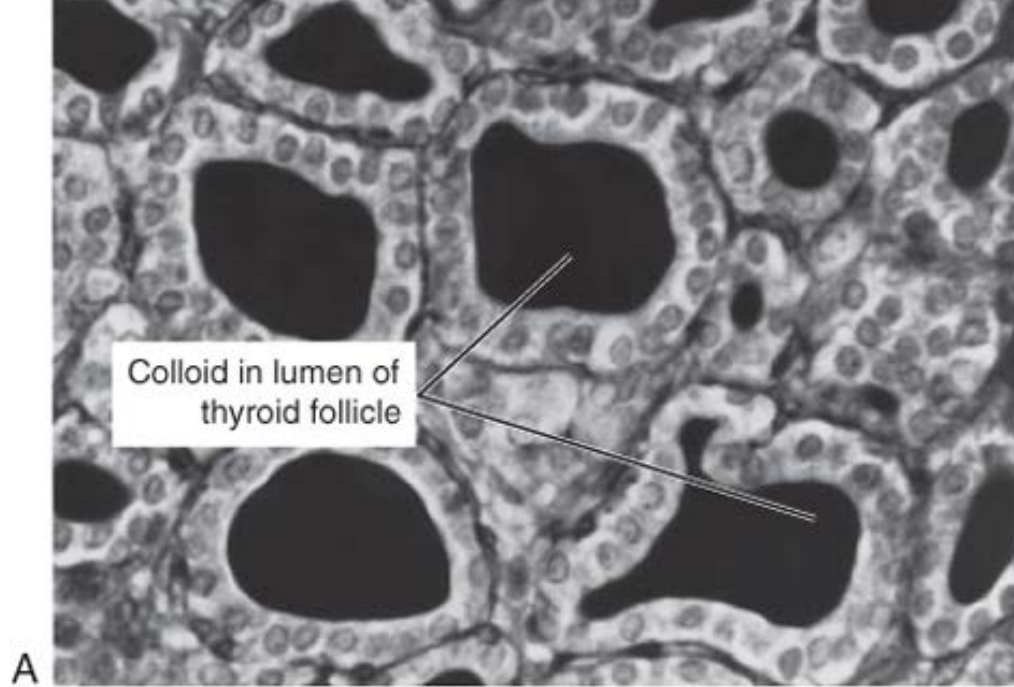


DIT

MIT

3,5,3'-Triiodothyronine (T₃)

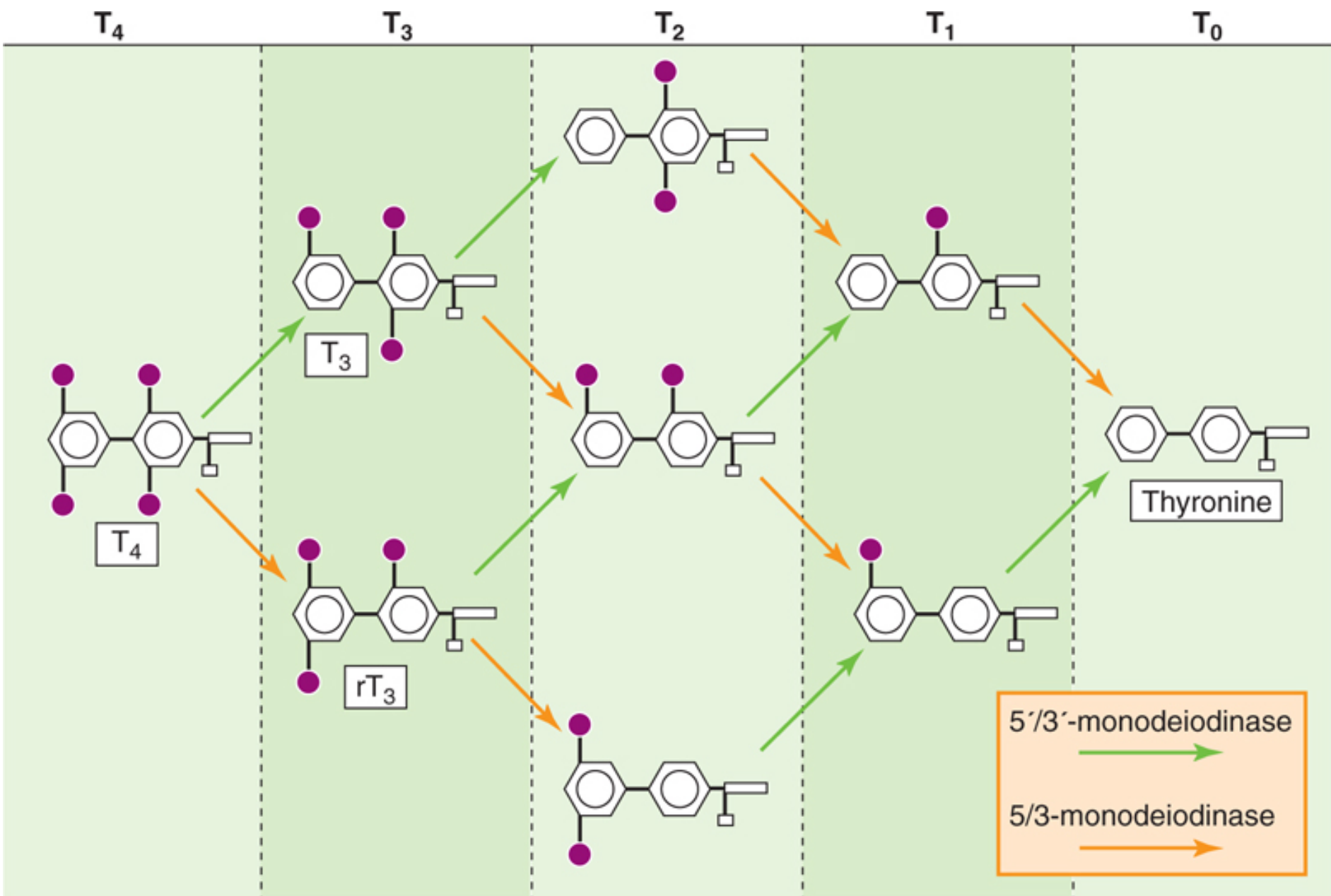
- 5.-Acoplamiento T_1 y T_2 : Algunas T_1 y T_2 se unen entre sí para formar T_3 (7%) y T_4 (93%).
- 6.-Pinocitosis y digestión del coloide: Gotitas del coloide entran por pinocitosis y se unen a lisosomas donde se descompone la TGB liberando T_1 , T_2 (que se reciclan) y T_3 y T_4 .
- 7.-Secreción de HT: T_3 y T_4 son liposolubles → difunden a sangre.

