

Universidad de Buenos Aires

Carrera de Fonoaudiología
Cátedra de Fisiología- Facultad de Medicina
Módulo Endocrinología

Dra María Laura García
Médica Endocrinóloga

Endocrinología. Definiciones

Endocrinología

Es la especialidad que estudia la anatomía, función y los desórdenes producidos por alteraciones del sistema endócrino.

Hormona

Mensajero químico liberado por una glándula endócrina, que se transporta por el torrente sanguíneo a otro tejido en el cual actúa, a través de un receptor, para regular sus funciones.

Funciones del sistema endócrino

Crecimiento y desarrollo

Reproducción

Mantenimiento del medio interno

Respuesta adaptativa al stress

Utilización y almacenamiento de energía

Modulación de la respuesta inmune

Agenda

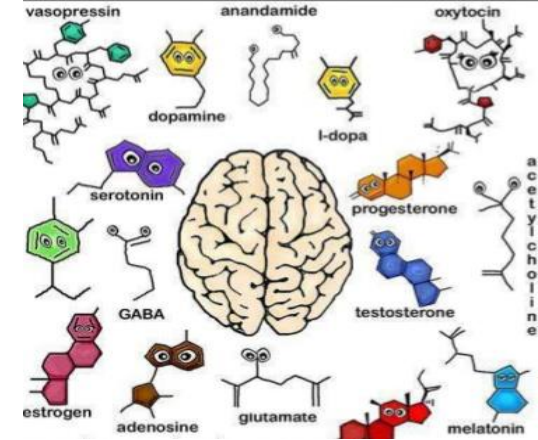
- Clasificación de las Hormonas
- Tipo de acción hormonal
- Mecanismo de acción hormonal.
Receptores
- Transporte de las hormonas
- Mecanismos de control

Clasificación de las Hormonas

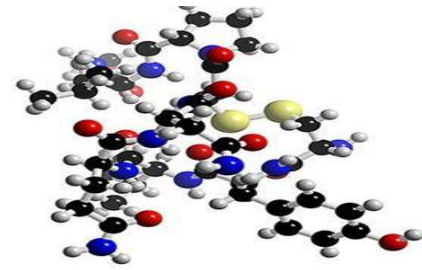
**Peptídicas
y Proteicas**

**Derivadas de
Aminoácidos**

Esteroides



Hormonas peptídicas



✓ Codificadas en el ADN (transcripción, traducción, almacenamiento y secreción)

- **Grandes.** Ej: PRL, GH, LP

- **Medianas.** Ej: LH, FSH, TSH, Insulina, ACTH, PTH

- **Pequeñas.** TRH, GnRH, ADH, Calcitonina, Ocitocina

- **Péptidos:** Formados por aminoácidos en un n^o menor a 70, son de bajo peso molecular e hidrosolubles

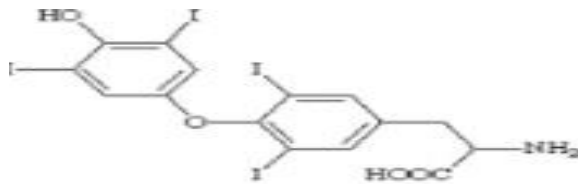
Ej: IGFs, TRH, GnRH, CRF, GHRH

- **Proteínas:** Formados por aminoácidos en un n^o mayor a 70, son de alto peso molecular e hidrosolubles

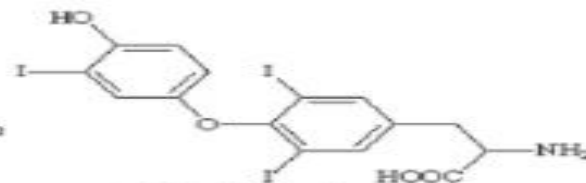
Ej: GH, PRL, Lactógeno placentario, LH, HCG, FSH, TSH

Hormonas derivadas de Aminoácidos

Aminoácido	Hormonas
Tirosina	T4, T3, NA, A, DA
Triptófano	Melatonina



Tiroxina



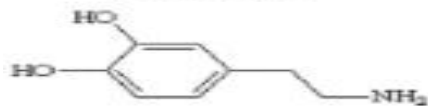
Triiodotironina



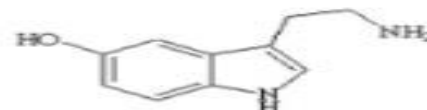
Adrenalina



Noradrenalina



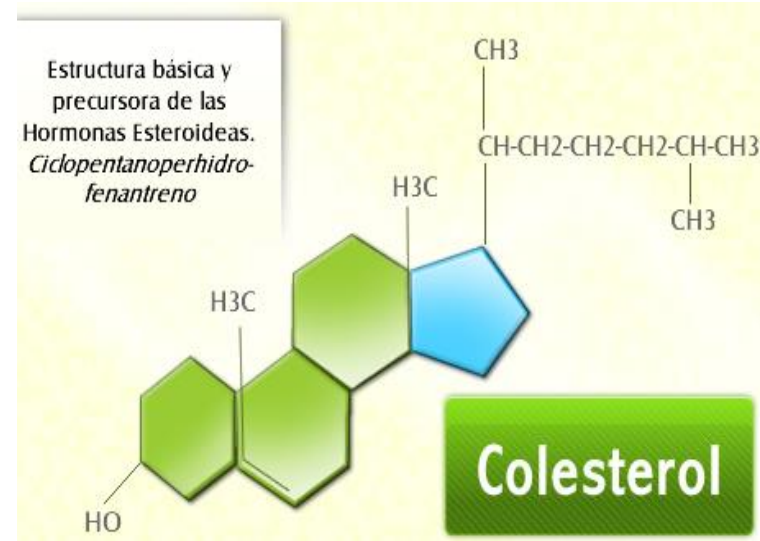
Dopamina



Serotonina

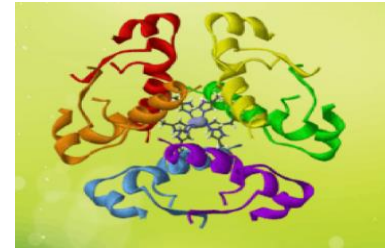
Hormonas Esteroideas

- ✓ Derivan del Colesterol
- ✓ Son todas liposolubles
- ✓ Síntesis de novo (no se almacenan)
- ✓ Ejemplos
 - Hormonas sexuales
 - Corticosteroides adrenales
 - Vitamina D y derivados



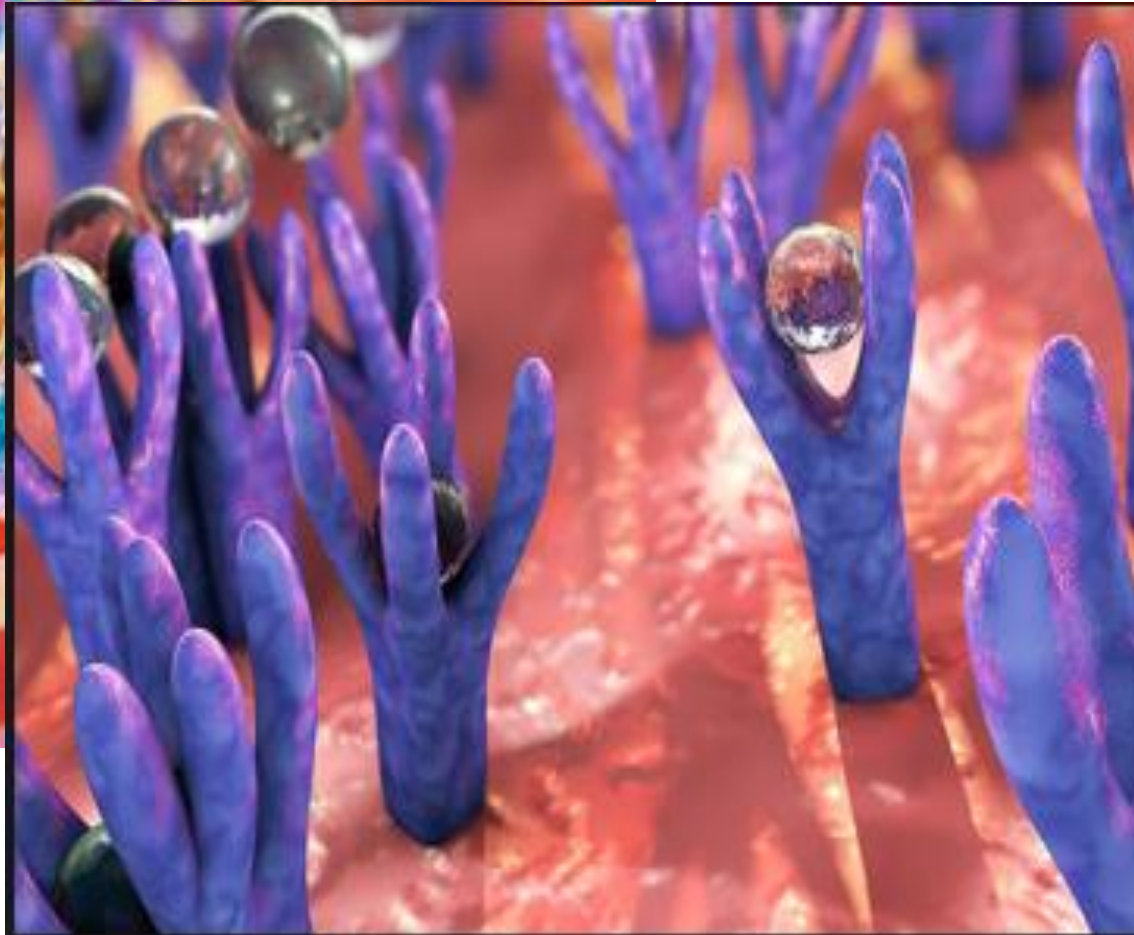
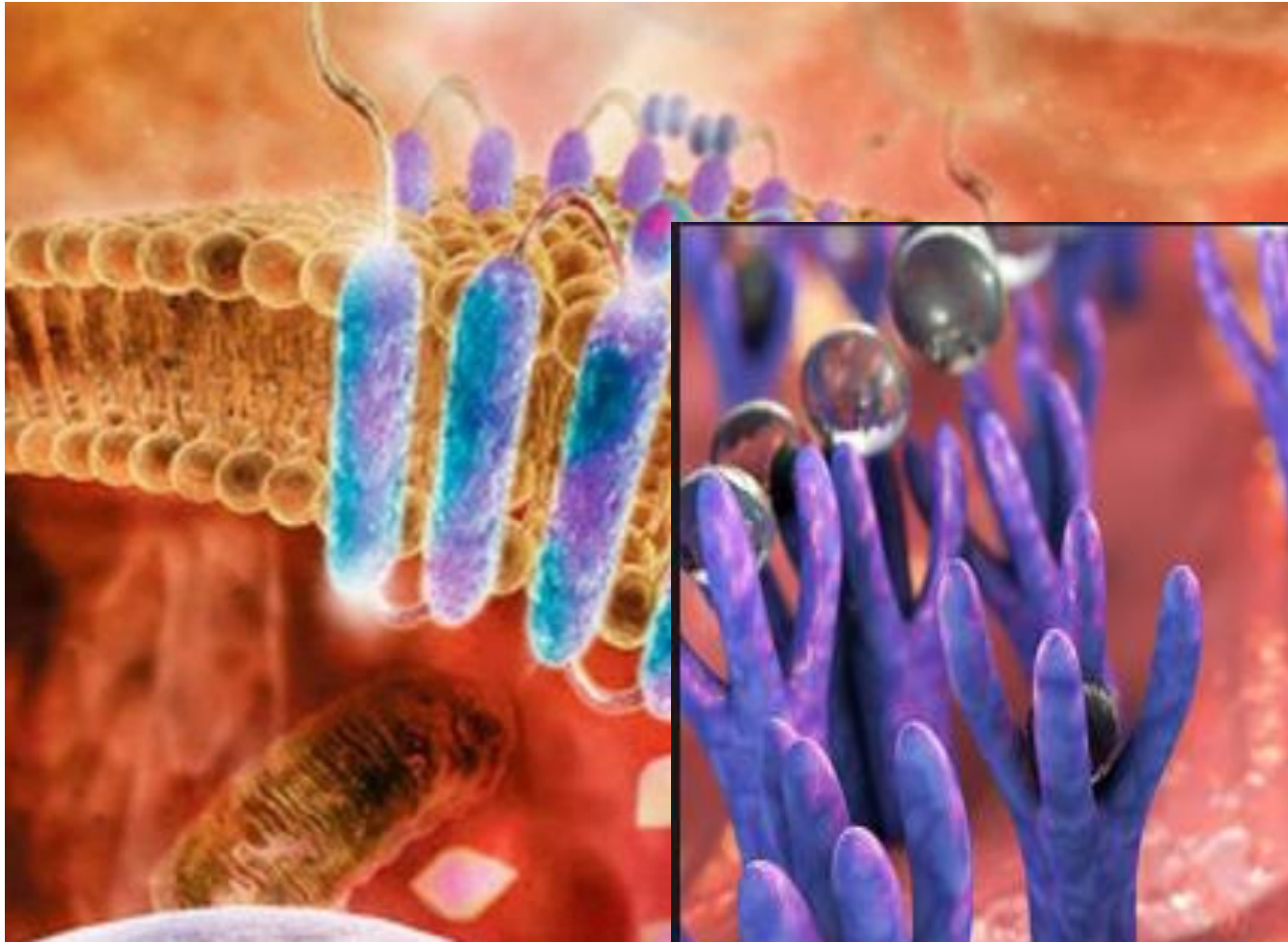
Mecanismos de acción hormonal.

Receptores

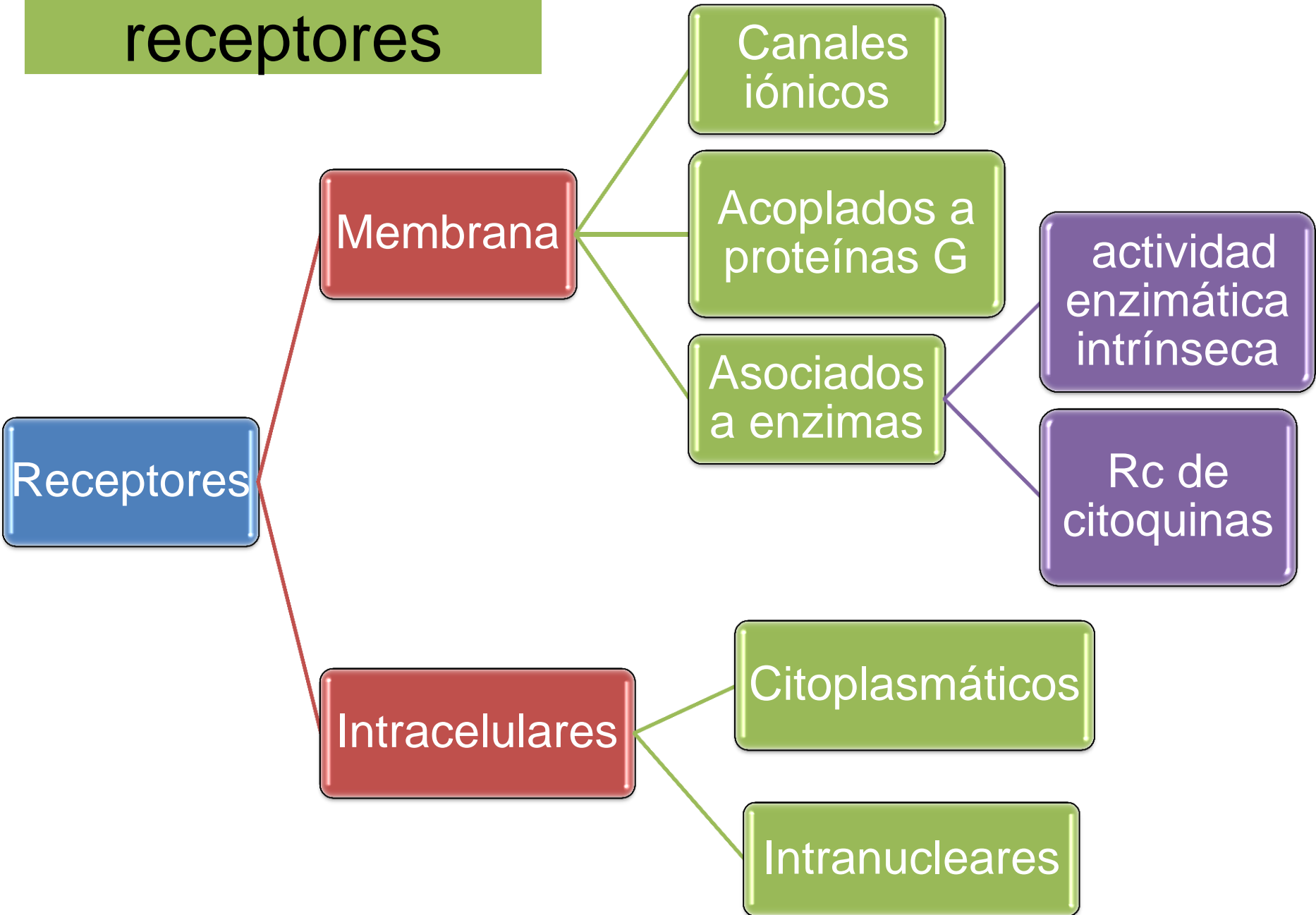


- Son estructuras proteicas que median las acciones biológicas de las hormonas
- Características
 1. **Saturabilidad:** capacidad limitada para unir ligando
 2. **Especificidad** (relativa): propiedad de ligar solo alguna hormona
 3. **Reversibilidad:** capacidad de disociarse del ligando (unión no covalente)
 4. **Afinidad:** capacidad de unir un ligando a bajas concentraciones

