

Universidad de los Andes
Fisiología para Medicina

FISIOLOGÍA SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

2014

Ximena Páez



MUY IMPORTANTE:

Este material
NO SUSTITUYE
el uso de los libros para
estudiar fisiología

NOTA:

Para las clases y materiales del Sistema Nervioso Autónomo, se ha seguido en gran parte la organización y las ilustraciones del libro *Autonomic Nerves* de L. Wilson-Pauwels, P-A. Stewart y E.J. Akesson. B.C. Decker, 1997.

FUENTES

- *Ganong's Review of Medical Physiology*. 23^{er}. Ed. K.E. Barrett, S.M. Barman, S. Boitano, H.L. Brooks Eds. Lange, **2010**.
- *Fisiología Médica*. Fiorenzo Conti (ed.). Mc Graw-Hill, **2010**.
- Silbernagl S. Despopoulos. *Fisiología*. Texto y Atlas 7^{tima} Ed. Editorial Médica Panamericana, **2009**.
- Fox S.I. *Human Physiology*. 10th edition. McGraw-Hill, New York, **2008**.
- McCorry L.K. *Physiology of the Autonomic Nervous System*. Am. J. Pharm. Edu. 71 (4): 78, **2007**.
- Costanzo L.S. *Physiology*. 3^{er} Ed. Saunders Elsevier, **2006**.
- *Primer on The Autonomic Nervous System*. 2nd edition. D. Robertson, Editor-in- chief. Elsevier Academic Press, San Diego, **2004**.
- Shen H. *The autonomic nervous system*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- ___. *Drugs affecting adrenergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- ___. *Drugs affecting cholinergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* 10th Ed. J.G. Hardman, L.E. Limbird Eds. , A. Goodman Gilman Consulting Ed. McGraw-Hill, 2001.
- Wilson-Pauwels L., Stewart P.A. Akesson E.J. *Autonomic Nerves*. B.C Decker, 1997.

