



# FLASH CARDS

Adriana Janeth Sánchez Hernández  
Segundo semestre, grupo "C"  
Dra. Mariana Catalina Saucedo Domínguez  
Fisiología

Comitán de Domínguez, Chiapas, a 26 de Mayo de 2024.

# Introducción a la ENDOCRINOLOGÍA



## COORDINACIÓN DE FUNCIONES DEL CUERPO POR MENSAJEROS QUÍMICOS

**Neurotransmisores**  
• Liberado por: axones terminales (neuronas)  
• Transportado por: Uniones sinápticas  
• Recibido por: localmente neuronas (funciones nerviosas)

**Hormonas paracrinas**  
Liberado x: Células  
Transportado x: LEC  
Recibido x: Células diana vecinas

**Hormonas endocrinas**  
• Liberado por: Glándulas o Células especializadas  
• Transportado por: Sangre  
Recibido por: Célula diana otro punto del organismo.

**Hormonas autocrinas**  
Liberado x: Células  
Transportado x: LEC  
Recibido x: Las mismas células.

**Hormonas neuroendocrinas**  
Liberado por: Neuronas  
Transportado por: Sangre  
Recibido por: Célula Diana

**Citocinas (péptidos)**  
Liberado x: Células  
Transportado x: LEC  
función: Hormonas endocrinas, autocrinas y paracrinas  
Recibido x: Células diana.  
Ej: interleucinas y linfocinas liberado por linfocitos

# HORMONAS HIPOFISIARIAS Y SU CONTROL POR EL HIPO TALAMO

## A HIPOFISIS Y SU RELACION CON EL HIPOTALAMO

Situada en la silla turca y unida al tálamo mediante el tallo hipofisario

Se divide en dos partes bien diferenciadas

- Lóbulo anterior adenohipofisis
- Lóbulo posterior neurohipofisis

Entre estas 2 partes existe la zona llamada parte intermedia (no usada)

La adenohipofisis secreta 6 hormonas peptídicas necesarias y otras de menor importancia mientras que la neurohipofisis sintetiza 2

1 cm de diámetro

# Hipofisis (Glándula pituitaria)

## Adenohipofisis:

## Neurohipofisis

H. Crecimiento LH Prolactina Corticotropina  
E. Crecimiento LH LH Est. proact. Producción de  
leche. - Inicio de h. e.s. leche y est.  
E. melobolice - Producción - Cortisol G.M.  
testosterona - Aldosterona

Oxitocina Acción en el parto y es de leche  
Vasopresina Interviene en el control líquido

FSH  
- Est. folículos  
y ovulogénesis

Tirotropina  
Est. síntesis  
de tiroxina  
y triyodotironina

- H. del crecimiento: Estimula crecimiento de todo el cuerpo
- Corticotropina: Controla la secreción de algunas hormonas cortico suprarrenales.
- Tirotropina: Controla la secreción de la tiroxina y la triyodotironina por la glándula tiroides.  
H. Estimulante de la tiroides
- Prolactina: Estimula el desarrollo de las g. mamarias y producción de leche.
- H. Estimulante de <sup>gonadotropica</sup> controla el crecimiento de los ovarios y folículos y luteinizantes. testículos. Secretada por la neurohipofisis.
- H. Antidiurético: Controla la excreción de agua en la orina.
- Oxitocina: Contribuye a la secreción de leche.

La adenohipófisis contiene diversos tipos celulares que sintetizan y secretan hormonas.

• Existe un tipo celular por cada h<sub>o</sub> principal formada en la adenohipófisis.