Mecanismos de acción hormonal. Receptores

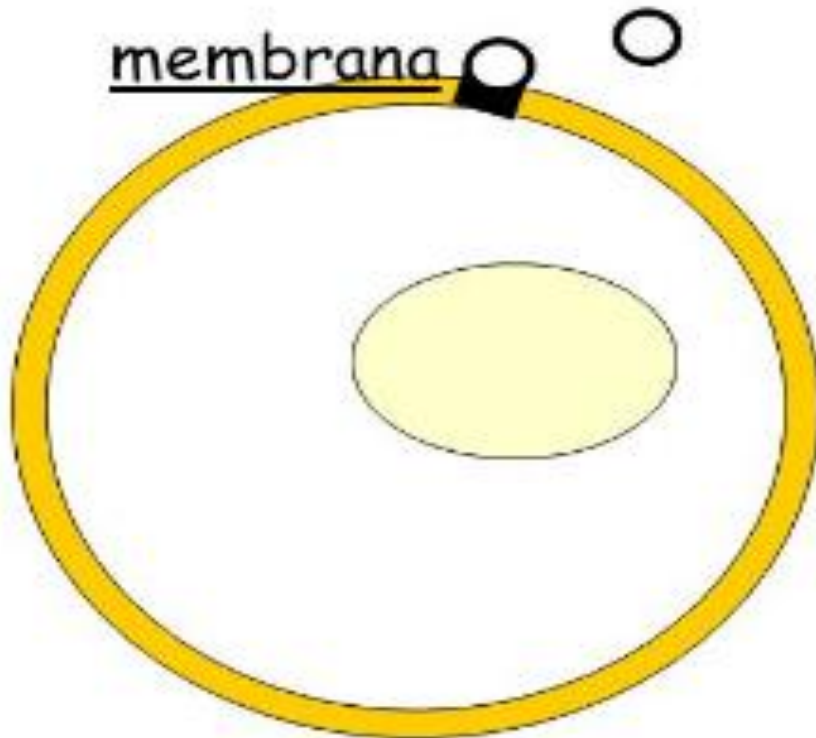


Clasificación de receptores

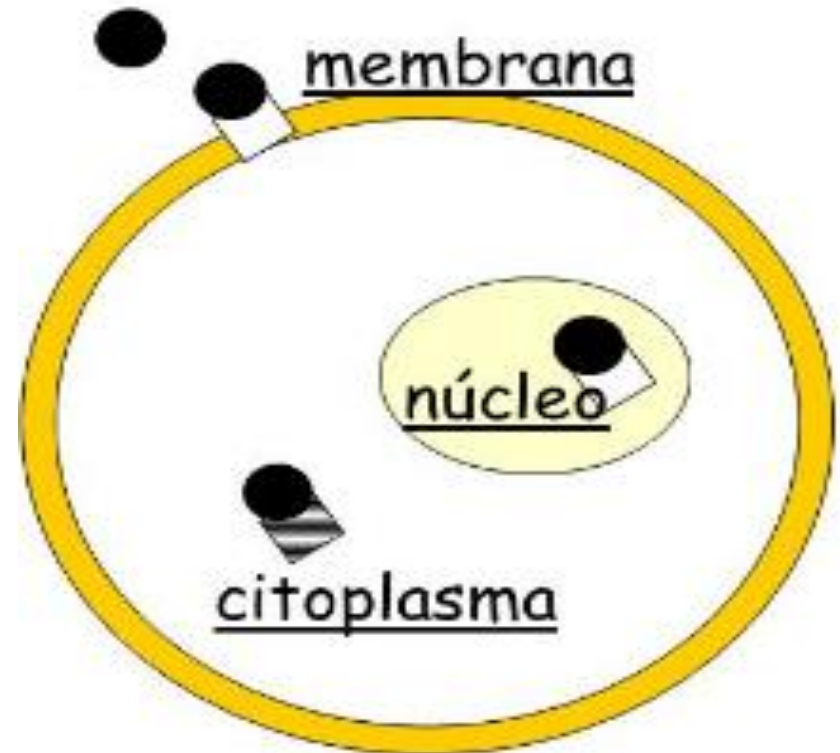


Localización de los receptores hormonales en las células diana

- Hormonas Hidrosolubles



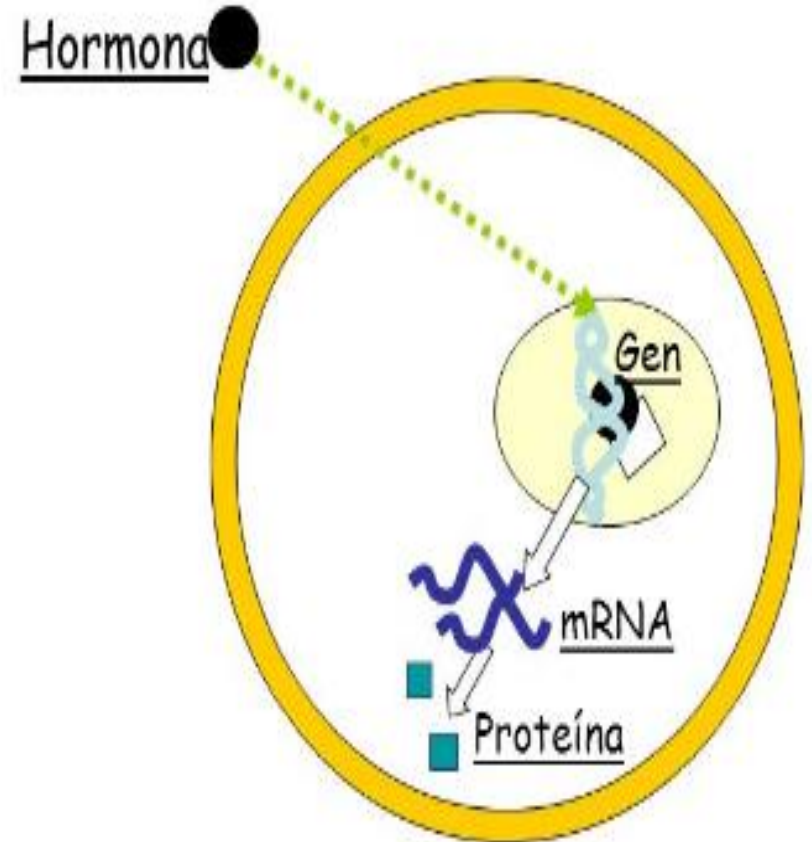
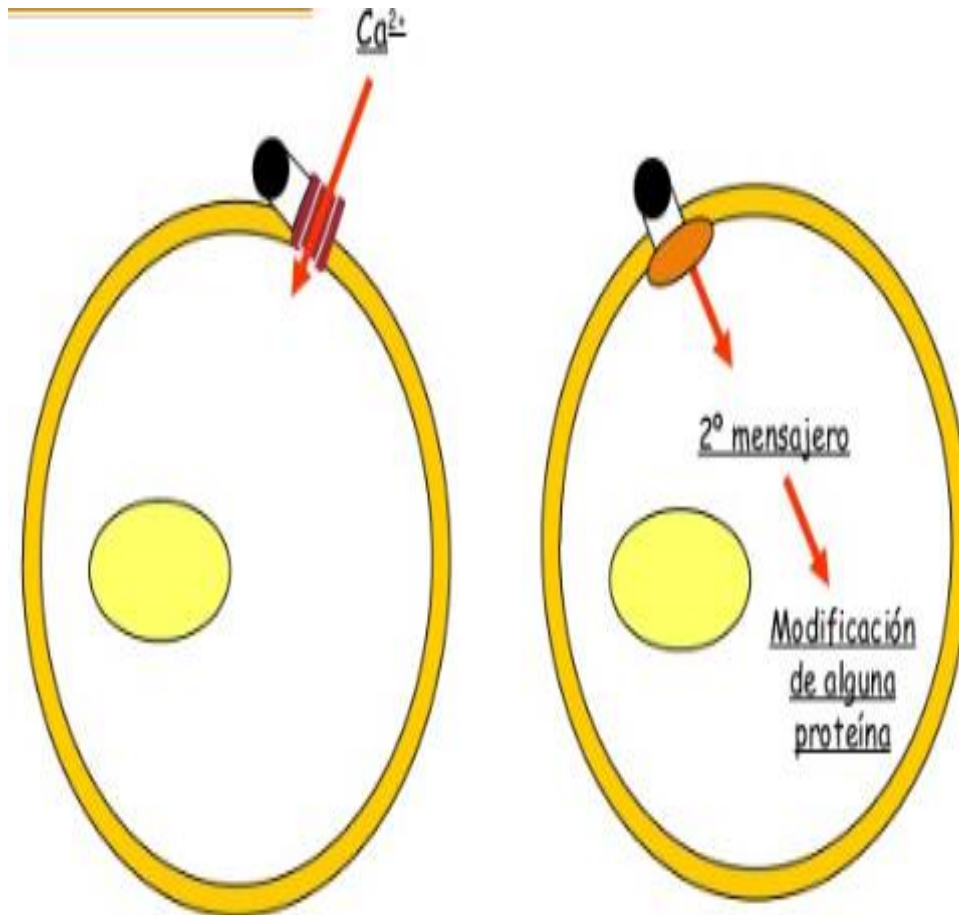
- Hormonas Liposolubles



Mecanismos de acción hormonal.

Receptores

- Hormonas Hidrosolubles
- Hormonas Liposolubles



Respuesta Biológica

Depende de:

- ✓ Número de receptores
- ✓ Concentración hormonal
- ✓ Afinidad hormona - receptor
- ✓ Hormona libre (las hormonas unidas a sus proteínas transportadoras son *inactivas*)

Interacción hormonal y transporte

Hormonas Hidrosolubles

- ✓ Se almacenan en gránulos, para luego liberarse.
- ✓ Todas interactúan sobre receptores de membrana.
- ✓ Existen 2 hormonas hidrosolubles que circulan en plasma unidas a proteínas (GH, IGFs).

Hormonas Liposolubles

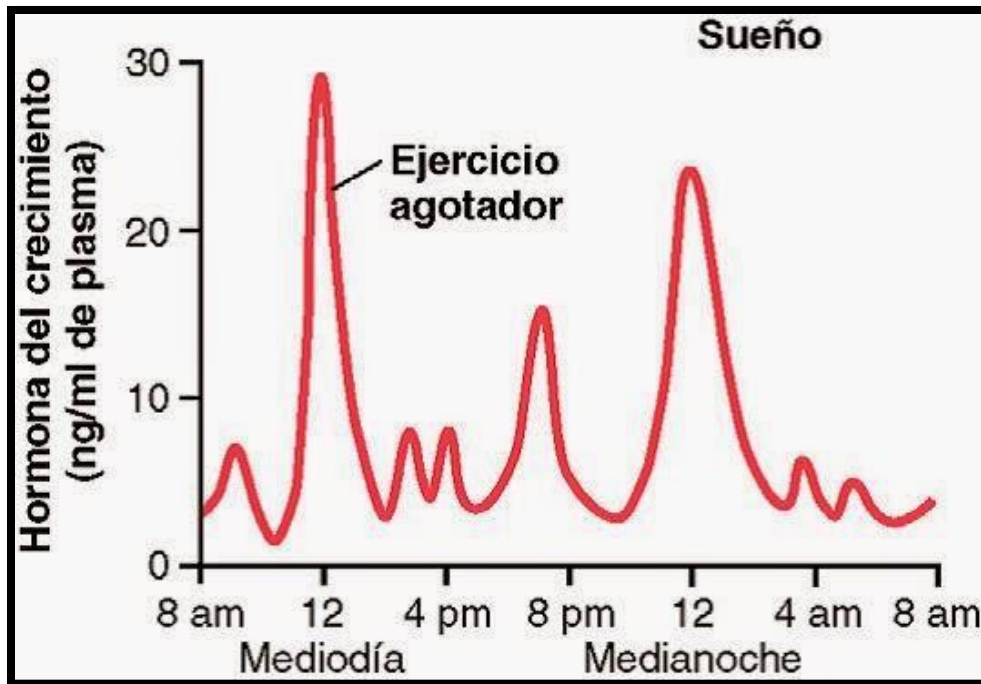
- ✓ Interactúan sobre receptores de membrana o intracelulares
- ✓ Todas circulan en plasma unidas a proteínas transportadoras

Funciones de las proteínas transportadoras

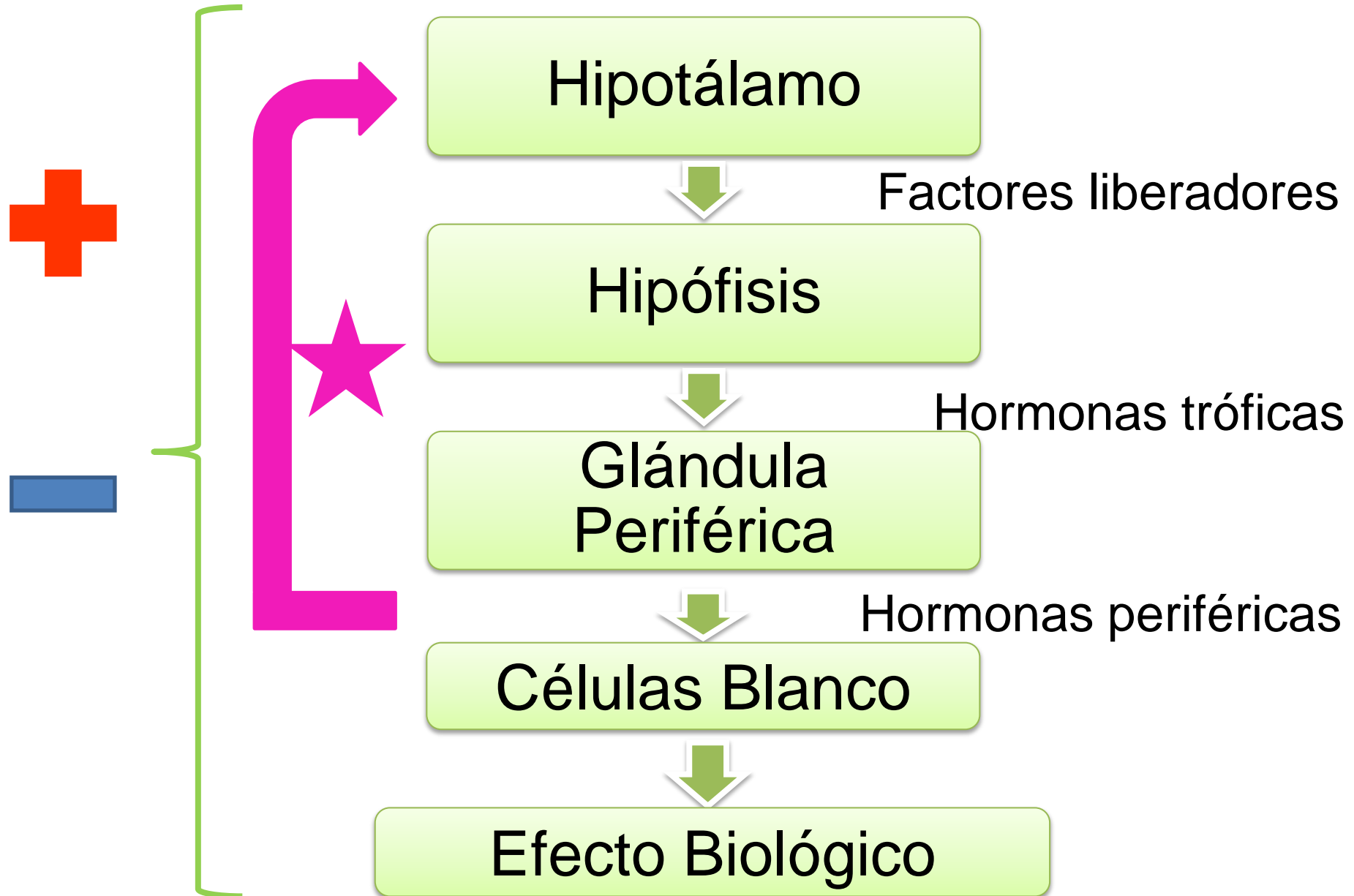
- ✓ Transporte hormonal
- ✓ Evitar la degradación hormonal
- ✓ Provisión de un pool rápidamente disponible de una hormona en virtud de los requerimientos celulares

Ritmos hormonales

Se producen variaciones periódicas en la liberación hormonal que dependen de los cambios de estación, de las distintas etapas del desarrollo, del ciclo diurno (circadiano) y del sueño.



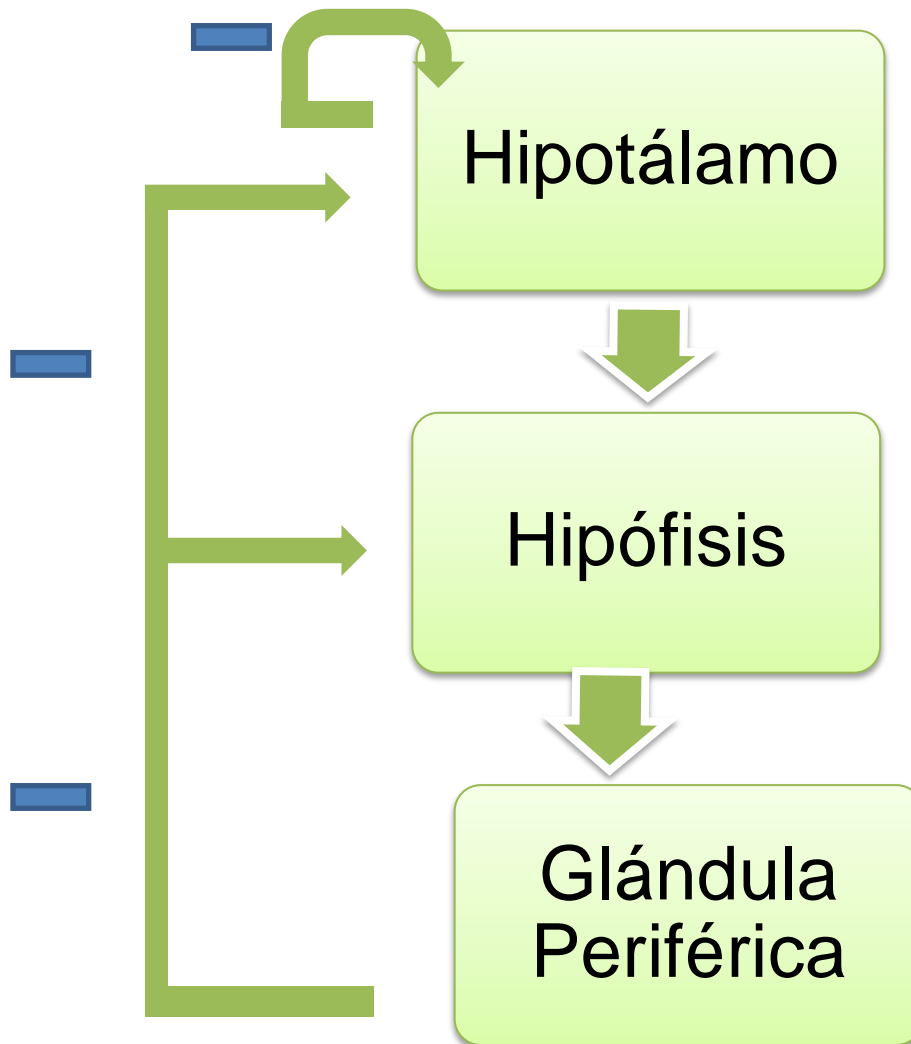
Regulación de la función endócrina



Feedback



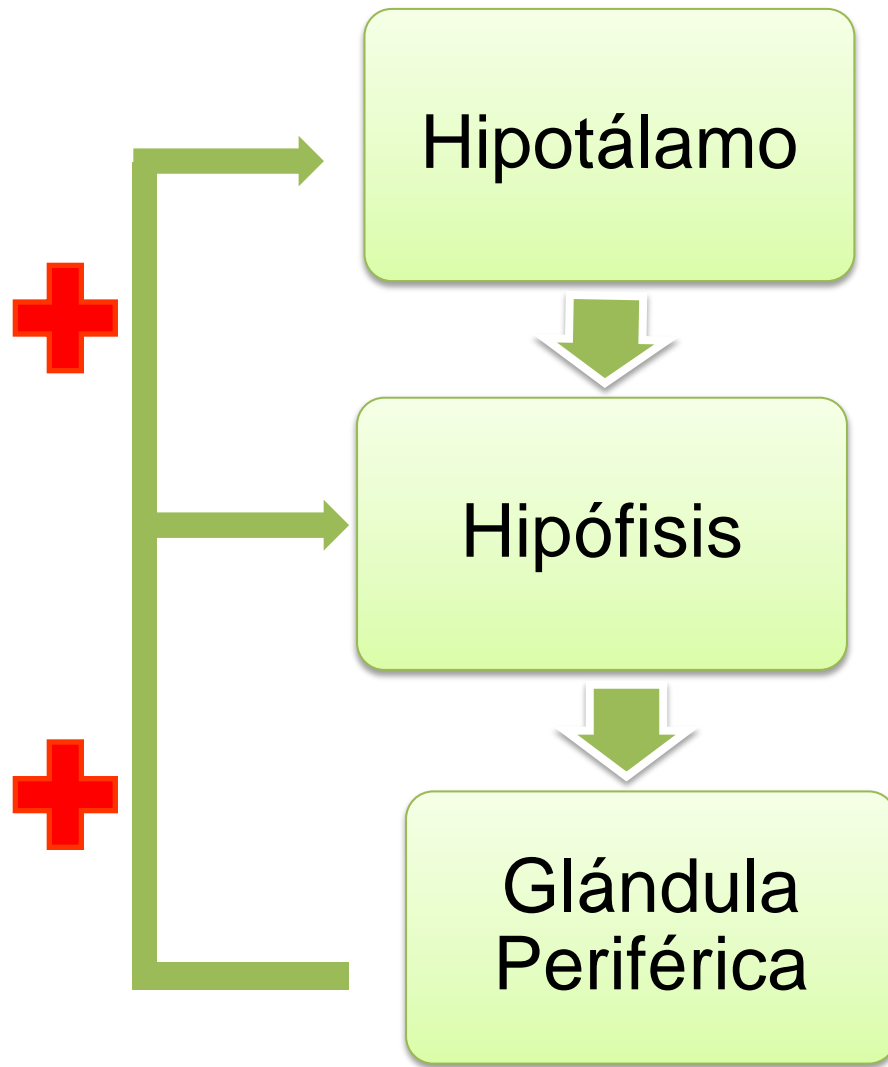
Mecanismo que permite mantener los niveles hormonales dentro de un rango fisiológico, teniendo en cuenta las necesidades metabólicas del organismo.



Feedback
✓ Largo
✓ Corto
✓ Ultracorto

Feedback negativo

Capacidad de una hormona de inhibir a la hormona trófica que impulsó su secreción.



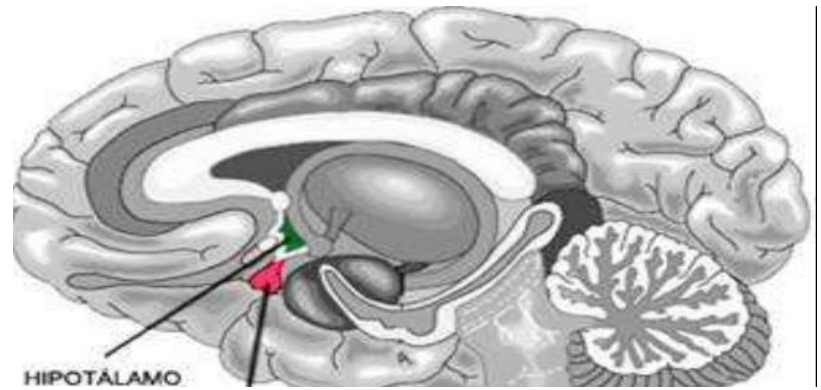
Feedback positivo

Capacidad de una hormona de estimular a la hormona trófica que impulsó su secreción

Agenda

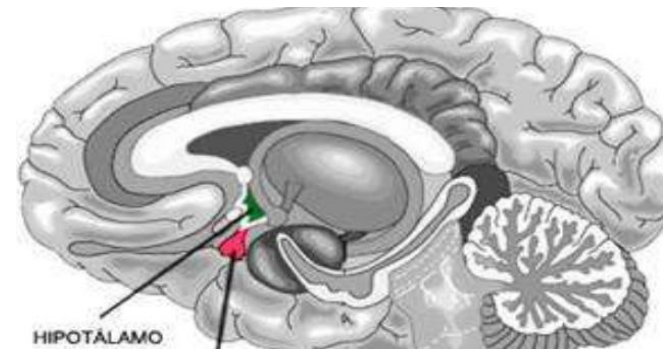
- ✓ Hipotálamo
- ✓ Hormonas hipofisarias y su control hipotalámico
- ✓ Hormonas Tiroideas
- ✓ Hormonas Corticoadrenales
- ✓ Hormonas Pancreáticas
- ✓ Hormonas Sexuales Femeninas
- ✓ Hormonas Sexuales Masculinas
- ✓ Hormona Paratiroidea. Metabolismo fosfocálcico
- ✓ Melatonina. Glándula Pineal

Hipotálamo



- Región del SNC compuesta por varios núcleos de sustancia gris. Su función es el manejo de la homeostasis o equilibrio interno y lo realiza a través de 2 vías, la nerviosa y la endócrina.
- El hipotálamo es una glándula, que controla y regula cada glándula del organismo.
- Es el regulador central de las funciones viscerales autónomas y endócrinas.

Hipotálamo



Funciones del Hipotálamo

- ❖ Control del Sistema Nervioso Autónomo
- ❖ Regulación del Sistema Endócrino
- ❖ Regulación de la temperatura corporal
- ❖ Regulación del comportamiento y emociones
- ❖ Regulación del Sueño-Vigilia
- ❖ Regulación de la ingesta de alimentos
- ❖ Regulación de la Ingesta de líquidos
- ❖ Regulación de la diuresis
- ❖ Generación y Regulación de Ritmos Circadianos

Hipotálamo

Neuronas secretoras Hipotalámicas

Neuronas magnocelulares

Producen hormonas neurohormonas peptídicas que viajan hacia la neurohipófisis donde se almacenan y vierten a la sangre.

Las neuronas magnocelulares, forman dos grandes núcleos somáticos:

Núcleo supraóptico produce mayoritariamente (ADH).

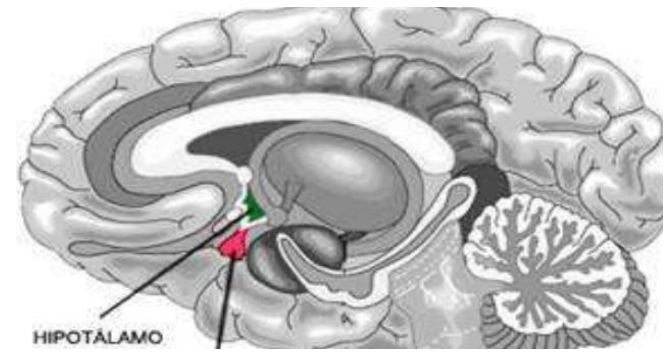
Núcleo paraventricular produce mayoritariamente oxitocina

Neuronas parvicelulares

Liberan hormonas peptídicas (factores hipotalámicos), que viajan a la adenohipófisis para estimular la secreción de otras hormonas.