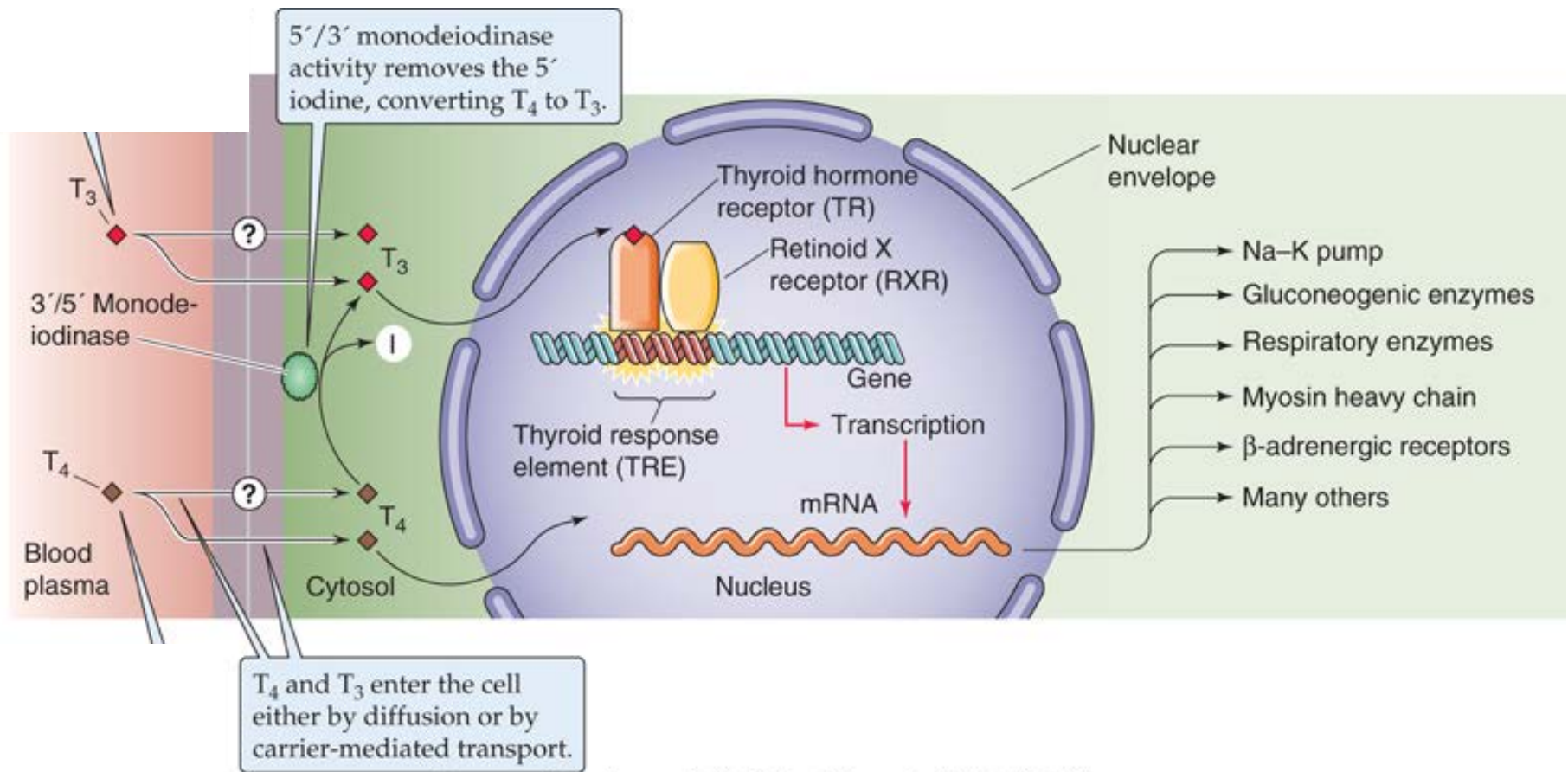


- **Acciones de las Hormona Tiroidea:**

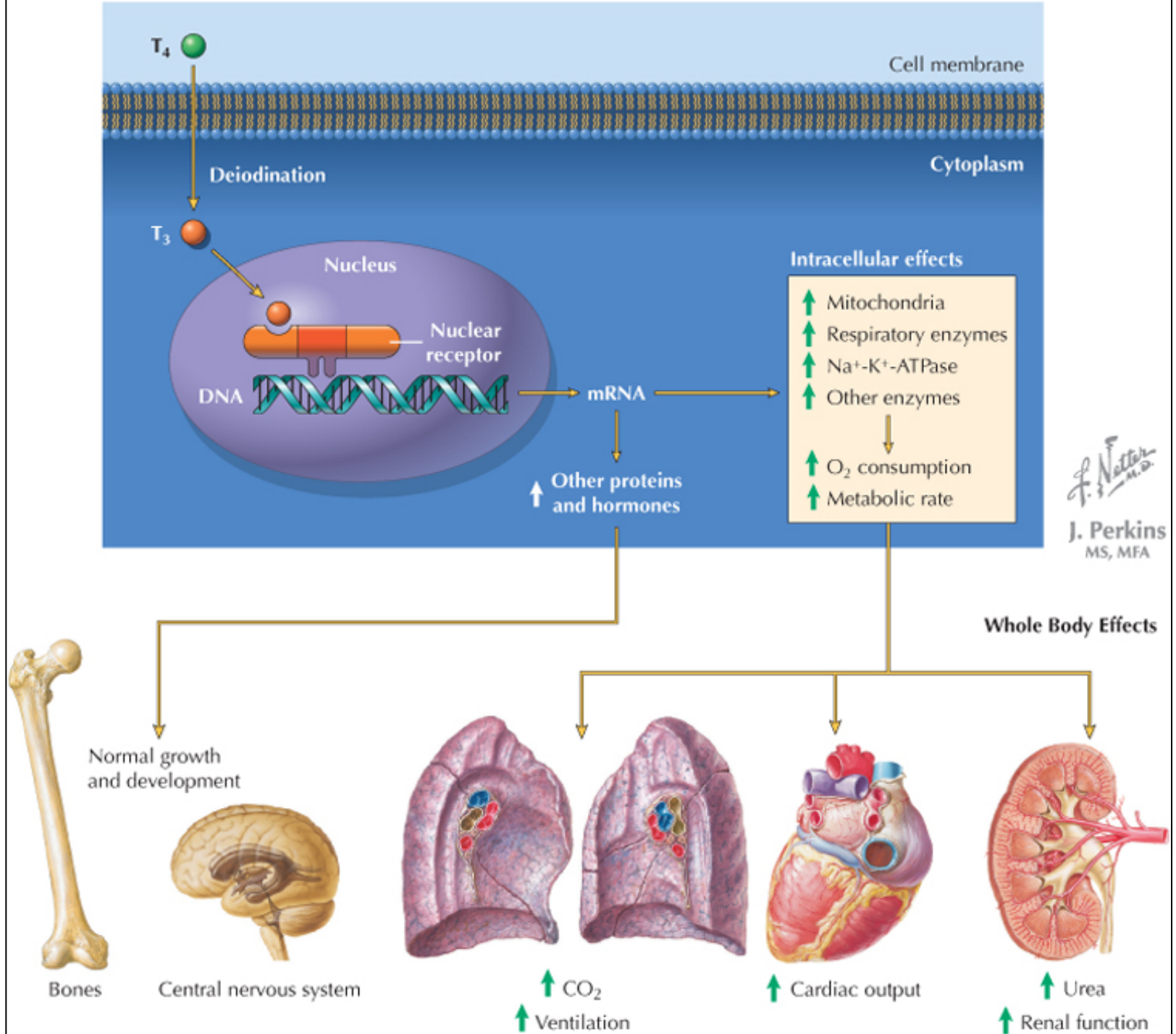
La acción general es un aumento del metabolismo celular al **aumentar la actividad mitocondrial y de la ATPasa** (↑ consumo de oxígeno y liberación del calor).

Las HT aceleran el **crecimiento corporal** (especialmente del sistema nervioso).





Boron and Boulpaep: Medical Physiology, 2e Updated Edition
 Copyright © 2012 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.



Indirect

↑ Heat production and CO_2 in tissues
↓
↓ Peripheral vascular resistance
↓
↓ Diastolic blood pressure
↓
Reflex ↑ adrenergic stimulation

Direct

↑ Cardiac muscle
Myosin heavy chain α/β ratio
 Na^+ , K^+ -ATPase
Sarcoplasmic Ca -ATPase
 β -Adrenergic signaling
G-protein stimulatory/
inhibitory ratio
↑ Ventricular contractility and function
↓ Peripheral vascular resistance