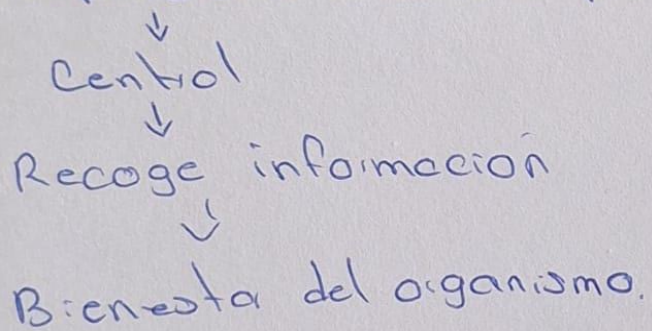
1. Somatotropas: h<sub>o</sub> de crecimiento 30 y 40% ---
2. Corticotropas: Corticotropina 20% --- *suprarrenal*
3. Tirotropas: Tirotropina 3 al 5% --- *Tiro de*
4. Gonadotropas: LH y FSH --- *ovarios testículos*
5. Lactotropas: Prolactina --- *g. mamaria*

Las h<sub>o</sub> neurohipofisarias se sintetizan en cuerpos celulares situados en el hipotálamo.

• Corresponden a grandes neuronas denominadas Neuronas magno celulares ubicadas en los núcleos supra óptico y para ventricular del hipotálamo.

## EL HIPOTÁLAMO CONTROLA LA SECRECIÓN HIPOFISIARIA

- Casi todas las secreciones de la hipófisis está controlado por señales hormonales o nerviosas procedentes del hipotálamo
- La secreción de la neurohipofisis está controlada por señales nerviosas que se originan en el hipotálamo.
- La secreción adenohipofisaria → controlada por h<sub>o</sub> o factores de liberación y de inhibición hipotálamicos se sintetizan → hipotálamo → vasos para hipofisiario
- Hipotálamo → Señales procedentes - Regiones del SN.



# Sistema Porta Hipotalámico-Hipofisiario de la Adenohipofisis.

## Hipotálamo (amba izquierda)

- Eminencia Media (parte inferior del hipotálamo)
- Lecho capilar del Hipotálamo (centro de la eminencia media)

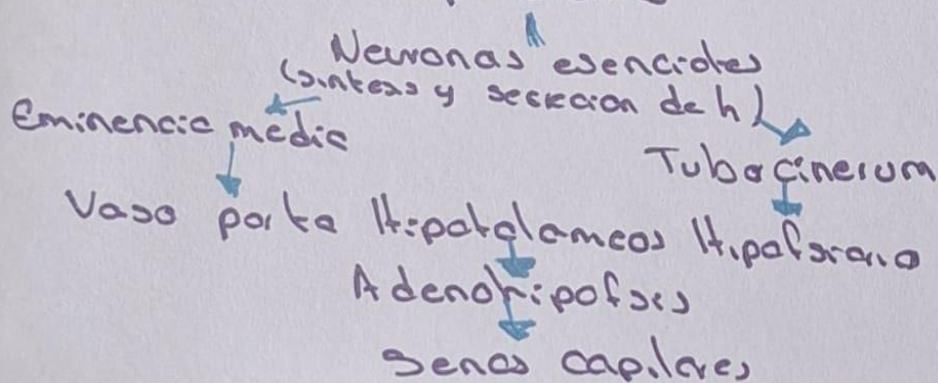
## Vasos Porta Hipotalámico-Hipofisiarios

- Conexión entre hipotálamo y adenohipofisis

## Adenohipofisis. (abajo derecha)

- Senos Capilares Centrales Cels. glandulares

## Hipotálamo



## Hipotálamo → Sintetiza (1)

### (2) Hipofisis (Adenohipofisis)

Estimulación de cels.

(3) Secreción de las H.

(4) Estimulación de la glándula correspondiente

### Libradoras

- H. crecimiento
- Gonadotropina
- Tirotropina

### Inhibitoras

- Prolactina (Dopa)
- Somatostatina

Las h. Liberadoras e inhibidoras hipotalámicas controlan la secreción de la adenohipofisis.