Hipotálamo

Factores liberadores u
hormonas hipotalámicas



- GNRH- 10aa
- CRH- 41 aa
- TRH- 3 aa
- PRF- TRH y VIP
- PRI- Dopamina
- GHRH- 44aa
- SS-14 aa

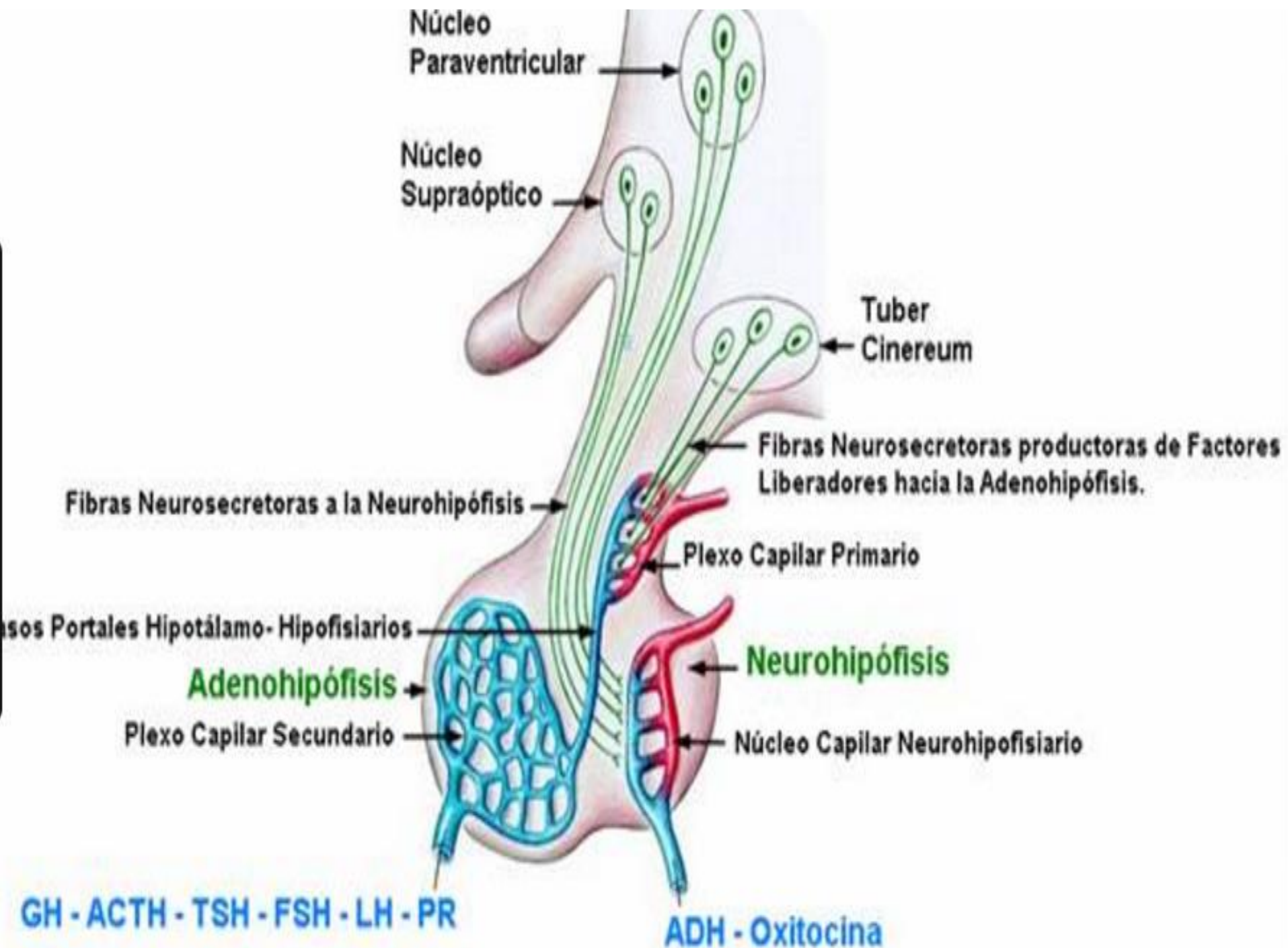
Hipófisis

- **Adenohipófisis**

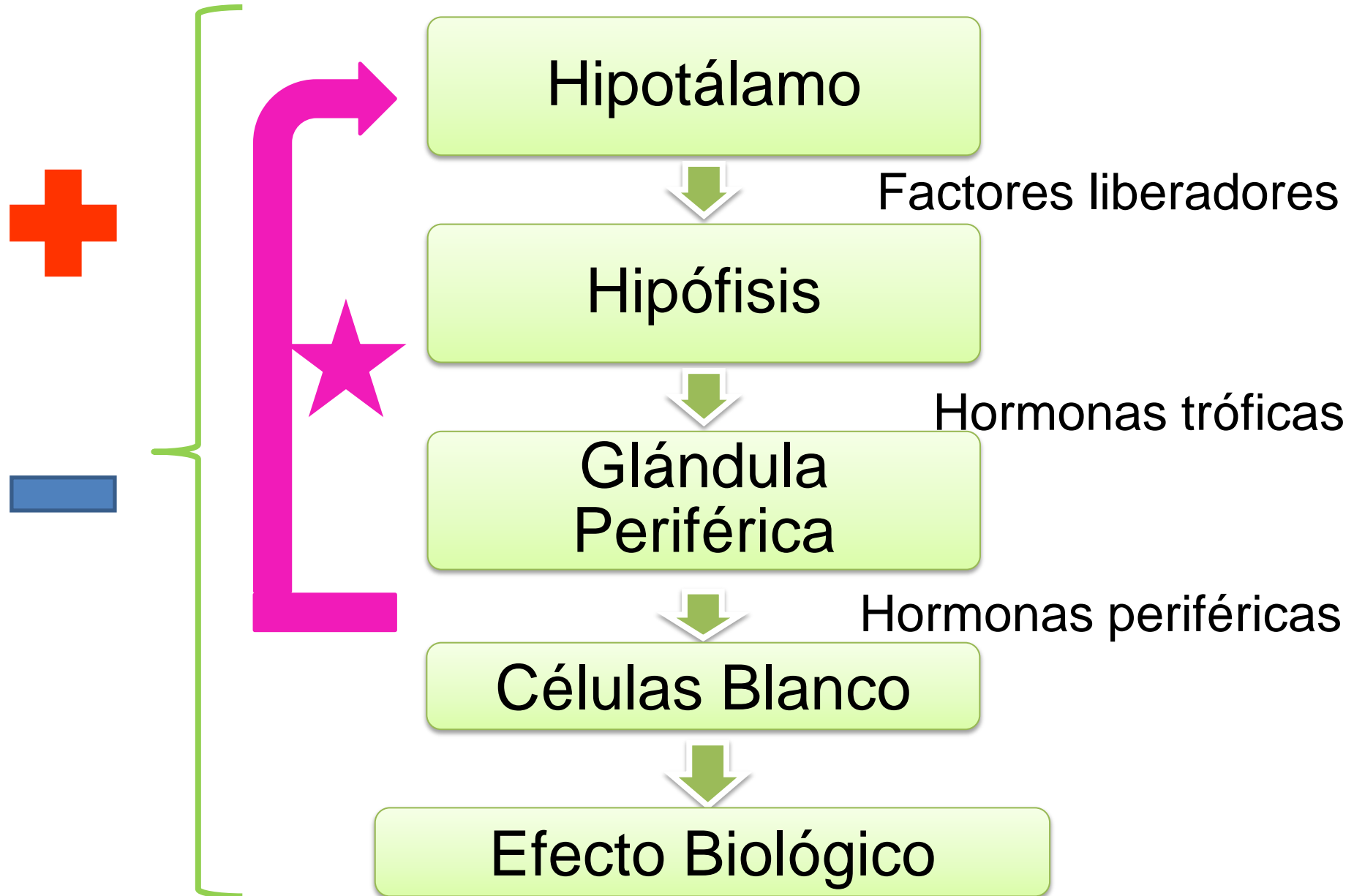
Células	Hormona
Somatotróficas	GH (hormona de crecimiento)
Lactotróficas	PRL (Prolactina)
Gonadotróficas	FSH y LH (Gonadotrofinas)
Tirotrólicas	TSH (Tirotrofina)
Adrenocorticotróficas	ACTH (adrenocorticotrofina)

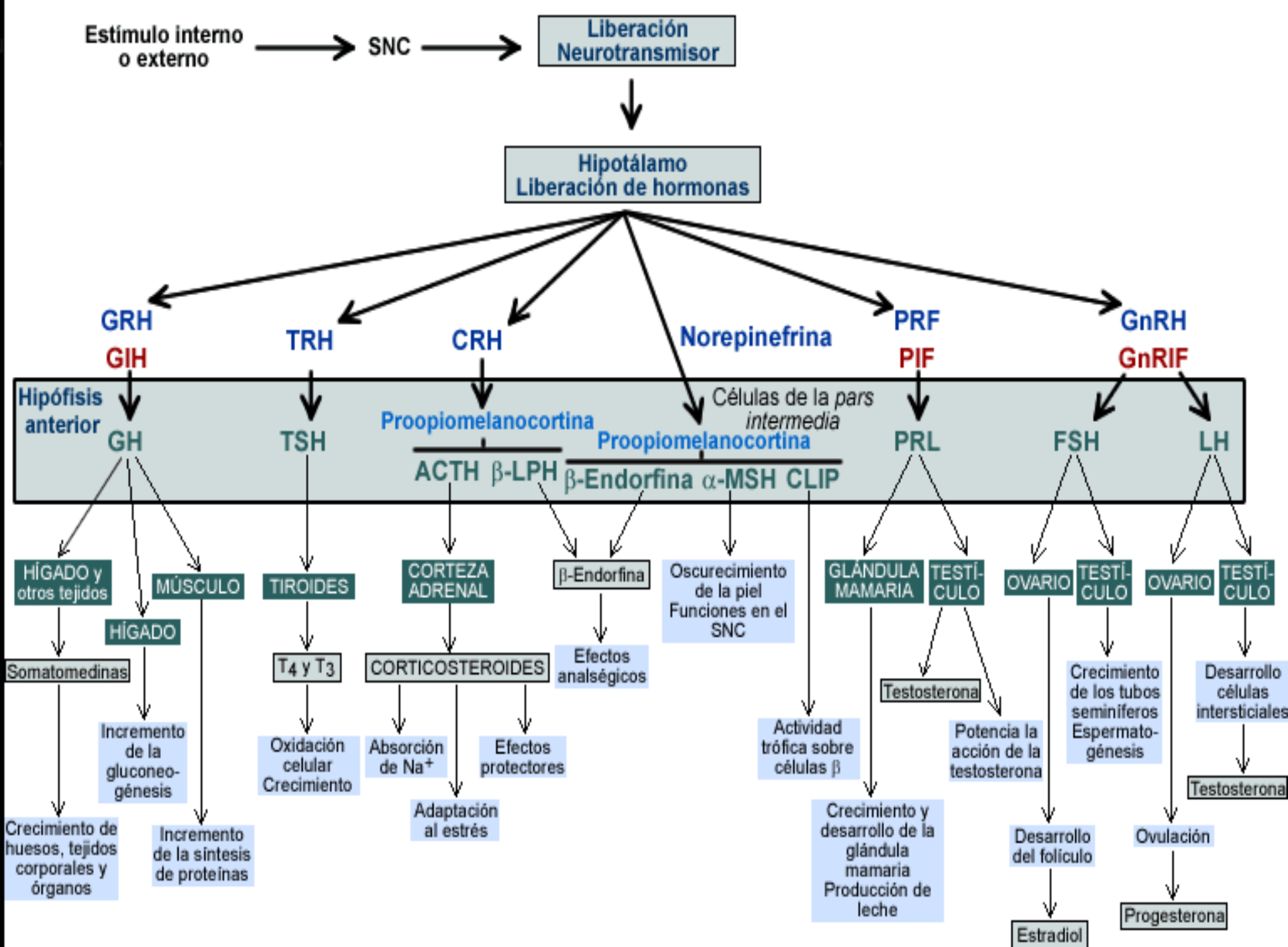
- **Neurohipófisis**

Almacena ADH y OT



Regulación de la función endócrina



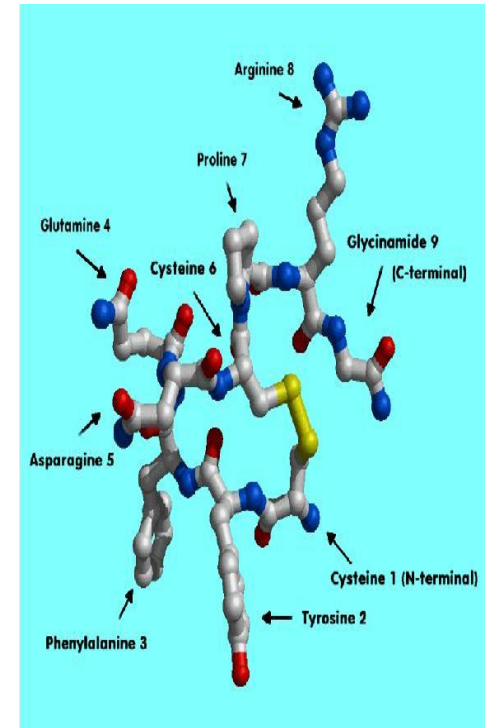




Vasopresina - AVP

Hormona Antidiurética -ADH

- ✓ Tipo de Hormona: Peptídica (9 aa)
- ✓ Transporte axonal (Neurofisina II)
- ✓ Circula en plasma libre
- ✓ Vida media corta (15 a 20 minutos)
- ✓ Receptor de membrana
- ✓ **Función Principal**
Mantener la osmolaridad plasmática



El desplazamiento del agua entre los espacios intra y extracelular, está determinada por la diferencia de concentración de solutos suficientemente activos a cada lado de las membranas celulares

Receptores ADH. Acciones.

V1

- ✓ **Células musculares lisas de los vasos**
- ✓ **Vasoconstricción**

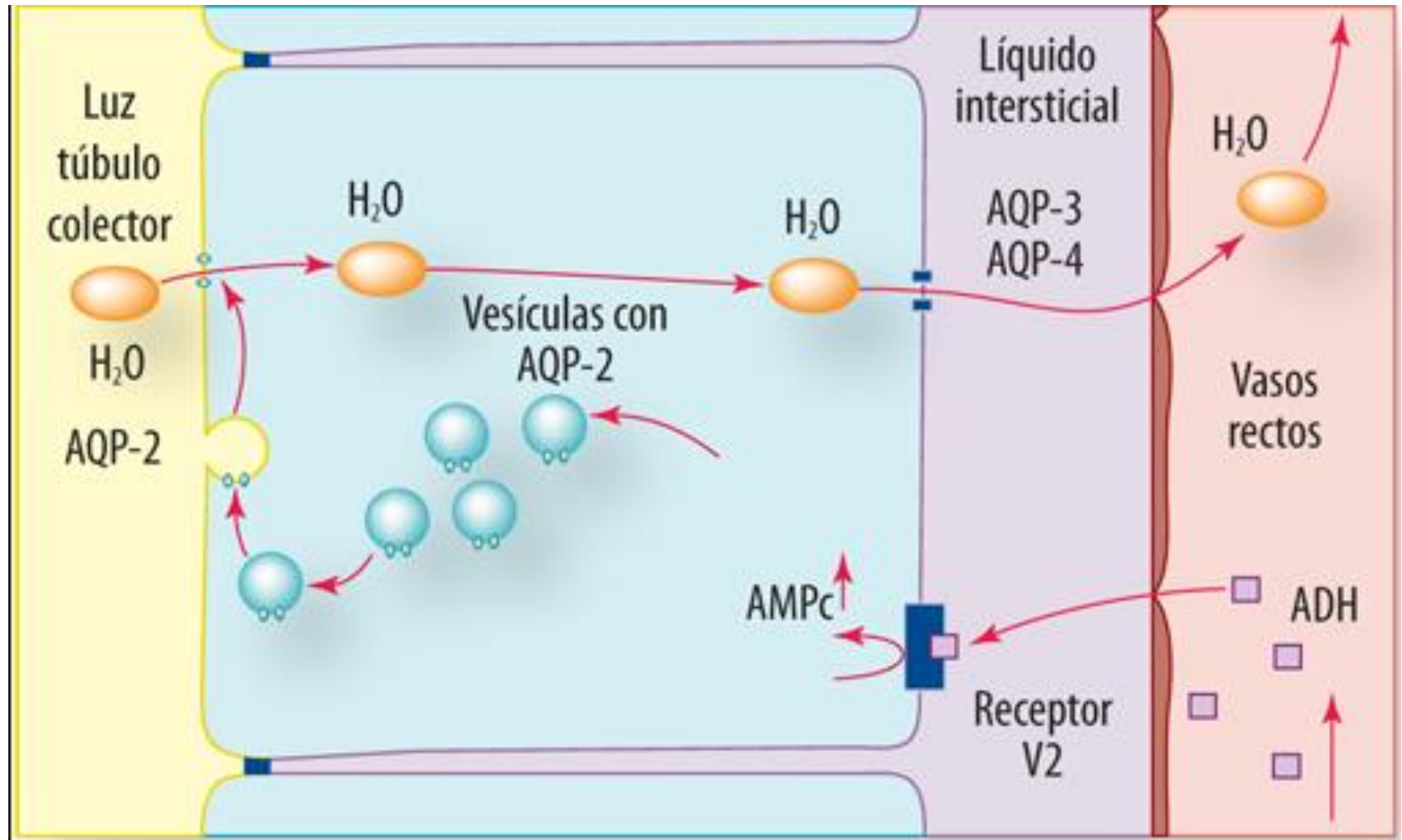
V2

- ✓ **Células tubulares del túbulo distal y principalmente COLECTOR.**
- ✓ **Aumenta la absorción de agua libre, disminuyendo la diuresis.**

V3

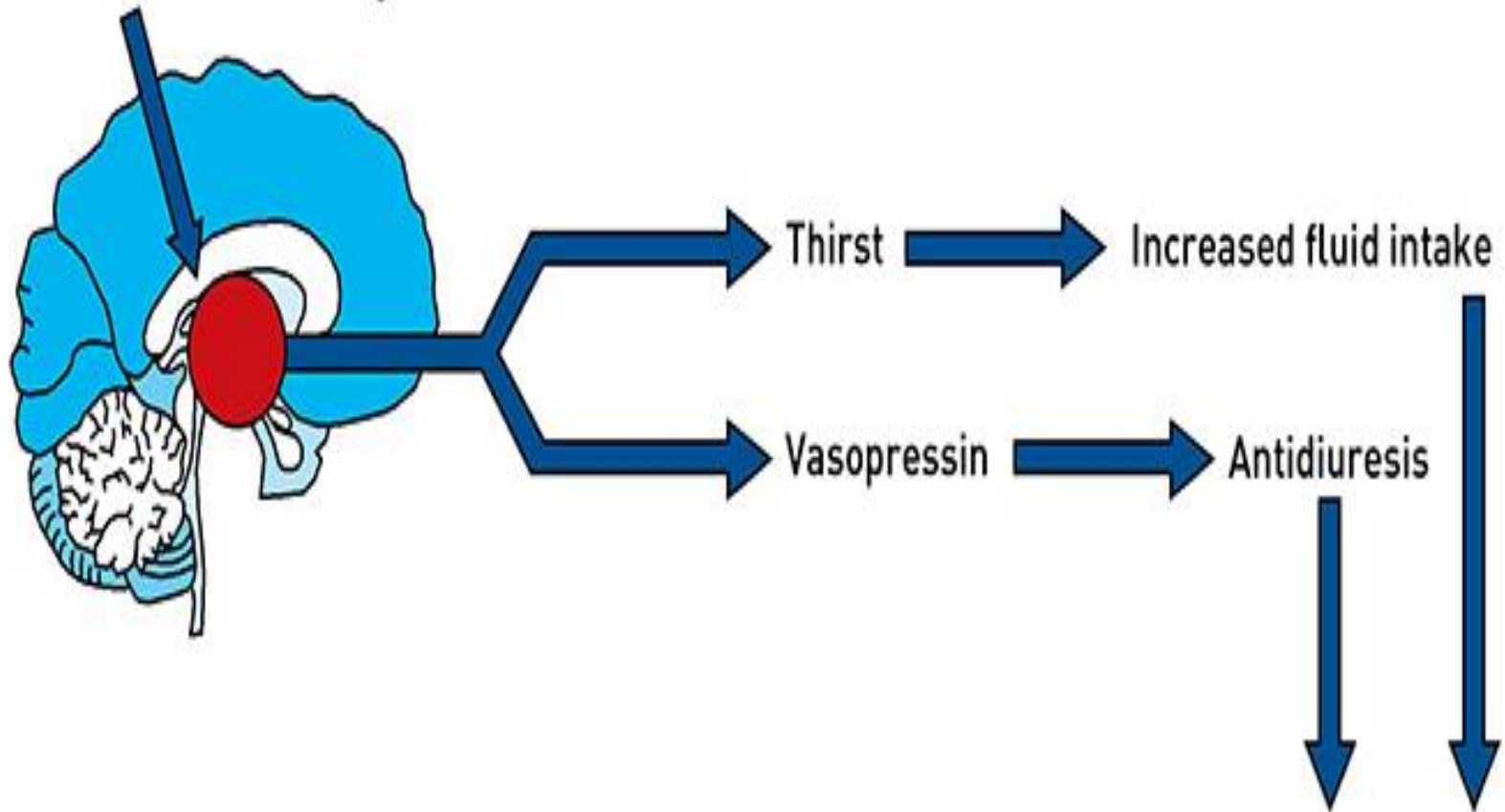
- ✓ **En adenohipófisis estimula la liberación de ACTH al potenciar la acción de CRH**

Hormona Antidiurética. Acción a nivel renal



Hormona Antidiurética

Increased plasma osmolality or
decreased arterial circulating volume



Decreased plasma osmolality or
increased arterial circulating volume

Regulación secreción ADH

Estimulan

- Aumento de Osmolaridad pl.
- Hipovolemia
- Dolor, Estrés, Hipoglucemia
- Angiotensina II
- Náuseas, Vómitos
- Hipertermia, IL 1, AC

Inhiben

- Frío, glucocorticoides
- Alcohol etílico
- Ingesta líquidos
- Hipotermia, α adrenérgica, PNA

Diabetes insípida central o nefrogénica

AUSENCIA ADH

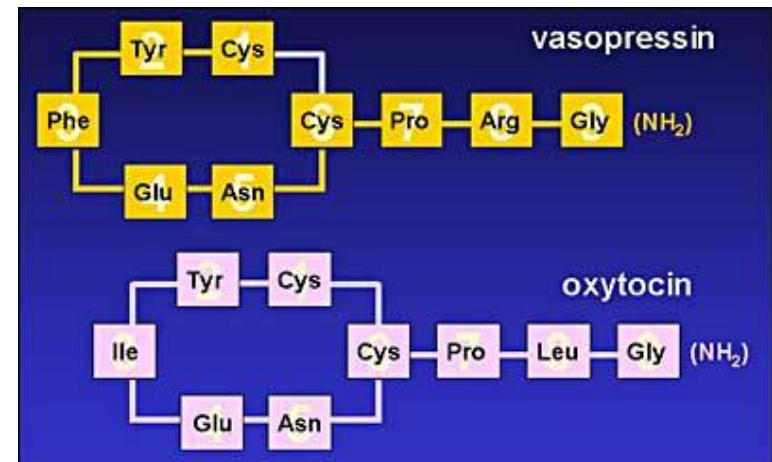


- INCAPACIDAD DE REABSORBER AGUA LIBRE
- POLIURIA
- BAJA DENSIDAD URINARIA
- AUMENTO COMPENSATORIO SED



Oxitocina

- Tipo de hormona: Peptídica (9 aa)
- Circula en plasma libre
- Vida media: Corta
- Transporte axonal: Neurofisina I