↑ Cardiac rate and output

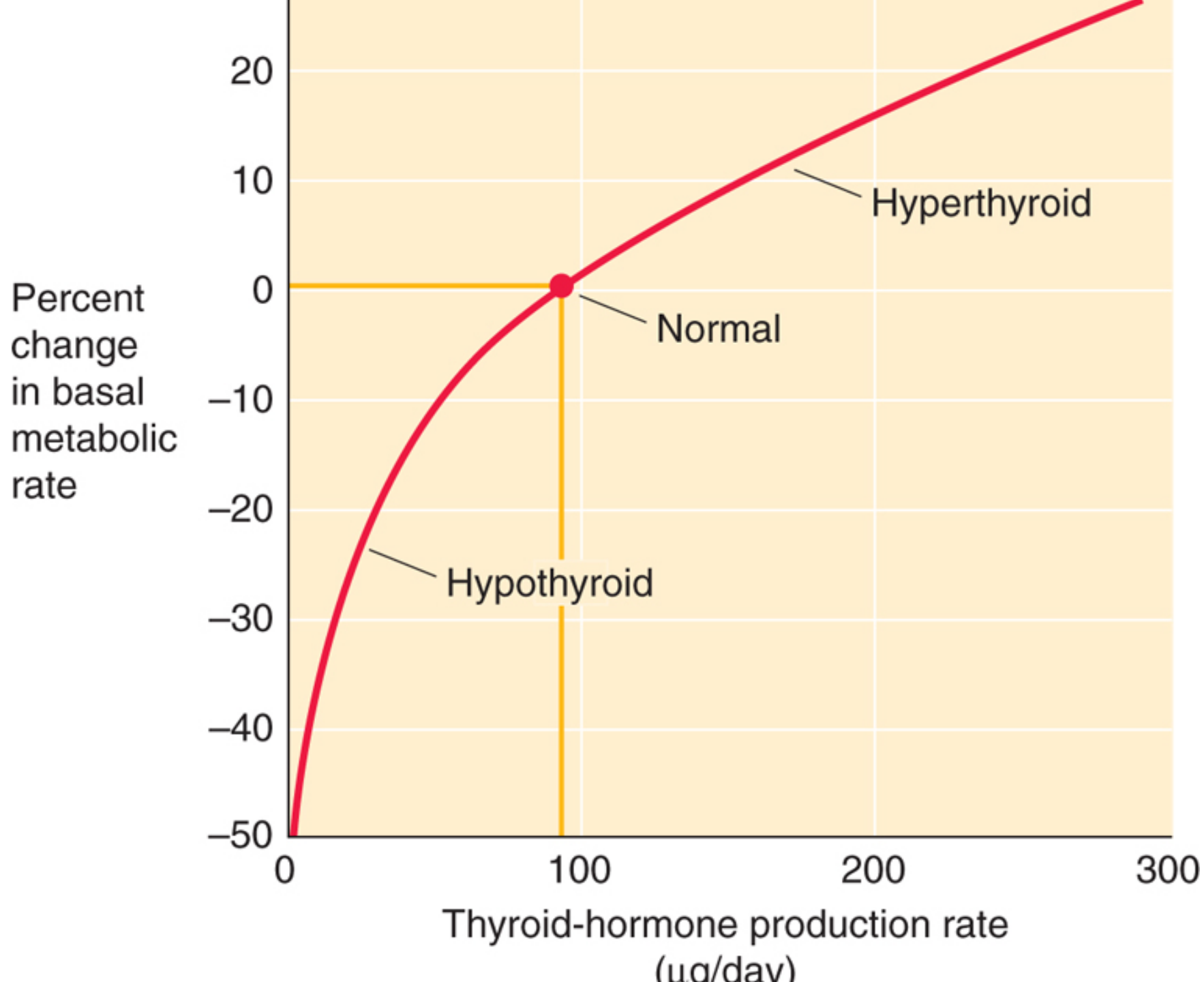
↑ Blood volume

Direct and indirect

• Acciones de las HT:

FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

- 1.- ↑ Termogénesis y sudoración.
- 2.- ↑ Frecuencia y profundidad respiratoria.
- 3.- ↑ Gasto, eyección (↑retorno venoso) y frecuencia cardíaca (↑contractilidad).
- 4.- ↑ Pr. arterial sistólica, ↓ Pr. art. Diastólica (disminución resistencia periférica).
- 5.- ↑ Utilización de sustratos (Proteínas, HC y grasas) para obtener energía: Si no se ingiere más de lo normal → pérdida de peso y déficit de vitaminas.
- 6.- Las HT excitan la musculatura y el SNC (hipertiroidismo → cansancio).
- 7.- ↑ secreción de muchas hormonas (insulina, PTH, glucocorticoides, catecolaminas, GH...).
- 8.- Otros: ↑ motil. digestiva, altera la f^{on} sexual,...

