



MÓDULO 2

ESTRÉS

2.1.- Estrés y cortisol

Ephedra Formación

Maria Cosp

Julio 2021



1.- Conceptos



Introducción al ESTRÉS

El estrés (agudo) : respuesta **FISIOLÓGICA Y AUTÓNOMA** del cuerpo ante una situación “de peligro” (estresor)

Todos nuestros sentidos se posicionan con un deber : Huida /Lucha:
Supervivencia

- Aug. Presión arterial
- Aug. Frecuencia cardíaca
- Aug. Concentraciones de azúcar en sangre
- Aug. Foco
- Dism. Eje digestivo y reproductivo





Respuesta óptima al estrés

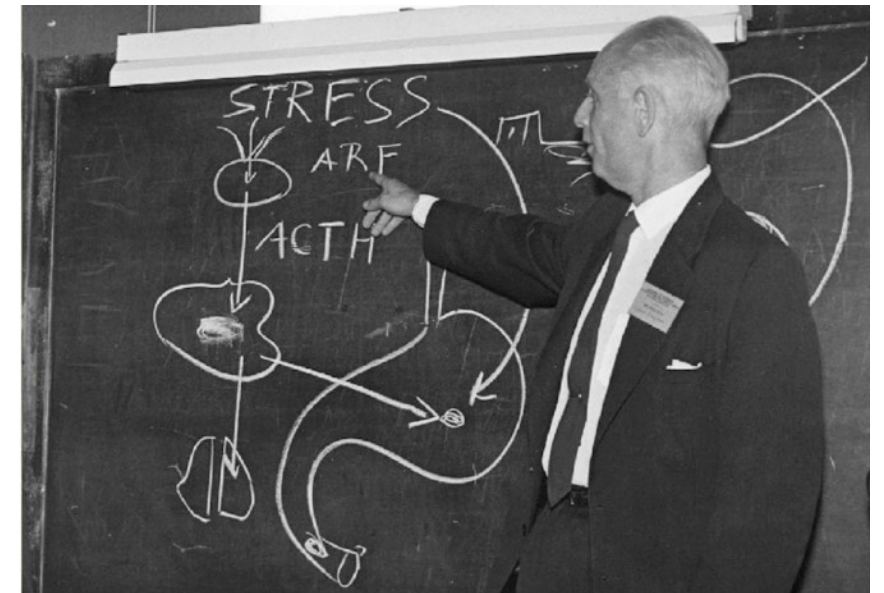
Nuestro cuerpo responde al agente estresor coherentemente y una vez desaparecido (el estresor) puede volver a la homeostasis.



SGA: Síndrome de adaptación general

Hans Selye (1907-1982), observó que el cuerpo manifiesta una respuesta general, estereotipada y universal, ante distintos agentes nocivos cronificados (estresores).

A esta respuesta le puso el nombre de **síndrome general de adaptación (SAG)**.





Fases del SGA



<https://heynash.wordpress.com/2016/02/07/sindrome-general-de-adaptacion/>



Curva de EUSTRÉS-DISTRÉS

Curva NORMAL que describe el estrés en relación al **rendimiento**

Ley Yerkes-Dodson



<https://coachpyme.com/2020/07/18/estres-la-otra-pandemia/>



Estresor

Un estímulo (externo o interno)
que afecta a la homeostasis de la
persona.

Clasificación de los estresores (según
Lazarus,1980)

- 1.- Estresores únicos
- 2.- Estresores múltiples
- 3.- Estresores cotidianos
- 4.- Estresores biogénicos



1.- Estresores únicos (cambio dramático)

Guerras, terrorismo, violencia o catástrofes naturales, enfermedades graves o terminales , cirugías mayores, situación traumática





2.- Estresores múltiples (distintos estresores **mantenidos** en el t.)

Duelo (muerte, separación), enfermedad, dolor, Perdida de empleo (miedo), Deudas, Presión social, bullying, autoestima baja , Insomnio crónico



Los efectos de estos estresores es **sinérgico** y pueden causar los mismos problemas que un estresor único aún no siendo de igual impacto.

3.- Estresores cotidianos (situaciones molestas del día a día)

Conducir, estudiar, convivencia conyugal, problemas con los hijos, problemas en el trabajo...



Estos estresores no son graves pero pueden desencadenar respuestas de estrés estadísticamente mayor a los estresores únicos o múltiples ya que son muchas las veces en un día que sufrimos contratiempos



4.- Estresores biogénicos

Actúan directamente en el cuerpo físico desencadenando igual respuesta estrés psíquico



Drogas (café, té, alcohol, cocaína, anfetaminas, cannabis...) y medicamentos , Temperaturas extremas, Ruidos altos, Alteraciones hormonales (pubertad, menopausia, postparto, síndrome premenstrual...), Contaminación ambiental , metales pesados y Aditivos alimenticios



2.- Fundamentos del sistema nervioso autónomo



Sistema nervioso autónomo (SNA)

CUANDO HABLAMOS DE ESTRÉS HABLAMOS DE SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO (SNA): funciones involuntarias.

Responsable (+ sistema endocrino + inmunitario) de la **readaptación** del organismo ante las variaciones del medio externo e interno:

presión arterial, la frecuencia cardíaca, la motilidad y secreciones digestivas, la emisión urinaria, la sudoración, la temperatura corporal...

Es extremadamente rápido y necesario para la supervivencia. Por ejemplo en 3 segundos puede duplicar la frecuencia cardíaca y en 10 segundos puede duplicar la presión arterial!

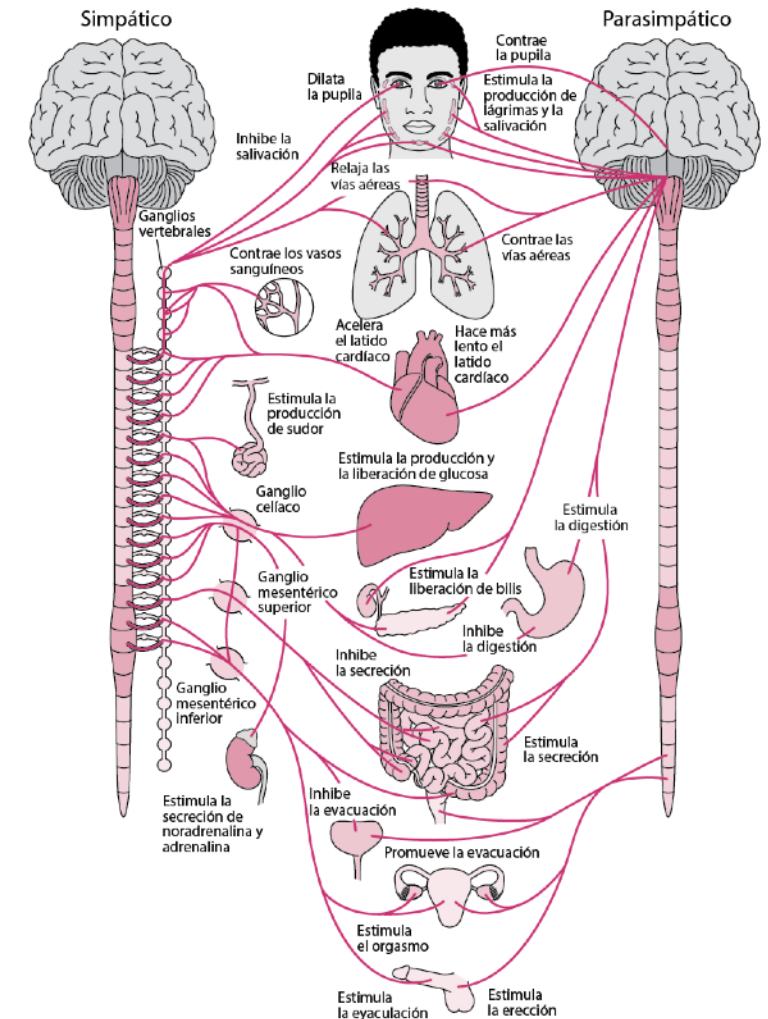
Compuesto por dos sistemas interconectados y antagónicos

SNS (Simpático o adrenergico)

SNP (Parasimpático o colinérgico)

Y un tercer sistema autónomo:

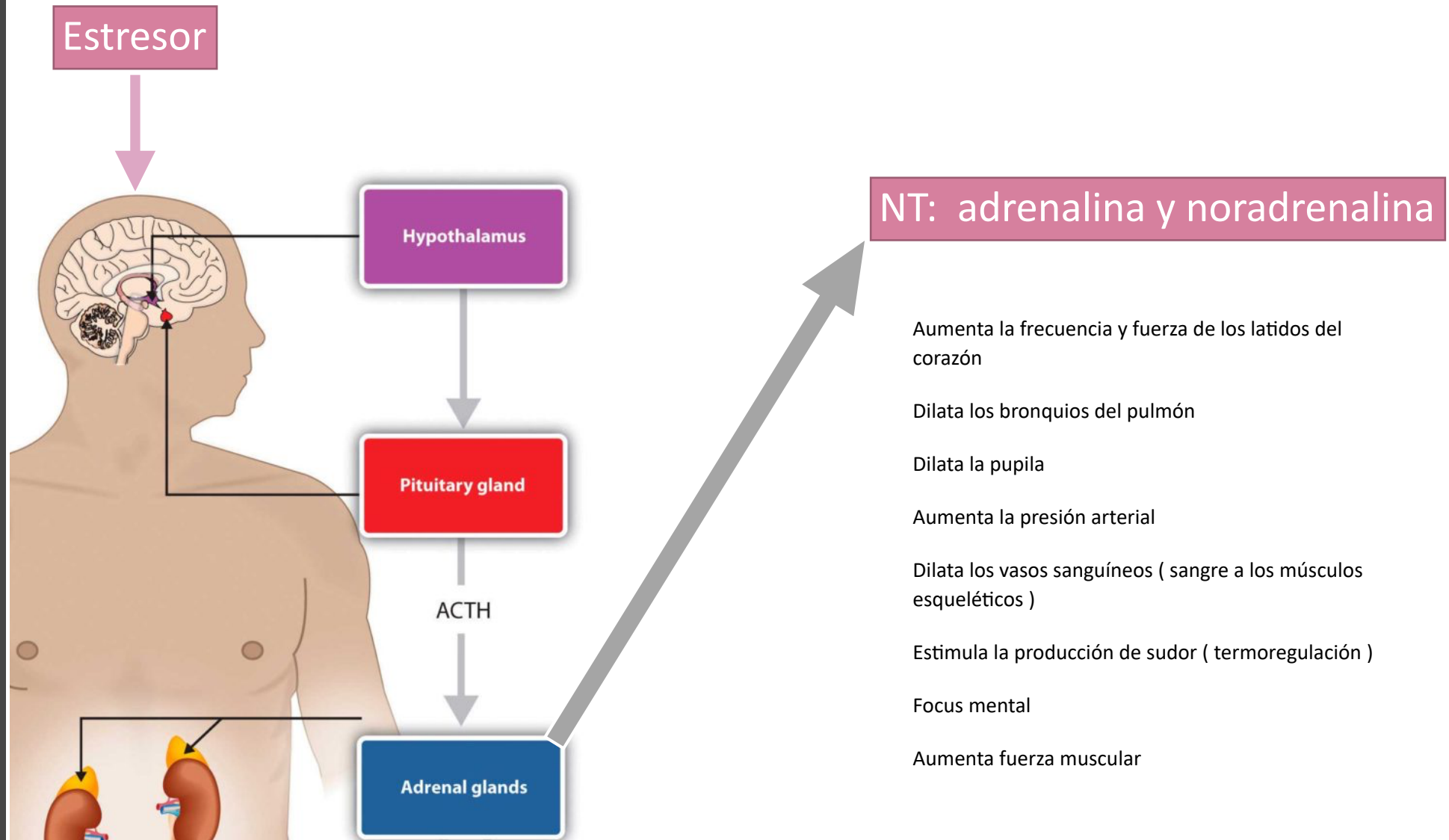
SNE (Entérico)



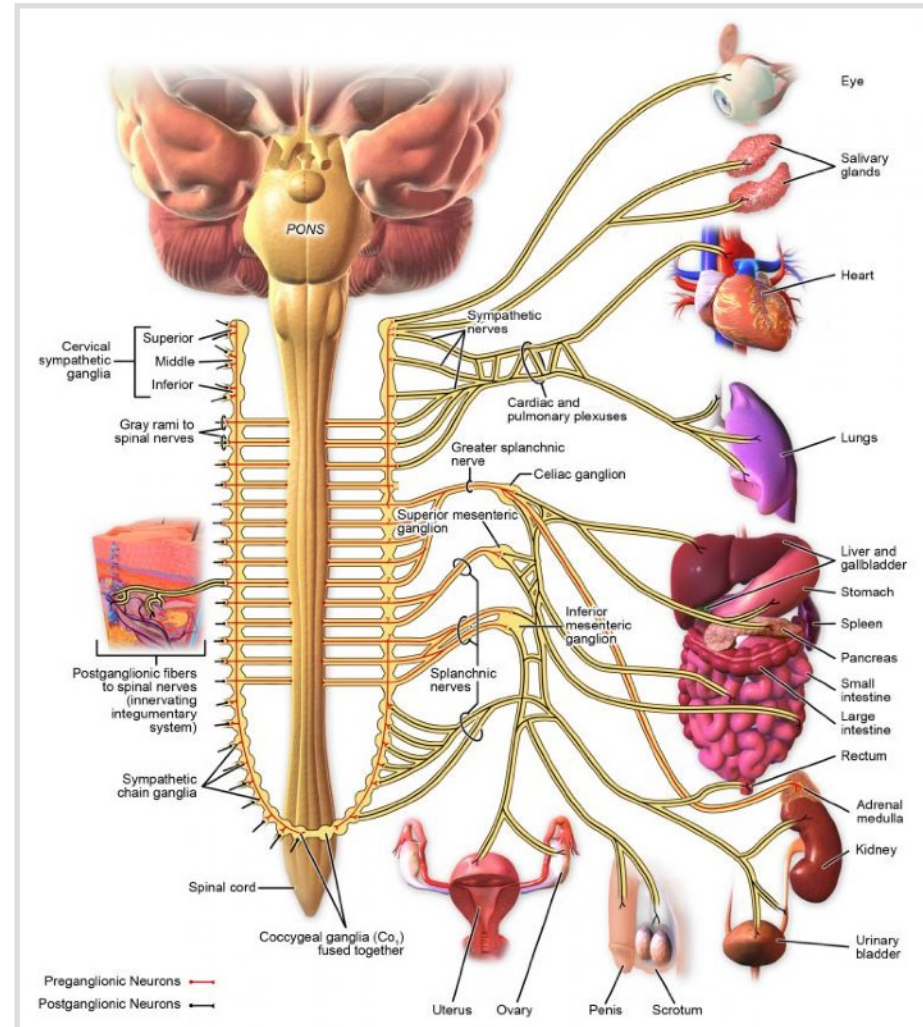
<https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/sistema-nervioso-aut%C3%B3nomo/generalidades-sobre-el-sistema-nervioso-aut%C3%B3nomo>

SNS: SN simpático o adrenérgico

HUIDA/LUCHA



SNS: SN simpático o adrenérgico



<https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/sistema-nervioso-aut%C3%B3nomo/generalidades-sobre-el-sistema-nervioso-aut%C3%B3nomo>



SNP: SN Parasimpático o colinérgico

HOMEOSTASIS del nervio **VAGO**

La mayor parte de los reflejos parasimpáticos son relativamente **específicos Y ESTÁN ENFOCADOS A CONTRARESTAR LA ACCIÓN LOCAL DEL SNS para conseguir AHORRO DE ENERGÍA, ACTIVIDAD DIGESTIVA y DESCANSO. El NT principal es la AC (Acetilcolina)**

Disminución de la frecuencia cardiaca

Disminución de la velocidad de conducción seno-auricular y aurículo-ventricular

Constricción del músculo liso bronquial

Miosis, salivación

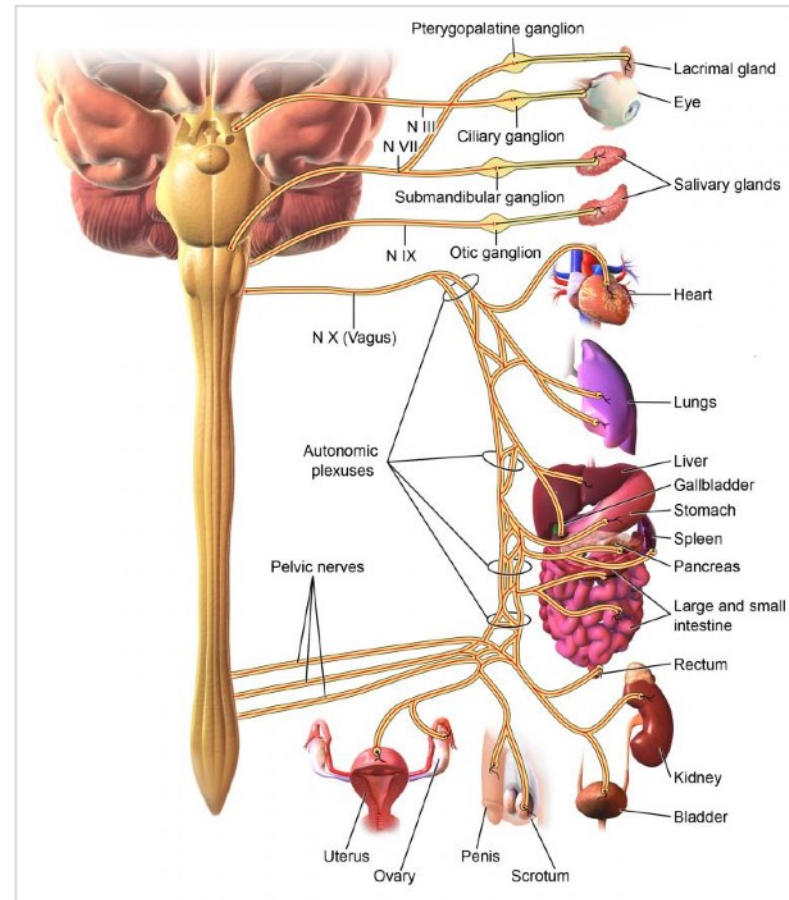
Relajación orgánica

La fuerza de la respuesta vagal se denomina **Tono Vagal**

Pero NO todas las respuestas vagales son iguales : hay personas que tienen una actividad vagal superior y eso hace que tengan **mejor tolerancia al estrés** porque su cuerpo tarda menos en llegar a la homeostasis.

SNP: SN parasimpático o colinérgico

Un 75% de las fibras del SNP viajan a través del nervio **vago** hacia las regiones torácica y abdominal: corazón, pulmones, esófago, estómago, intestino delgado, mitad proximal del colon, hígado, vesícula biliar, páncreas y parte alta de los uréteres.