1. Tiroliberina u h. liberadora de tirotrópico: induce la liberación de tirotrópico
  2. Corticoliberina u h. de corticotropina: liberación de corticotropina
  3. Somatot liberina u h. « del crecimiento: liberación h. crecimiento y h. inhibidora de la h. del crecimiento.
  4. Gonadoliberina u h. de gonadotropina: liberación de h. LH y FSH
  5. H. inhibidora de prolactina: inhibe secreción de prolactina
- Regiones del Hipotálamo específicas que controlan la secreción de h. liberadoras e inhibidoras concretas.

Casi todas h. hipotalámicas secretan en las terminaciones nerviosas de la eminencia media → después van a la adenohipofisis.

Estimulación eléctrica de esta región excita a estas terminaciones nerviosas e induce a la liberación de h. hipotalámicas.

## Funciones Fisiológicas de la H. del Crecimiento.

H. Adenohipofisarias (menos la de crecimiento)

↓  
Estimulación g. efectores

- ↓
- Tiroideas
  - Ovarios
  - Testículos
  - Mamas.

↓  
Efecto directo  
sobre todos los  
tejidos del organismo.

Estimula el crecimiento de muchos tejidos corporales:

- Somatotropina: Es una proteína de 191 aminoácidos. Induce el crecimiento de casi todos los tejidos.
- Tamaño y mitosis celular: Incrementa el tamaño de las cels. y mitosis, resultando en un mayor # de cels. y su diferenciación.

Utilización de la grasa como fuente de energía:

- Liberación de ácidos grasos: Libera a grasas del tejido adiposo, aumentando concentración en líquidos corporales.
- Conversión a acetil-CoA: Intensifica la liberación de A. grasos en acetil-CoA para su uso energético.

Efecto cetogénico: Un exceso de h. de crecimiento puede llevar a una movilización extrema de grasas, causando cetosis y esteatosis hepática.

Reducción de la utilización de hidratos de carbono:

- Captación de glucosa: Disminuye captación de glucosa en t. como el músculo esquelético y adiposo.
- Producción hepática de glucosa: Aumenta producción de glucosa en el hígado.
- Secreción de insulina: Incrementa la secreción de insulina, generando resistencia a la insulina y una alteración metabólica similar a la diabetes.

LA HORMONA DEL CRECIMIENTO EJERCE EFECTOS METABÓLICOS.

1. Aumenta la síntesis proteica en casi todos los t. del organismo.
2. Favorece movilización de ácidos grasos.
3. Disminuye la cantidad de glucosa.

Estimula la formación de proteínas, utilización de depósitos de lípidos, conservación H.C.

La H. del crecimiento favorece el depósito de proteínas en los tejidos.

- Facilitación del transporte de aminoácidos → Membrana celular.
- Aumento de la producción de ARN → Síntesis proteica en Ribosomas.
- Aumento de la transcripción nuclear ADN → Formar ARN.
- Descenso de catabolismo de las proteínas y aminoácidos.

Mobilización de ácidos grasos: Facilita la liberación de A. grasos del t. adiposo, incrementando su uso como fuente de energía.

Disminución del uso de glucosa: Reduce la captación de glucosa por los tejidos.

\* Ayuda insulina a h. crecimiento → Síntesis de Proteínas.

- Crecimiento tisular:
- ↑ De células tamaño
  - ↑ de las cels. Proliferación
  - Mitosis
  - Síntesis de proteínas
  - Síntesis proteicas Comarcada
  - Ácidos grasos Obtención de energía
  - Utilización de A. grasos del T. adiposo para obtener E.
  - Cetosis cataliza A. grasos para obtención de energía
  - Estimulación del cartilago. Crecimiento óseo
  - En la mayor cantidad de osteocitos y cels. diferenciados condrocitos

A. Crecimiento Estimula el Crecimiento del Cartilago y Hueso.

Su efecto más evidente - Aumento del crecimiento del esqueleto:

- 1. Aumento del depósito de proteínas por acción de cels. condrocitos y osteocitos, inductores del crecimiento óseo.
- 2. Mayor velocidad de reproducción de estas células
- 3. Conversión de osteocitos en cels. osteogénicas.