SNA

I Introducción

II Anatomía funcional

III Neurotransmisión

IV Acciones en órganos y tejidos

V Farmacotoxicología

VI Clínica autonómica

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

VI Clínica autonómica

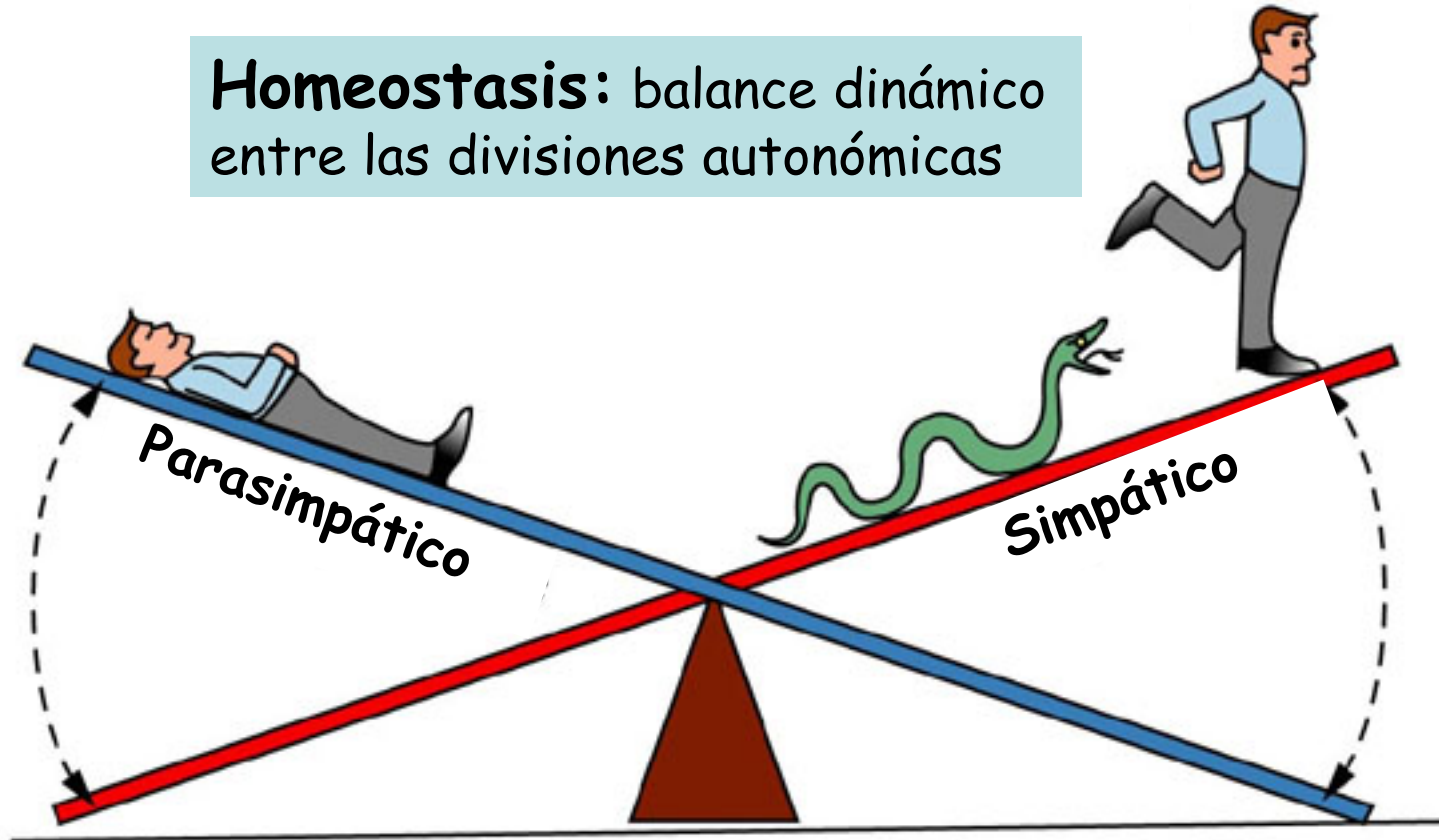
A. Disfunción autonómica

B. Casos

- Reacción pelear o huir, pánico
- Tumores médula adrenal
- S. Claude Bernard-Horner
- Disfunción eréctil



Homeostasis: balance dinámico entre las divisiones autonómicas



Reposo y digestión:
Parasimpático

Pelear o correr:
Simpático

www.colorado.edu



Signos y Síntomas de Disfunción Autonómica

- Hipotensión postural (ortostática)
- Taquicardia persistente
- Sudación defectuosa
- Impotencia sexual
- Alteraciones de micción y defecación

Disfunción
Autonómica

VI Clínica
autonómica

PRIMARIA

Disautonomía familiar
S. Riley-Day

Defecto genético raro
en desarrollo de células
cresta neural

Reducción de N. sensoriales,
N. motoras pre y posgangl.

Ausencia de neuronas en
gl. pterigopalatino

- Ausencia lágrimas
- Alt. consumo comida
- Inestabilidad vasomotora
- Insensibilidad al dolor
- Ataxia

Disfunción Autonómica

VI Clínica autonómica

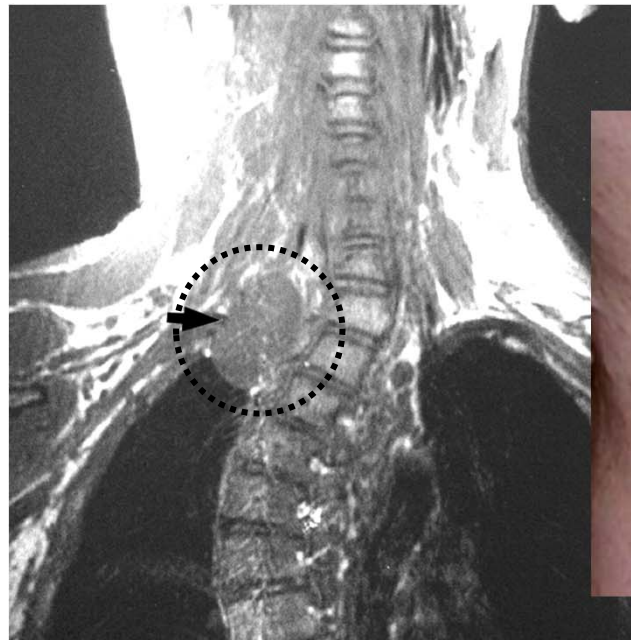
PRIMARIA

Neurofibromatosis S. Von Recklinhausen

Exceso en desarrollo de
N. Autonómicas por
exceso de células cresta
neural

Tumores benignos en
nervios espinales y
manchas *cafe au lait*
(café con leche) en piel

- Signos autonómicos
variables.