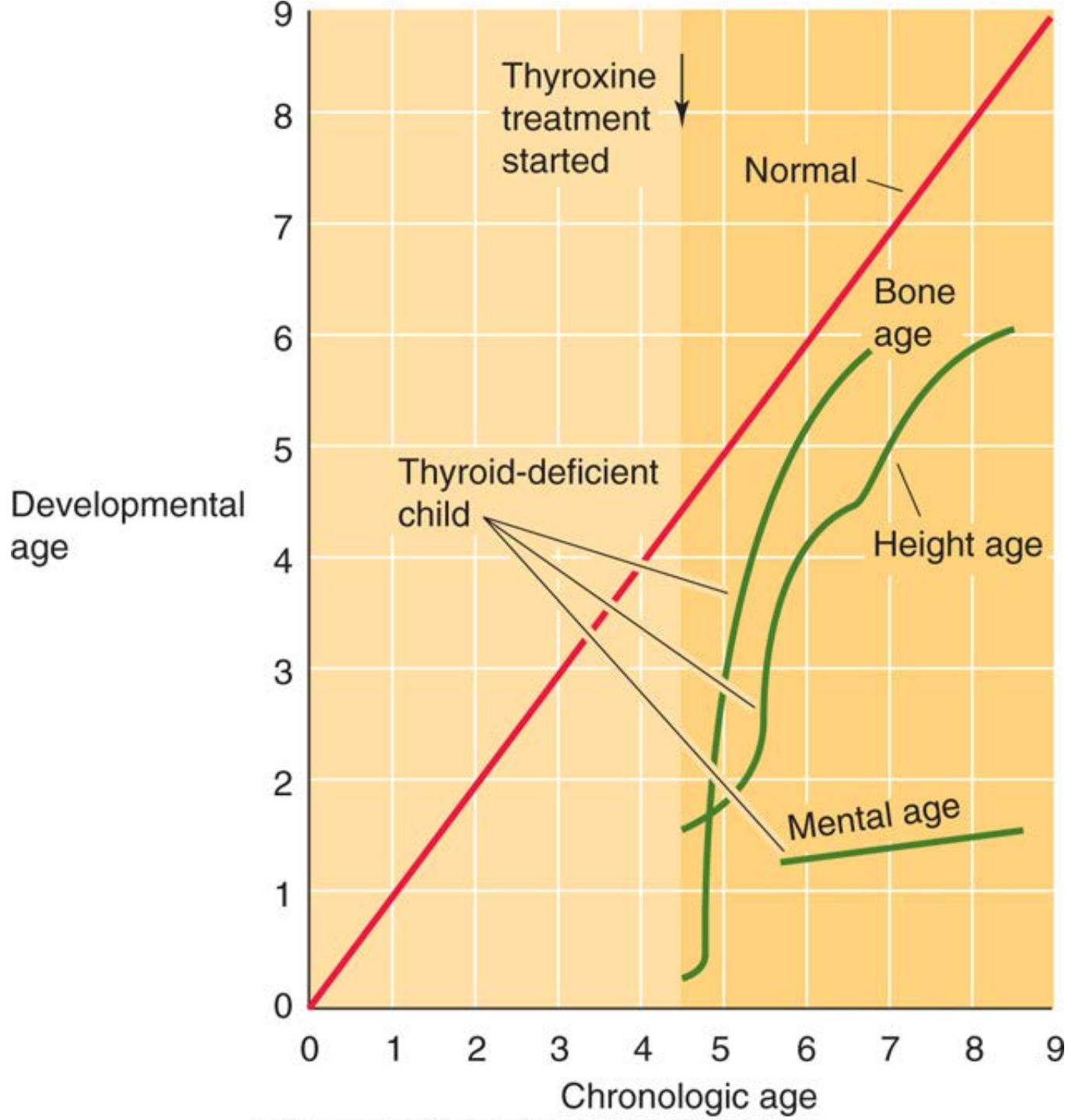


- **Acciones de las HT:**

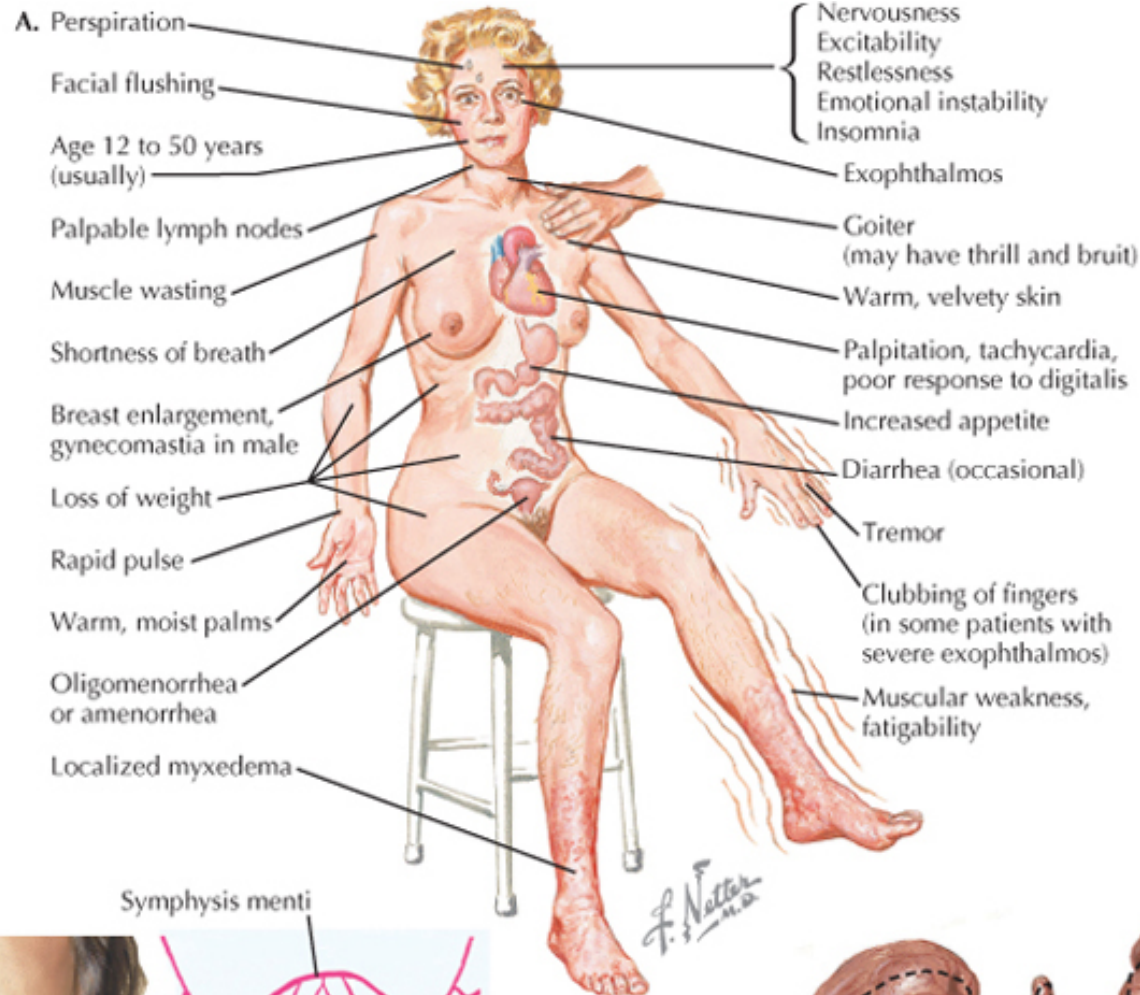
- 9.- ↑ Síntesis proteica (a ↑ concentraciones el efecto es proteolítico).
- 10.- ↑ Lipólisis.
- 11.- ↑ Catabolismo del colesterol.
- 12.- ↑ Degradación de insulina.
- 13.- ↑ Glucogenolisis y gluconeogénesis.
- 14.- Desarrollo y mielinización neuronal en distintas regiones del cerebro.
- 15.- ↑ Absorción intestinal de glucosa.