Dos mecanismos del crecimiento óseo.

1. En respuesta a la estimulación H. crecimiento la longitud de los h. brazos aumento en los cart. l. g. epif. s. r. donde las epifisis están separadas de los diáfisis.

2. Los osteoblastos del periostio óseo y cavidades óseas depositan hueso nuevo en la superficie del hueso. Los osteoclastos - eliminan hueso viejo.

H. crecimiento - Pone efecto estimulante de Osteoblastos.



# Neurohipofisis

Pituitarios

Neurofisisina

Oxitocina

Vasopresina

Don soporte  
Terminaciones  
Nerviosas.

Proteína que  
acompaña a  
la hormona.

(Núcleo Paraventricular) (Núcleo  
supraoptico)

Hipotalamo → Nucleos  
Centros)

Neurohipofisis → Liberación

Son liberados  
por neurofisisina

Por las terminaciones  
nerviosas de los nucleos

Son sostenidos por  
los pituitarios.

Contienen  
Gránulos  
que liberan  
la hormona.

## Función

Reabsorción  
del agua en  
los tubulos y  
conductos coledocis

H. - Receptor  
(cel. epiteliales  
tubulares)

Activa Adenilato

↑ AMP

Fosforilización vesicle  
especiales (Caca panna)

Permeabilidad del  
agua.

## Vasopresina (Antidiuretica)

Estimulación

\* Osmolaridad

Es detectado \*  
osmorreceptores

Osmosis

Función

Vasocostricción

\* ↑ PA

\* ↓ Volumen san-  
guíneo

## Oxitocina.

Contracción  
del  
utero

• Contracción  
uterino

• Ayuda la  
expulsión del  
feto

Lactancia

Expulsión  
de leche

Estimula  
la succión

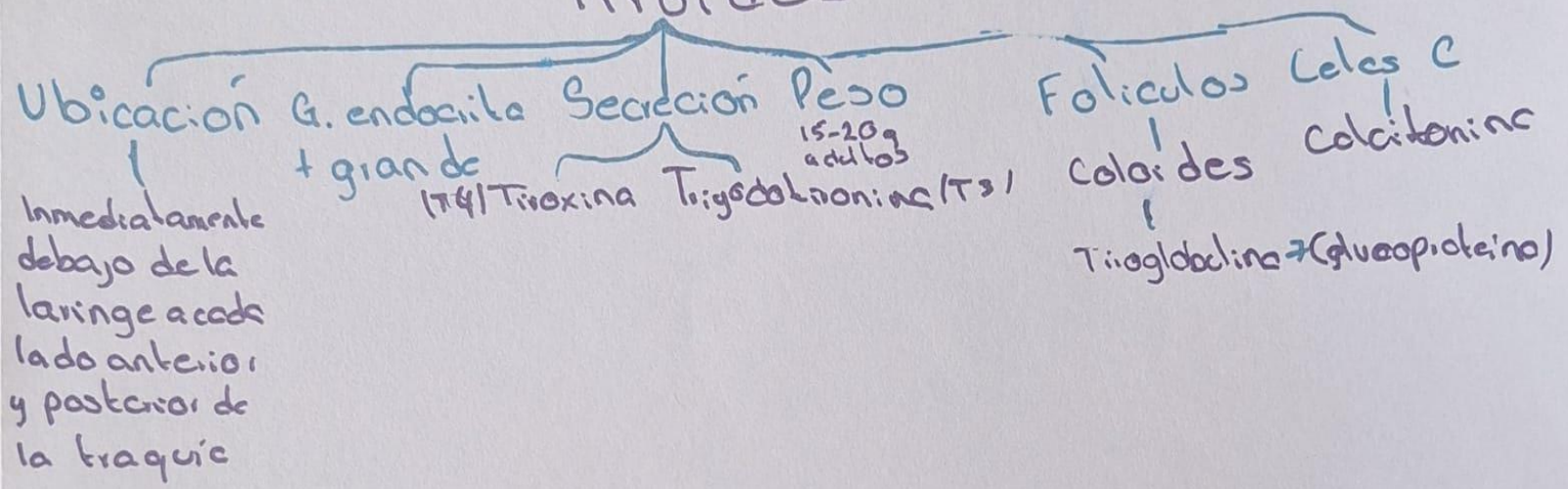
## Regulación de la secreción de la H. del crecimiento.