Disfunción Autonómica

VI Clínica autonómica



SECUNDARIA

- **Diabetes**
- Neuropatía infecciosa periférica (Síndrome de Guillain Barré)
- Alcoholismo
- Esclerosis Múltiple
- Daño de la médula espinal

Signos
autonómicos por
daño de nervios
periféricos

Disfunción
somática
sensorial y motora

Disfunción Autonómica

SECUNDARIA

Ejemplos

Diabetes *

Neuropatías
Periféricas

*Daño nervios por hiperglicemia y
disminución de flujo sanguíneo
Alteración precoz axones finos*

Síntomas autonómicos

Afectación de
vasoconstricción y
sudación

Afectación micción y
tránsito GI

IM indoloro por
denervación del corazón

* Disfunción eréctil

Síntomas somáticos

Pérdida percepción de dolor
y temperatura

Pérdida de percepción de
vibración y sentido de
posición

Pie diabético

VI Clínica autonómica. Casos

1. Pelear o Huir, Pánico

Caso Margarita

Caso Mateo

2. Feocromocitoma

3. Síndrome de Bernard-Horner

Caso Freddy

4. Disfunción eréctil

Caso Gilberto

Respuestas Simpáticas

- Reacción fisiológica
"Pelear o huir"
- Reacción patológica
Ataque de pánico

- Feocromocitoma
- S. Bernard-Horner

Estimulación Simpática

Reacción
pelea-huída



Estimulación Simpática

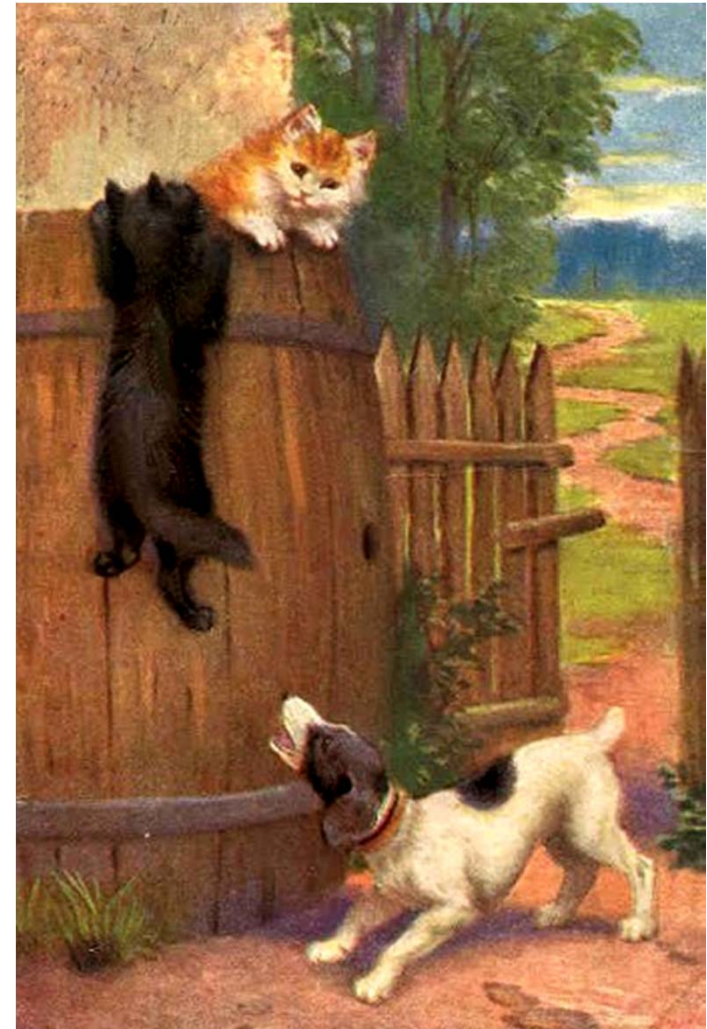
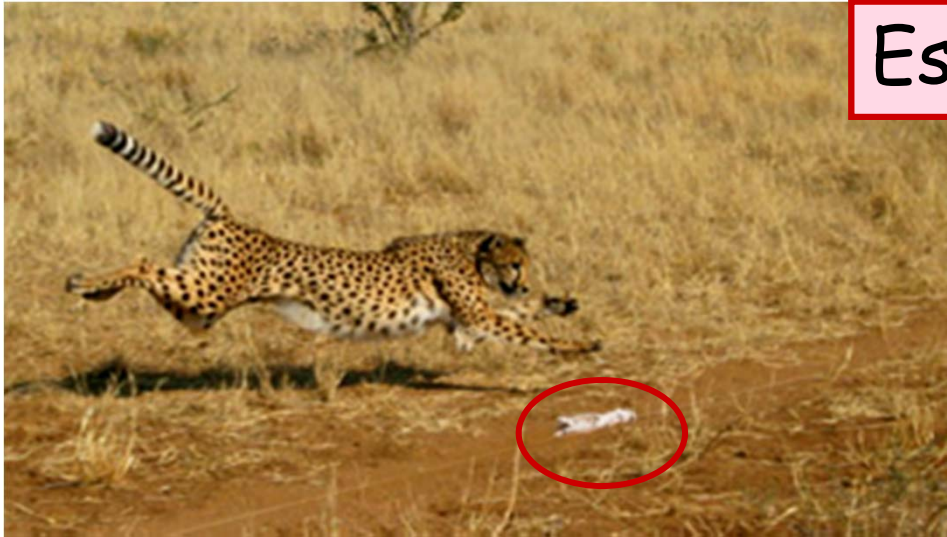
VI Clínica
autonómica