Oxitocina.Funciones

- **Glándula Mamaria**

Estimula la contracción de las células mioepiteliales y de esta manera la **eyección láctea**

- **Útero**

Estimula las contracciones a nivel del miometrio durante el parto

Principales estímulos

- Succión del pezón
- Reflejo de Ferguson

Prolactina



- ✓ Proteína de 198 aa .Codificada en cromosoma 6, forma más abundante de 23kda
- ✓ Vida media 5 a 10', degradación renal
- ✓ 15-20% de las células de la hipófisis llegando al 40% en el embarazo; síntesis también en SNC, mama, sistema inmune
- ✓ Actúa a través de receptores de la familia de citoquinas en mama, hígado, ovario
- ✓ Secreción pulsátil, máxima en la noche

Neurotransmisores

Serotonina
Norepinefrina
Histamina
Péptidos opioides endógenos
Galanina
Somatostatina
GABA
Oxido nítrico
Estrógenos

Succión
Stress



HIPOTÁLAMO

DA



Neurotransmisores

Acetilcolina
TRH
Oxitocina
Vasopresina
VIP/VACAP
Angiotensina II
Neurotensina
Neuropéptido Y
Calcitonina
Péptido Atrial Natriurético



Neurohormonas

PRF reconocidos
TRH
Oxitocina
VIP

PRF posibles
Vasopresina
Calcitonina
Angiotensina
Galanina
Sustancia P
Neurotensina
Dopamina



HIPÓFISIS



PROLACTINA



Estímulo
Mamario y freno
gonadal

Neurohormonas

PIF reconocidos
Dopamina

PIF posibles
Somatostatina
GABA
Calcitonina
Péptido Atrial Natriurético



Acciones de la Prolactina

- En el embarazo desarrollo alveolar y ductal mamario
- Lactancia
- Modulador de la respuesta inmune humoral y celular
- Aumenta la mitogénesis de los linfocitos y facilita la estimulación de linfocitos por IL2
- Regula el transporte de agua y solutos a través de la membrana celular
- Angiogénesis

Hipotálamo

(-)

Ghrh(+)

(+)

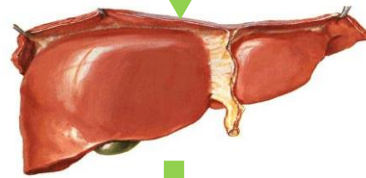
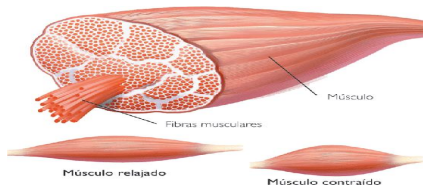
Somatostatina(-)

(-)

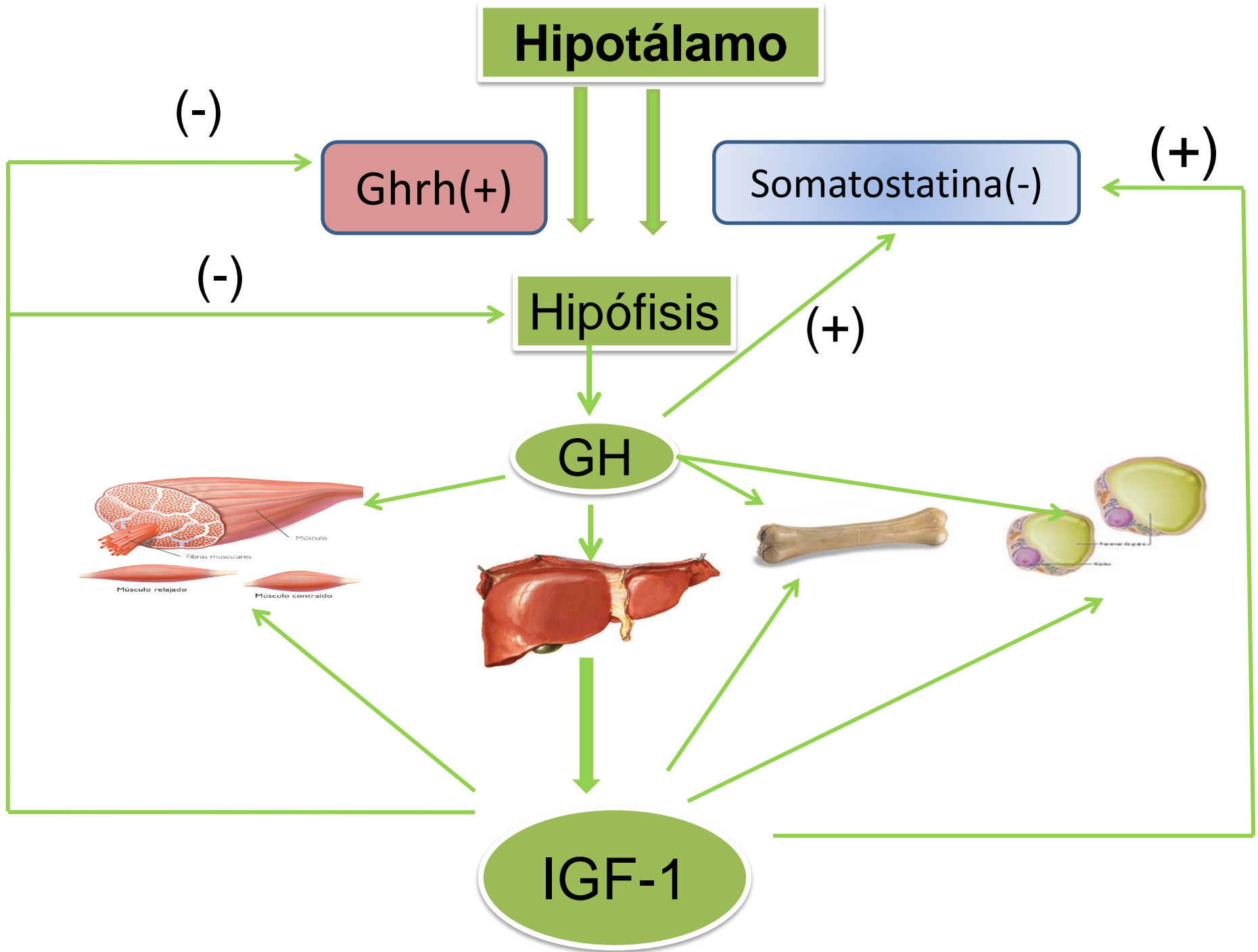
Hipófisis

(+)

GH



IGF-1



Factores regulatorios de la secreción de hormona de crecimiento.

Estimulatorios

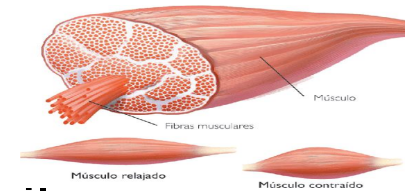
- Descenso glucemia
- L-arginina
- Ayuno, déficit proteico
- Trauma, stress, ejercicio
- Testosterona, estrógenos
- Sueño profundo
- GHRH
- NA, A, AC, opioides endógenos

Inhibitorios

- Aumento de la glucemia
- Beta adrenérgicos
- Edad
- Obesidad
- Somatostatina
- GH exógena
- IGF1
- Glucocorticoides

Acciones de la hormona de crecimiento

- Es una hormona con acción anabólica. Algunas acciones están mediadas por IGF-1, mientras que otras son independientes (lipólisis, aumento de la síntesis hepática de proteínas).
- **En el hueso:** estimula el crecimiento epifisario, la diferenciación y actividad de osteoclastos y osteoblastos.
- **En el músculo:** aumento del transporte de Aa, del tejido magro y del consumo de energía.
- **Tej. adiposo:** En agudo tiene efectos insulinosímil. En crónico, aumento de la lipólisis y disminución de la lipogénesis.



Factores de crecimiento tipo insulina

- **IGF-1** (70aa) **e IGF-2** (67 aa) son péptidos con una homología 50% de la secuencia de aa con respecto a la insulina.
- El principal regulador de la transcripción de IGF-I es la GH, que estimula su síntesis en el hígado. Los estrógenos estimulan la expresión del ARNm en el útero pero la inhiben en el hígado. El aumento de los esteroides gonadales durante la pubertad provoca aumento de IGF-I
- Se desconocen los factores reguladores de IGF-II.

Factores de crecimiento tipo insulina

IGF-I

- Es importante para el crecimiento fetal y es más importante que GH en el crecimiento postnatal.
- Interviene en el crecimiento óseo y muscular.
- (-) la apoptosis y (+) el crecimiento celular.
- (+) la esteroideogénesis adrenal;
- Sinergismo con LH y FSH. Fertilidad.
- Disminuye la glucemia, aumentando la captación de la misma e (-) la lipólisis.

IGF-II

Es el principal factor de crecimiento fetal.

ACÁ HAY ALGO RARO

¿Se te **ENSANCHÓ LA NARIZ** y te creció el **PIE**?

Crocera, Diagnóstico de Acromegalia en 2010

LA ACROMEGALIA, (exceso de hormona de crecimiento) produce agrandamiento de manos, pies y mandíbula, dolores de cabeza y articulares, hipertensión arterial, fatiga, diabetes, infertilidad, entre otros.
El retraso en el diagnóstico provoca complicaciones irreversibles, detectalo con una análisis de sangre



ACÁ HAY ALGO RARO

¿Te duele la **CABEZA** y no te entra el **ANILLO**?

Esclerita, Diagnóstico de Acromegalia en 2019

LA ACROMEGALIA, (exceso de hormona de crecimiento) produce agrandamiento de manos, pies y mandíbula, dolores de cabeza y articulares, hipertensión arterial, fatiga, diabetes, infertilidad, entre otros.
El retraso en el diagnóstico provoca complicaciones irreversibles, detectalo con una análisis de sangre



ACÁ HAY ALGO RARO

¿Se te agrandó la **LENGUA** y te duelen las **ARTICULACIONES**?

Willia, Diagnóstico de Acromegalia en 2014

ACÁ HAY ALGO RARO

¿Se te separaron los **DIENTES** y se te agrandaron las **MANOS**?

Rufina, Diagnóstico de Acromegalia en 1986



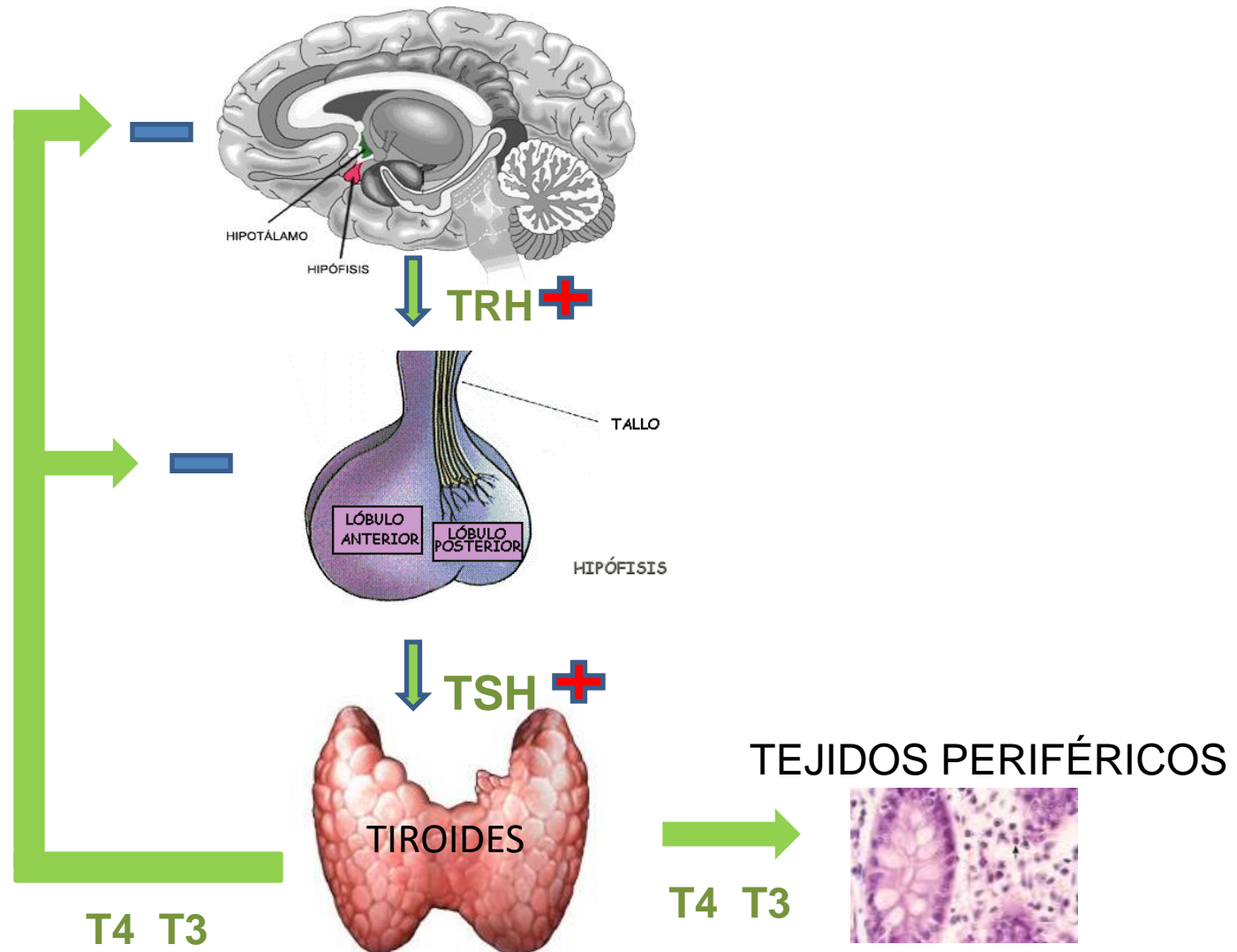
Cambios faciales

- Crecimiento de:
 - Labios
 - Nariz
 - Región frontal
 - Diastema
 - Lengua
 - Mandibular
- Prognatismo
- Mala oclusión





Eje Hipotálamo-Hipófiso-Tiroideo



Hormona liberadora de tirotrófina. TRH

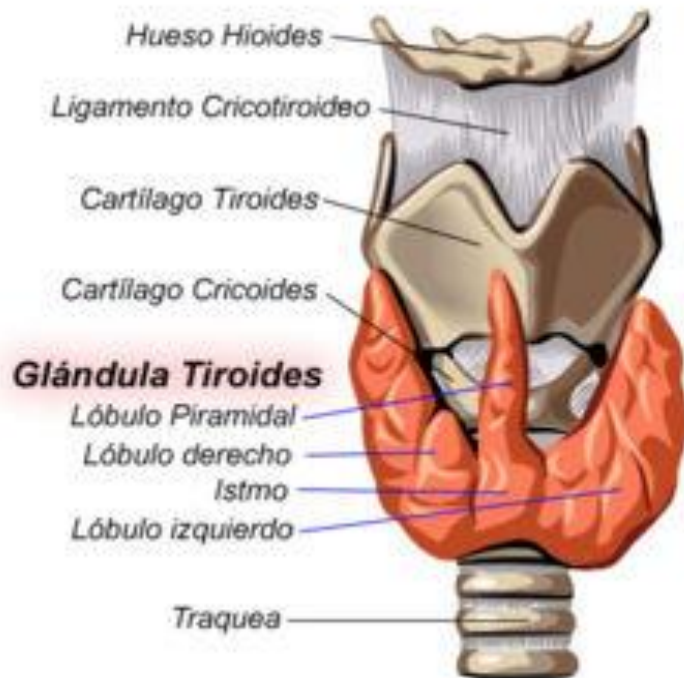
- Tripéptido producido por los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo. Se libera a la circulación portal.
- Se expresa en hipotálamo, cerebro, células C, células beta pancreáticas, miocardio, órganos reproductores, estómago, médula espinal.
- Su receptor es de membrana y acoplado a proteína G.
- Su unión al receptor activa la proteína Gq que activa la vía de la PLC que forma, a partir de PIP₂, IP₃ y DAG que activan la PKC

Tirotrofina- TSH

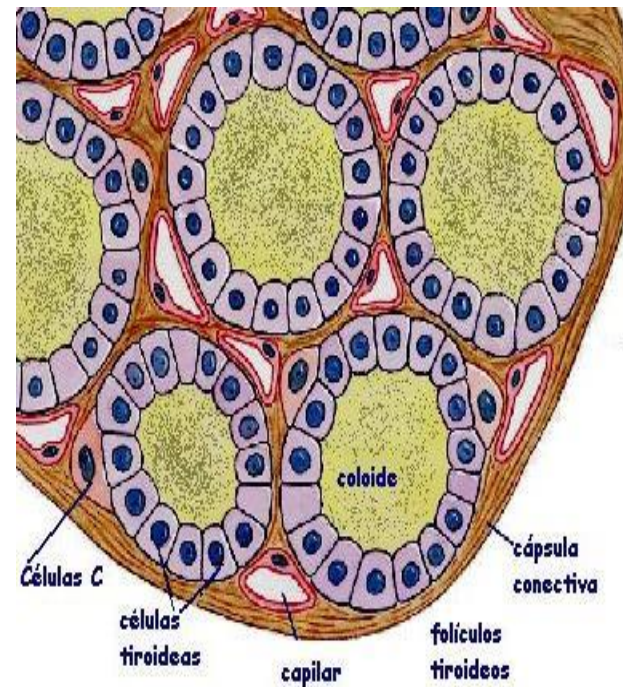
- 5% de las células de la hipófisis anterior
- Glucoproteína de 28kda
- Vida media 10-30' con pico entre las 23 y 4.00 horas
- Actúa a través de un receptor con 7 pasajes transmembrana acoplado a proteína G
- Estimula todas las actividades secretorias de la glándula tiroidea y también su trofismo

Tiroides

Anatomía



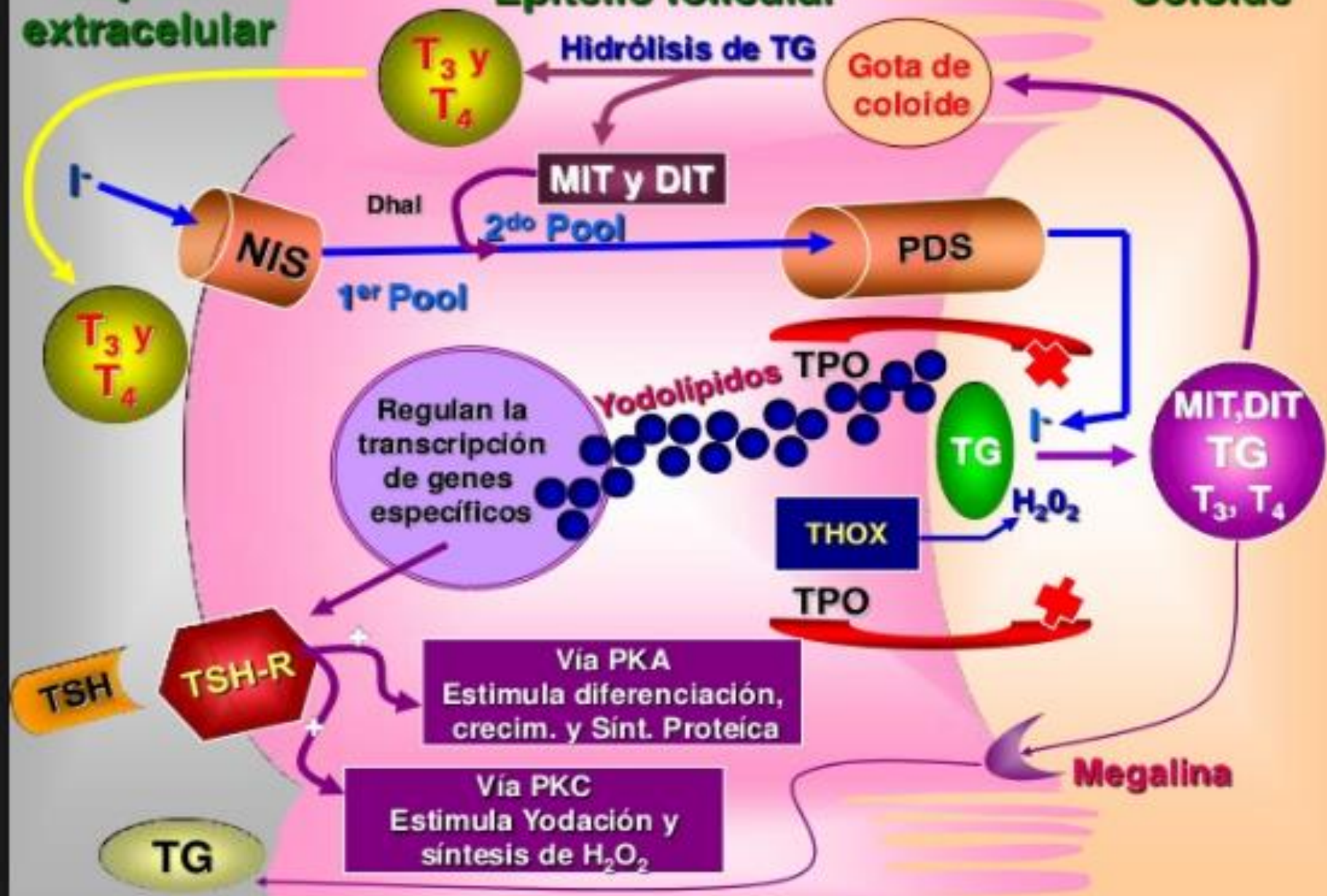
Histología



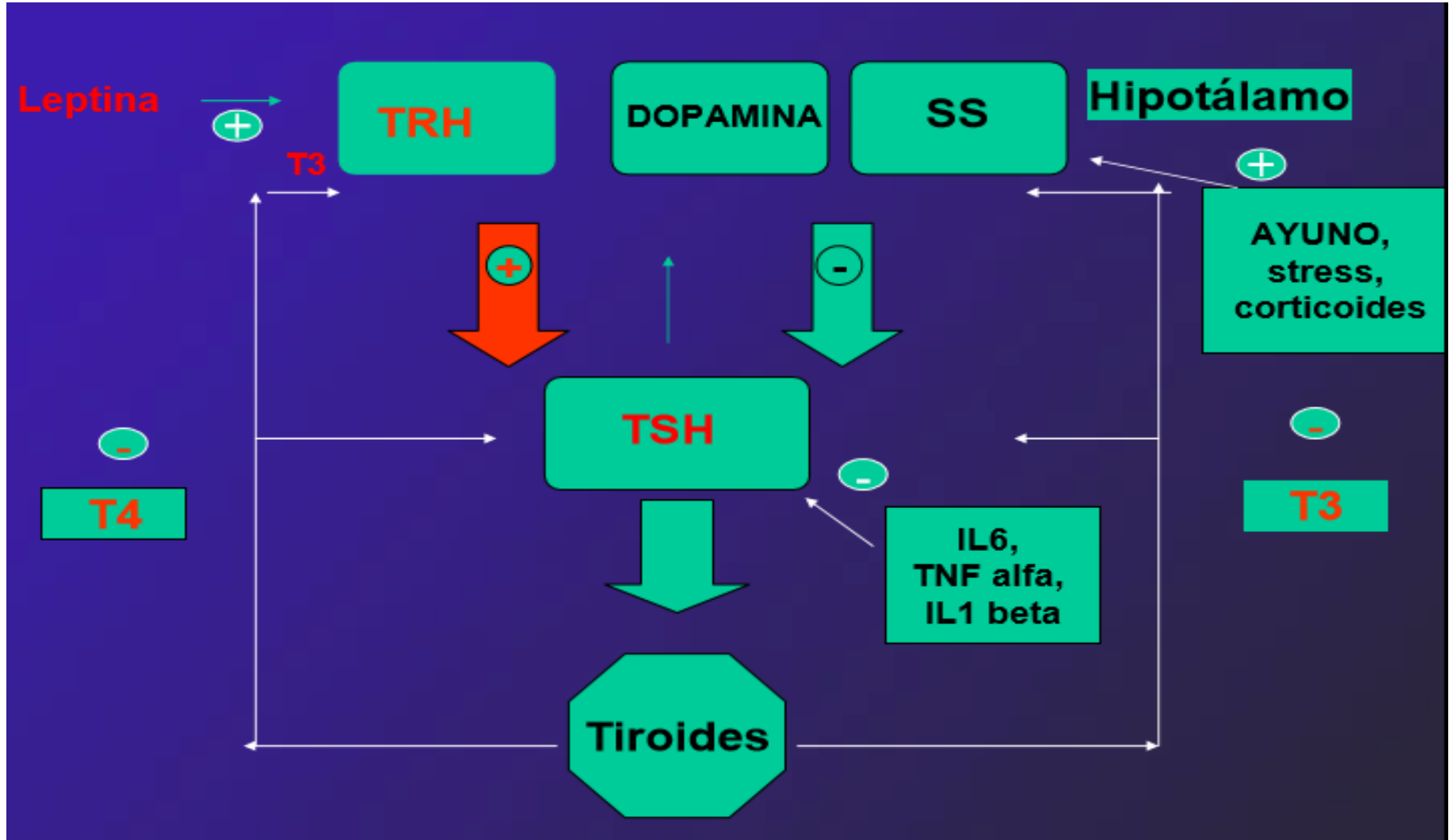
Espacio extracelular

Epitelio folicular

Coloide



Regulación eje hipotálamo hipofisis tiroideo



Hormonas tiroideas.