Corazón y Tono Vagal

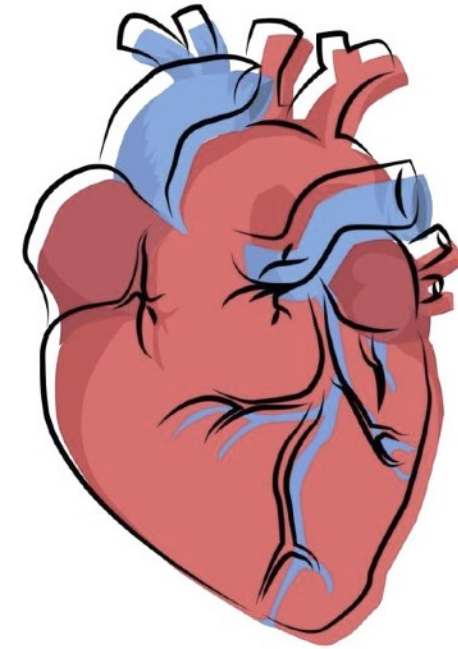
INSPIRACIÓN: ALTA frecuencia cardíaca

(INHIBICIÓN NERVIO VAGO) para acelerar la distribución de sangre oxigenada por el cuerpo

ESPIRACIÓN: BAJA frecuencia cardíaca

(ACTIVACIÓN NERVIO VAGO)

**Nuestro tono vagal es mayor
CUANTA MÁS DIFERENCIA hay
en la frecuencia cardíaca al
inspirar y espirar**



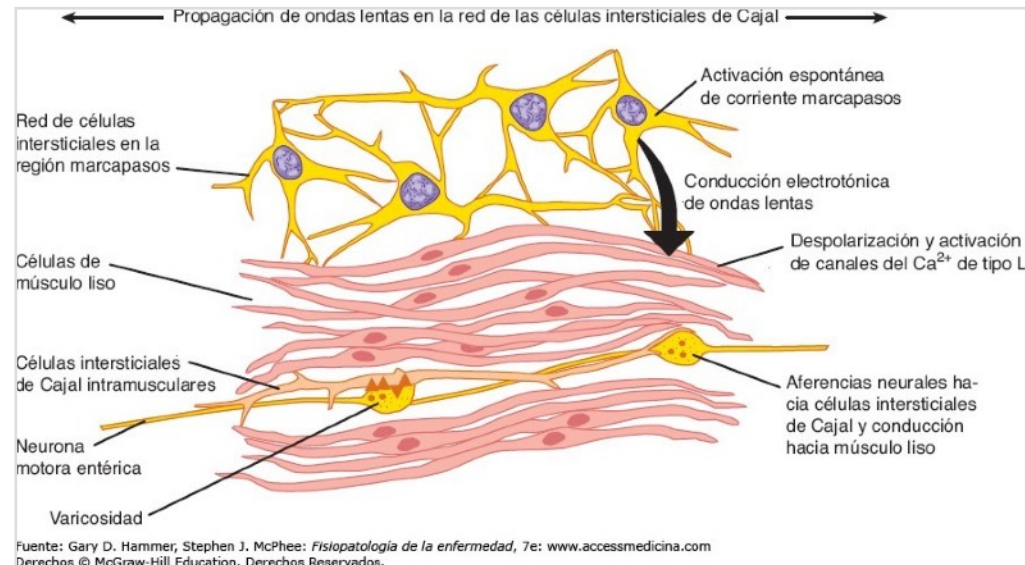
Los estudios :tono vagal alto ayuda a nuestro cuerpo a regular mejor los niveles de glucosa en la sangre, reduciendo el riesgo de diabetes, derrames y enfermedades cardiovasculares. Un tono vagal bajo, sin embargo, se asocia a inflamaciones crónicas.

Las personas con depresión la frecuencia cardíaca era más alta. Además, por la noche el ritmo de los latidos del corazón tiende a bajar y en las personas con depresión lo hace en menor medida.

SNE: Sistema nervioso entérico (100 millones de neuronas!)

SEGUNDO CEREBRO: Red compleja de **NEURONAS, GLIA Y NT** (Acetilcolina, Serotonina , Sustancia P, VIP, NO...) localizada en el tracto GI (esofago-ano) con la responsabilidad de la motilidad intestinal, secreción de agua y electrolitos...

Autónomo del SNC (puede funcionar de forma independiente, ej. Paraplegia) **pero en general se comunica con el SNC a través del nervio VAGO (SNA)** creando una intercomunicación BIDIRECCIONAL!





3.- Estrés agudo vs estrés crónico



Homeostasis

Propiedad fundamental de los sistemas biológicos de preservar su **estabilidad**, manteniendo la regulación de variables clave: pH, PO₂, PCo₂, T^a, Na, Ca, P, glucosa.

La homeostasis opera por igual en todo el organismo (homeostasis sistémica), en los tejidos específicos (homeostasis tisular) y en las células individuales (homeostasis celular).

Cuando las variables reguladas sufren **alteraciones** más allá de sus rangos dinámicos, el sistema pone en marcha **una respuesta de estrés** para intentar restaurar la homeostasis (VALORES FIJOS)

Reg

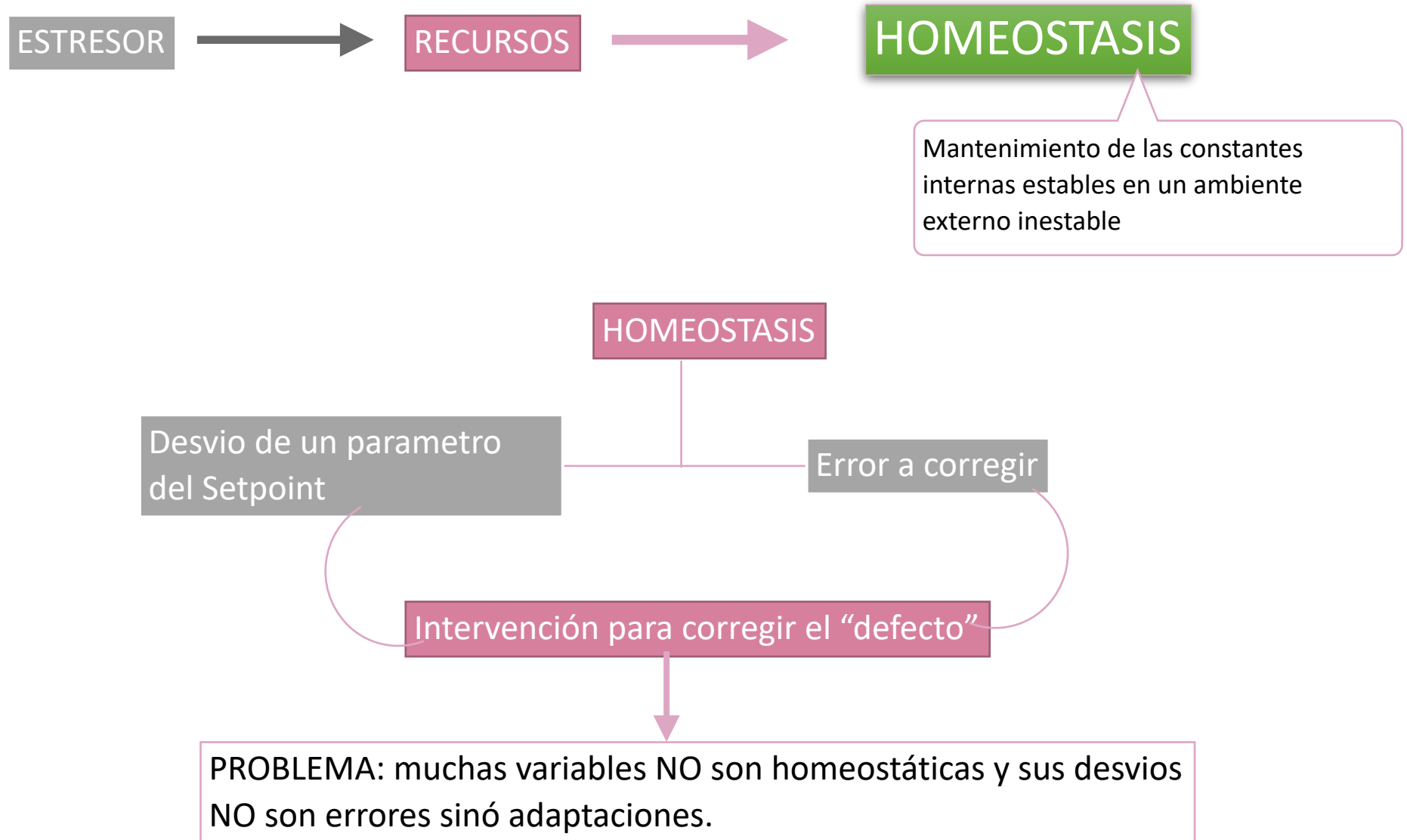
Sistema endocrino

SNA

Cadena enzimática



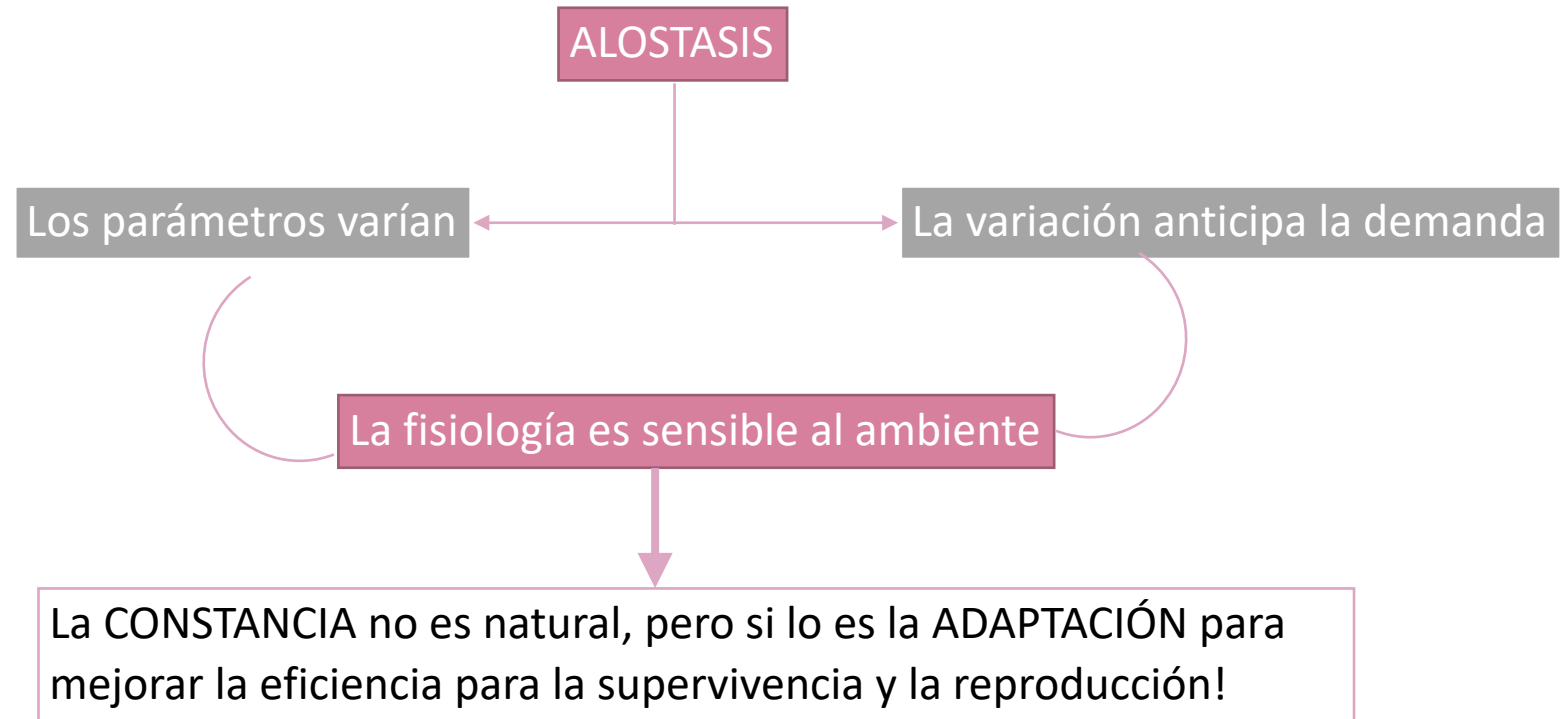
Homeostasis





Alostasis

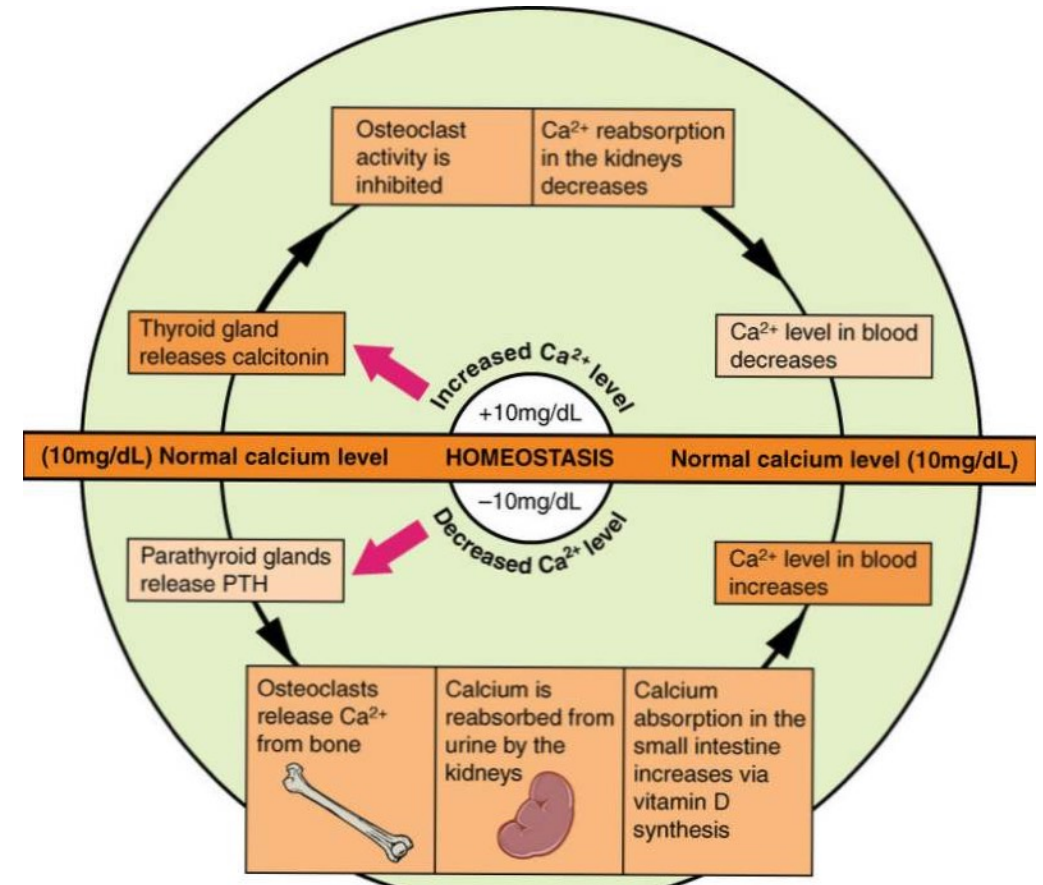
La regulación fisiológica eficiente **no** intenta mantener un parámetro en un punto fijo establecido. Por el contrario, la demanda fluye constantemente, por lo que un valor fijo a menudo sería demasiado bajo para lo que se necesita o, por el contrario, sería demasiado alto.



Alostasis

Regulación predictiva :
«estabilidad» a través del cambio»

El cerebro monitorea
continuamente todos los
parámetros neuroendocrinos y
autonómicos.





Alostasis



Modelo Alostático: estabilidad a través del cambio.

Se involucran todos los sistemas del cuerpo para adaptarse continuamente al medio (**ruido, temperatura, tóxicos, microorganismos, actividad, problemas eternos, problemas internos...**) y proteger la salud física y mental.

VARIACIÓN de las constantes internas PARA ADAPTARSE en un ambiente externo inestable
(REGULACIÓN ADAPTATIVA EFICIENTE)



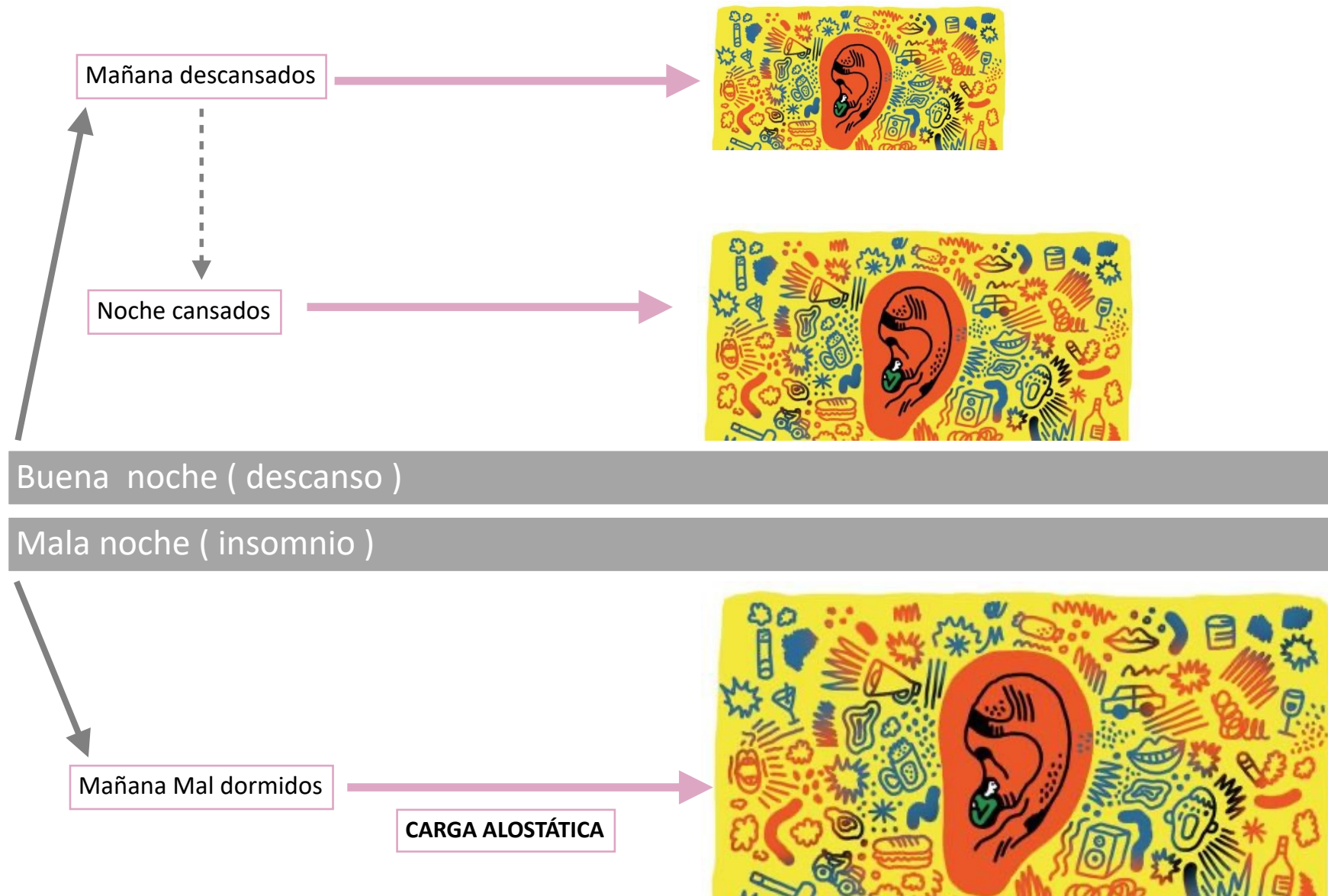
Carga alostática (CA)

CA: **sobrecarga de estresores** causa dificultad de adaptarse al medio (el organismo intenta recuperarse de un estrés y no lo consigue) :afectación física y psíquica.