Table 49-1 Physiological Effects of the Thyroid Hormones (T_3 and T_4)

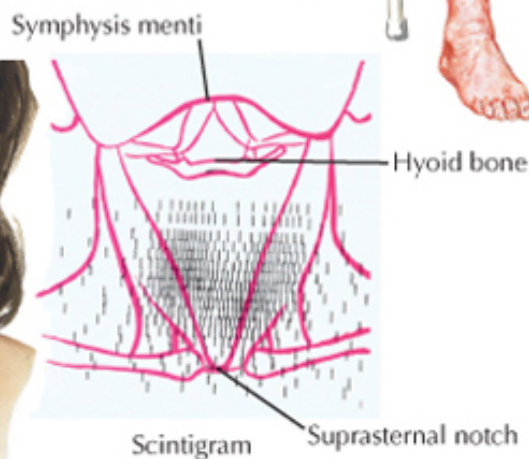
Parameter	Low Level of Thyroid Hormones (Hypothyroid)	High Level of Thyroid Hormones (Hyperthyroid)
Basal metabolic rate	↓	↑
Carbohydrate metabolism	↓ Gluconeogenesis ↓ Glycogenolysis Normal serum [glucose]	↑ Gluconeogenesis ↑ Glycogenolysis Normal serum [glucose]
Protein metabolism	↓ Synthesis ↓ Proteolysis	↑ Synthesis ↑ Proteolysis Muscle wasting
Lipid metabolism	↓ Lipogenesis ↓ Lipolysis ↑ Serum [cholesterol]	↑ Lipogenesis ↑ Lipolysis ↓ Serum [cholesterol]
Thermogenesis	↓	↑
Autonomic nervous system	Normal levels of serum catecholamines	↑ Expression of β adrenoceptors (increased sensitivity to catecholamines, which remain at normal levels)