Funciones

• Termogénesis

- Aumentan la calorigénesis y el consumo de O₂.
Mecanismos: estimulación de la síntesis de **Na/K ATPasa** y aumento de la **oxidación de ácidos grasos**.

• Metabolismo

- Inducen la síntesis de **proteínas** en concentraciones fisiológicas.

• Aumento de **lipólisis** y catabolismo del colesterol.

- Estimulan la **gluconeogénesis** y **glucógenolisis**

• Cardiovascular

- Tienen un efecto Inotrópico y cronotrópico positivo.

Hormonas tiroideas

Efectos simpáticos

- Aumentan el número de **receptores beta adrenérgicos (up-regulation)** y de esta forma potencian el efecto de las catecolaminas.

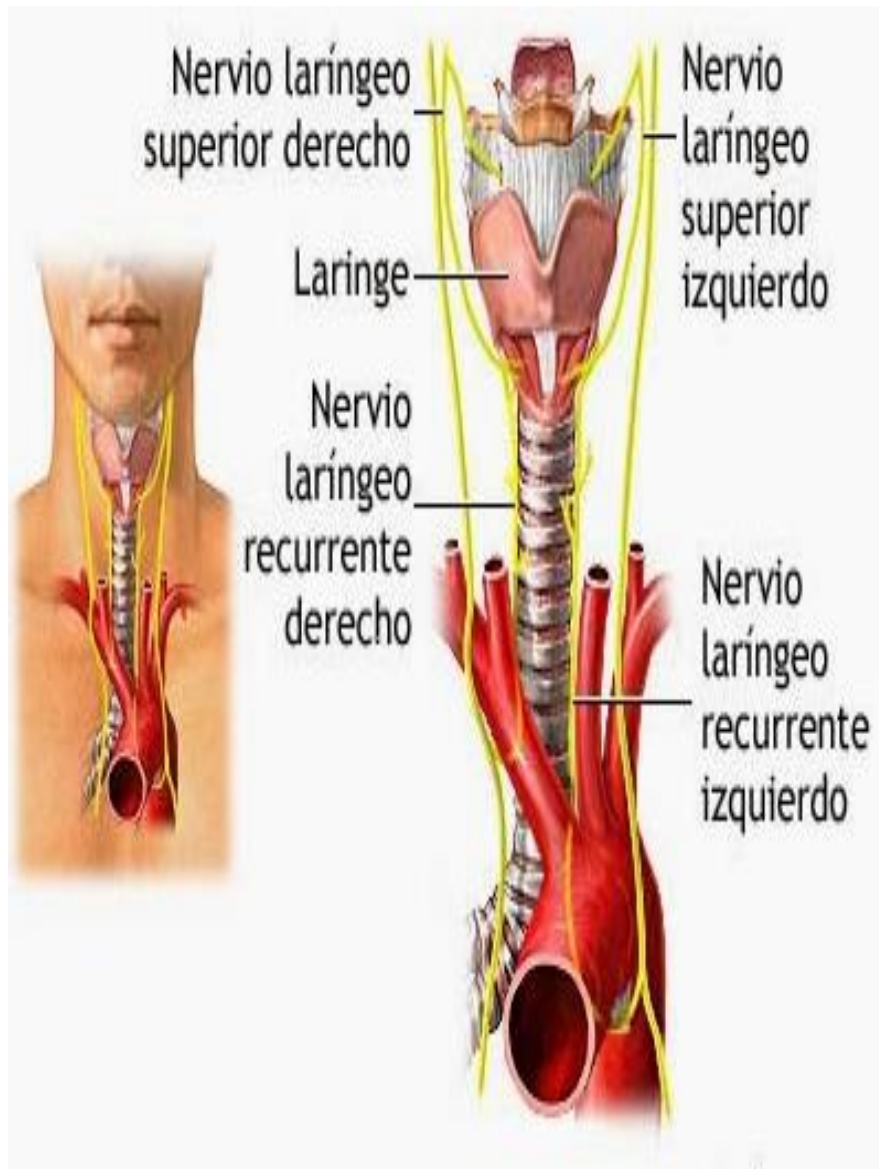
Sistema nervioso

- Desarrollo y mielinización neuronal.

Esqueleto

Incrementan la resorción ósea

Nervio laríngeo recurrente



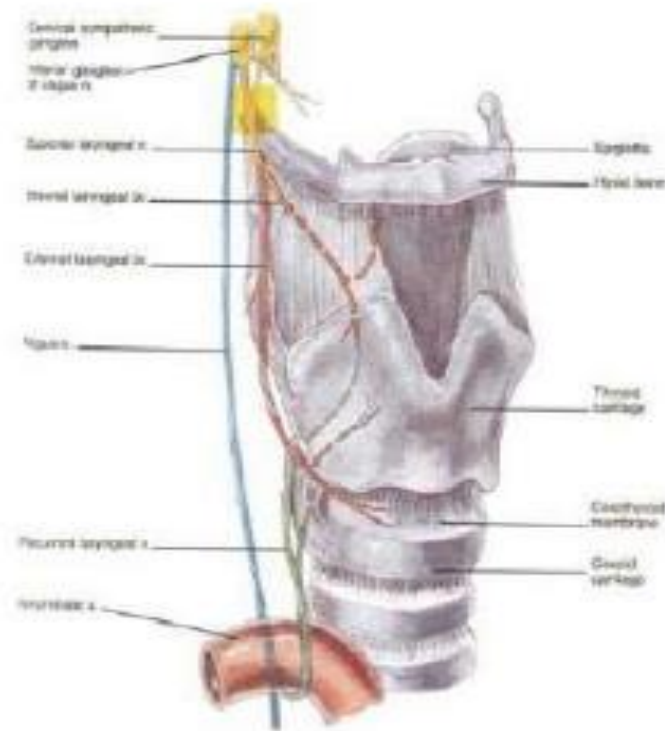
El nervio recurrente derecho se desprende del X par en la base del cuello y bordea la arteria subclavia para ascender por el lado derecho entre la tráquea y el esófago. En cambio el recurrente izquierdo se desprende del nervio vago en el tórax, a la altura del cayado de la aorta y asciende hasta la laringe por el lado izquierdo del ángulo traqueoesofágico. A ambos lados el último trayecto se realiza por la cara posteroinferior del lóbulo tiroideo para introducirse en la laringe e inervar los músculos laríngeos (excepto el cricotiroideo). **Esta zona es especialmente susceptible a lesionarse en las intervenciones tiroideas** si no se identifica su trayecto.

Lesión del nervio laríngeo recurrente

- **Unilateral**
 - Disfonía sin obstrucción de la vía aérea
- **Bilateral**
 - Afonía con obstrucción de la vía aérea

TRAQUEOSTOMIA

- **Temporal o permanente**



Las parálisis recurrenciales son aquellas patologías provocadas por la disminución o supresión de la acción motora de los músculos laríngeos como consecuencia de la alteración a lo largo del trayecto del nervio vago que inerva dichos músculos.

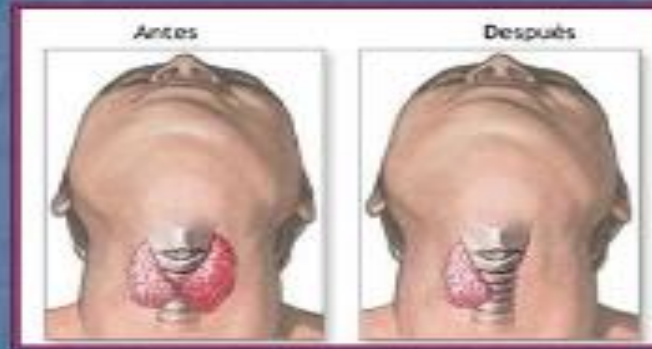
NERVIO LARÍNGEO RECURRENTE

Puede ser lesionado durante una tiroidectomía

- La cuerda vocal correspondiente se coloca en la línea media y no se mueve al hablar ni respirar

También puede ser irritado por un aneurisma del cayado aórtico

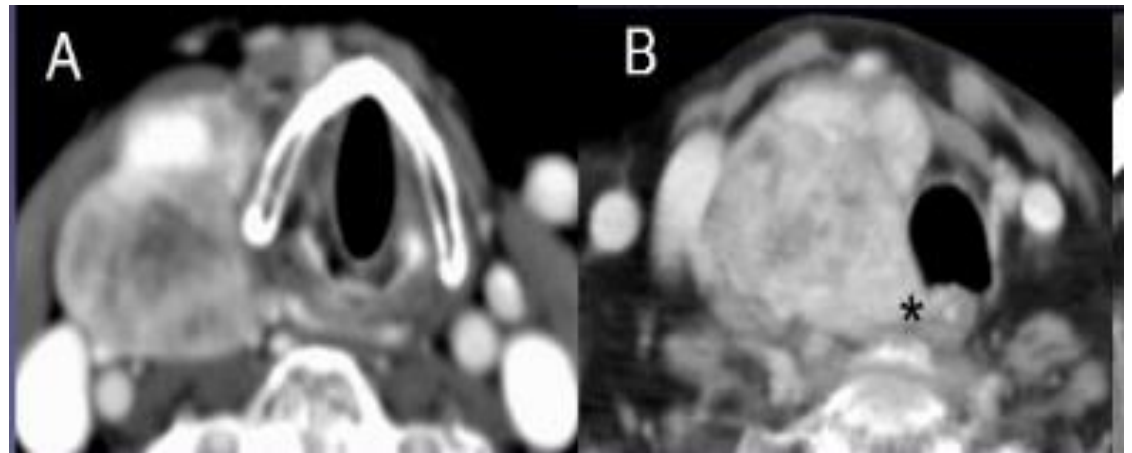
- Tos metálica y voz bitonal (disfonía) por paresia de la cuerda vocal homolateral



Las parálisis recurrenciales deben ser diferenciadas de aquellos procesos que producen inmovilidad de la cuerda sin afectar al nervio.

Por ejemplo tumores tiroideos, esofágicos, traqueales pulmonares o mediastínicos enfermedades infiltrativas lesiones por radioterapia, trauma post cx o intubación, tóxicos infecciosos o metales aneurisma de Ao, idiopática 20 %.

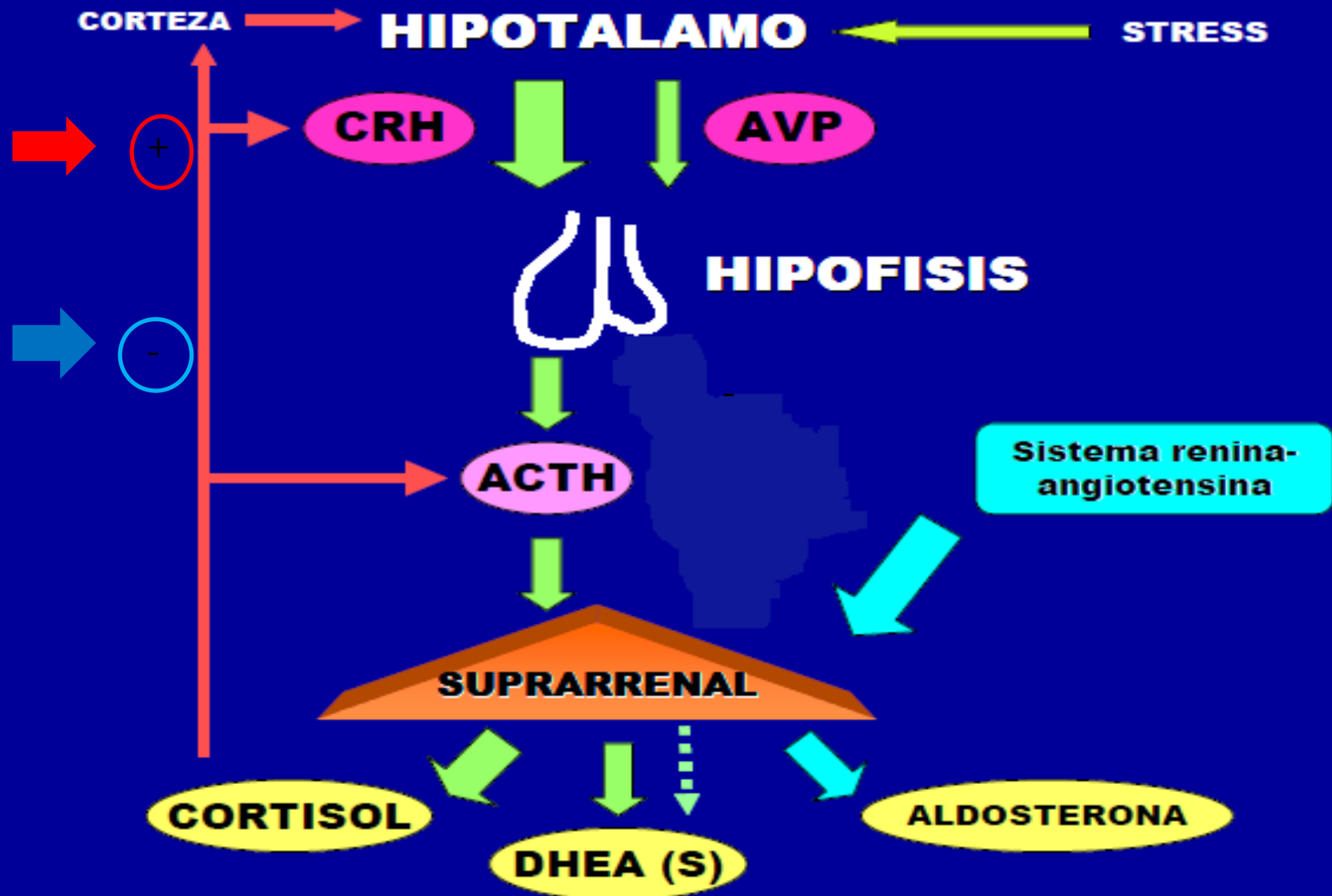
Puede tener su origen a nivel cervical, torácico y en el trayecto esofágico



- 4 % de los pacientes con parálisis de CV tienen enfermedad tiroidea
- 0,7 % de los pacientes con enfermedad tiroidea benigna tienen parálisis recurrencial
- Raramente la enfermedad tiroidea benigna se asocia a parálisis de cv. Si se asocia, sospechar malignidad.



EJE HIPOTALAMO-HIPOFISIS ADRENAL



Eje Hipotálamo Hipofiso Adrenal

● Estimulan

- ✓ ADH
- ✓ Catecolaminas
- ✓ VIP
- ✓ Serotonina
- ✓ IL 1 , IL 6 y Factor de necrosis tumoral
- ✓ Estrés (fiebre , cirugía , quemaduras, hipoglucemia , hipotensión y esfuerzo)
- ✓ Depresión

● Inhiben

- ✓ Tratamiento con corticoides
- ✓ Angiotensina II
- ✓ ACTH
- ✓ Activina , inhibina
- ✓ Noradrenalina
- ✓ FNA
- ✓ Cortisol

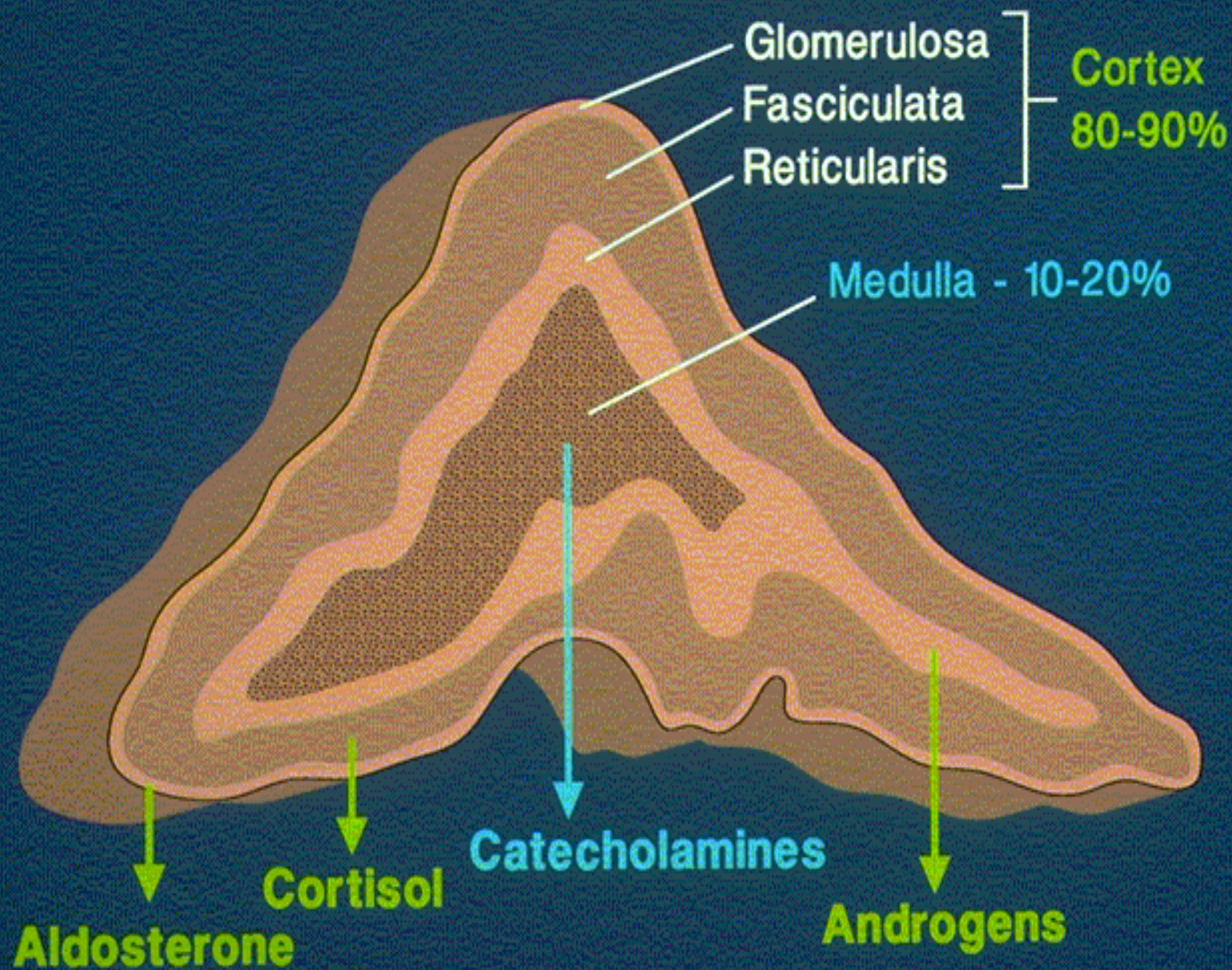
Hormona liberadora de corticotropina(CRH)

- Es el principal regulador de la secreción de ACTH, la AVP actúa como secretagogo auxiliar
- Péptido de 41 aa, sintetizado en las neuronas parvocelulares del núcleo paraventricular del hipotálamo
- Actúa a través de receptores de membrana acoplados a proteína Gs (tipo 1)
- Los glucocorticoides inhiben su secreción y la de la ADH

ACTH

- Péptido de 39 aa, sintetizado en las células corticotropas de la Adenohipofisis(20%)
- Secreción pulsátil, ritmo circadiano(máximo 8 hs, mínimo 17 hs). Actúa a través de receptores de membrana acoplados a Proteína Gs(Rc de melanocortina 2)
- La ACTH se sintetiza en el interior de la hipófisis anterior como parte de un precursor , la proopiomelanocortina (POMC). Esta es desdoblada para dar lugar a un péptido n-terminal , péptido de unión y ACTH.
- El péptido N-terminal y la B- lipoproteína tienen una leve actividad esteroideogénica por si mismas .Las hormonas MSH son también productos del desdoblamiento de la POMC

The Adrenal Gland



ESTEROIDOGENESIS SUPRARRENAL

ACTH

El colesterol pasa a la mitocondria transportado por una pr Star

COLESTEROL

CYP 11A1
p450

CYP 17
HIDROXILASA

CYP 17 LIASA

PREGNENOLONA → 17OHPREGNENOLONA → DHEA → DHEAS

3βHSD

PROGESTERONA → 17OHPROGESTERONA → Δ4ANDROSTENEDIONA

CYP 21

DOC

11DOC

CYP
11B2

CYP
11B1

CORTICOSTERONA

CORTISOL

CYP
11B2

ALDOSTERONA

GLOMERULAR

FASCICULADA

RETICULAR

Glucocorticoides

- Actúan a través de Receptores intracitoplasmáticos
- Liposolubles, por lo que pueden atravesar la BHE
- Ante estrés neurogénico intenso o presencia de grandes cantidades de CRH se puede suprimir la inhibición de retroalimentación causada por los GC
- T1/2 cortisol circulante: 70-120 minutos
- Metabolismo hepático

Glucocorticoides - Acciones

- ⊙ SISTEMA INMUNITARIO:
Antiinflamatorios.
Inmunosupresores
Aumentan los neutrofilos, GR;
disminuyen los linfocitos y
eosinofilos
- ⊙ SISTEMA ENDÓCRINO:
Disminuyen TSH, LH-FSH, GH.
Inhiben la conversión periférica de
T4 a T3
- ⊙ GASTROINTESTINAL:
Crónico: úlcera péptica
- ⊙ TEJIDO ADIPOSO:
- ⊙ Promueven la obesidad visceral
- ⊙ Estimulan la reabsorción de
sodio y agua(HTA)

- ⊙ OCULAR:
Aumentan la PIOC – glaucoma
- ⊙ SNC:
Depresión.Psicosis
- ⊙ CRECIMIENTO Y
DESARROLLO:
Disminuyen el crecimiento
lineal
- ⊙ HUESO:
Disminuyen la formación ósea.
Disminuyen la absorción
intestinal de calcio. Aumentan
la excreción renal de calcio.
Disminuyen la vitamina D

Glucocorticoides - Acciones

⊙ METABOLISMO

- ✓ Aumentan la lipólisis y AGL
 - ✓ Aumentan LDL Y COLT; Disminuyen HDL
 - ✓ Promueven IR, DBT
 - ✓ Aumentan la gluconeogénesis y glucogenogénesis
- ## ⊙ Estimulan el catabolismo proteico, atrofia muscular, adelgazamiento de la piel y degradación del colágeno

Aldosterona

Hormona esteroidea. Su síntesis se lleva a cabo en la zona glomerular de la corteza suprarrenal

Actuando sobre los receptores de mineralocorticoides (MR) de las **células principales en el túbulo contorneado distal**, activa las bombas Na^+/K^+ basolaterales.