Cuando tenemos CA el cuerpo BUSCA el equilibrio pero **NO lo consigue** (estresor activo) .

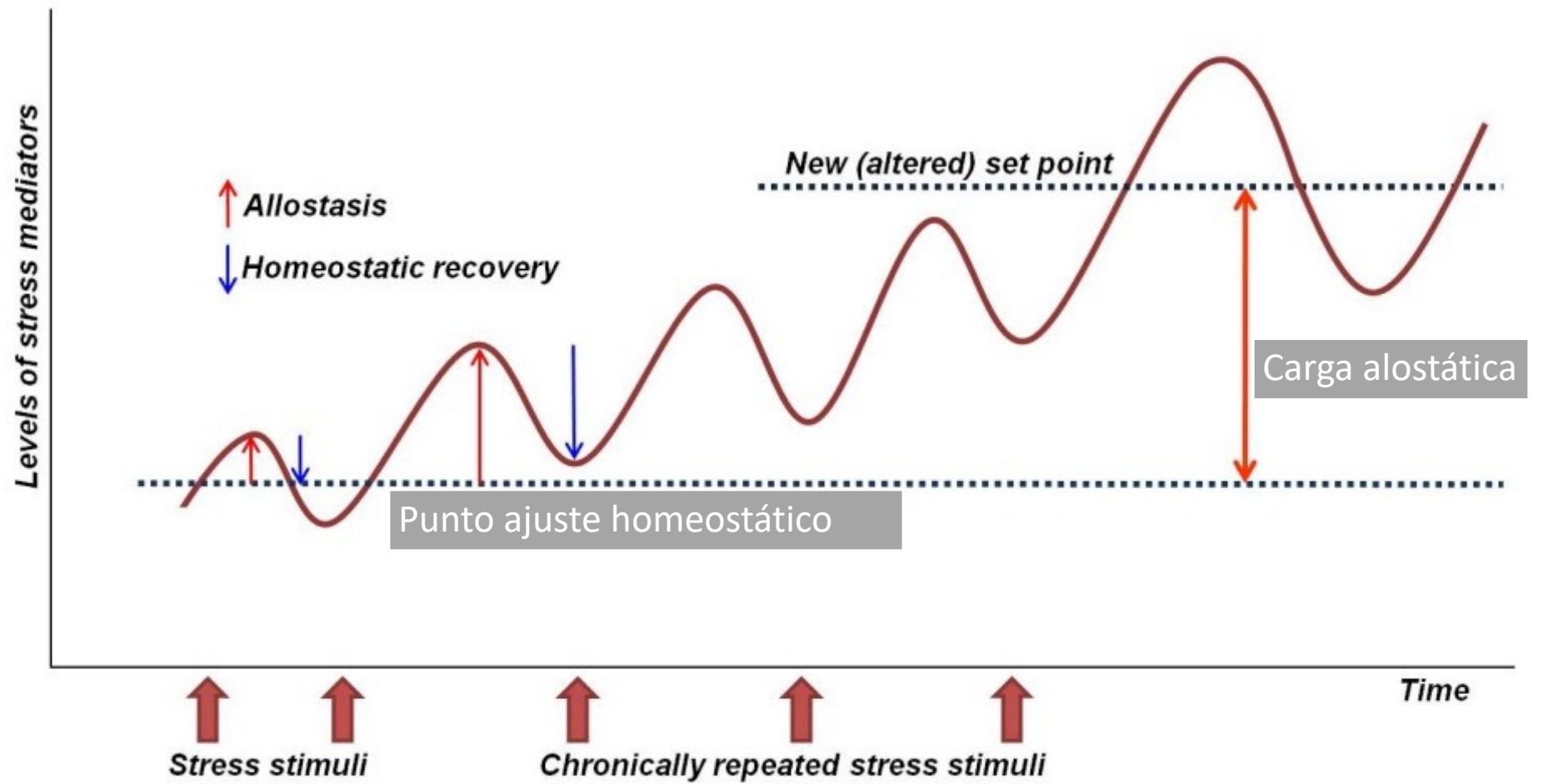
El cuerpo se “**acostumbra**” a vivir en este estado mermando la capacidad de reacción y la gestión del estrés cada vez será peor (procesos que antes eran de bajo impacto se vuelven sobredimensionados)





Nos adaptamos pensando que es normal

Si la situación perdura aparecerá una mala adaptación al estrés y una descompensación general





Respuesta a la sobrecarga alostática: Estrés crónico

Una CA **sostenida en el tiempo** causa una **mala adaptación al estrés** y aparece el **estrés crónico**, con un impacto importante en todos los sistemas de nuestro organismo:

**ansiedad, toma de decisiones errónea,
afectación cognitiva, estado general
disfuncional incluso afectación en el ADN**

(estudios vinculan el estrés con la transmisión intergeneracional del mismo).

Una investigación (Hospital Monte Sinaí de New York), concluyó que la descendencia de personas afectadas por estresores de alto impacto provocaba efectos en el sistema endocrino, epigenético (ADN) y cambios en la anatomía del sistema nervioso de los afectados.





Indicios de sobrecarga alostática :

- 1.- Percepción de un estímulo que supera nuestra capacidad de gestión (estímulo demasiado alto o demasiado largo)
- 2.- Alteración de nuestra conducta (ej. Nos mordemos la uñas, fumamos, bebemos, mal humor, distracción...)
- 3.- Alteración fisiológica y psicológica (taquicardia, diarrea, insomnio, fatiga, contracturas, miedo, ...)
- 4.- Si no se reconduce: Enfermedad (alteración cardíaca, insomnio crónico, depresión, úlcera...)



Resumen: estrés agudo vs estrés crónico

Estrés AGUDO

Respuesta **funcional** de lucha- huida .

Respuesta **fisiológica**: Adrenalina, Noradrenalina (y poco Cortisol)

Corto plazo que nos ayuda a generar una respuesta en general de acción sin (a priori) afectación patológica **pero si el estresor es potente** puede generar disfunciones orgánicas:

Alteración emocional: irritabilidad, aprensión, miedo, angustia, tristeza, disnea, hipersomnia...

Alteraciones musculares: cefalea tensional, dolor de espalda, bruxismo, tendinitis, congestión.

Alteraciones digestivas: acidez, flatulencia, diarrea, estreñimiento , cólicos intestinales...

Alteración de parámetros biológicos: elevación de la presión sanguínea, ritmo cardíaco acelerado, transpiración de las palmas de las manos, palpitaciones, vertigos...

NOTA: ESTRÉS AGUDO EPISODICO!



Resumen: estrés agudo vs estrés crónico

Estrés CRÓNICO (sobrecarga alostática)

Respuesta **NO funcional** . Invalidante.

Respuesta **fisiológica**: CORTISOL
(ACTH, GH)

El estrés crónico afectará a la estimulación del nervio vago, a las estructuras límbicas e hipotalámicas, a los sistemas neuroquímicos (GABA, Serotonina, Glutamato...)
Afectará a la plasticidad neuronal y provocará cambios morfológicos.

Patologías vinculadas a SOBRECARGA alostática

- Trastornos cardiocirculatorios
- Trastornos metabólicos: HTA, colesterol, resistencia a la insulina, obesidad, síndrome metabólico
- Trastornos sexuales: quistes, endometriosis, amenoreas, dismenoreas, fragilidad, anovulación...
- Trastornos neurológicos/psiquiátricos: depresión, distimia, angustia, ansiedad, insomnio...
- Trastornos digestivos: colon irritable, gastritis, úlceras, hipoclorhidrias, hiperpermeabilidad intestinal
- Trastornos osteoarticulares: artrosis, artritis, dolor, neuropatías...
- Trastornos inmunológicos
- Trastornos dérmicos
- Alergias e intolerancias
- Disrupción epigenética (afectación a la prole con menos capacidad de tolerancia al estrés)



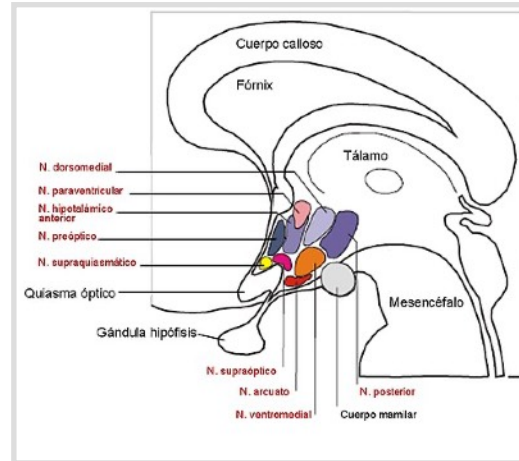
4.- Metabolismo del estrés



Como farmacéuticos debemos conocer las rutas bioquímicas del estrés : **reacciones del sistema inmunitario, neurotransmisor y endocrino que trabajan de forma conjunta para ayudarnos a la respuesta y adaptación.**

Estructuras anatómico-fisiológicas

A nivel central



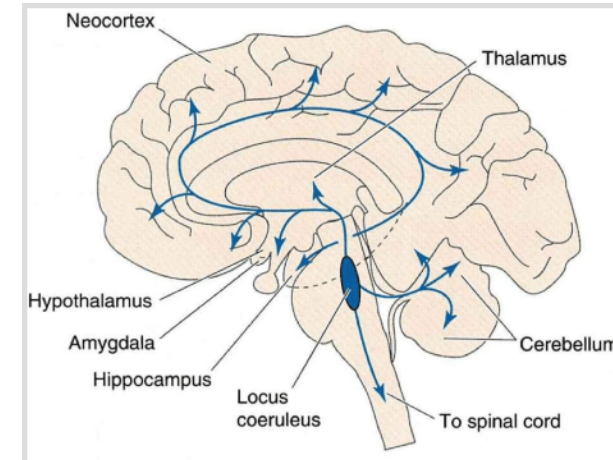
NUCLEO PARA VENTRICULAR (PVN)

Uno de los núcleos del hipotálamo donde se produce la Síntesis (entre otras) de :

Oxitocina

CRH (Hormona Liberadora de Corticotropina)

AVP (Vasopresina antidiurética)



LOCUS COERULEUS /SS

Síntesis y control (entre otras) de :

NA (Noradrenalina o Norepinefrina)
A (Adrenalina o Epinefrina)

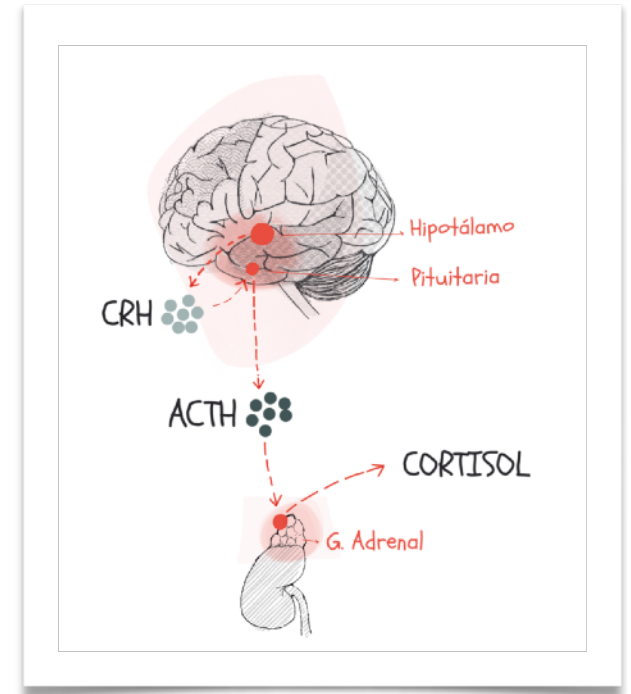


A nivel periférico

Eje HPA o HHA

Hipotálamo-pituitario (hipofisario) -adrenal

También llamado eje CLHHA (cortico-límbico-hipotálamo-hipofisario-adrenal) ya que el estrés tiene una amplitud de respuesta más global del que se pensaba anteriormente.



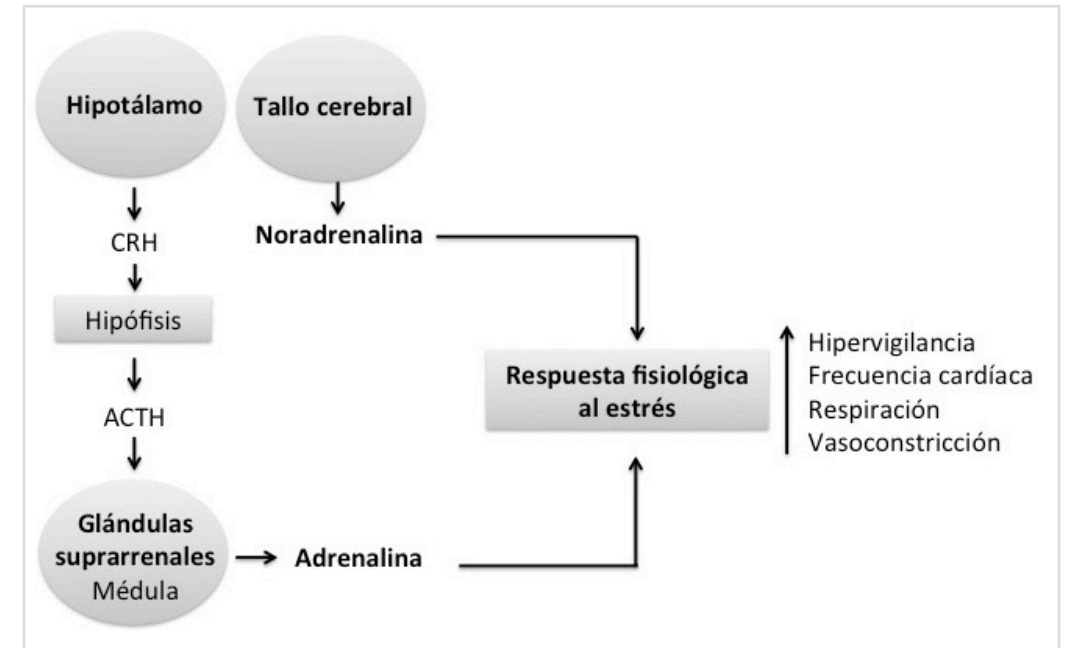


Fisiología del estrés

1.- Primera etapa del estrés -SIMPATICOADRENOMEDULAR:

A los pocos milisegundos de exposición a estresor el *locus coeruleus* libera **noradrenalina** incrementando la alarma e hipervigilancia.

De manera paralela el SNA activa la **médula** suprarrenal liberando **adrenalina** a sangre (vasoconstricción periférica, midriasis, taquicardia y taquipnea ..



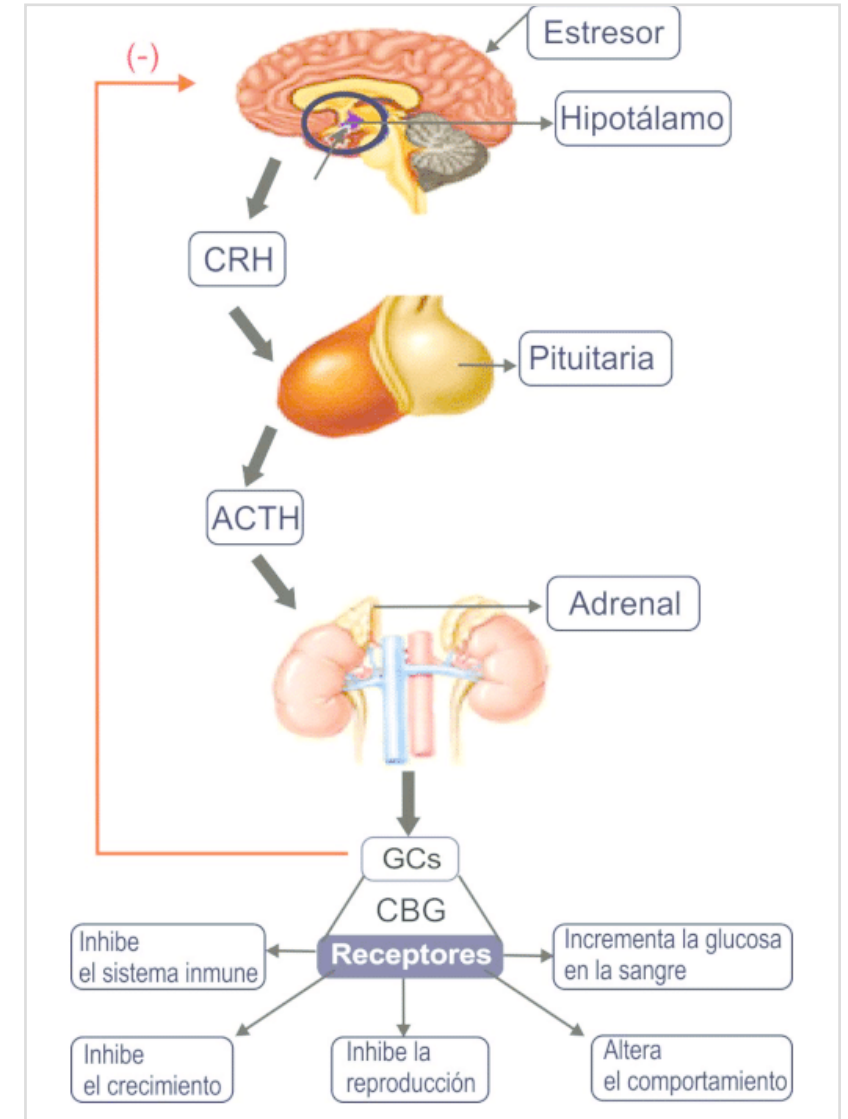
<https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2017/17/Herrera/HTML.html>

Fisiología del estrés

2.- Segunda etapa del estrés- CORTICOADRENAL

En una segunda etapa un poco mas tardía las células del hipotálamo segregan CRH (hormona liberadora de corticotropina) a la hipofisis estimulando la liberación de ACTH (hormona Suprarenal Corticotropina o Corticotrofina) que por vía sistémica llega a