- La secreción ↓ con la edad.
- La secreción del crecimiento sigue patrón pulsátil: ↑ ↓
- Diversos factores que controlan su secreción - Estrés o nutrición:
  1. Inanición cuando existe deficiencia grave de proteínas.
  2. Hipoglucemia, o baja concentración sanguínea de ácidos grasos.
  3. Ejercicio
  4. Excitación
  5. Traumatismo
  6. Grelina h. secretada por el estómago antes de las comidas.
- Concentración normal plasma adulto 1,6 y 3 ng/ml en niños, adolescentes 6 ng/ml
- Estos valores pueden ↑ hasta 50 ng/ml cuando se agota reservas prote. y lípidos.
- En procesos agudos la hipoglucemia estimula la secreción de la h. crecimiento en mayor medida. ↓ agudo aporte proteíno.
- Enfe crónicas la secreción de h. crecimiento mayor correlación con agotamiento celular de proteínas con la insuficiencia de glucosa.
- Enfermedad de Kwashiorkor: déficit proteico en niños.

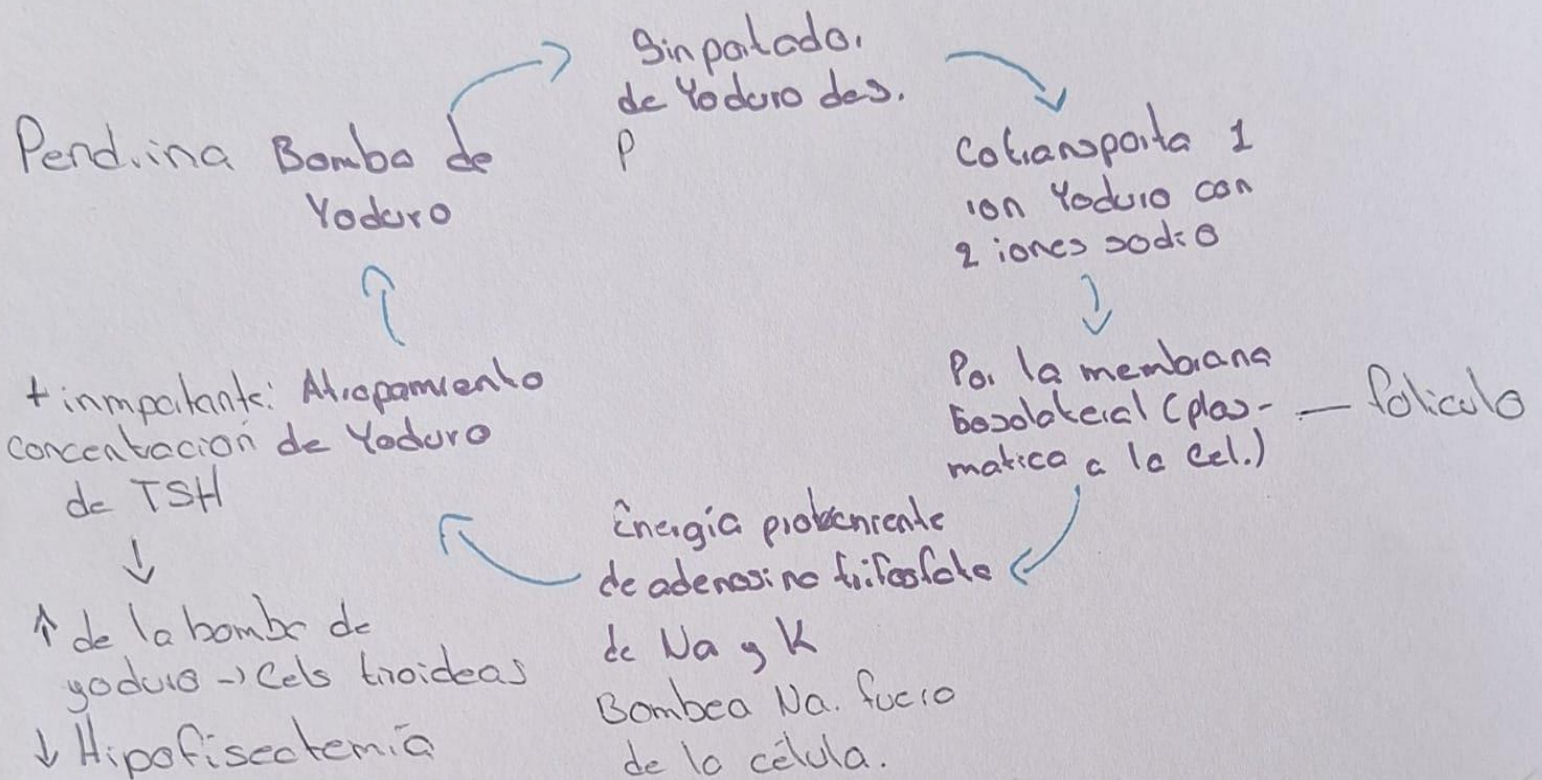
# Tiroides

## HORMONAS METABÓLICAS

# Glándula Tiroides



## Bomba de Yodo



# Tiroglobulina, formación de Tiroxina y Triyodotironina

RE y Aparato de Golgi - Síntesis y secreta

Foliculos - tiroglobulina  
cada molecula contiene  
aprox 70 aminoácidos  
de tirosina.

+  
Yodo  
H. Tiroides

## Oxidación del Yodo:

- Conversión de iones de yodo
  - Forma oxidada del yodo
  - Depende de Peroxidasa y Peroxido de hidrogeno acompañante.
  - Peroxidasa: lado q' está de la C.
- Así la tiroglobulina que sale de RE y de Golgi → puede pasar directo

## YODACIÓN DE LA TIROSINA

Organificación de la tiroglobulina: = Unión del yodo con la molecula de tiroglobulina

→ yodo oxidado se une al aa tirosina

→ en celos. tiroideas, el yodo se oxida se une a enzima peroxidasa.