- **Excreción potasio**
- **Reabsorción de sodio**

Estimula la secreción de H^+ por las **células intercaladas en el túbulo colector**, regulando los niveles plasmáticos de bicarbonato (HCO_3^-) y el EAB.

- **Excreción de H^+**

Estímulos de la síntesis de aldosterona

Incremento Angiotensina II, III y IV.

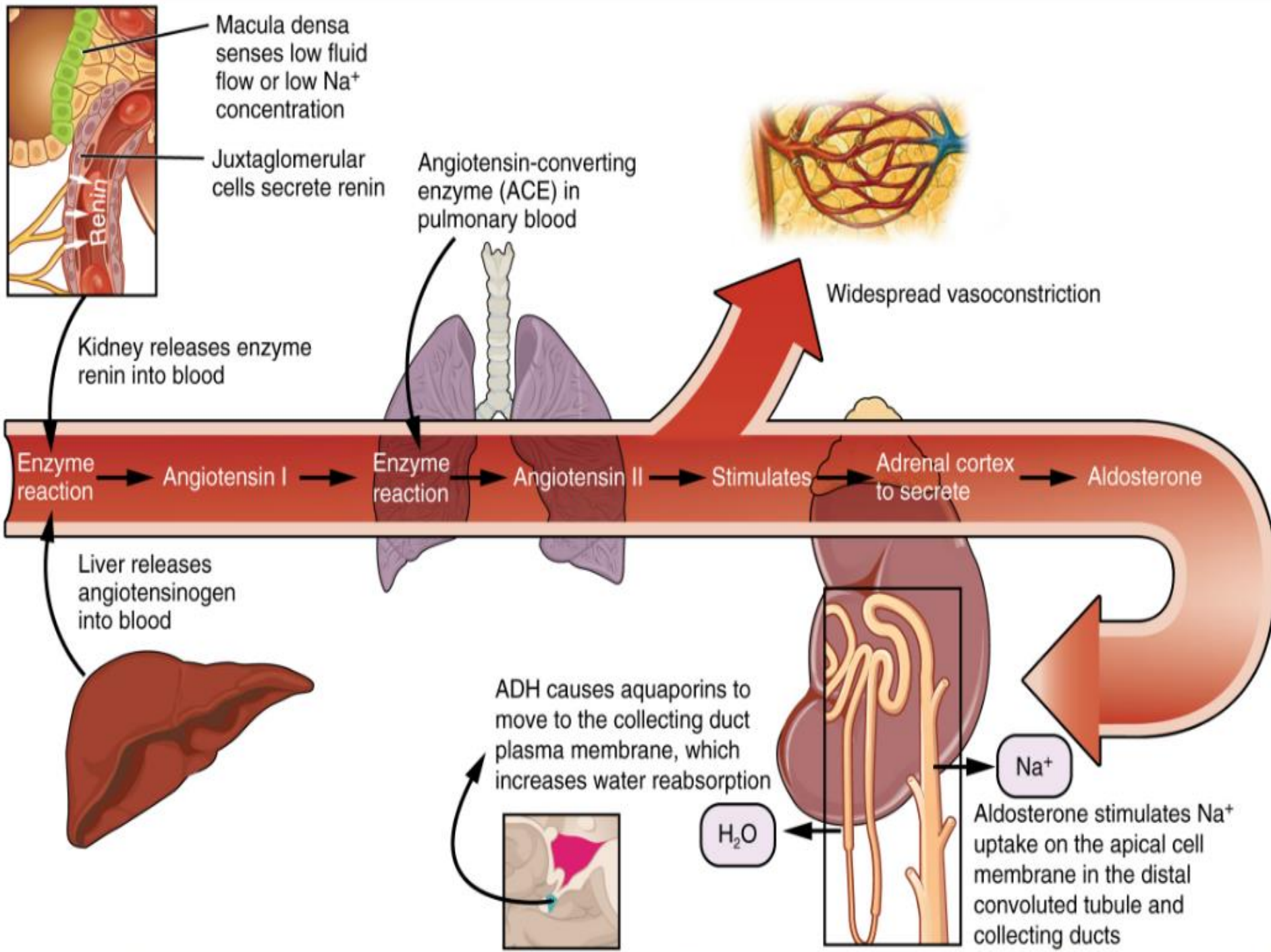
El nivel de Angiotensina II a su vez regulada por el SRAA

Incremento en los niveles de potasio.

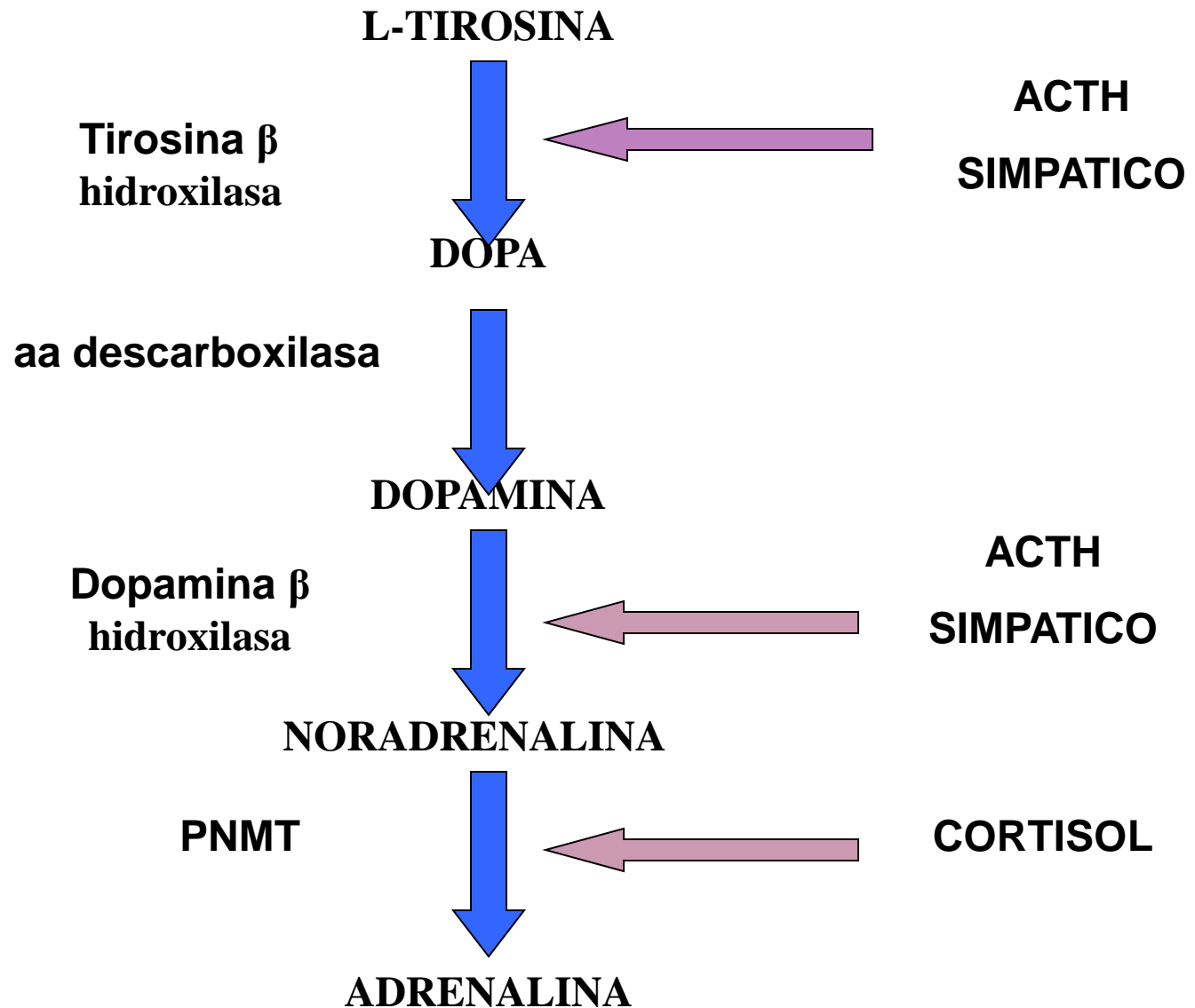
Incremento de ACTH, efecto tenue.

Acidosis plasmática.

Hipotensión e Hipovolemia (por los receptores de extensión localizados en las aurículas) .



Síntesis de catecolaminas adrenales



Catecolaminas

Estas hormonas están diseñadas para preparar al individuo ante situaciones de emergencia o estrés.

Son responsables de los ajustes homeostáticos rápidos y de corto plazo.

- 1) Hiperglucemia
- 2) Incremento del Gasto Cardíaco
- 3) Incremento de la presión arterial media
- 4) Redistribución del flujo sanguíneo
- 5) Incremento de la temperatura por incremento del metabolismo en el tejido adiposo marrón e incremento en la liberación de hormonas tiroideas
- 6) Incremento del volumen líquido extracelular
- 7) Hiperlactacidemia
- 8) Disminución de la actividad motora gastrointestinal y genitourinaria
- 9) Incremento de la agudeza visual
- 10) Broncodilatación
- 11) Incremento en el consumo de oxígeno

Catecolaminas

La secreción médulo-adrenal es parte integral de la reacción provocada por la estimulación del sistema nervioso simpático.

Así factores como la percepción, la anticipación a un daño (ansiedad), un trauma, el dolor, la hipovolemia por hemorragia o pérdida de líquido, la hipotensión, la anoxia, las temperaturas extremas, la hipoglucemia y el ejercicio intenso, entre otros, causan secreción médulo-adrenal

Catecolaminas

El efecto final de estas acciones es incrementar el flujo sanguíneo y derivarlo hacia los músculos, hígado, corazón y cerebro.

LUCHAR O HUIR



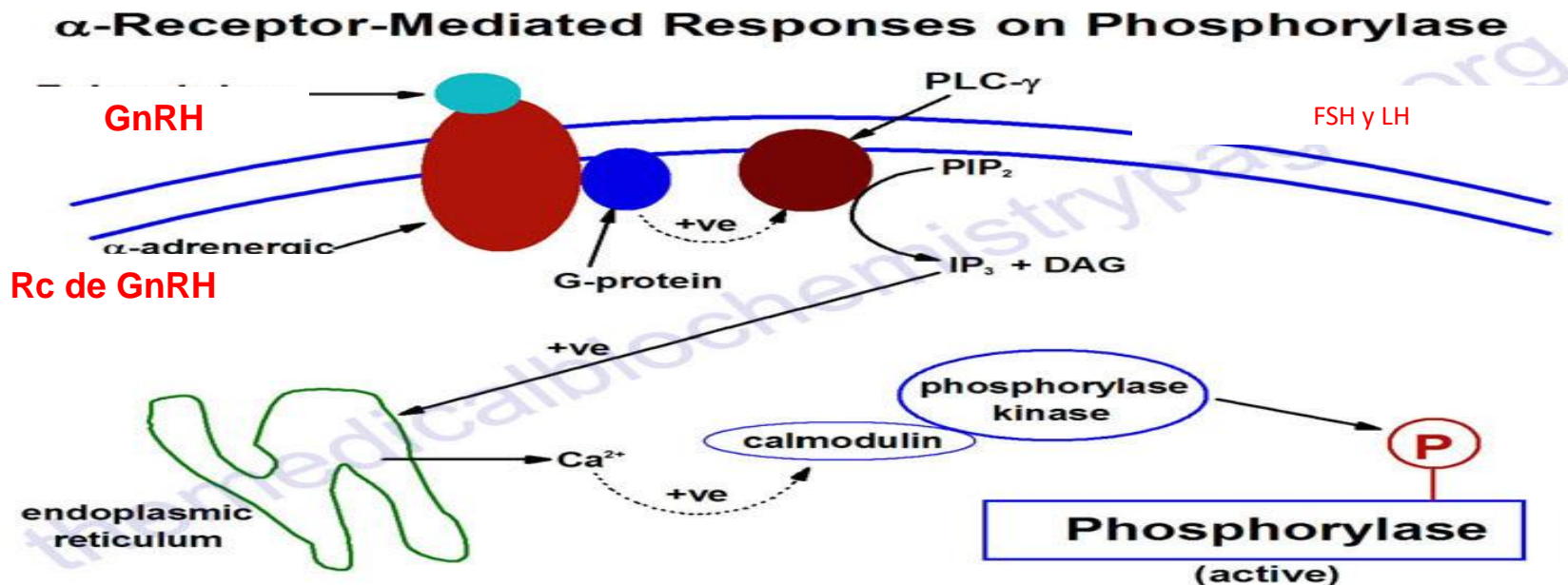


Eje Gonadal Femenino y Masculino

GnRH

(Hormona liberadora de Gonadotrofinas)

- Sintetizada y liberada por células del **núcleo arcuato del hipotálamo**.
- Hormona **peptídica** de 10 aa.
- Sintetizada a partir de **pre-pro GnRH** en el **Cromosoma 8**.
- Receptor de membrana acoplados a **Proteína Gq**



Gonadotrofinas (FSH y LH)

- Las células gonadotropas representan 10-15 % de las células funcionantes de la adenohipófisis.

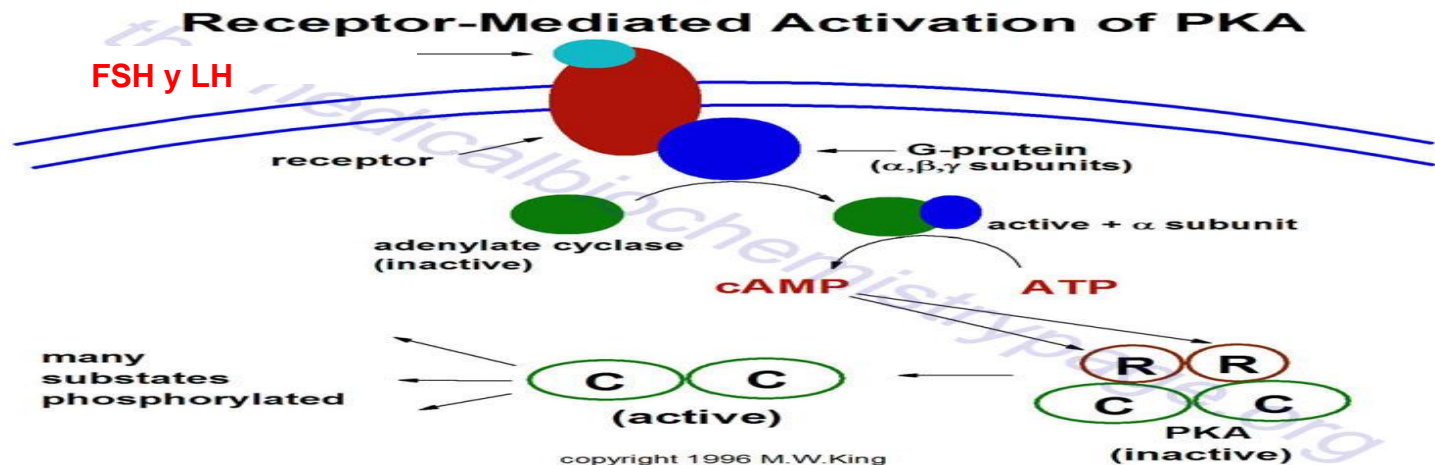
- Estructura**

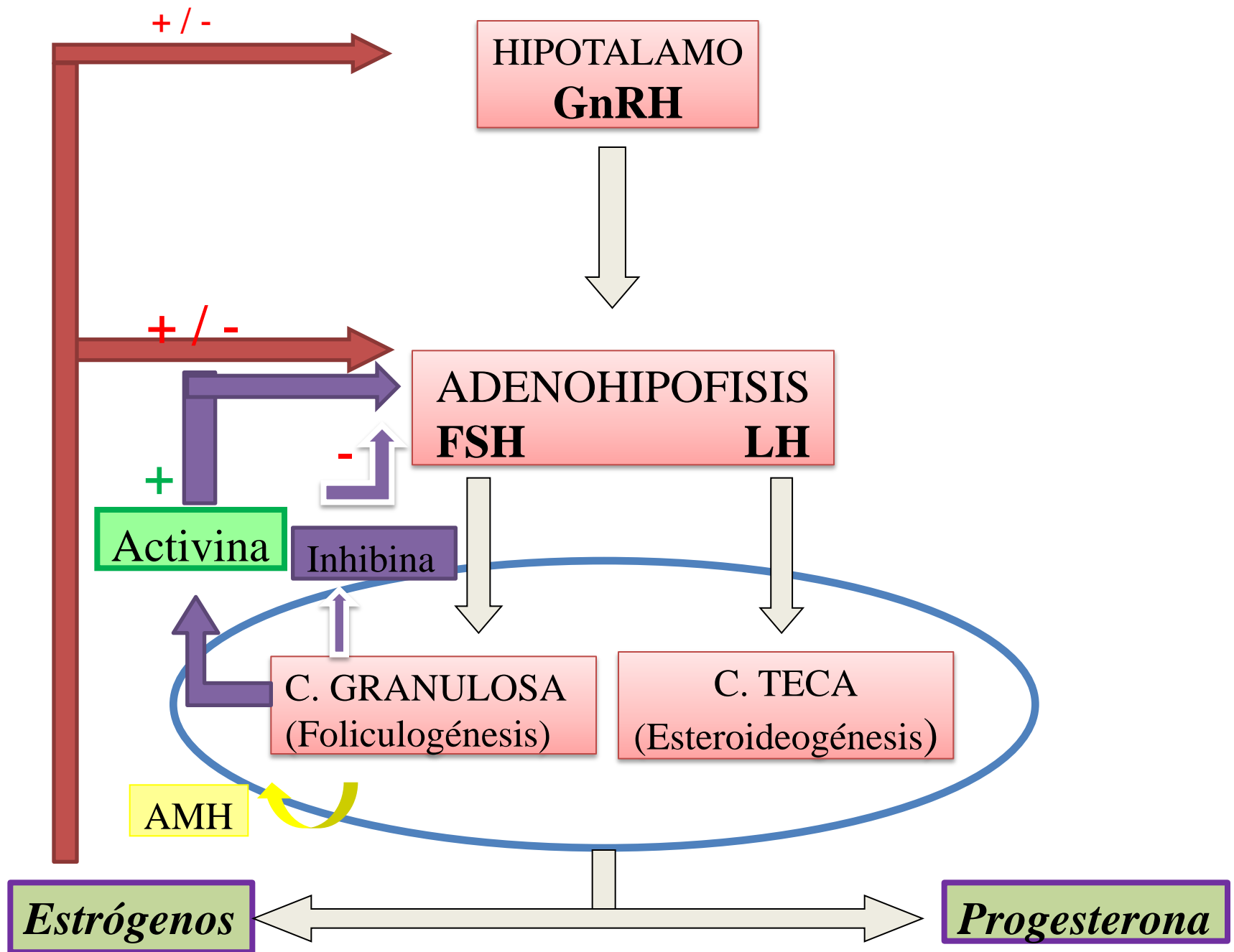
Son glucoproteínas. .