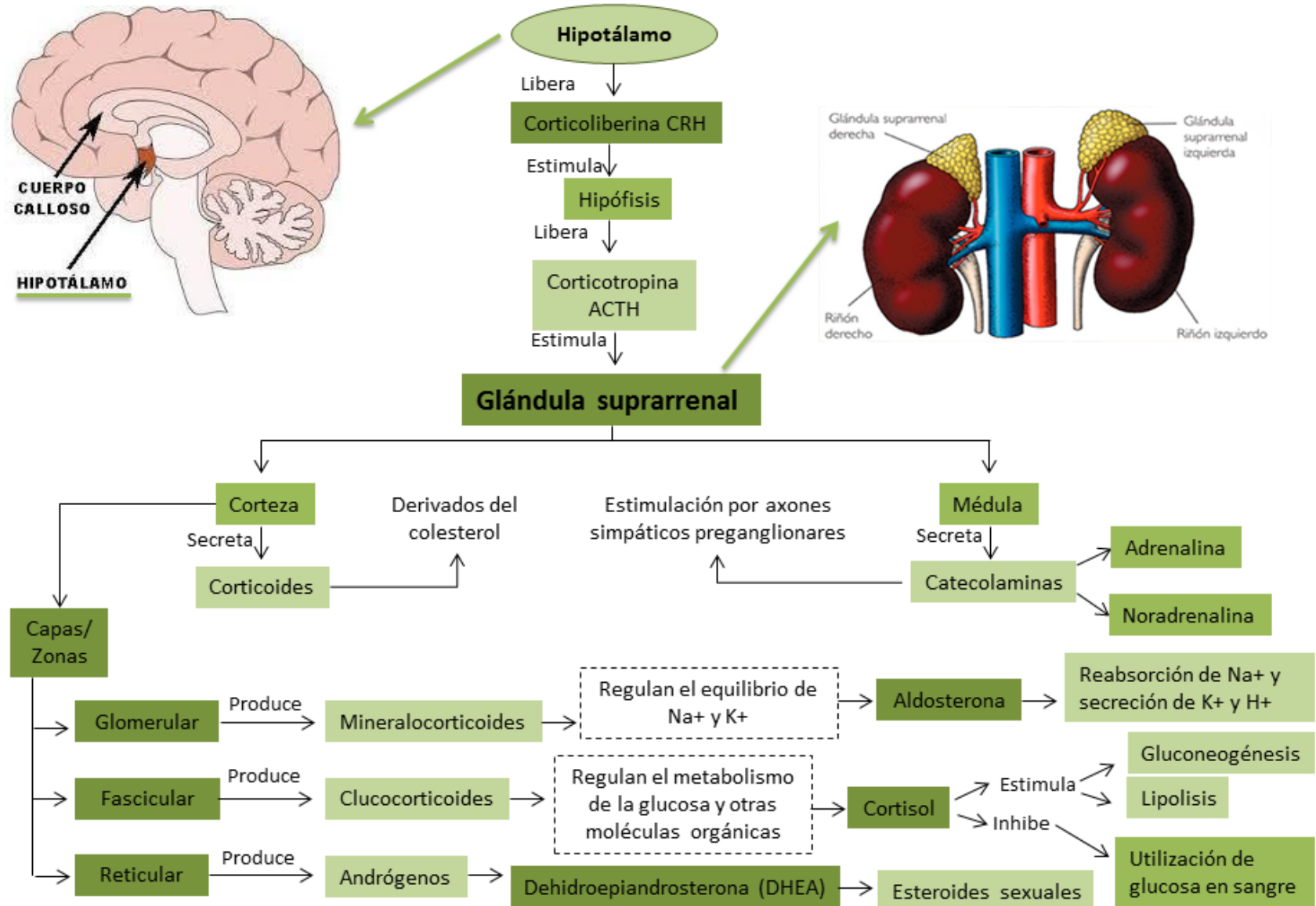
la **corteza suprarrenal** liberando mineralocorticoides (aldosterona) y glucocorticoides (**Cortisol** y DHEA) al torrente sanguíneo: causando una glucemia, aumento de minerales, aminoácidos y IL





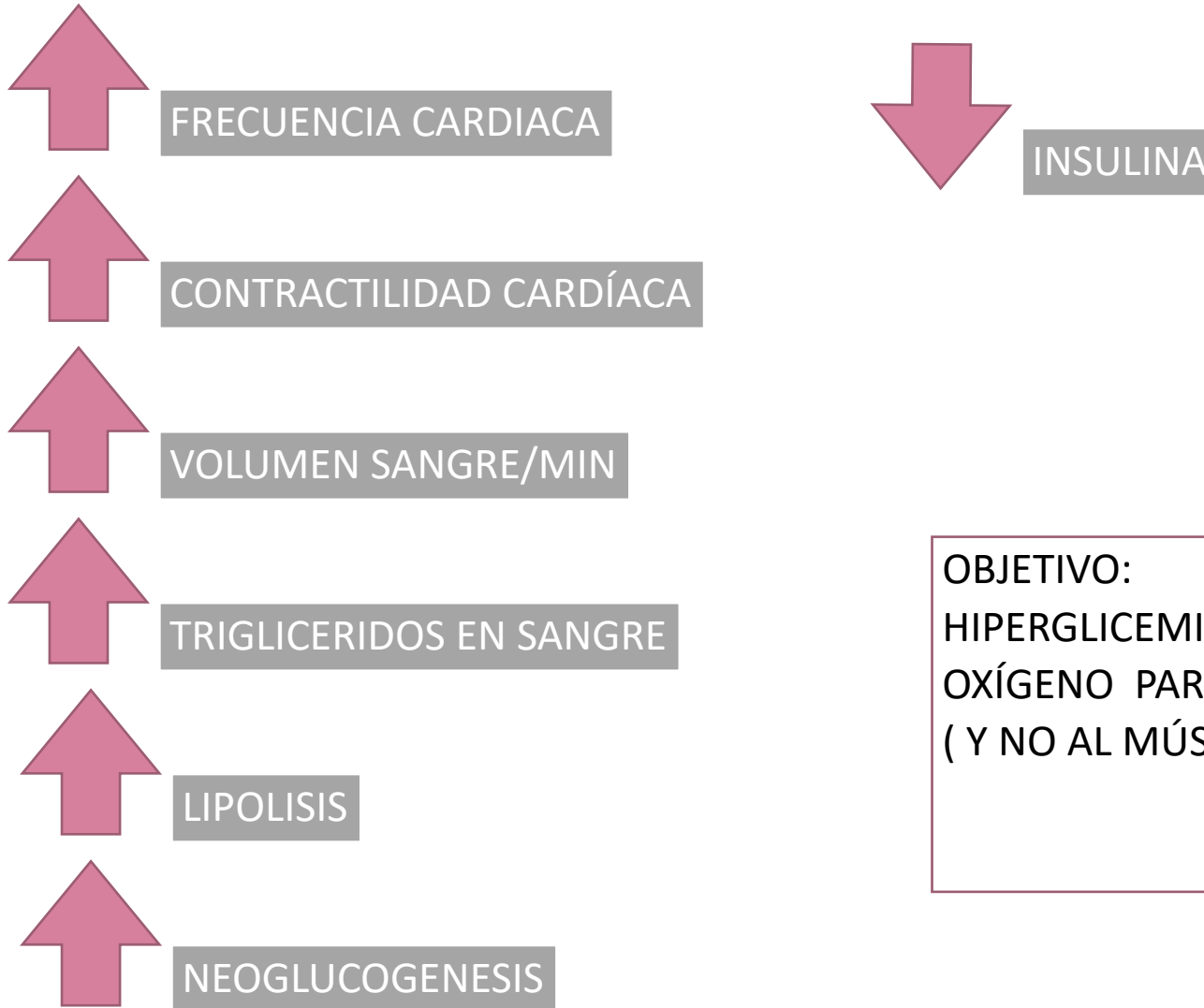
RESUMEN

EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS-SUPRARRENAL





Esta activación del sistema HPA (estrés agudo) se traduce en:



OBJETIVO:
HIPERGLICEMIA Y AUMENTO DE
OXÍGENO PARA ALIMENTAR AL CEREBRO
(Y NO AL MÚSCULO)



EL ESTRESOR CONDICIONA LA RESPUESTA DE ESTRÉS

Estresor = SUFRIMIENTO



hipersecreción de CRH



Ansiedad , hipoclorhidria,
anorexia, insomnio, baja
líbido, inmunosupresión.

Estresor = AGRESIÓN



hipersecreción
hormona antidiurética (ADH)

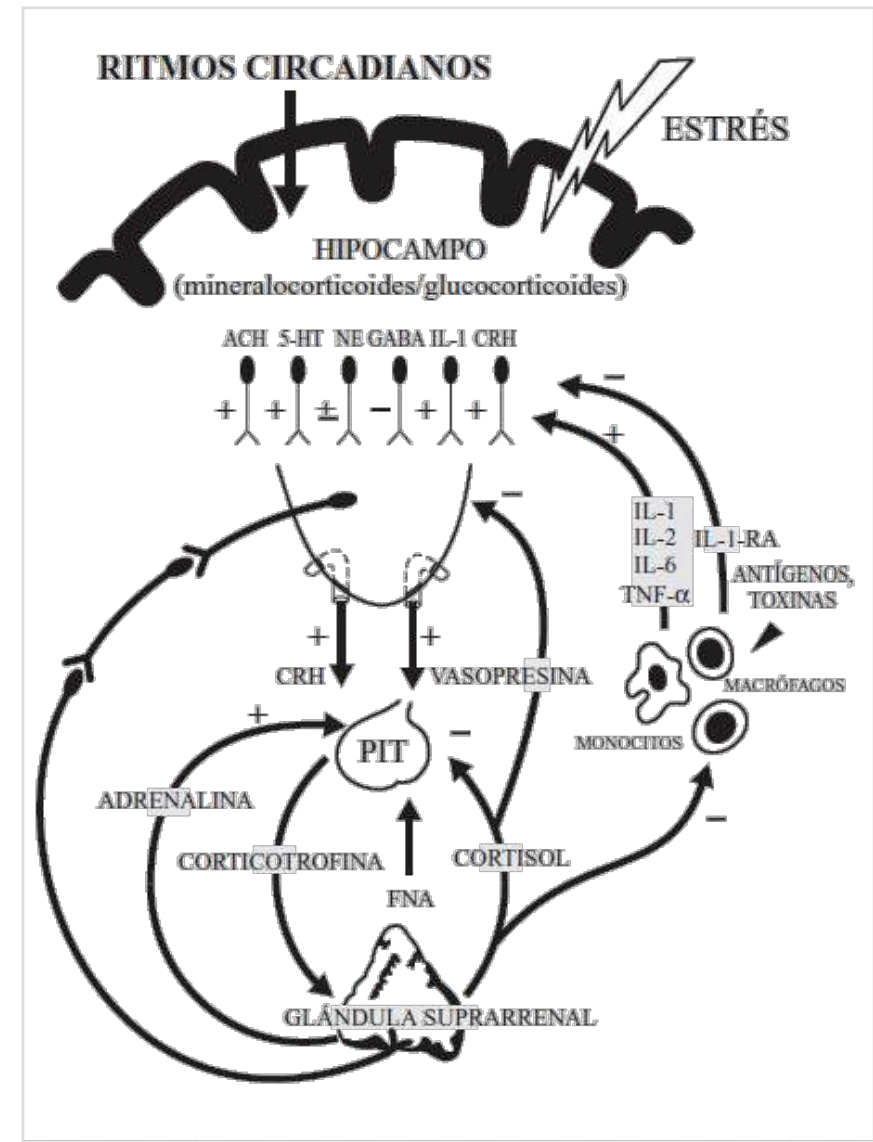


Irritabilidad, agresividad,
hostilidad

Regulación de la respuesta estresora: ALOSTASIS

Cuando hay suficiente cantidad de cortisol en sangre, se produce un **feedback negativo** (el propio Cortisol inhibe la producción de ACTH a la hipofisis y la secreción de CRH y Vasopresina a hipotálamo) volviendo al nivel basal de cortisol.

+ Subida del SNP



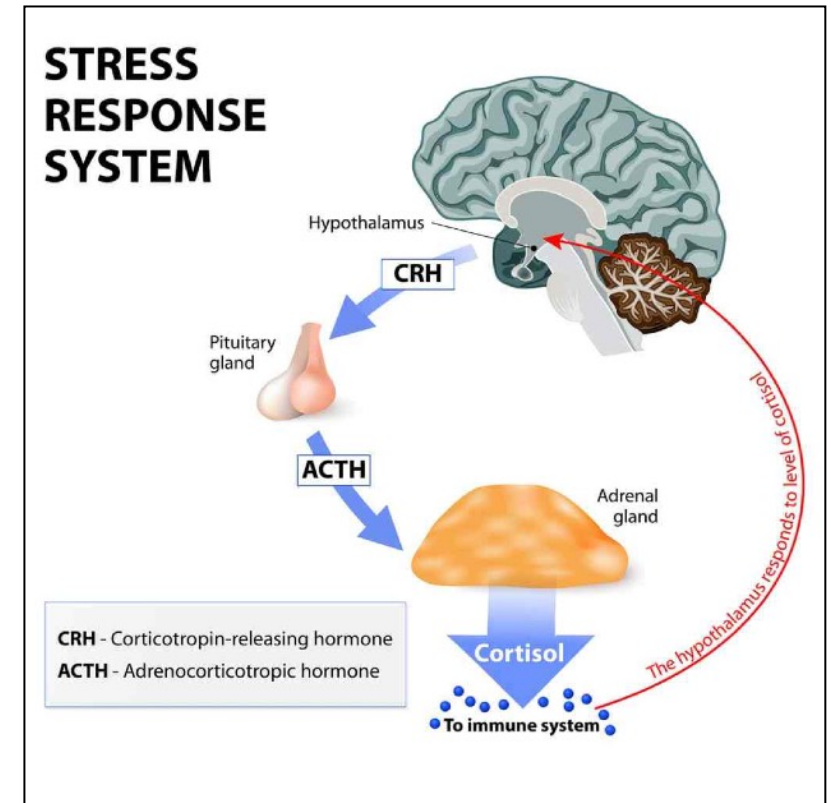


MALA TOLERANCIA AL ESTRÉS

Hay personas que tienen pocos receptores de Cortisol en el hipocampo y a la vez tienen aumentados los receptores amigdalares de estrés y miedo.

Muchos de estos casos vienen condicionados por las experiencias de estrés de la madre durante el embarazo , parto y postparto.

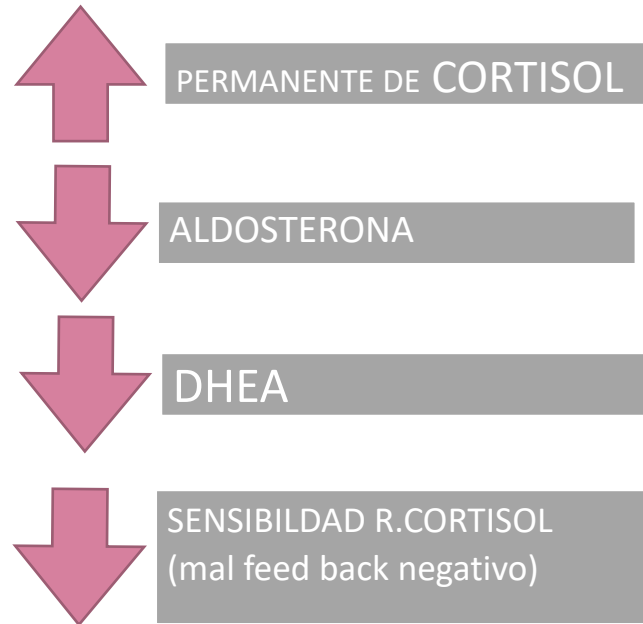
Por esto de de vital importancia intentar aumentar los niveles de Oxitocina postnatales con el contacto piel-piel.





ESTRÉS CRÓNICO

HIPERACTIVACIÓN SNS MANTENIDA EN EL TIEMPO



HASTA AGOTAMIENTO SUPRARENAL:

BOURN OUT (manda el **SNP** solo)





5.- Hormonas del estrés

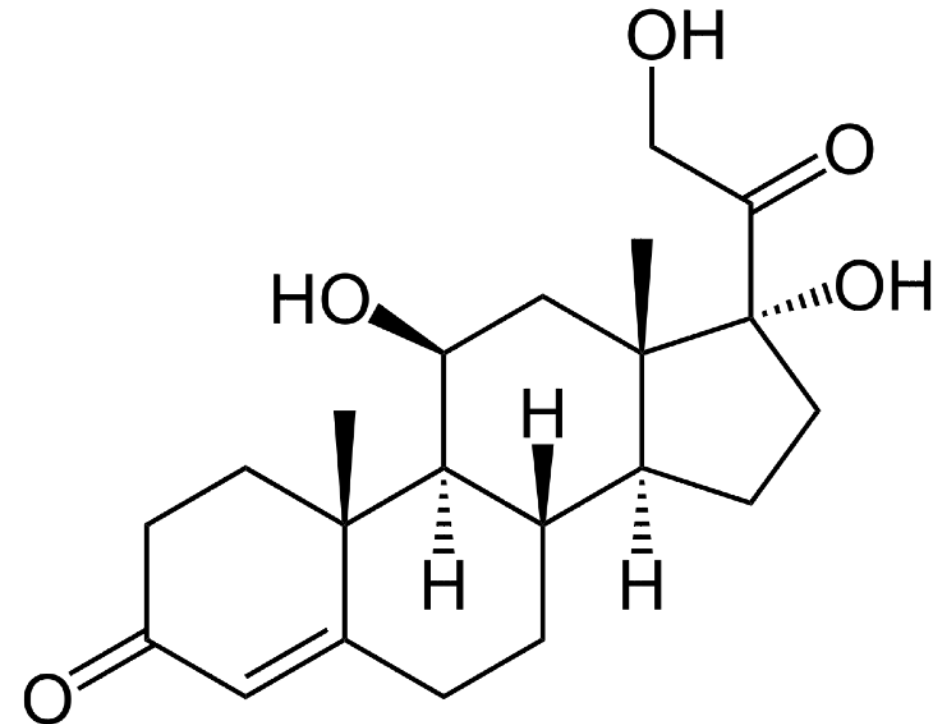


Cortisol

Hormona esteroidea o glucocorticoide producida por la glándula suprarrenal.

Transporte sanguíneo: Una parte en libre circulación + otra parte unido a albúmina y a la proteína CBG (cortisol binding globulin) o transcortina (reservorio circulante).

Cuando los niveles de cortisol aumentan (estimulación eje HPA) , la CBG se satura y aumenta el cortisol libre plasmático pudiendo ser medido.





Cortisol

Funciones en estrés (agudo)

- Aumenta los niveles de la glicemia en sangre (gluconeogenesi hepática) y la Resistencia a la Insulina.
- Suprime el sistema inmunitario (efecto antiinflamatorio)
- Ayuda al metabolismo de las grasas, proteínas y carbohidratos
- Disminuye la formación ósea.