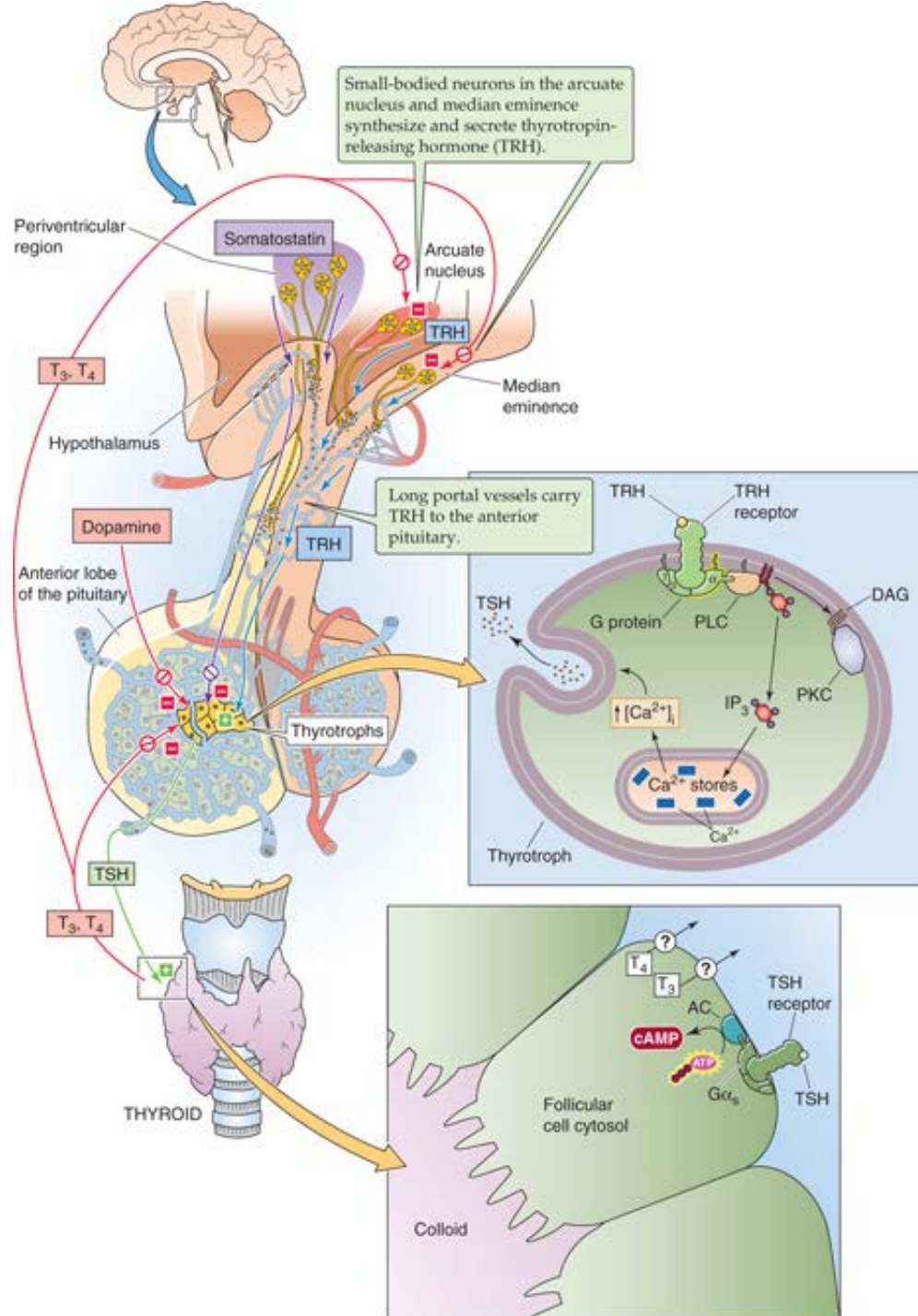




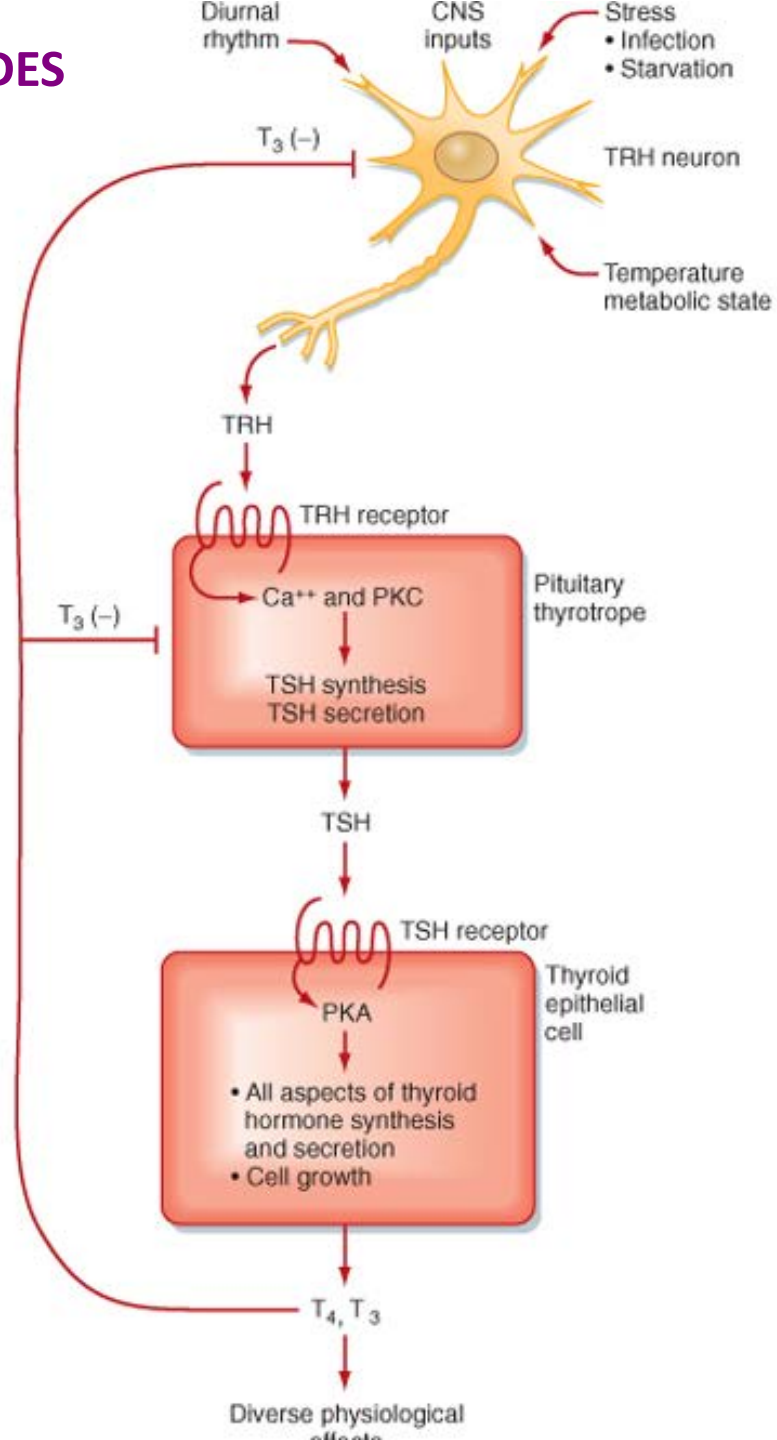
Diffuse goiter of moderate size



Diffuse enlargement and engorgement of thyroid gland (broken line indicates normal size of gland)



FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

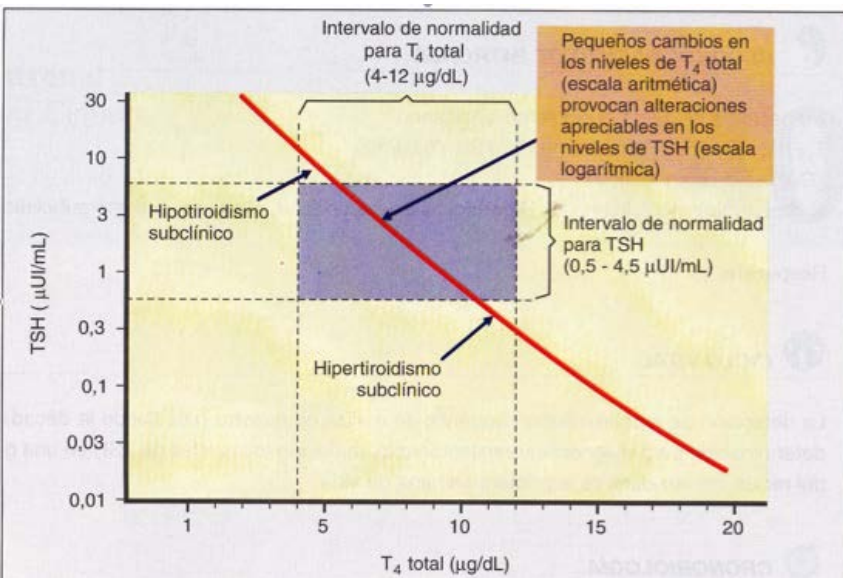
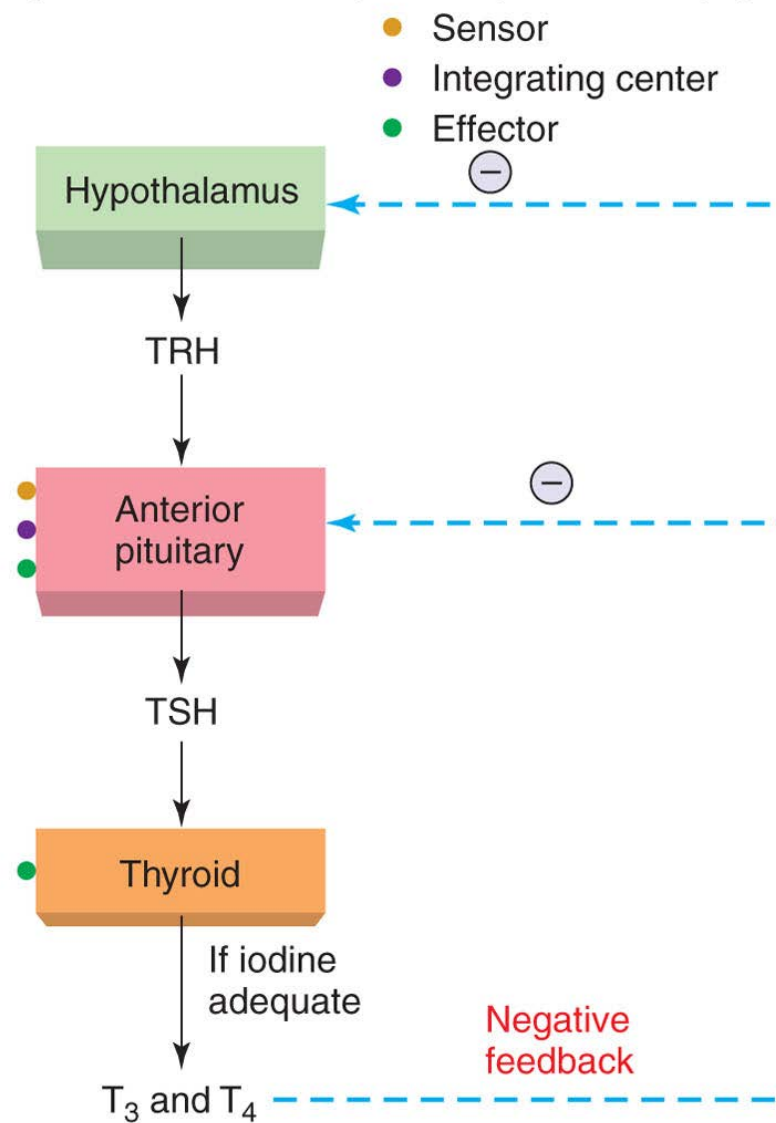


FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

REGULACIÓN



Normal thyroid



FISIOLOGÍA DEL TIROIDES

Transporte de las Hormonas Tiroideas:

- Sólo 0.3 % del total de la T3 en plasma circula libre, que es la que ejerce efectos fisiológicos y el mecanismo retroalimentado negativo en la hipófisis e hipotálamo.**
- 70 % de la T3 circulante está ligada a la TBG (thyroxine-binding protein, producida en el hígado). Esta es capaz de unir una molécula de T3 ó T4. Previene pérdida urinaria y representa reservorio de T4.**
- 10-15 % está unida a la Transtiretina (TTR). Importante para SNC.**
- 15-20 % circula unida a la albúmina.**
- 3 % circula unida a lipoproteínas.**