La tiroglobulina se va liberando de Golgi o se secreta al folículo

El yodo se va fijando alrededor de la sexta parte de tirosina a través de la membrana apical

- Tirosina se yoda primero a monoyodotirosina y después a diyodotirosina.
- Se forman tiroxina y triyodotironina

**Almacenamiento:** Tiroideas puede almacenar grandes cantidades de H. Tiroglobulina

- Finalizada la síntesis, una molecula de tiroglobulina contiene hasta 30 tiroxinas y algunas triyodotironinas

→ Cubrir necesidades del organismo hasta por 2-3 meses

→ Las H. tiroideas se almacenan en los folículos.

# Liberación de tiroxina y triyodotironina del tiroides.

- Superficie apical de cels. foliares tiene un postrípido hacia el coloide, contribuyendo pequeñas vesículas de pinocitosis
  - Los lisosomas del citoplasma se funden con estas vesículas y forman vesículas digestivas + enzimas lisosomales: enzimas proteolíticas → Mol. tiroglobulina y dejan a T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> - Cel tiroides → capilares circundantes.
  - Parte de la tiroglobulina del coloide entra endocitos → Unión con megalina proteína situada en la membrana luminal (apical) de la cel.
  - El complejo megalina-tiroglobulina es transportado a través de la cel. transcitosis → Membrana basolateral.
  - Una parte de la megalina permanece unida tiroglobulina y es liberada en sang. capil.
  - 3/4 de la tiroxina yodoada no se convierten T<sub>4</sub> ni T<sub>3</sub>.
  - En la digestión de la tiroglobulina las monoyodotiroxina y diyodotiroxina pasan por una enzima desyodante (cheque que el yodo este disponible para formar h. tiroideas adicionales).
- Secreción diaria de T<sub>4</sub> y T<sub>3</sub>.  
El 93% H.T. liberada por G.T. es tiroxina y el 7% triyodotironina.