El cortisol tiene el pico más alto por la mañana (8:00am) y tiene una vida media en sangre de 60-90 minutos .10 episodios de secreción de cortisol/día.

Consecuencias de cortisol elevado en estrés crónico

- Agotamiento de reservas energéticas, fatiga adrenal y dificultad de secretar de novo cortisol: apatía, fatiga y abatimiento. Bourn out energético.
- Resistencia a la Insulina y diabetes tipo 2
Obesidad infamatoria. Aumento de la grasa visceral y abdominal.
- Hipertensión arterial y alteraciones cardiovasculares.
- Enfermedades autoinmunes .
- Depresión.
- Úlceras y alteraciones digestivas.
Hipoclorhídria. Gastritis.
- Hiperpermeabilidad intestinal por alteración directa en la barrera.
- Destrucción neuronal (factor de demencia)
- Alteración de la síntesis del colágeno: envejecimiento de piel, artrosis.



CRH

(H. liberadora de corticotropina)

ACTH

(H. Corticotrofina)

Coordinadoras del ESTRÉS (preparan la huida/lucha):

- Anorexígena
- Hipoclorhidria aguda
- Disminución libido y gónadas
- Aumento agresividad
- Aumento locomotor
- Insomnio
- Ansiogénica
- Inmunosupresora



AVP o HAD (Hormona antidiurética o Vasopresina)

Clave en ESTRÉS agudo:

- Regulación de los líquidos y electrolitos
- Modulación de la respuesta de estrés (2º estímulo para la secreción de ACTH).
- Influye en:
 - Glucogenolisis / Gluconeogénesis hepática
 - Aprendizaje y memoria
 - Sensibilidad al dolor
 - Ritmos biológicos y sueño REM



DHEA (De Hidro Epi Androsterona)

H. derivada del colesterol (suprenales, gónadas y cerebro)

Ritmo circadiano INVERSO al cortisol ya que regula y equilibra los efectos del cortisol.

El DHEA-s (se puede medir en laboratorio) es el DHEA sulfatado en hígado y es la forma de distribución tisular (esteroide circulante mas abundante).

Las funciones del DHEA:

- Agonista del GABA (la DHEA-s es ANTAGONISTA DEL GABA)
- Síntesis neuronal y mejora de memoria
- Agente anti-glucocorticoide
- Inmunoprotector
- Control lipidico (disminuye colesterol, triglicéridos, glucosa e insulina)
- Aumento densidad ósea
- Control del crecimiento piloso y secreción seboreica.

Se conoce popularmente como hormona de la juventud ya que con el tiempo los niveles de DHEA disminuyen.



Oxitocina

H. SINTETIZADA EN EL HIPOTÁLAMO Y ALMACENADA EN HIPOFISIS Y SUPRARENAL.

Es la hormona que se estimula con el contacto piel-piel, caricias. Muy importante el primer año de vida.

ACCIONES:

- Mecanismo del parto y puerperio
- Activación conducta maternal
- Conducta parental, sexual y social
- Promueve la menstruación (cuerpo lúteo)
- Sustancia amnésica
- REGULADORA DEL ESTRÉS ya que inhibe la ACTH bloqueando el eje HPA

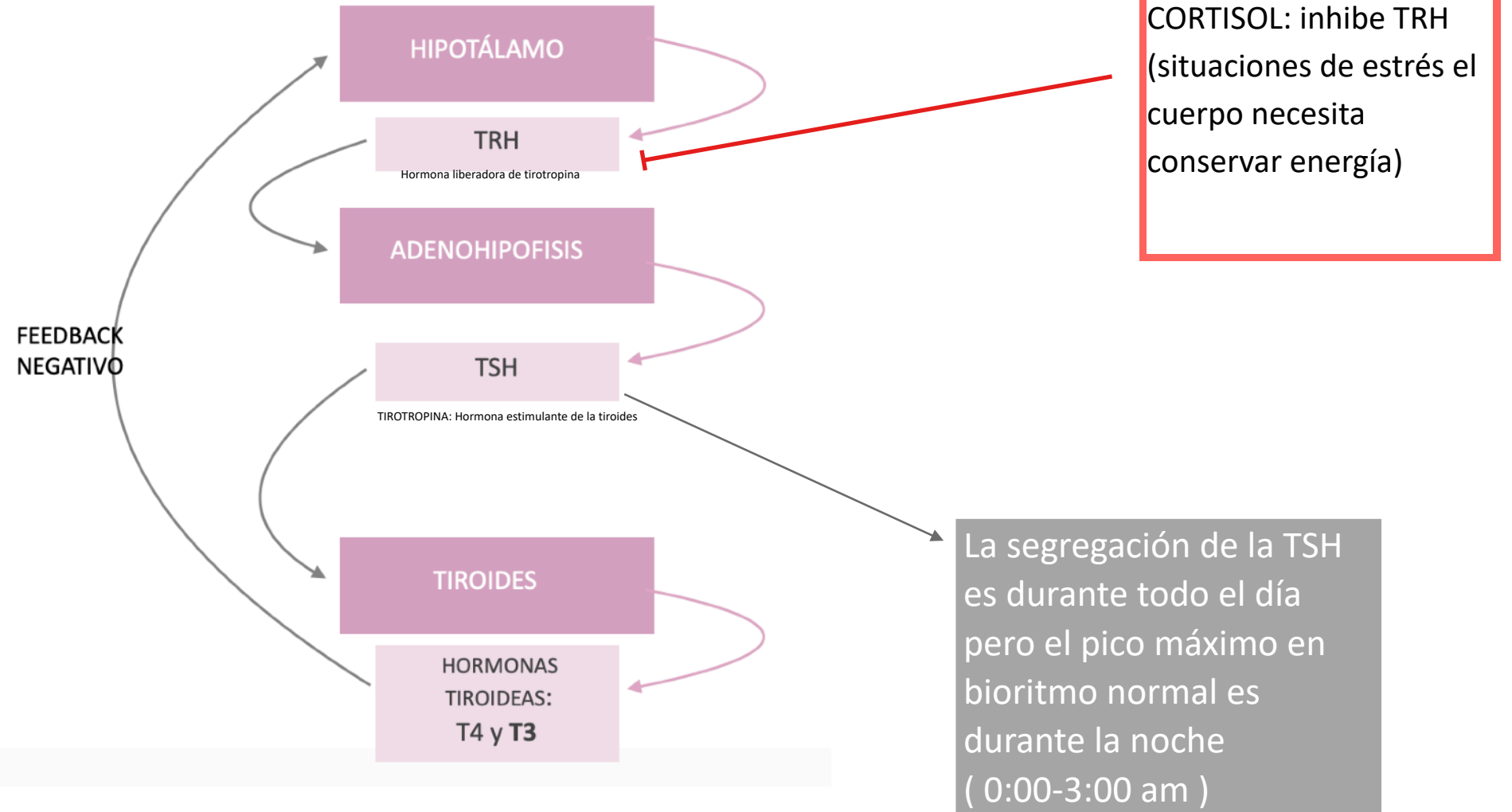
Picos: Tiene un ritmo diurno con 5 picos mas altos al final del día (**inverso** al cortisol)
Un déficit de Oxitocina lleva a depresión y tendencias adictivas.



6.- Ejes de interacción



Estrés y eje Tiroidal (HPA-T)





Estrés y eje Prolactina-PRL (HPA-P)

ACCIONES:

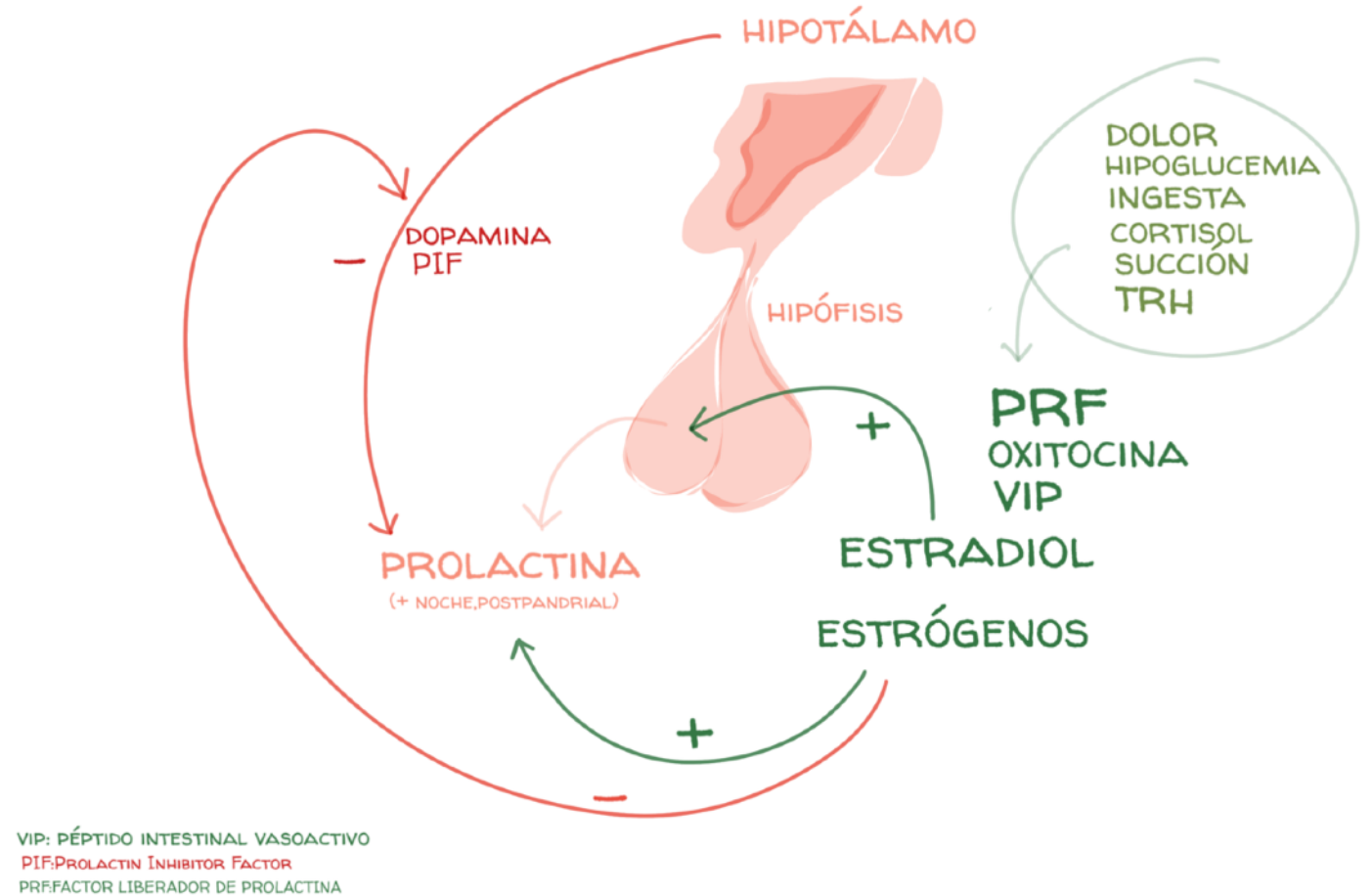
Cuerpo lúteo:
Progesterona

Glándulas mamarias:
producción la leche .

SNC: neurogenesis y
sinaptogénesis

SI: Inmunoprotectora y
estimulante de respuesta
linfocitaria, NK e IgE.

SEXUALIDAD: Placer
postorgásmico
(inhibición del deseo)



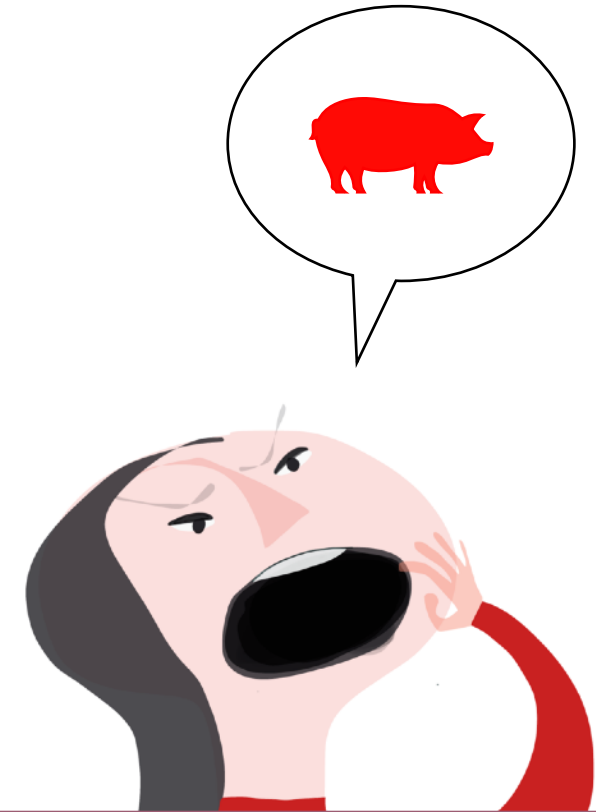
SECRECIÓN MÁXIMA: 60 minutos de empezar el sueño y después de COMER (aumenta el sueño y disminuye la vigilia)
SECRECIÓN MÍNIMA: media mañana.



Estrés y eje Prolactina-PRL (HPA-P)

En estrés la secreción de prolactina AUMENTA (incluso dobla valores): **buen marcador de estrés en análisis sanguíneo.**

Se cita al paciente por la mañana y tiene que recostarse unos 15 minutos antes de la extracción para no alterar los resultados, ya que si viene deprisa y estresado la prolactina saldría demasiado alta.



Estrés crónico : INHIBICIÓN eje reproductivo.

* VALORES ANALÍTICOS

Hombres: 2 a 18 ng/mL

Mujeres no embarazadas: 2 a 29 ng/mL

Mujeres embarazadas: 10 a 209 ng/mL



Hiperprolactinemia

CAUSAS

- FACTORES FISIOLÓGICOS: Embarazo, lactancia, manipulación mamaria.
- FACTORES PATOLÓGICOS: tumores benignos hipofisarios
- MEDICAMENTOS: BDZ, estrógenos, antidepresivos y algunos AHTA
- FACTORES PSICOLÓGICOS: ESTRÉS ELEVADO

CONSECUENCIAS :

- Deficit de hormonas sexuales
- Amenorea
- Disminución de la libido
- Impotencia, infertilidad
- Galactorrea
- Abortos por incompatibilidad (afectación inmunitaria)

ALIMENTOS que reducen la prolactina.

RICOS EN TIROSINA

Levadura integral,
avena, habas,
sésamo, semilla
calabaza

RICOS EN FENILALANINA

Carne, huevos,
pescado, SOJA, frutos
secos

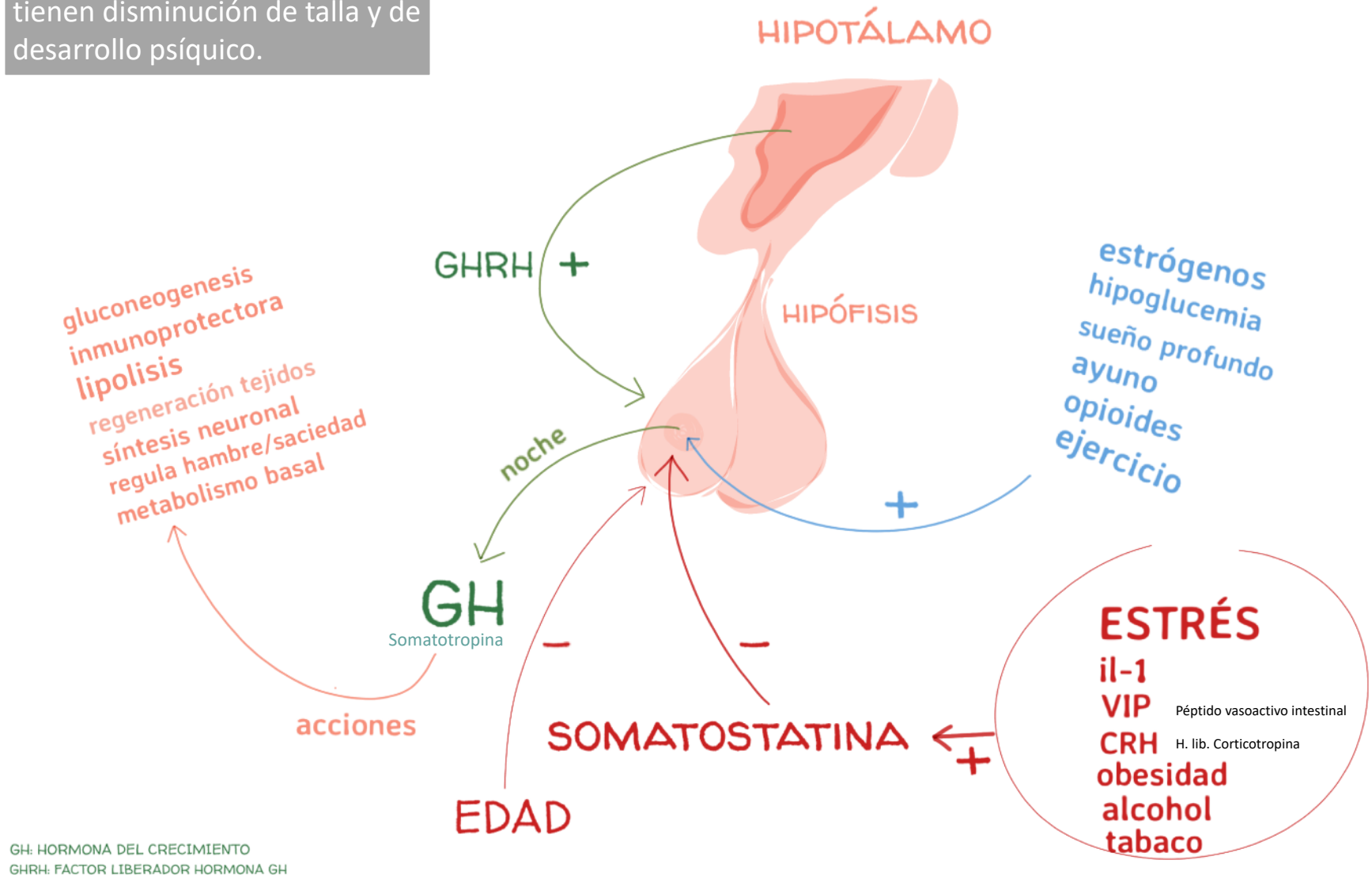
ANTIOXIDANTES

Frutas y vegetales



Estrés y eje del CRECIMIENTO -somatotrófico (HPA-GH)