Pelea



Estimulación Simpática



Huída

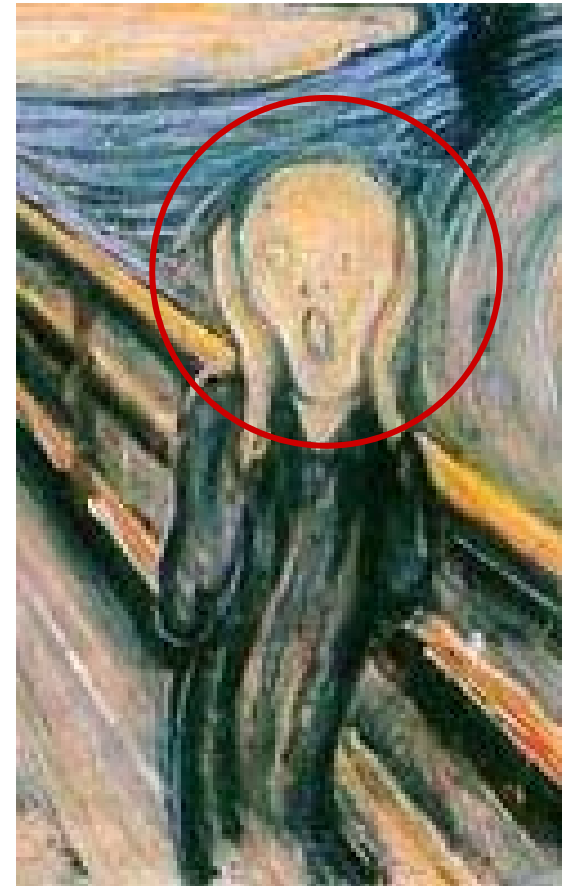
Estimulación Simpática
Pánico



Estimulación Simpática



¡Pánico!!