## FUNCIONES FISIOLÓGICAS DE LAS HORMONAS TIROIDEAS >>>>

### H. Tiroideas

↑ la transcripción de muchos genes.

Resultado:

Elevada proporción enzimas, proteínas estructurales y tras portadoras.

Aumento de la Act. Metabólica Cel. Metabolismo basal ↑ 60-100% con altas concentraciones

Efecto en el crecimiento

Niños hipertiroides: ↑ esqueleto cráneo y brazos  
" hipotiroideas: crecimiento lento.  
Cerebral: crucial en vida fetal y primeros años postnatal; deficiencia puede causar retraso mental

### Conversión de T<sub>4</sub> a T<sub>3</sub>

- T<sub>4</sub> pierde un yoduro y forma T<sub>3</sub> antes de actuar
- Recep. intracelulares tienen ↑ afinidad por T<sub>3</sub>
- 90% de H.T unidas a receptores son T<sub>3</sub>

### Incremento de Mitochondrias

# y tamaño aumenta T<sub>4</sub> multiplica mitochondrias y estimula la función celular.

### Metabolismo de Carbohidratos

Captación de glucosa, glucólisis, gluconeogénesis, absorción digestiva y secreción de insulina.

### Activación de Receptores nucleares.

- Ubicación: En cadenas genéticas de DNA.
- Formación de mRNA y Síx de proteínas intracelulares nuevas.
- Regulación rápida de canales iónicos y fosforilación oxidativa.

### Transporte Activo de Iones

Enzima Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>ATPasa: Incremento su actividad.  
Producción de calor × bombas de sodio

### Metabolismo de Lípidos

Incremento de la movilidad de ácidos grasos libres.  
Efecto en lípidos plasmáticos: ↓ de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos.

**Necesidades de Vitamina**  
Incremento: Mayor necesidad debido a las tasas proteicas elevadas.

**Metabolismo basal.**  
↑ hasta 60-100% peso corporal: ↑ h. provoca adelgazamiento; ↓ Causa ganancia de peso.

**Flujo Sanguíneo y gasto Cardíaco.**  
Aumento: Metabolismo ↑ acetara utilización de O<sub>2</sub>, causando vasodilatación y flujo sanguíneo.

**Frecuencia y fuerza cardíaca**  
Aumento: Indicada de exceso de  $\text{Htt}$ ; Incrementa la excitabilidad y fuerza del corazón.

**Motilidad digestiva.**

Aumento: Mayor apetito secreción de jugo gástrico y motilidad digestiva.  
Asociación: **hipertrófico con diarrea, hipotrofico con estreñimiento**

**Sistema Nervioso central**  
Efectos excitadores: ↑ Reactividad de la sinapsis neuronales. Temblor muscular: Indicada de hipertiroidismo.

**Sueño y otras G. endocrinas.**  
Efecto: Influencia en el patrón del sueño y función de otras glándulas.

**Función sexual**  
Influencia: efecto significativo en la función sexual.

## ✧ Transporte de T4 y T3 a tejidos. ✧

### Proteínas Plasmáticas.

- Más del 99% se unen a proteínas plasmáticas ex por el hígado.
  - Globulina fijadora de la tiroxina
  - Preealbumina
  - Albumina fijadora de la tiroxina.