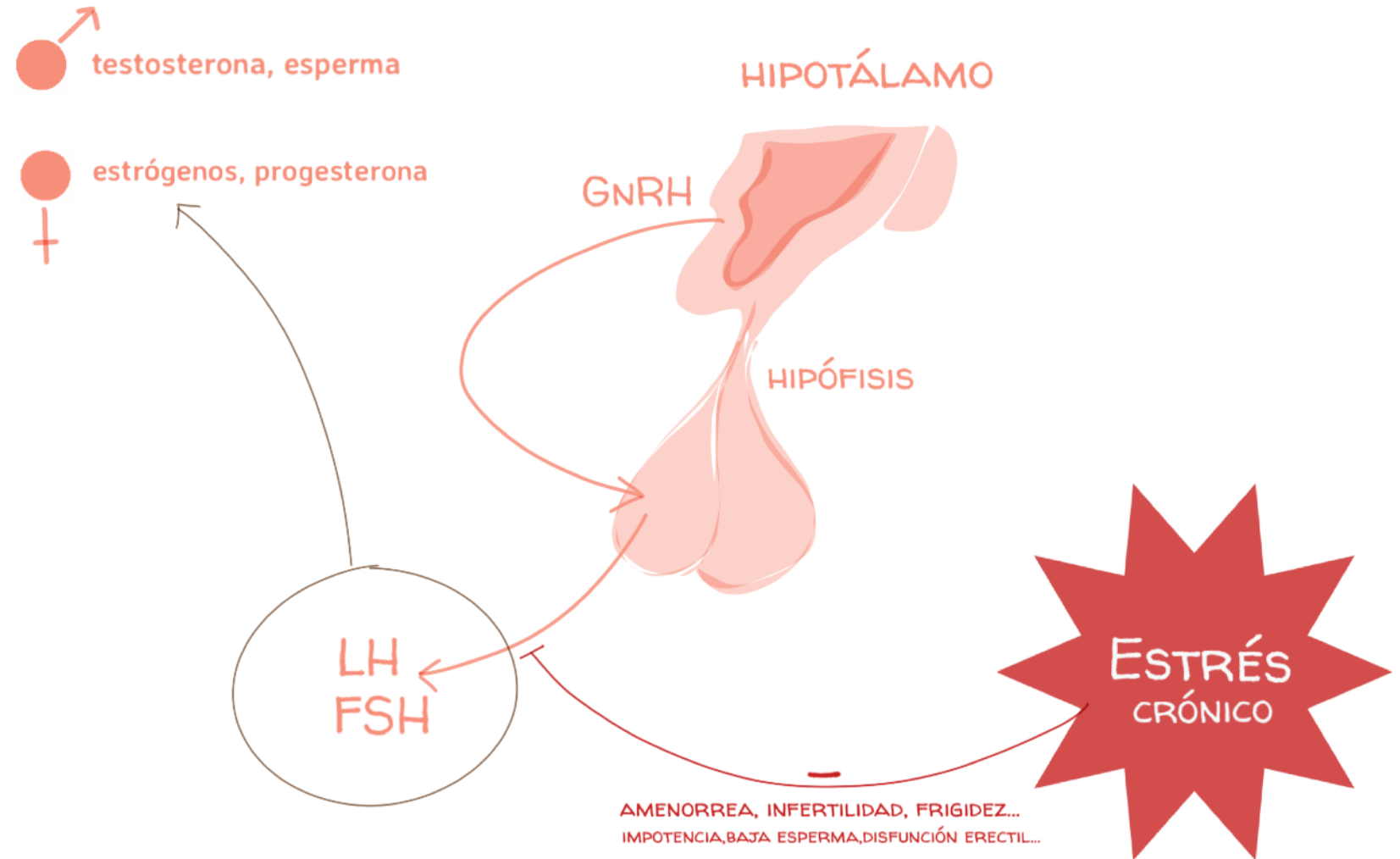
En niños muy estresados:
tienen disminución de talla y de
desarrollo psíquico.



GH: HORMONA DEL CRECIMIENTO
GHRH: FACTOR LIBERADOR HORMONA GH



Estrés y eje Gonadal (HPA-G)

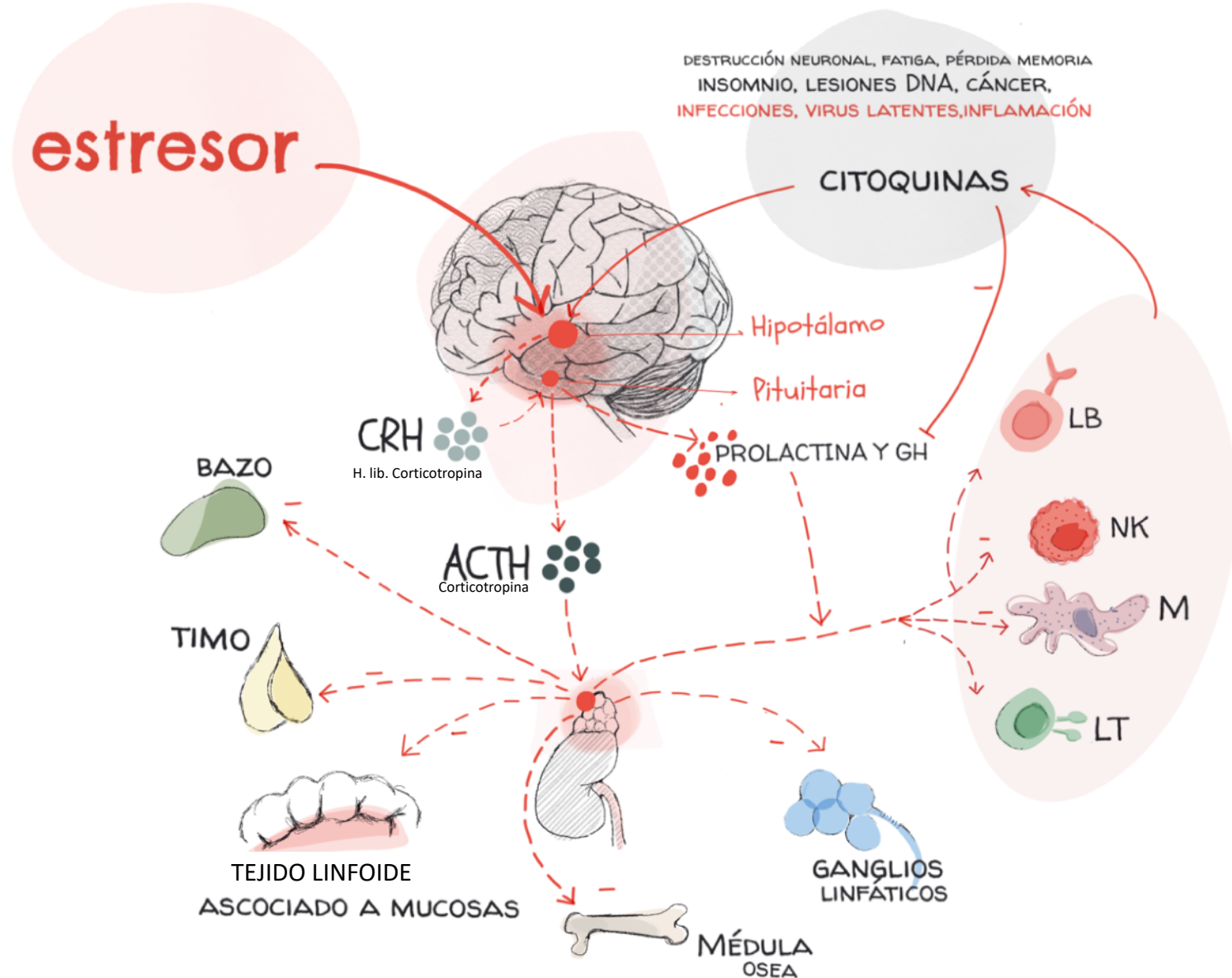


GNRH: FACTOR LIBERADOR DE GONADOTROFINA

LH: HORMONA LUTEINIZANTE

FSH: HORMONA FOLÍCULOESTIMULANTE

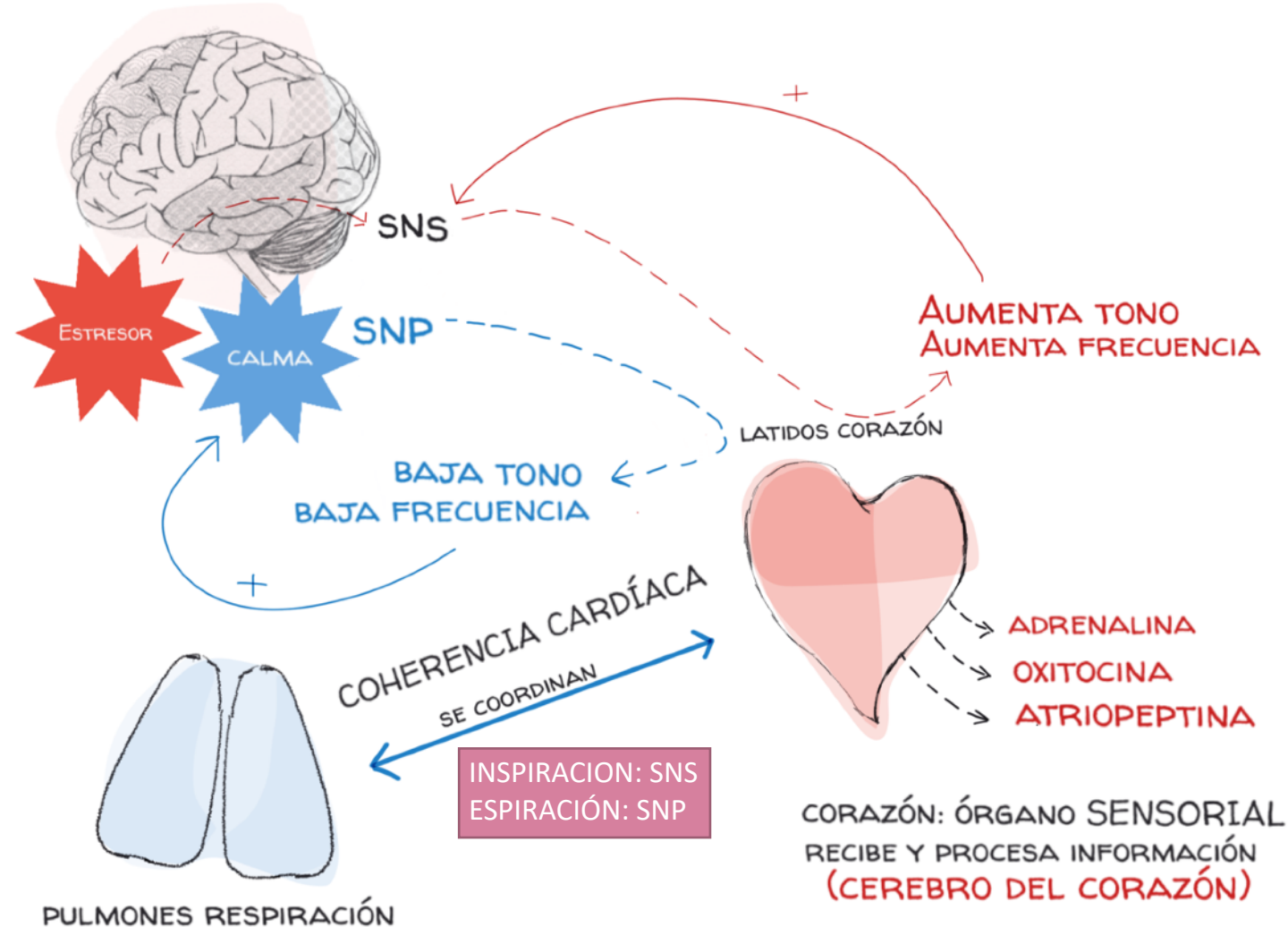
Eje estrés y sistema inmune





Eje estrés - corazón

El corazón es un órgano con funcionalidad propia pero que marca el pulso de otros órganos como el cerebro, los pulmones, los músculos...



El 60% de células cardíacas son nerviosas y el campo electromagnético que genera el corazón es superior al del cerebro.

Las frecuencias electromagnéticas son 100 veces superiores a las señales físicas (hormonas, neurotransmisores, etc.) a la hora de transmitir información del entorno.



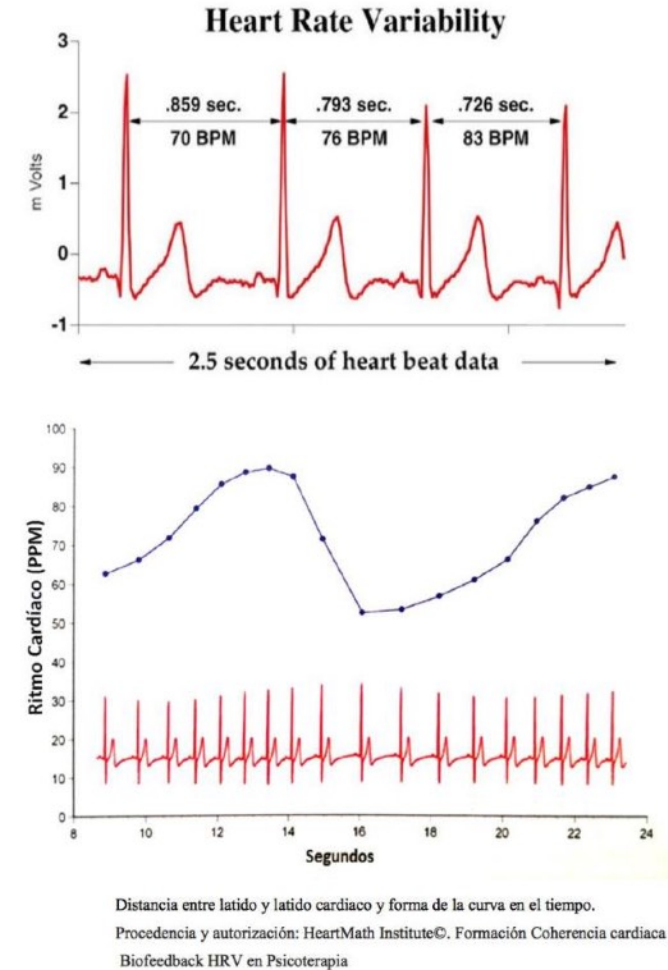
Variabilidad de la frecuencia Cardíaca

Las distancias entre latidos cardíacos (intervalos RR) **no** es siempre la misma, hay una VARIACIÓN del ritmo cardíaco que se puede medir Y REFLEJA la actividad del SNA sobre la función cardiaca.

A esta variación le llamamos Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC).

Podemos generar una grafica con los valores RR y nos ayudará a observar la variabilidad cardíaca en función de la amplitud, frecuencia y forma.

Imagen 1.





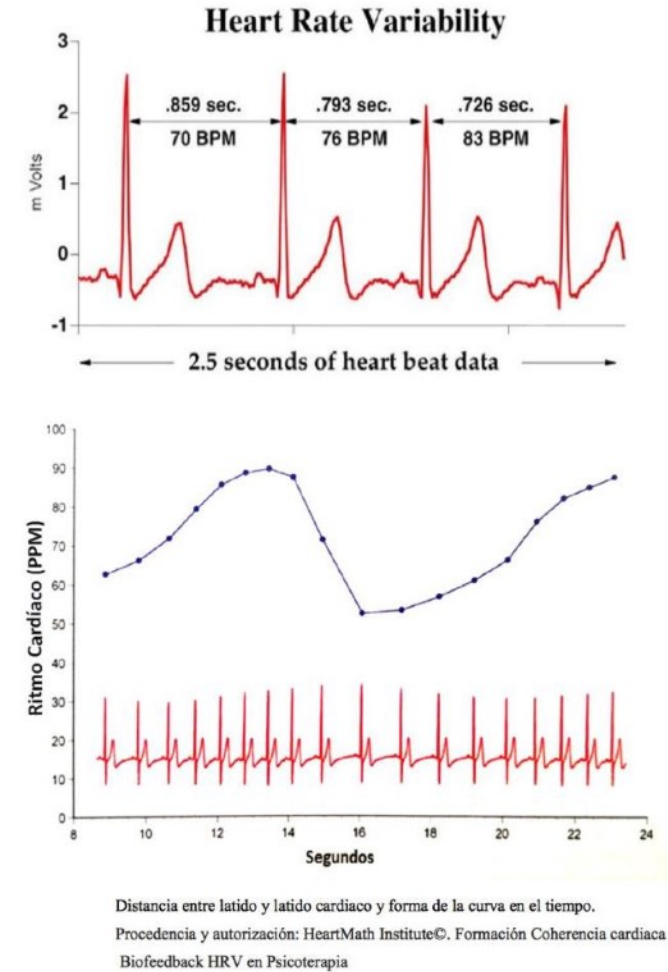
Variabilidad de la frecuencia Cardíaca

Incluso cuando la frecuencia cardíaca de una persona es relativamente estable, en un estado de reposo, los intervalos RR (los tiempos entre latidos cardíacos) varían considerablemente.

Una VFC ALTA indica que el corazón está funcionando bien y que el sistema nervioso autónomo se está adaptando a las demandas que se le exigen.

En cambio una VFC más baja, a su vez, puede ser una señal de advertencia de enfermedad o un sistema de adaptación anormal e insuficiente.

Imagen 1.



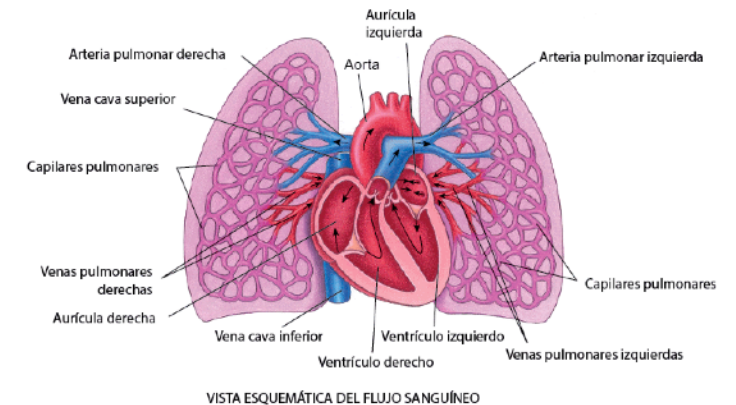
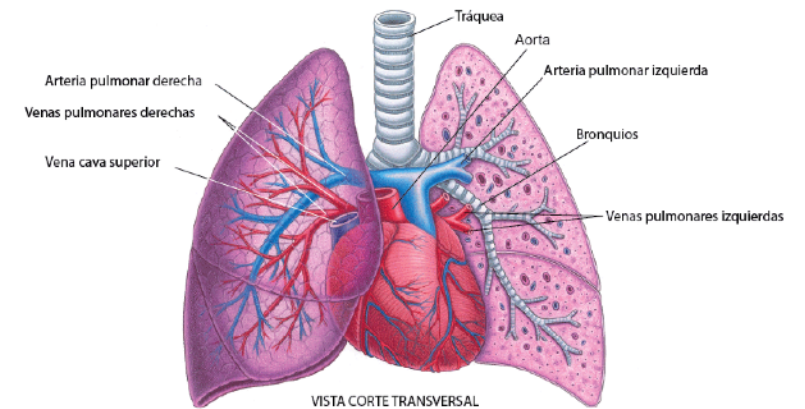


Coherencia cardíaca

Hace referencia a un **pulso armónico del corazón** (ritmo cardíaco repetitivo y estable) que **repercute** a los otros órganos del cuerpo , y entre ellos la respiración y el cerebro.