El Grito E. Munch 1893

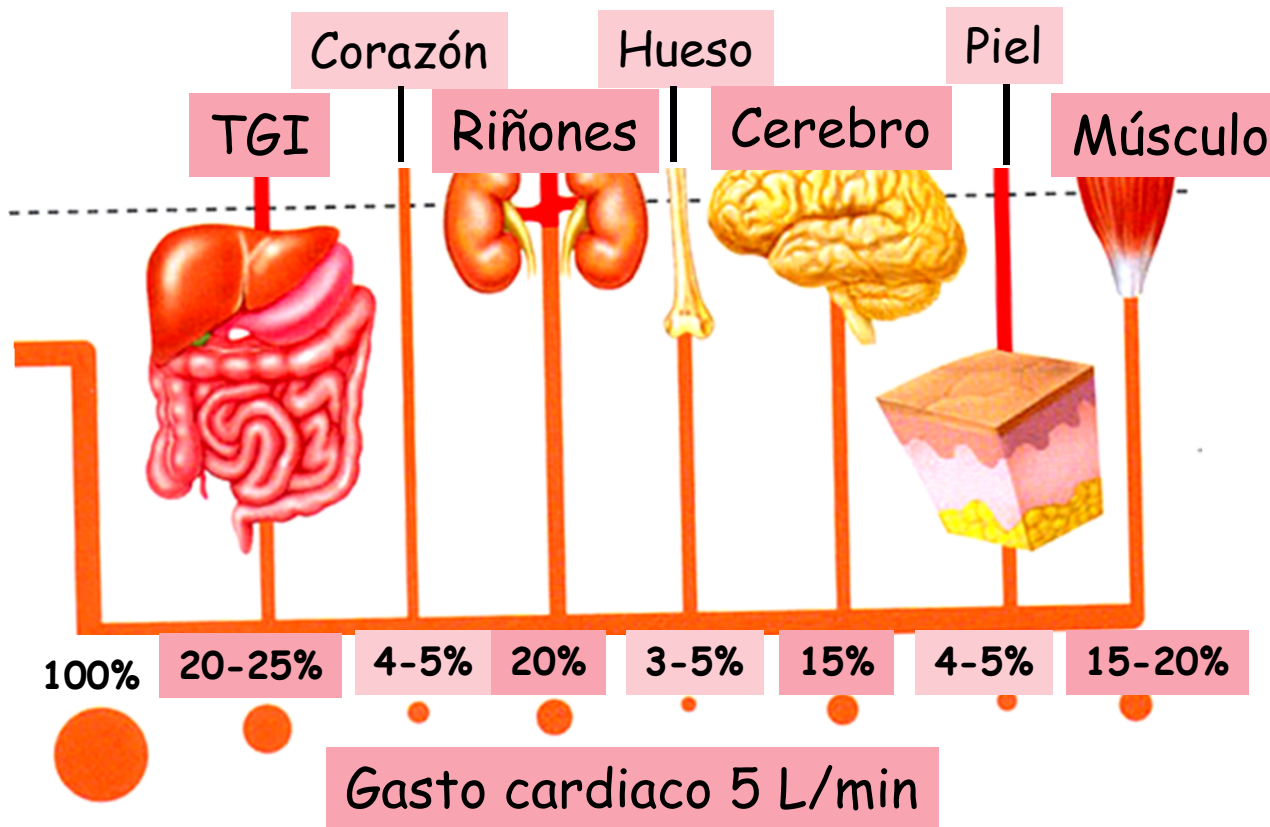


1. Reacción "Pelear o Huir"

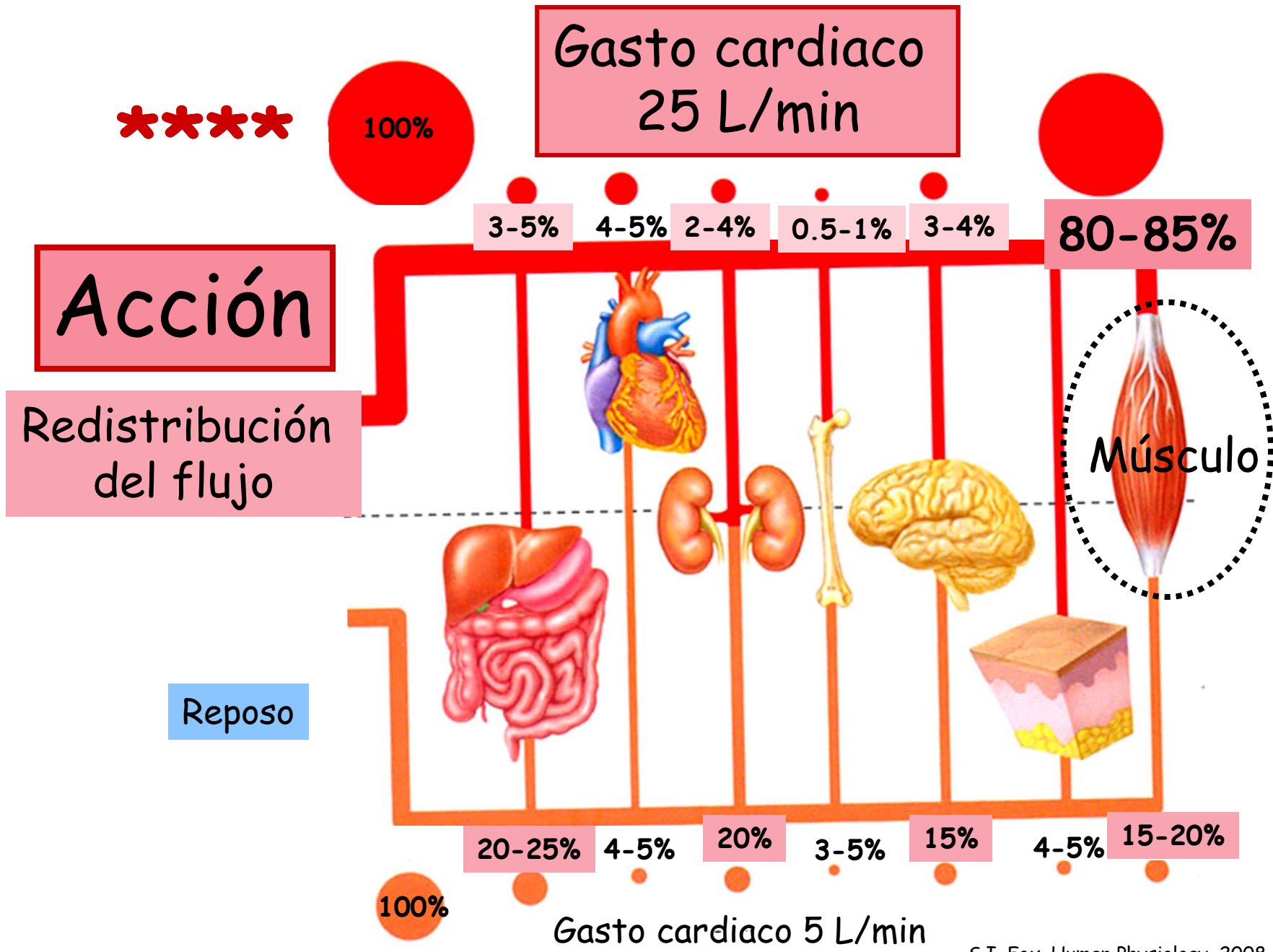
Respuesta fisiológica de
preparación para la acción

Flujo sanguíneo a órganos y tejidos

Reposo



S.I. Fox. Human Physiology, 2008





1. Reacción "Pelear o Huir"

Respuesta fisiológica de preparación para la acción

Fase 1

Activación cascada simpática

Fase 2

Liberación masiva de NT

Fase 3

Efectos de NT locales y circulantes en:

Músculo - Hígado
Corazón - Pulmones
Pupila - Gl. sudoríparas
Piel



1. Reacción "Pelear o Huir"

- Caso Margarita, miedo real
- Caso Mateo, ansiedad

Susto!!