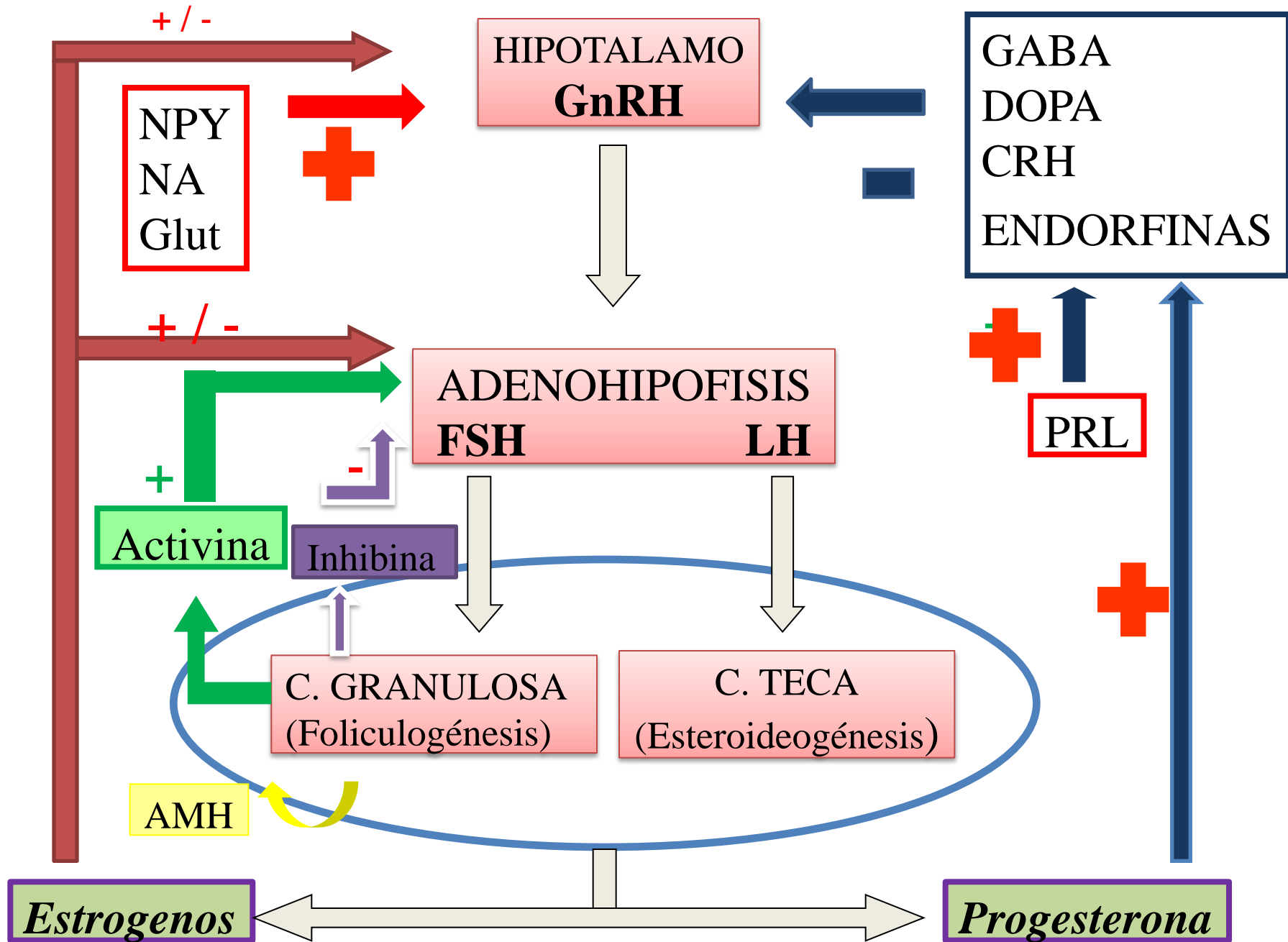
Son heterodímeros

- subunidad- α (homología estructural con hCG y TSH)
- subunidad- β (especificidad biológica)
- **Receptores**

- Rc de membrana acoplados a **Proteína Gs**

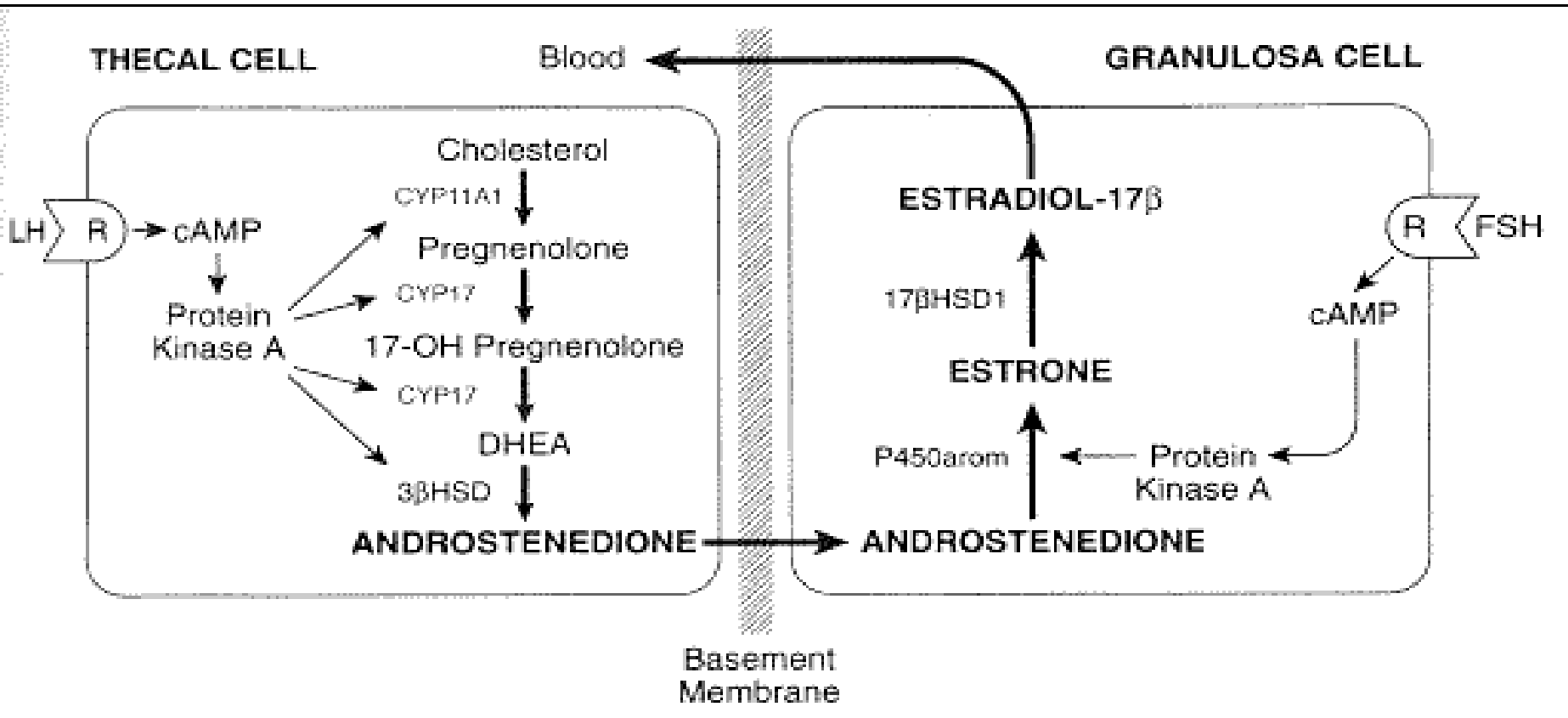






Producción de esteroides en el Ovario

Teoría de las dos células.



Principales acciones de los estrógenos

✓ **Efectos somáticos**

Estímulo del crecimiento (brote puberal). Cierre de las epífisis. Aumento de la masa ósea. Desarrollo de características sexuales secundarias

✓ **Efectos sobre aparato reproductor**

Efectos trófico sobre la vagina. Proliferación endometrial. Secreción de moco cervical filante. Aumento del PH vaginal

✓ **Efectos sobre las mamas**

Proliferación ductal. Pigmentación areolar

✓ **Efectos vasculares y metabólicos**

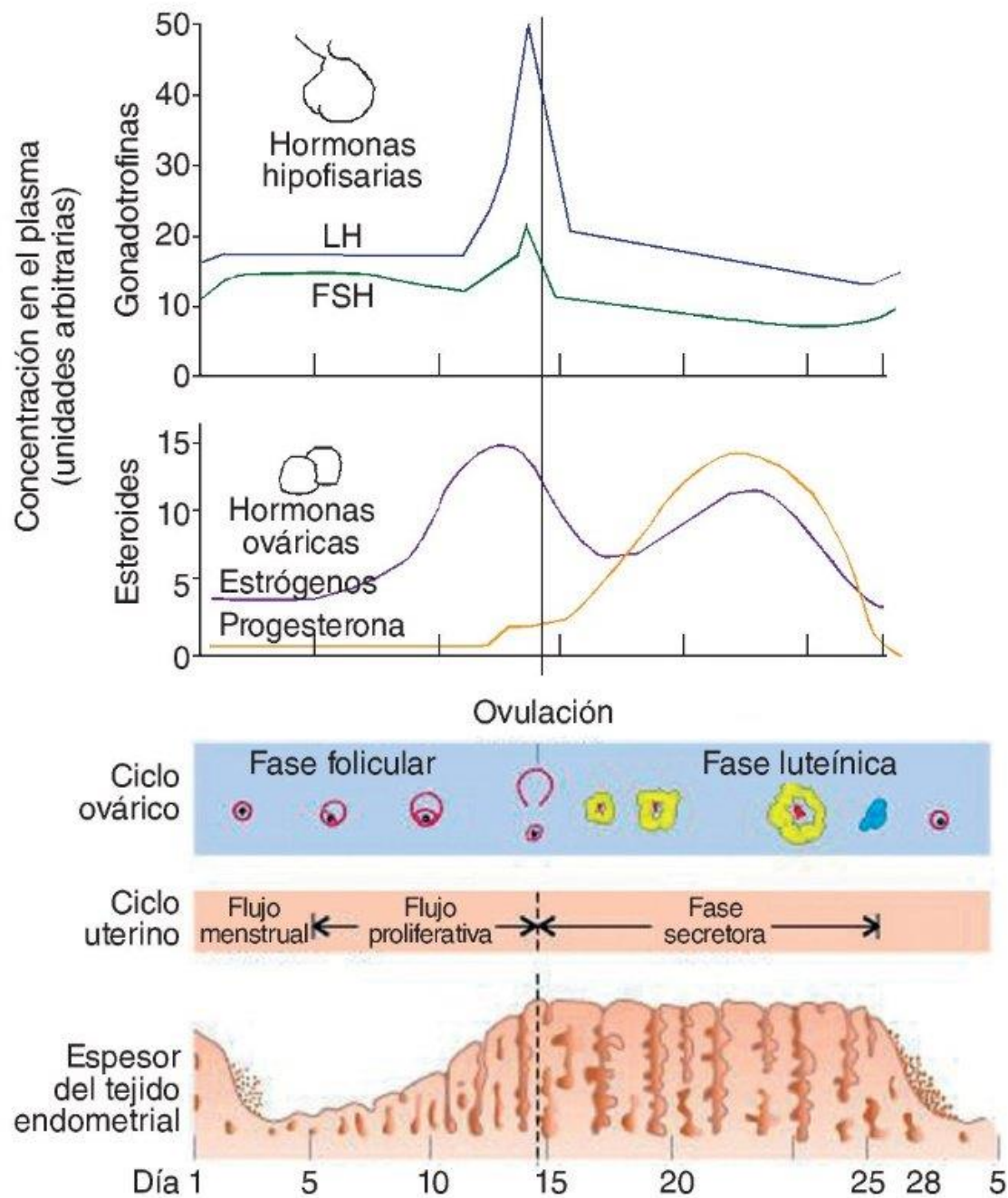
Aumento de la relación HDL/LDL. Aumento de la vasodilatación.

✓ **Efectos sobre SNC y adenohipófisis**

Modificaciones sobre la conducta sexual. Regulación de las gonadotrofinas y la GhRH. Aumento de la secreción de GH y prolactina

Principales acciones de la progesterona

- **Efectos somáticos**
 - Aumento de la temperatura corporal
- **Efectos sobre aparato reproductor**
 - Estimula secreción endometrial
 - Inhibición de las contracciones del miometrio
 - Secreción de moco cervical espeso.
 - Disminución del PH vaginal.
- **Efectos sobre las mamas**
 - Estimula el desarrollo alveolar
- **Efectos vasculares y metabólicos**
 - Disminución de la relación HDL/LDL
- **Efectos sobre la adenohipófisis**
 - Regulación de las gonadotrofinas



Anatomía y función del testículo

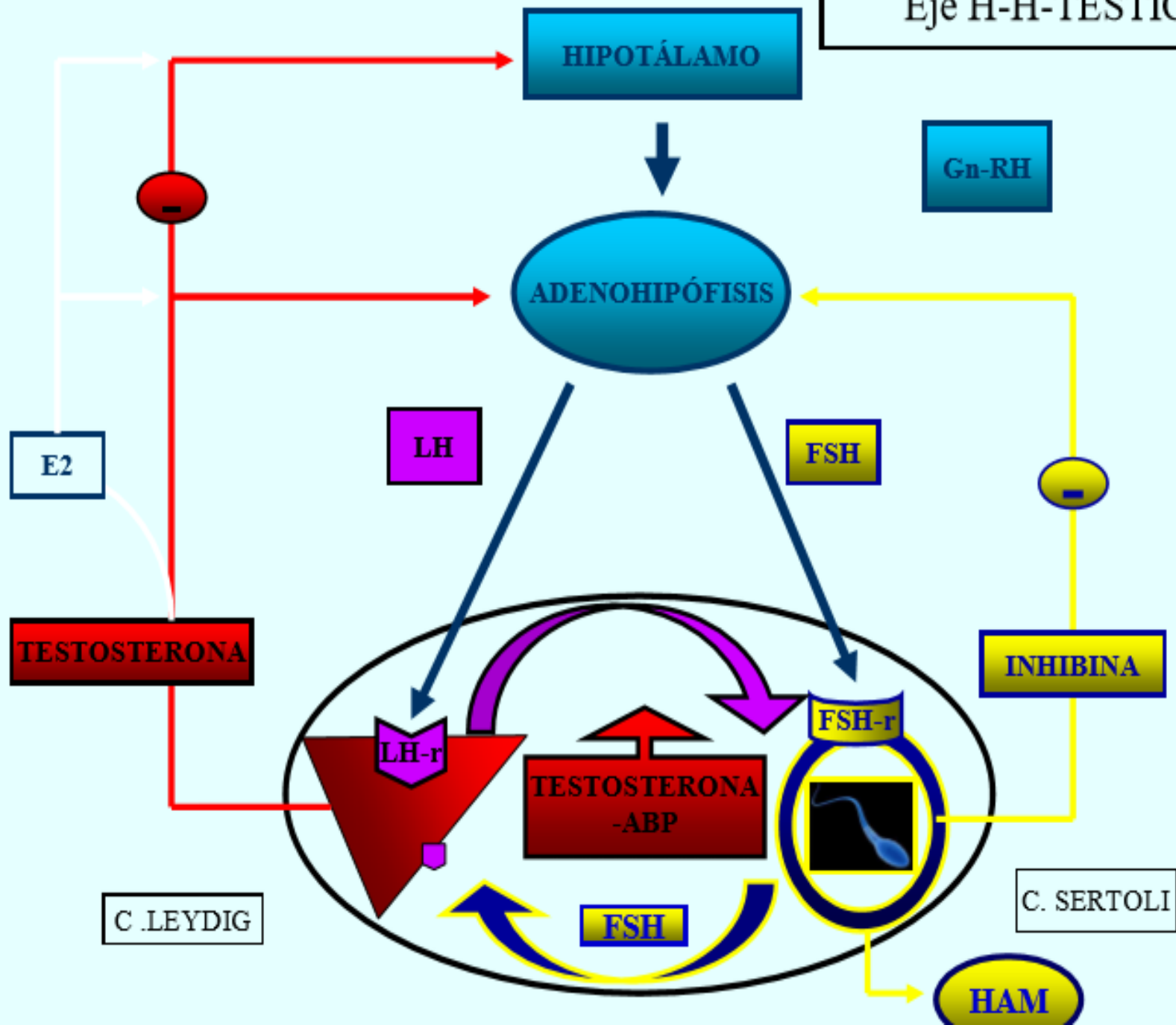
- Tubos seminíferos

Constituidos por células germinales (espermatozoides y sus precursores) y células de Sertoli ,cuya función es favorecer la espermatogenesis y secretar ABP. activina, inhibina (regulan FSH) y HAM.

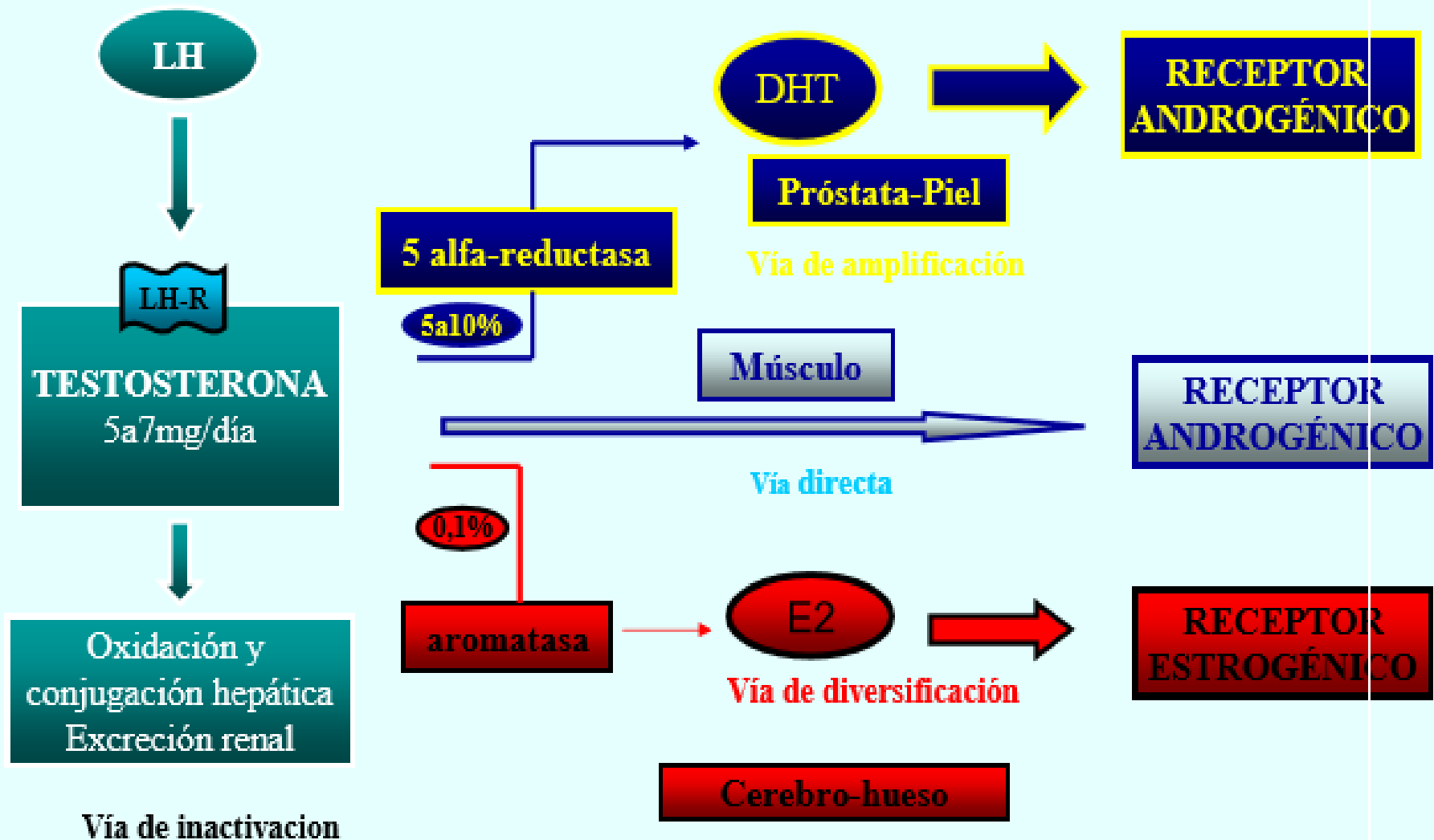
- Intersticio

Constituido por tejido conectivo laxo y células de Leydig (responsables de la esteroideogenesis gonadal (reguladas por LH)

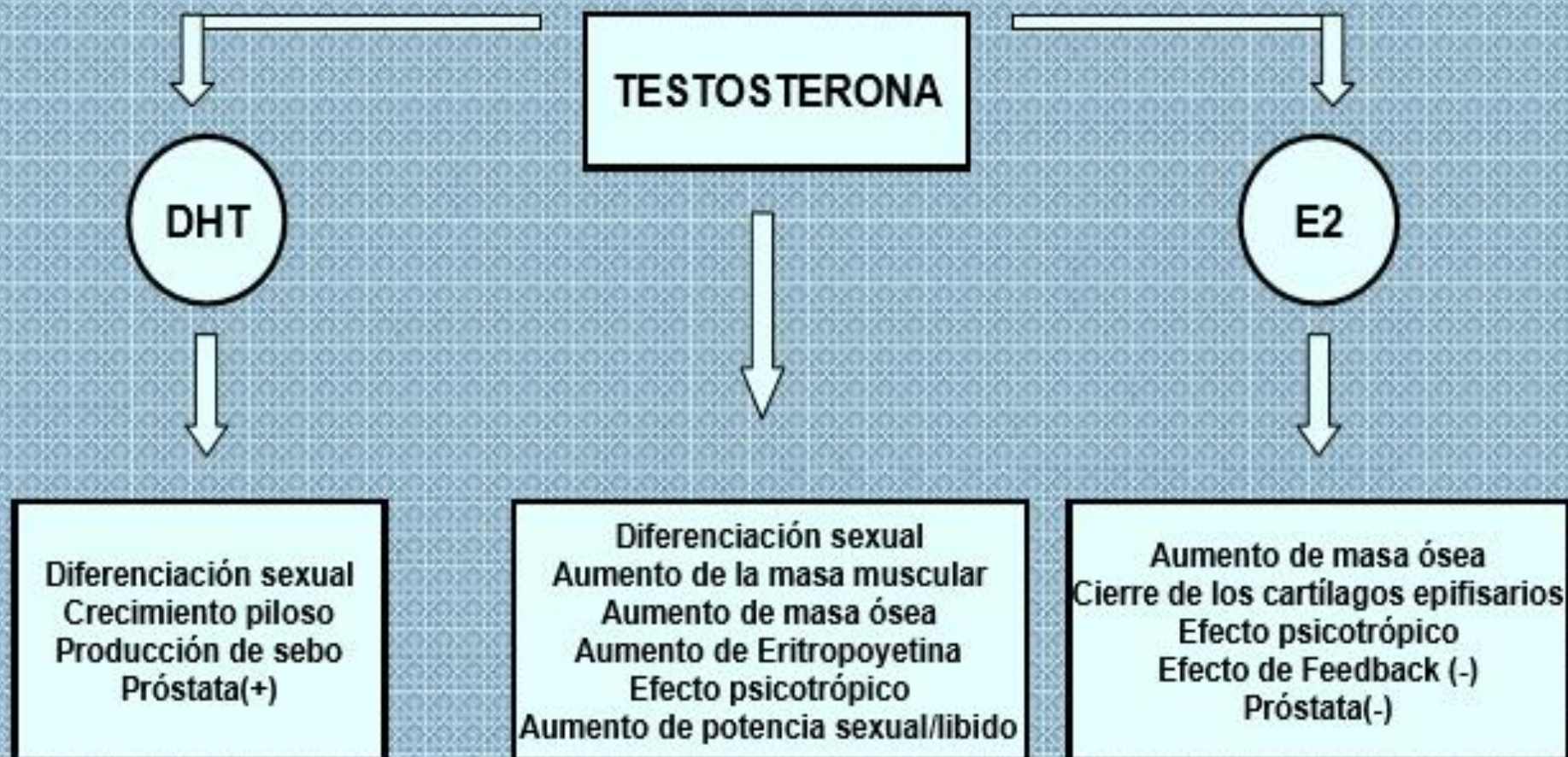
Eje H-H-TESTICULAR



Metabolismo de la testosterona



Espectro completo de la acción de Testosterona





TEAL 01947-M

ALICE PRINCE

www.aliceprince.com

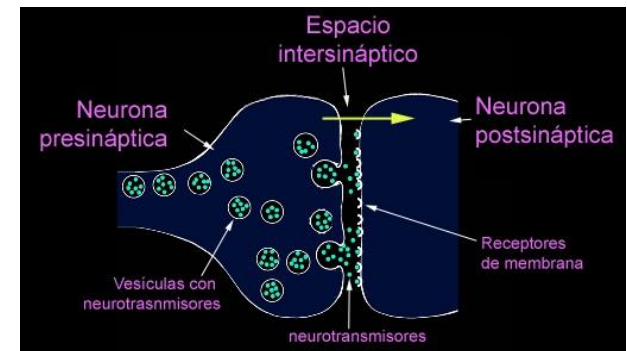
Metabolismo fosfocálcico

- **Calcio:** catión intracelular y extracelular. Es un componente relevante del esqueleto.