La **Coherencia Cardíaca** : técnica novedosa en el campo de la neuro-cardiología y se basa en coordinar la respiración y la frecuencia cardiaca con el objetivo de estabilizar la respiración y estabilizar los latidos del corazón con el objetivo de regular el eje HPA.

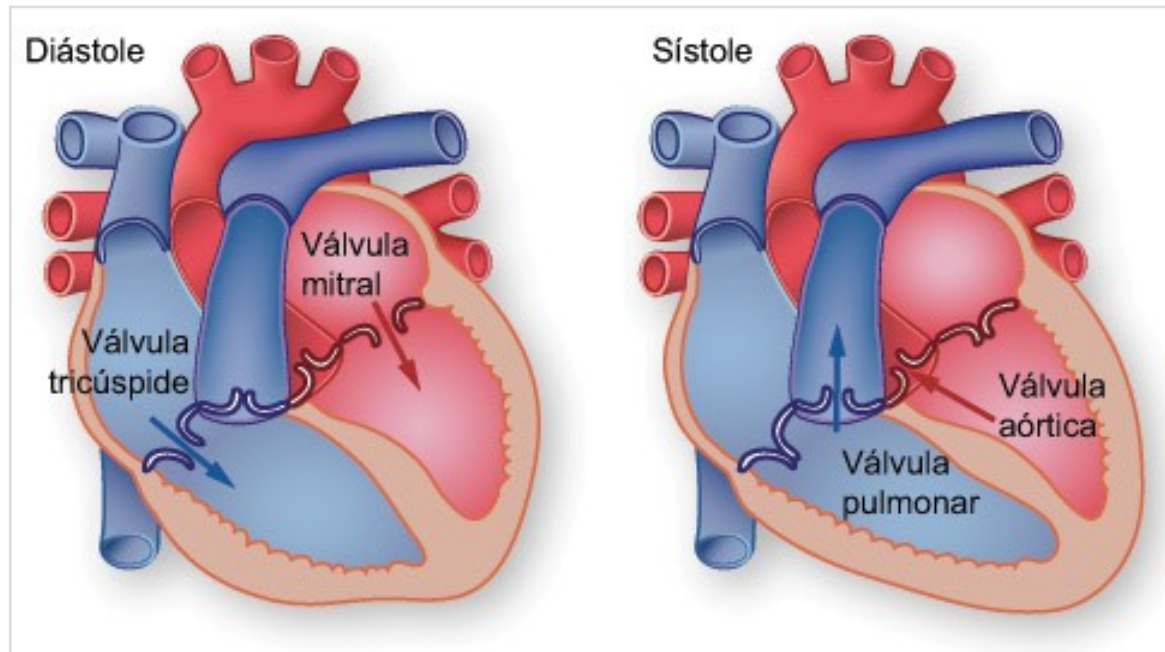
Conexiones entre el corazón y los pulmones





ESTRÉS CRÓNICO: SNS a la alza y SNP disminuido . Nuestro corazón late de forma caótica e irregular con alta frecuencia, percibimos nervios y ansiedad

LETARGO: (deprimidos y desmotivados): SNP alto y SNS bajo y el corazón tiene un tono bajo, siendo difícil la activación corporal y mental .



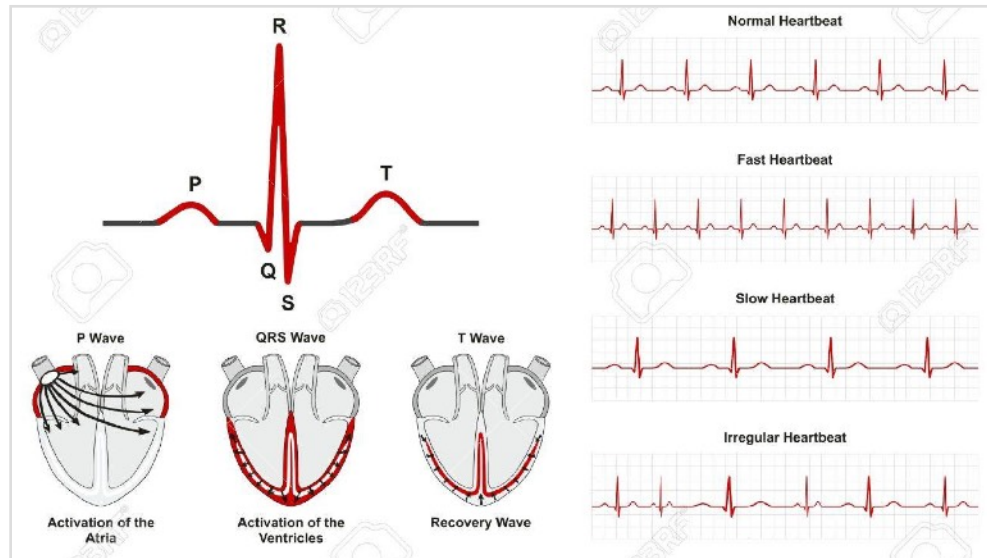
Debemos saber que:

El desarrollo del corazón en el feto es anterior al del cerebro y seguramente este hecho provoca que vaya mas información del corazón al cerebro que al revés (eje corazón-cerebro)



Cuando estamos en **coherencia cardíaca** las ondas que genera el corazón están sincronizadas (frecuencia-forma-amplitud determinadas y formando un patrón repetitivo , ordenado y predecible).

Cuando nos encontramos en **coherencia cardíaca** la **respiración y la tensión arterial se sincronizan** muy rápidamente con el ritmo cardíaco y a su vez lo hacen el **sistema endocrino y nervioso** (coherencia cruzada o coherencia psicofisiológica).





Coherencia Cardíaca

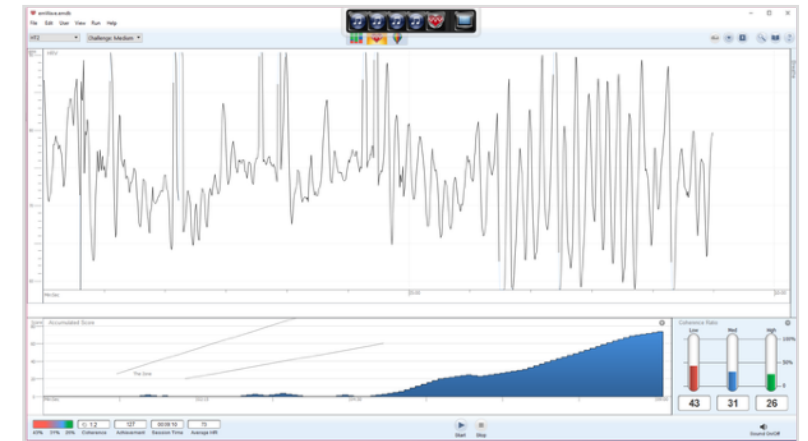
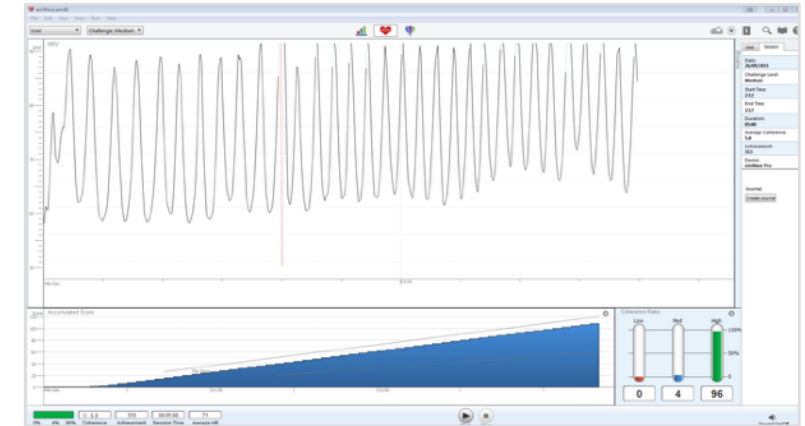
La coherencia cardíaca se puede medir **y entrenar**.

Patrón armónico de onda : Coherencia cardiaca alta.

Emociones renovadoras, cuando sigue un ritmo respiratorio constante y cuando la atención se dirige de forma exclusiva a algo concreto (**atención plena**).

Patrón disarmónico : Coherencia cardiaca baja .

Emociones negativas, con ritmos respiratorios no regulares y con estados mentales con más actividad desajustada (pensamientos rumiantes, negativos o multitarea).



https://coherenciaccardiaca.es/que_es_coherencia.html



Para conseguir una coherencia cardíaca (sincronización armónica corazón-cerebro) debemos trabajar la tríada **EMOCIÓN-ATENCIÓN-RESPIRACIÓN**.

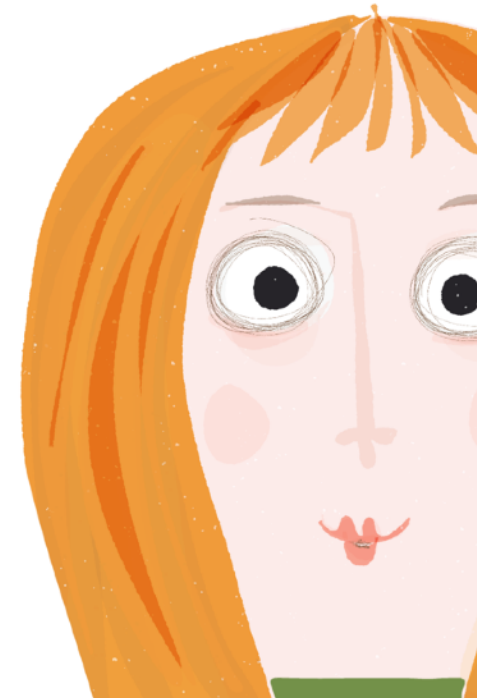
1.- Buscar una emoción agradable y situarla en nuestra memoria de trabajo.

2.- Atención plena al corazón (mindfulness cardíaco) : respiramos mientras pensamos en esta emoción “situada mentalmente” en el centro de la zona del corazón.

3.- Respiración del corazón : seguir pensando en la emoción mientras se regula el ritmo respiratorio (**5 segundos de inspiración + 5 segundos de espiración**) sin pausa.

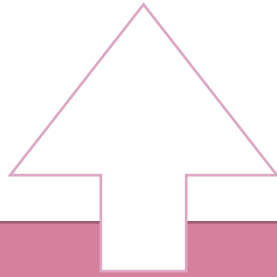
Hábito de entreno diario (5 min al principio y después aumentar hasta los 10 minutos).
Más entreno, más coherencia.

Practicar antes o después de eventos estresantes (2 minutos) : homeostasis



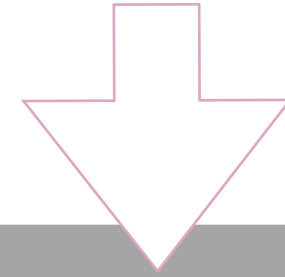


Los estudios han demostrado:



Salud emocional
Desempeño cortical (rendimiento
cognitivo, memoria, funciones
ejecutivas).
Resiliencia

Calidad sueño
Sistema inmune*
VARIABILIDAD CARDÍACA



Estrés , ansiedad
Fatiga
HTA
Impulsividad
Dolor
TDAH

*Un estudio realizado en el Instituto HeartMath de California descubrió que las inmunoglobulinas A, que son la primera línea de defensa del organismo contra los agentes infecciosos, caen cuando nuestro organismo entra en caos pero su producción se incrementa y mantiene **hasta** seis horas después de practicar la coherencia cardíaca.



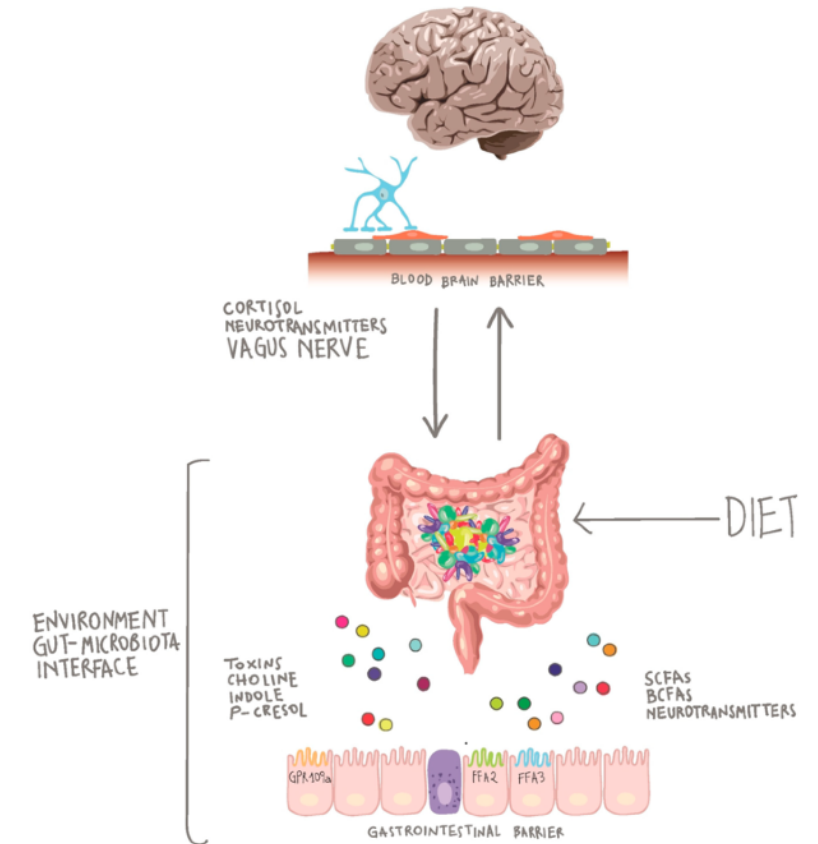
Eje intestino-cerebro (gut brain axis)

Existe una relación directa entre el SNC, el SNA y el intestino, tanto a nivel de SNE como de microbiota.

Las comunicaciones del eje intestino (en realidad todo el tracto intestinal) y cerebro son **bidireccionales**.

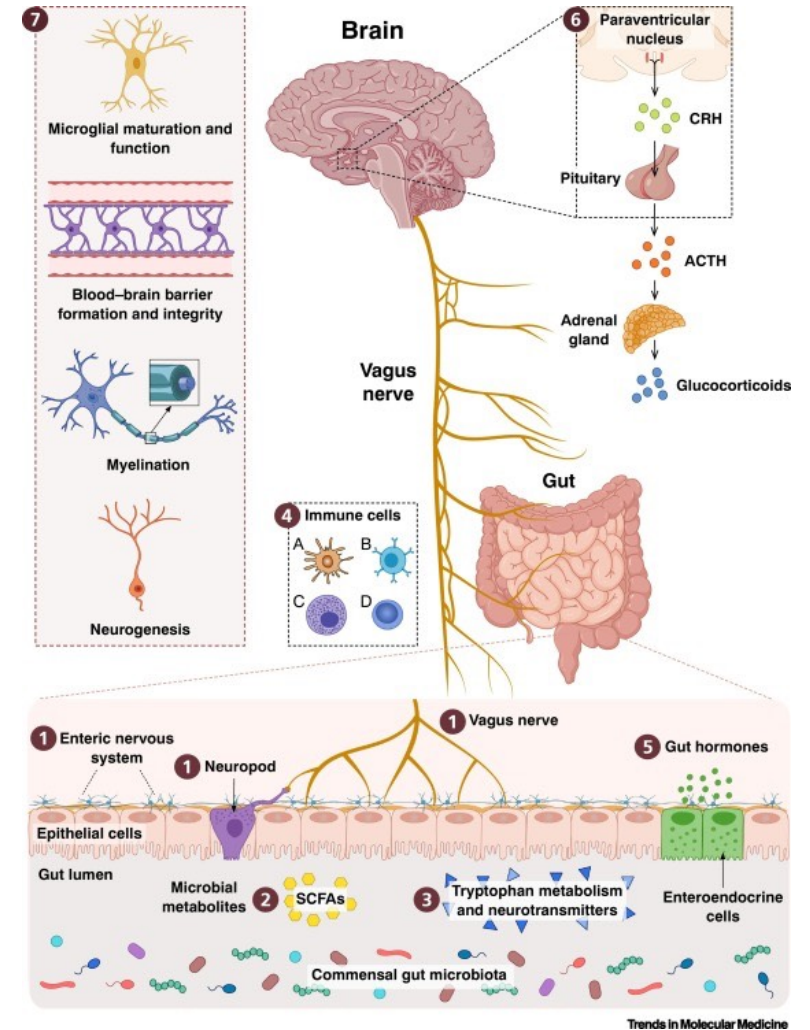
Esta interacción se produce a través de dos rutas importantes:

- 1.- Vías neuroendocrinas (SNA)
- 2.- Eje HPA (hipotalámico-pituitaria-adrenal).



El SNE es totalmente **autónomo** (va por libre, independientemente del SNC):

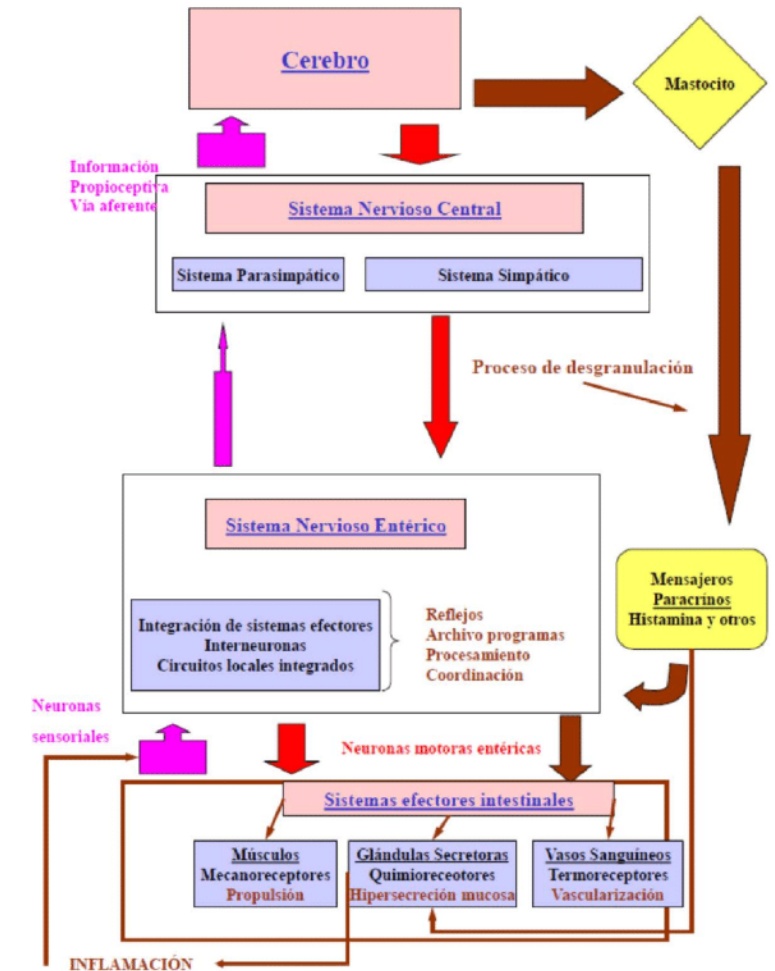
- **Controla** el tracto gastrointestinal. CMM.
- Estimula **secreción hormonal**.
- Se comunica con el **sistema inmune y la microbiota**.
- Se comunica con el **SNC**. Envía información sobre el contenido intraluminal, la pared intestinal (tensión o relajación -peristaltismo, vomitos, diarrea-), sobre niveles d inflamación, pH, frío, calor, defecación y salivación.
- Produce **serotonina, dopamina, la hormona liberadora de gonadotropina**, entre otras.
- Controla la permeabilidad intestinal.