### Liberación lenta a celo. de Tejidos

- Debido a su gran afinidad a prot. plasmáticas, se liberan con lentitud.
  - T4: Se libera a tejidos cada 6 días aprox.
  - T3: Con menor afinidad, tarda 1 día en llegar a celo de los tejidos.
- Al entrar a celo, se unen a proteínas intracelulares. → la T4 con mayor fuerza.
- Se utilizan con lentitud a lo largo de días o semanas.

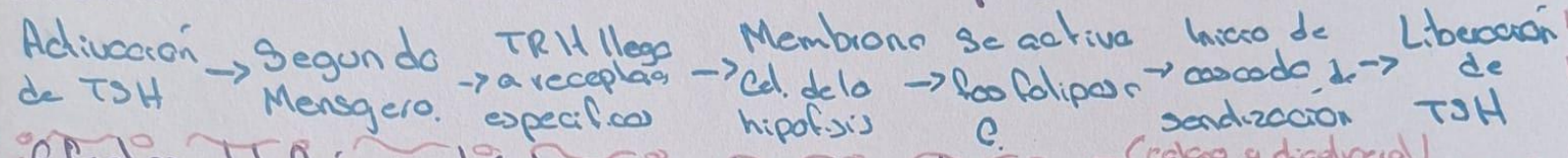
### Comienzo lento y acción prolongada

- T4: periodo prolongado de latencia que precede act. fisiológica.
  - Ningun efecto por 2-3 días (tras inyección)
  - Act. comienzo y llega a vda max 10-12 días
  - Desciende despues con semivida de 15 días
  - Parte de la act. persiste entre 6 semanas y 2 mes.
- T3: Rapidez 4 veces mayor.
  - Periodo de latencia de 6-12 horas
  - Act. cel. max 2 a 3 días.

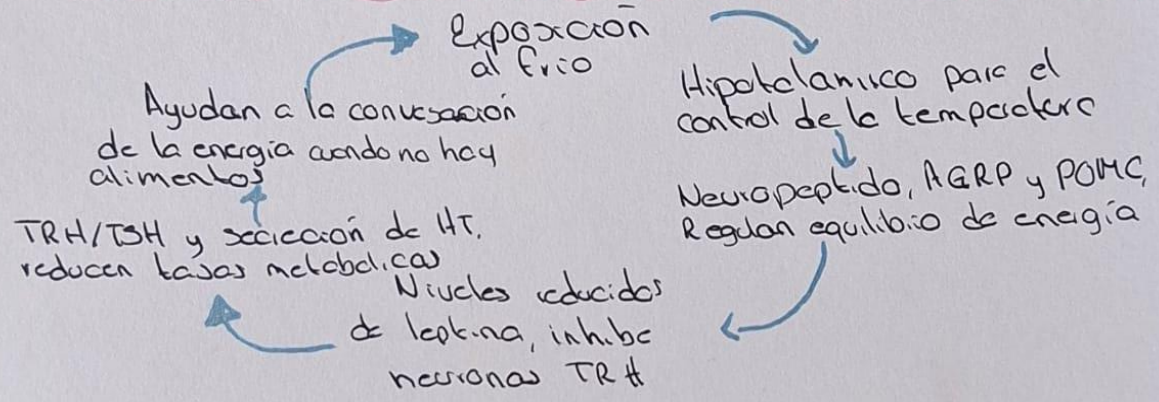
# Secreción adenohipofisaria TSH regulada por la h liberadora de Tirotropina del hipotálamo

Secreción de TSH regulada por tiroliberina u h. liberadora de tirotropina (TRH)  
→ Vasa porta hipotalámico-hipofisaria transporta a la TRH desde eminencia media hasta la adenohipofis.

Actúan directamente sobre adenohipofis = ↑ producción de TSH



## Efectos del frío y estímulos neurogenicos sobre la secreción de TRH por el hipotálamo y TSH por la glandula pituitaria



## Bibliografía

John E. & Michel E. (2016) "Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology". Editorial ELSEVIER.