Funciones

Intracelular → Transducción de señales, liberación de neurotransmisores, acoplamiento excito-secretor y contráctil, automatismo cardíaco y de otras células marcapaso.

Extracelular → Mineralización ósea y cofactor enzimático de la coagulación.



Metabolismo fosfocálcico

Fósforo

- Es un componente esencial de los organismos
- El 80% se encuentra en el hueso.
- Forma parte de los ácidos nucleicos y fosfolípidos de las membranas.
- Las células lo utilizan para almacenar y transferir energía mediante el adenosín trifosfato.
- La fosforilación y la desfosforilación es el mecanismo principal para regular la actividad de proteínas intracelulares y el metabolismo de las células.

Vitamina D

Vitamina
liposoluble



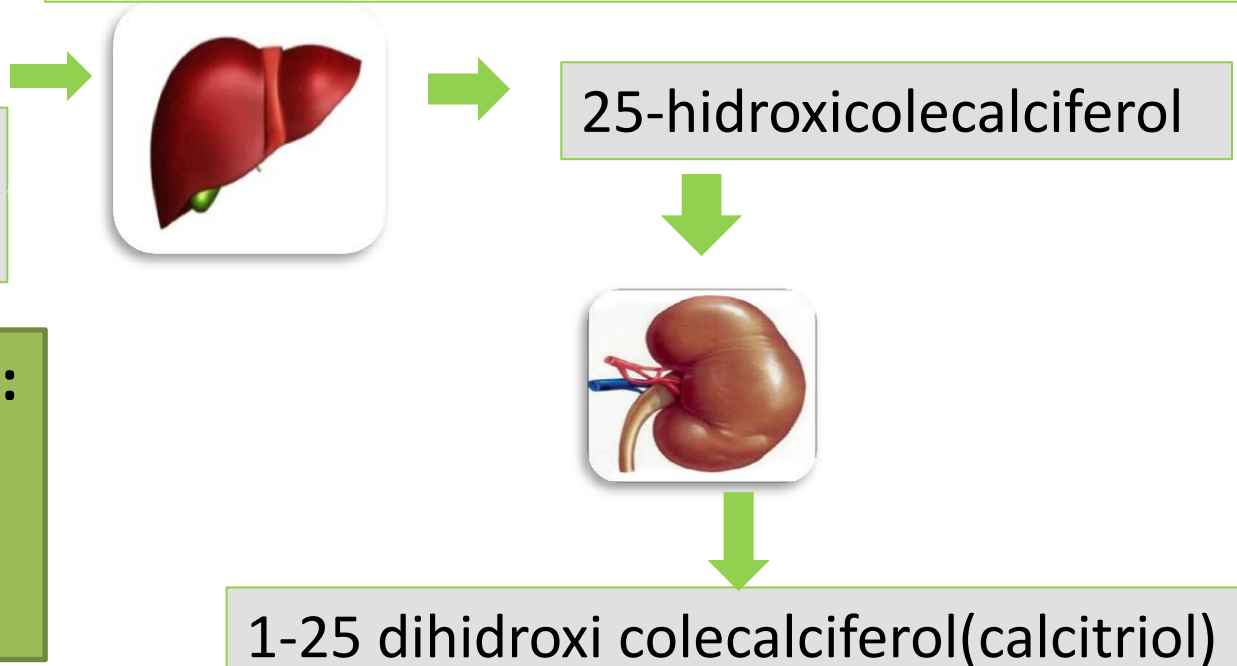
7-dehidrocolesterol

Colecalciferol (D3)
Ergocalciferol (D2)

Principales estímulos:

- PTH
- Hipocalcemia
- Hipofosfatemia

- Aumenta la absorción intestinal de calcio y fosfato
- Aumenta la síntesis de colágeno y osteocalcina
- Diferencia osteoclastos a partir de células precursoras
- Favorece la reabsorción ósea
- Aumenta la reabsorción renal de calcio y fosfato



Hormona Paratiroidea



Sintetizada y secretada por las células principales de paratiroides. Tiene 84 aa, Actividad biológica en 34 residuos del terminal NH₂

Su función primordial es sobre el hueso y el riñón:

- ✓ Estimula reabsorción de calcio y magnesio a nivel renal
- ✓ Inhibe reabsorción de fosfato a nivel renal
- ✓ En hueso produce resorción ósea
- ✓ Estimula la actividad de la 1- α .hidroxilasa para la síntesis calcitriol



Control de la calcemia minuto a minuto

Calcitonina

Síntesis en la glándula tiroidea

Función

- Disminuye la resorción ósea
- Disminuye formación de calcitriol a nivel renal
- En concentraciones suprafisiológicas: **Hipercalciuria e hiperfosfaturia**



Hipocalcemia

PTH

- + REABSORCIÓN RENAL DE CALCIO
- REABSORCION RENAL DE FÓSFORO
- + SINTESIS RENAL DE 1-25 OH vit D
- + OB y OC



VIT D

- + ABSORCION INTESTINAL DE CA Y P
- + REABSORCION RENAL DE CA Y P
- SINTESIS DE PTH



CALCITONINA

- RESORCION ÓSEA
- REABSORCION RENAL DE CA Y P



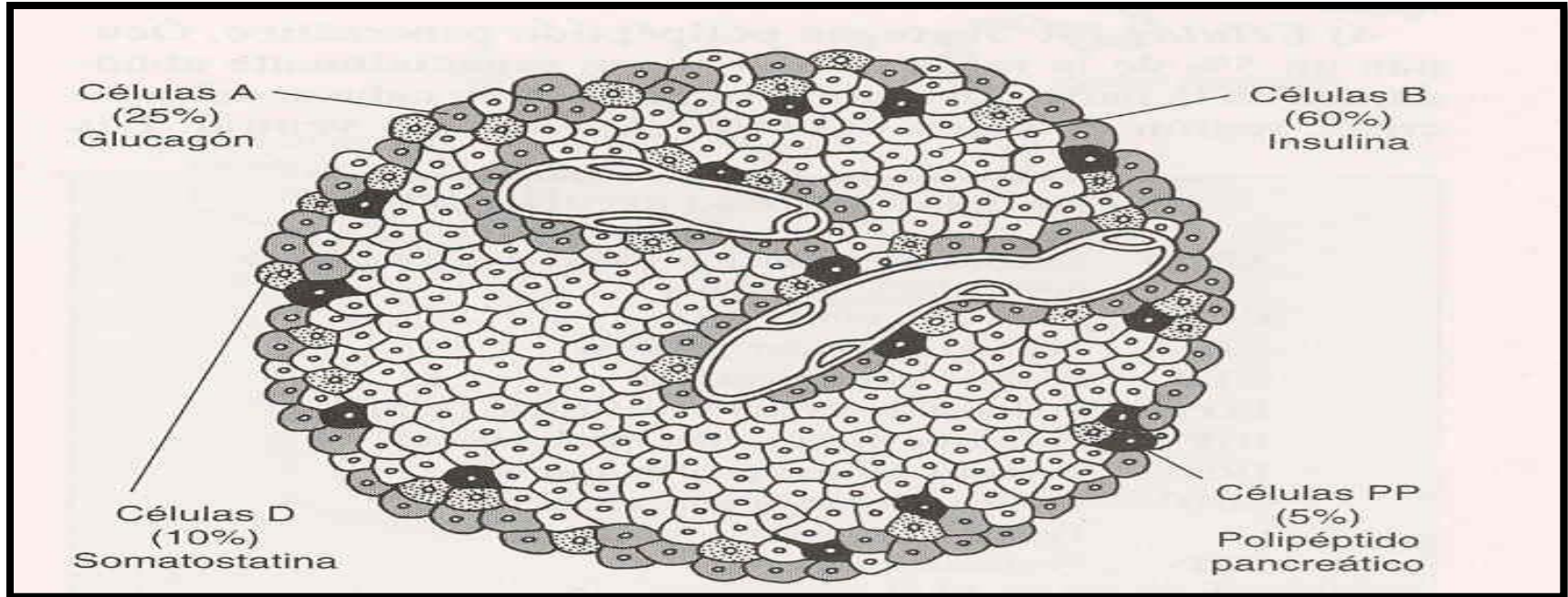
Hormonas calciotrópicas

Páncreas

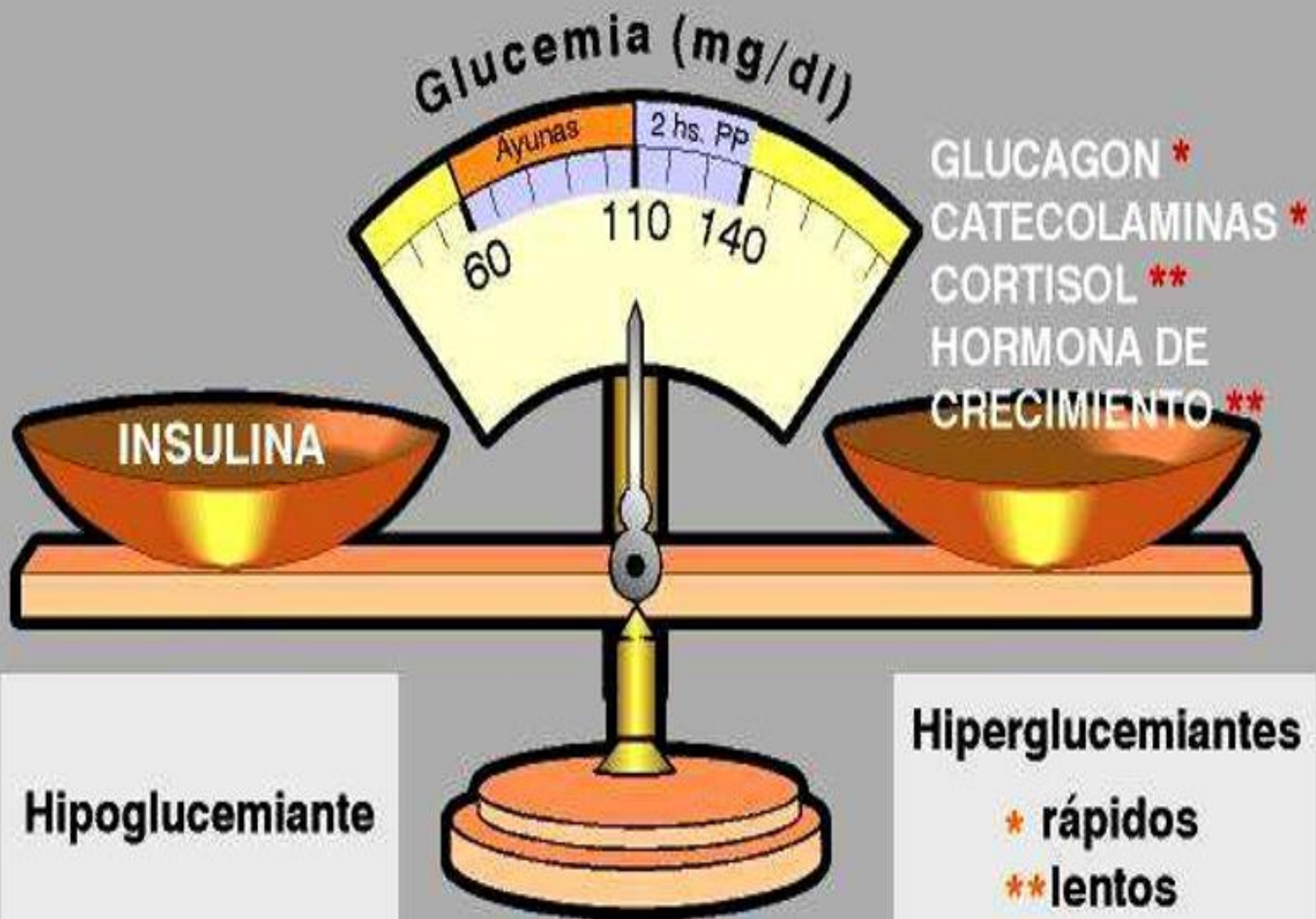


Glándula mixta → Exócrina y endócrina.

Endócrina: en los islotes de Langerhans, se sintetizan hormonas como: insulina, glucagón y somatostatina



La Insulina es una hormona hipoglucemiante, antilipolítica y anabólica proteica.



Insulina. Acciones

Metabolismo de los hidratos de carbono <i>(efecto hipoglucemiante)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la captación de glucosa (M, A) • Aumento de la síntesis de glucógeno (H, M, A) • Aumento de la glucólisis (H) • Aumento de la conversión de piruvato a acetil-CoA (H,A) • Disminución de la glucógenolisis (H, M, A) • Disminución de la neoglucogénesis (H)
Metabolismo de los lípidos <i>(efecto lipogénico y antilipolítico)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la síntesis de ácidos grasos (A, H, GM) • Aumento de la captación de ácidos grasos (A) • Aumento de la síntesis de triglicéridos (A, H) • Aumento de la síntesis de colesterol (H) • Disminución de la oxidación de ácidos grasos* (H) • Disminución de la ruptura de triglicéridos** (A)
Metabolismo de las proteínas <i>(efecto anabólico proteico)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la captación de aminoácidos • Aumento de la síntesis de proteínas (estructurales y enzimáticas) e inhibición de la proteólisis

A: tejido adiposo; H: hígado; M: músculo estriado

* efecto indirecto, mediado por el aumento de los niveles de malonil-CoA sobre la carnitina-aciltransferasa

** la inhibición se ejerce en presencia de niveles elevados de AMP cíclico, que estimulan la lipólisis

Insulina. Acciones

Crecimiento y reproducción celular <i>(efecto proliferativo)</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de la síntesis de ADN y ARN• Aumento del crecimiento y de la replicación celular
Cambios iónicos	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de la actividad de la bomba Na^+/K^+• Aumento de la entrada de K^+ a las células asociada a la captación de glucosa
Otras acciones	<ul style="list-style-type: none">• Inhibición de la síntesis y secreción de glucagon• Inhibición de la síntesis de la IGFBP-1 en el hígado• Inhibición de la síntesis y secreción de neuropéptido Y en el hipotálamo (efecto anorexígeno)• Aumento de la síntesis de esteroides (andrógenos) en el ovario• Preparación de la glándula mamaria para la lactancia y lactogénesis (efecto permisivo)

Estímulos iniciadores y potenciadores de la secreción de insulina

Iniciadores
(estímulos primarios,
actúan en ausencia de
otros agentes
estimuladores)

D-glucosa
D-gliceraldehído
D-manosa
L- leucina
Acido α -
cetoisocaproico
Inosina

Potenciadores (estímulos secundarios,
requieren de la presencia de D-
glucosa)

D-fructosa
Arginina y otros aminoácidos
ácidos grasos
Cuerpos cetónicos
Acetilcolina
Adrenalina
Glucagón
Entero hormonas
Otras hormonas (ACTH, ADH,
oxitocina)
Purinas (ATP, ADP)
Fármacos (sulfonilureas, metiglinidas)

Glucagon

El principal papel es mantener el aporte de glucosa a los tejidos (principalmente SNC) durante el ayuno y otras situaciones como por ejemplo: ejercicio, en las cuales aumenta el requerimiento energético. Es hiperglucemiante e intensamente catabólico. Es una hormona de estrés.

Funciones:

- ✓ Aumento de la glucogenolisis, gluconeogénesis, cetogénesis
- ✓ Aumenta la lipólisis
- ✓ Induce el catabolismo proteico
- ✓ Incrementa la secreción de hormonas: Insulina, GH, adrenalina
- ✓ Ejerce acciones similares a las de la adrenalina sobre las 4 propiedades del músculo cardíaco

Estímulos

Hipoglucemia
CCK, gastrina
Efecto alfa-adrenérgico
GH, Glucocorticoides
Aminoácidos

Inhibidores

Hiperglucemia
Insulina, secretina
Somatostatina
Ácidos grasos libres
Cuerpos cetónicos

Somatostatina

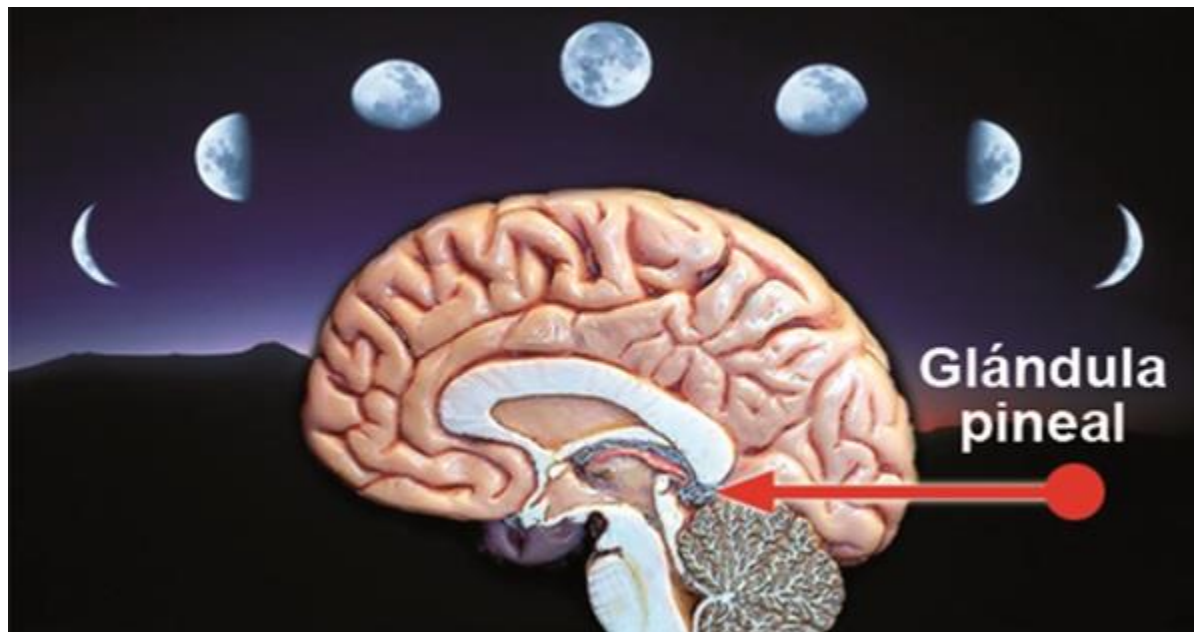
Actúa como un regulador parácrino, como un inhibidor de diferentes hormonas: GH, TSH, Insulina, Glucagón, Gastrina, VIP, Motilina, GIP, PTH y Calcitonina (también de Pepsina, Ácido clorhídrico, CCK).

También inhibe el vaciamiento gástrico, la motilidad duodenal, las secreciones pancreática y duodenal, la contracción de la vesícula biliar y la absorción de glucosa y xilosa por el intestino delgado.

Su secreción es estimulada por:

- Glucosa
- Aminoácidos
- Ácidos grasos libres
- Acidificación del contenido duodenal
- Algunas hormonas digestivas

Glándula Pineal

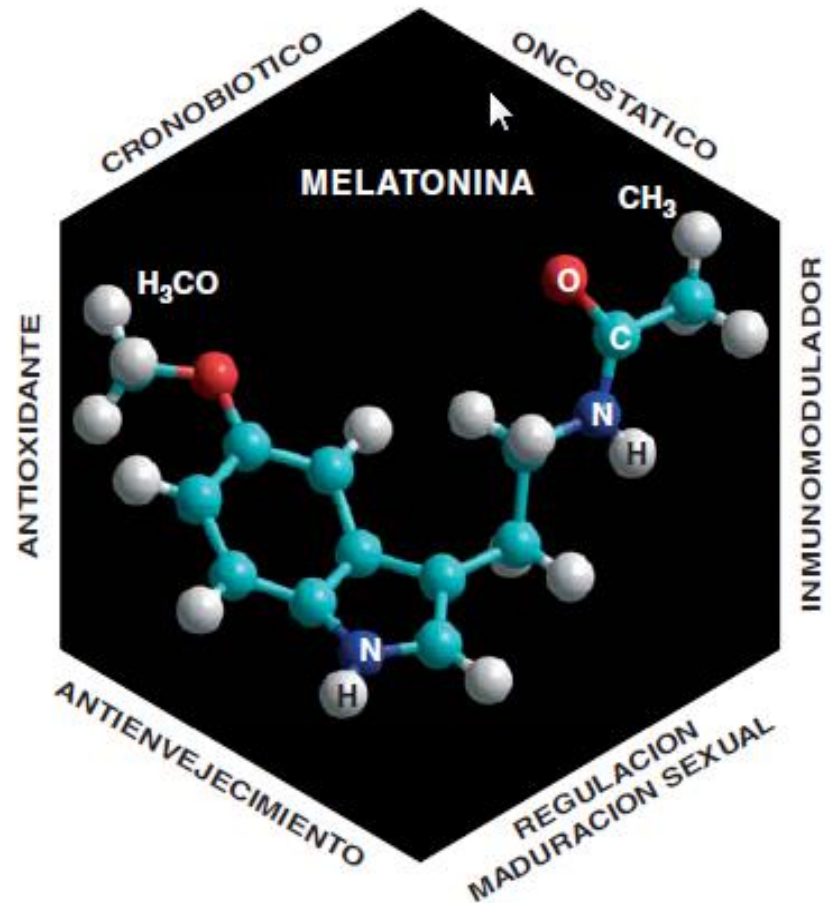


Melatonina

- ❖ Hormona que participa en una gran variedad de procesos celulares, neuroendócrinos y neurofisiológicos.
- ❖ Sintetizada a partir de un neurotransmisor serotonina, el cual es un derivado del triptófano
- ❖ Es producida por los pinealocitos.
- ❖ Constituyen fuentes extrapineales de Melatonina el cerebelo, el tracto gastrointestinal y el sistema inmunitario
- ❖ -René Descartes la califica como tercer ojo, porque en su concepción dualista, constituía la sede del alma

Melatonina. Funciones biológicas

- ☐ Sincronizar el ritmo circadiano en diferentes situaciones.
- ☐ Regulación de los ciclos sueño-vigilia.
- ☐ Marcador endócrino estacional para la reproducción de muchas especies estacionales.
- ☐ Neutralizador directo de radicales libres y potencia el efecto de antioxidantes .



*Muchas Gracias por su
atención !*