[https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/fulltext/S1471-4914\(20\)30132-5](https://www.cell.com/trends/molecular-medicine/fulltext/S1471-4914(20)30132-5)

El SNE se comunica con el **sistema nervioso central (SNC)** a través de los sistemas **simpático y parasimpático (nervio vago)** de forma **BIDIRECCIONAL:**

Estos envían información motora al intestino, al mismo tiempo que éste envía información sensitiva al cerebro.

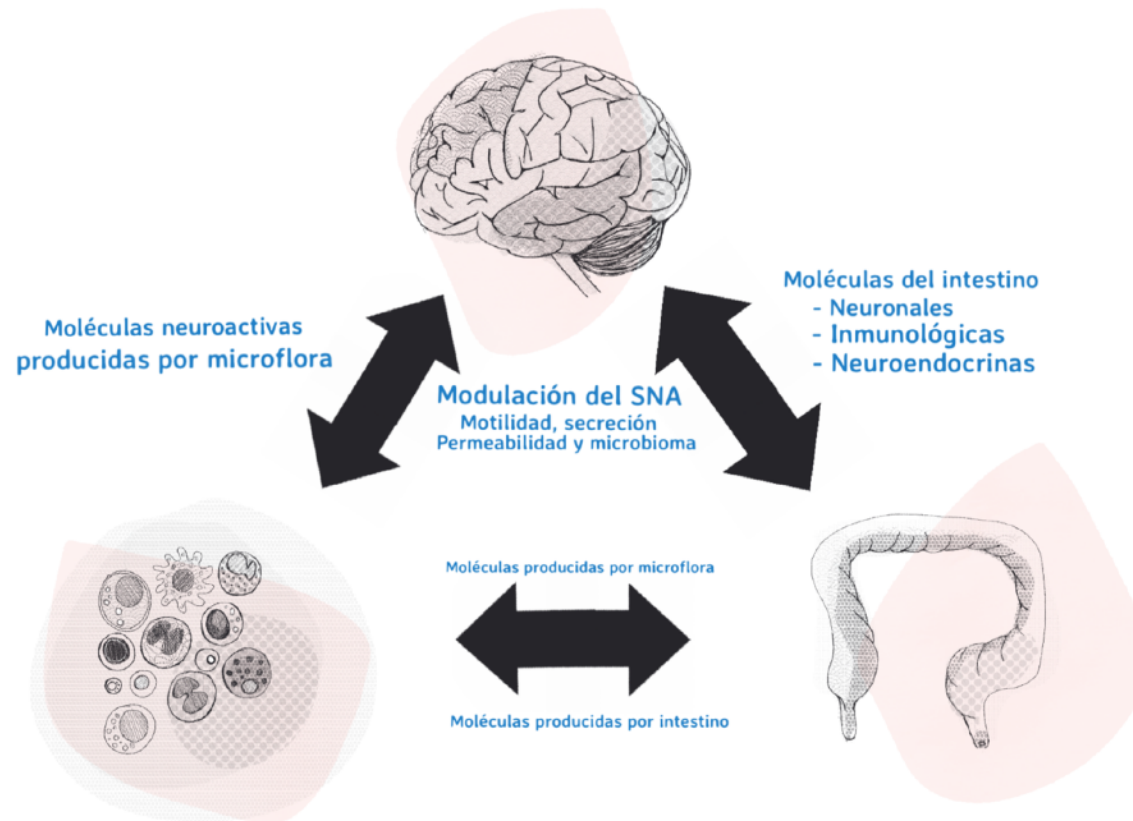


https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Eschema-Circular-relacion-SNC-y-SNE_fig1_268744095



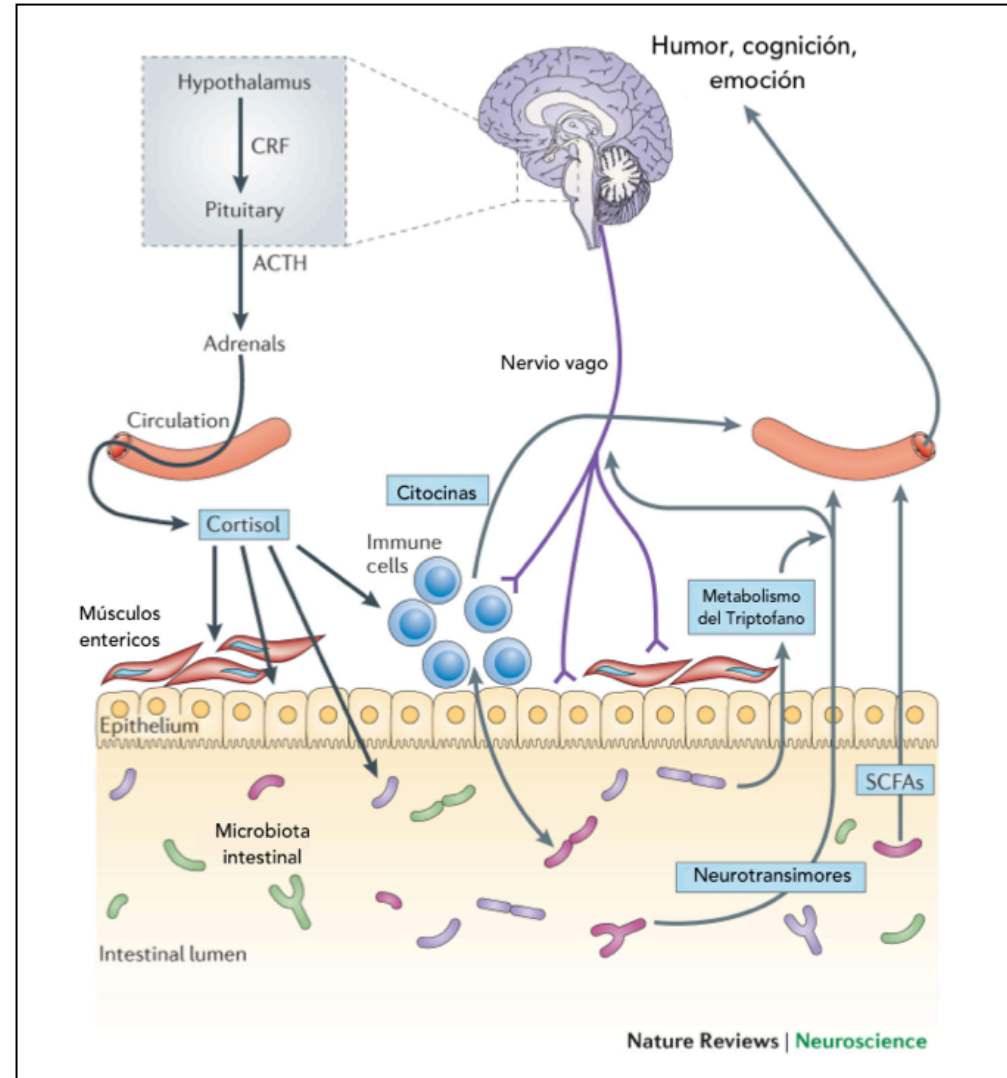
Microbiota, intestino y cerebro

La composición de la microbiota y sus metabolitos, (pueden ser modificados -en parte- por la dieta), modula la comunicación en el eje intestino-cerebro mediante cambios en los sistemas nerviosos entérico y central, inmune y endocrino.



Múltiples estudios demuestran el papel de la microbiota (y cierta alimentación que la altera) en la **regulación de la ansiedad, estados de ánimo y funciones cognitivas.**

Rutas de comunicación Gut Brain Axis.





7.- Estrés y metabolismo



Riesgo cardiovascular

El estrés crónico tiene adherente malos hábitos de vida (alcohol, tabaquismo, sedentarismo, drogaadicción, mala alimentación...)

HTA , Arritmias

Trombosis

Vasoespasma coronario

Disminución endotelial

Aumento de agregación plaquetaria

Fibrinógeno elevado (inflamación)

Aterosclerosis: Riesgo cardiovascular



Metabolismo gastrointestinal

- Inhibición función gástrica
- Estimulación acción colon (activación del SN entérico)
- Alteración de la permeabilidad intestinal
- Alteración de la microbiota.
- Alteración del sistema inmune intestinal (GALT)
- Disminución del mucus estomacal (gastritis, úlceras)
- Disminución producción ácido (hipoclorhidria)
- Inflamación mucosa gastrointestinal (colon irritable , colicos, Crohn)
- Activación de los mastócitos (las principales células del eje intestino-cerebro). Liberadoras de Histamina, proteasas que alteran la pared intestinal (destrucción uniones estrechas), estimuladoras de IL inflamatorias.



El estrés y la gestación

El periodo de embarazo, parto y primeros años de vida es fundamental para que el adulto pueda desarrollar una buena tolerancia al estrés .

Estudios: alteraciones neurobiológicas en la estructura del cerebro humano en niños que han tenido sufrimiento prenatal o inmediatamente posnatal.

Estado de ánimo durante el embarazo (inclusive en el periodo PRENATAL!) influyen directamente en la salud mental y la capacidad de adaptación del bebé , resiliencia, la sociabilidad y la predisposición a sufrir depresión y también condiciona la posibilidad de activar ciertos genes empaquetados en el DNA.

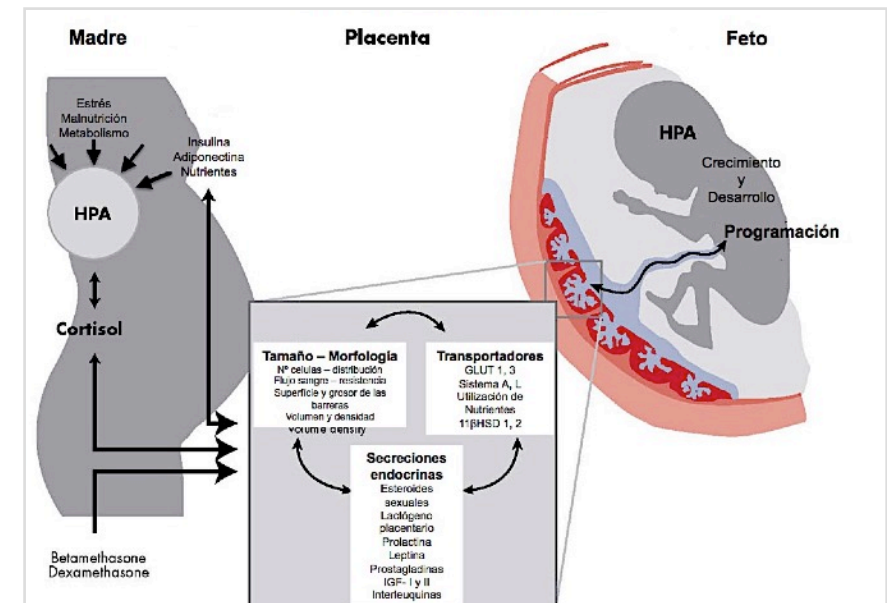
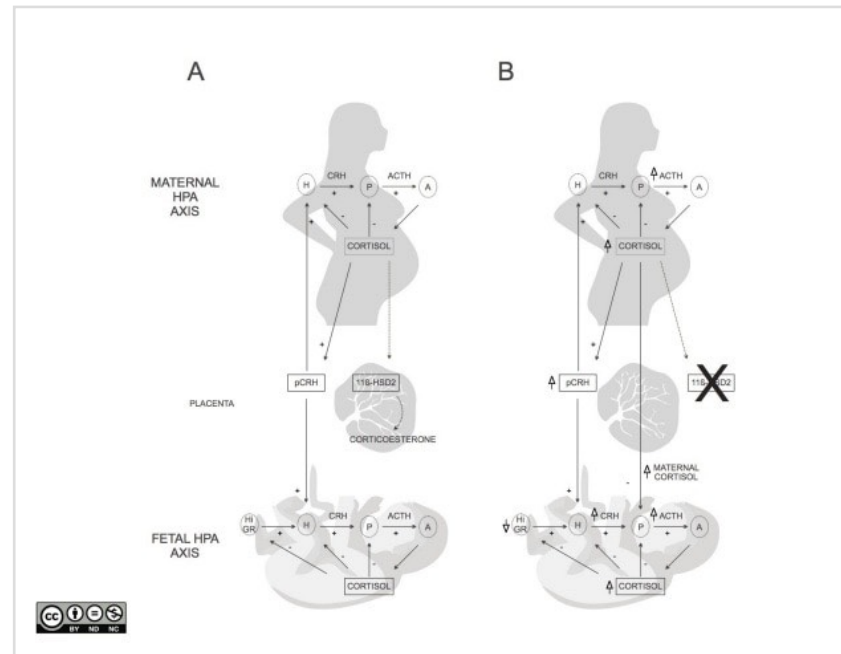
Incluso unas condiciones muy negativas durante el embarazo pueden llevar a que unos niños vengan al mundo con un cerebro más pequeño que otros.



El estrés y la gestación

Relación directa entre el estrés alto en el embarazo y una predisposición del niño (hasta los 9 años) a desarrollar **patología ORL, dérmica y digestiva**.

El feto parece ser que es capaz de captar las hormonas del estrés (adrenalina, cortisol...) que segrega la madre durante el embarazo (**perfusión transplacentaria**) y el feto reacciona generando mas hormonas estresoras (**inclusive se pueden encontrar acumuladas en las uñas**).

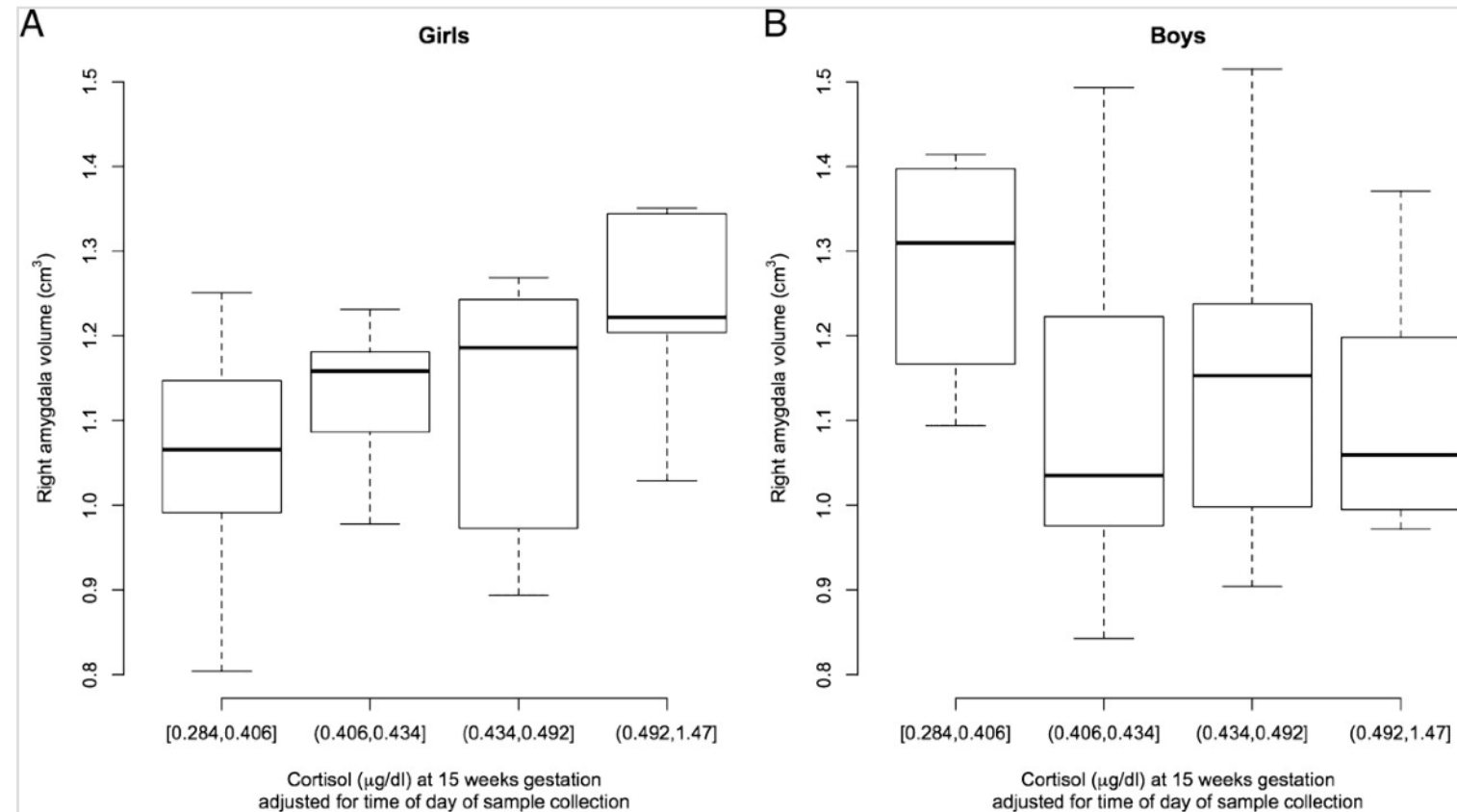


<http://www.anales.ranf.com/2014/>



El Cortisol materno durante el transcurso del embarazo puede generar variación de los **volúmenes de la amígdala e hipocampo infantil de las niñas y problemas afectivos y cognitivos de las mismas.**

Claudia Buss, Elysia Poggi Davis, Babak Shahbaba, Jens C. Pruessner, Kevin Head, and Curt A. Sandman





Obesidad

Cuando el Cortisol está permanentemente elevado:

- Flujo de glucosa en sangre (picos de insulina, resistencia a la insulina, aumento de grasa periférica y visceral. Inhibición de la lipólisis).
- Liberación en sangre de Ácidos grasos que si no son usados harán hipertrigliceridemia y más obesidad.
- Como más grasa abdominal y visceral: Los ADIPOCITOS ABDOMINALES PRODUCEN 3 VECES MÁS DE CITOQUINAS INFLAMATORIAS
- El cortisol afecta al biorritmo de la melatonina y de la leptina: hambre diurna y nocturna. Mal descanso, fatiga, bajada de GH.



Gracias ;)