1. Reacción
"Pelear o Huir"



VI Clínica
autonómica

Miedo real
Preparación para correr - ejercicio
Caso Margarita



Fase 1

Miedo a morir ahogada
Corteza cerebral
Hipotálamo

Activación Div. simpática

N. Pregl. y médula adrenal
N. Posganglionares

Fase 2

Liberación masiva de
catecolaminas

Fase 3

Acción de catecolaminas
local y sistémica

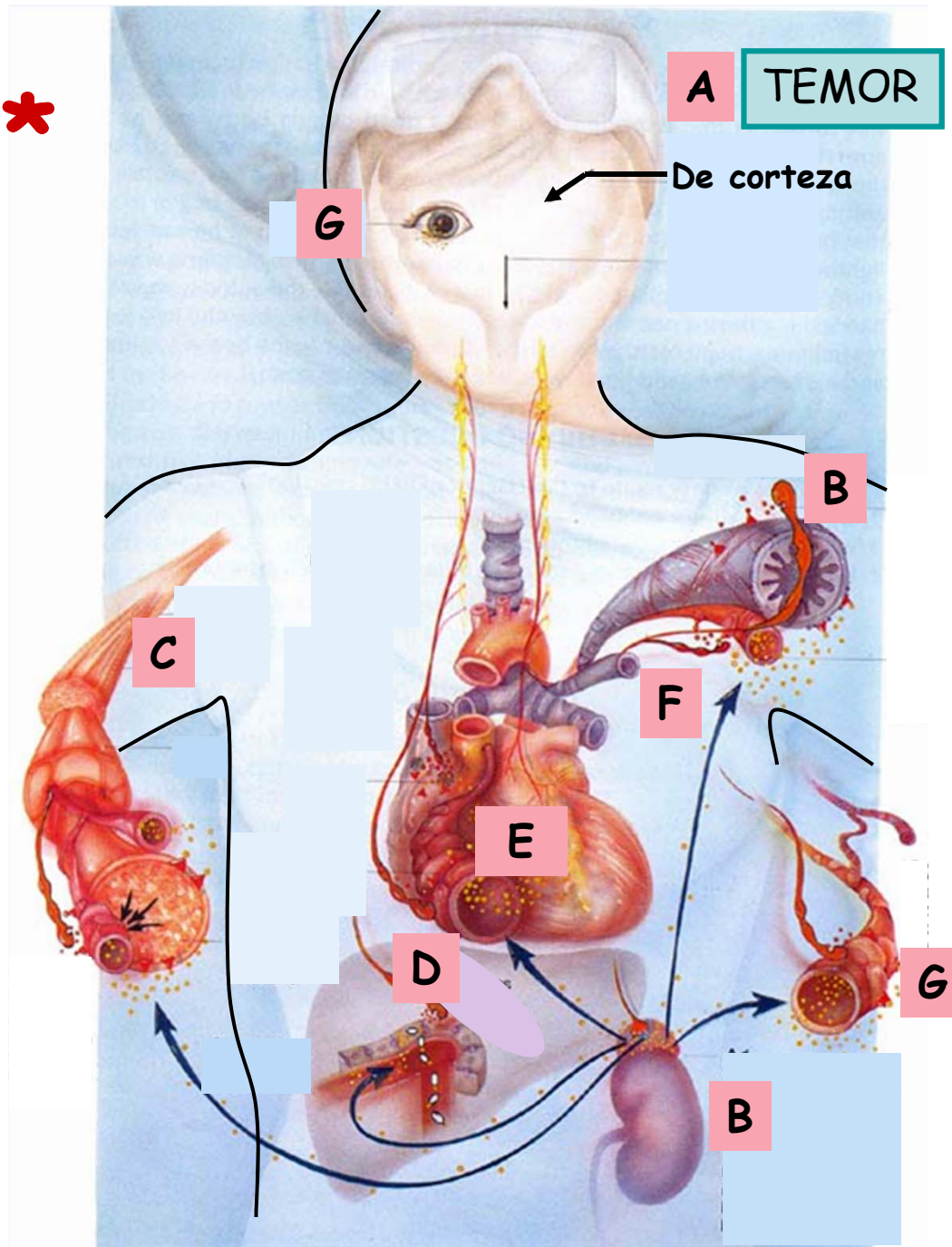
Cambios en actividad:

- Muscular
- Hepática
- Cardíaca
- Pulmonar
- Otros:
Pupila, Vasos, Piel

1. Reacción "Pelear o Huir"

Caso Margarita, miedo real

- A. Percepción TEMOR
Corteza cerebral
- B. Liberación de transmisores
- C. Cambios en actividad muscular
- D. Cambios en actividad hepática
- E. Cambios en actividad cardíaca
- F. Cambios en pulmones
- G. Otros cambios
Pupila
Vasos
Piel



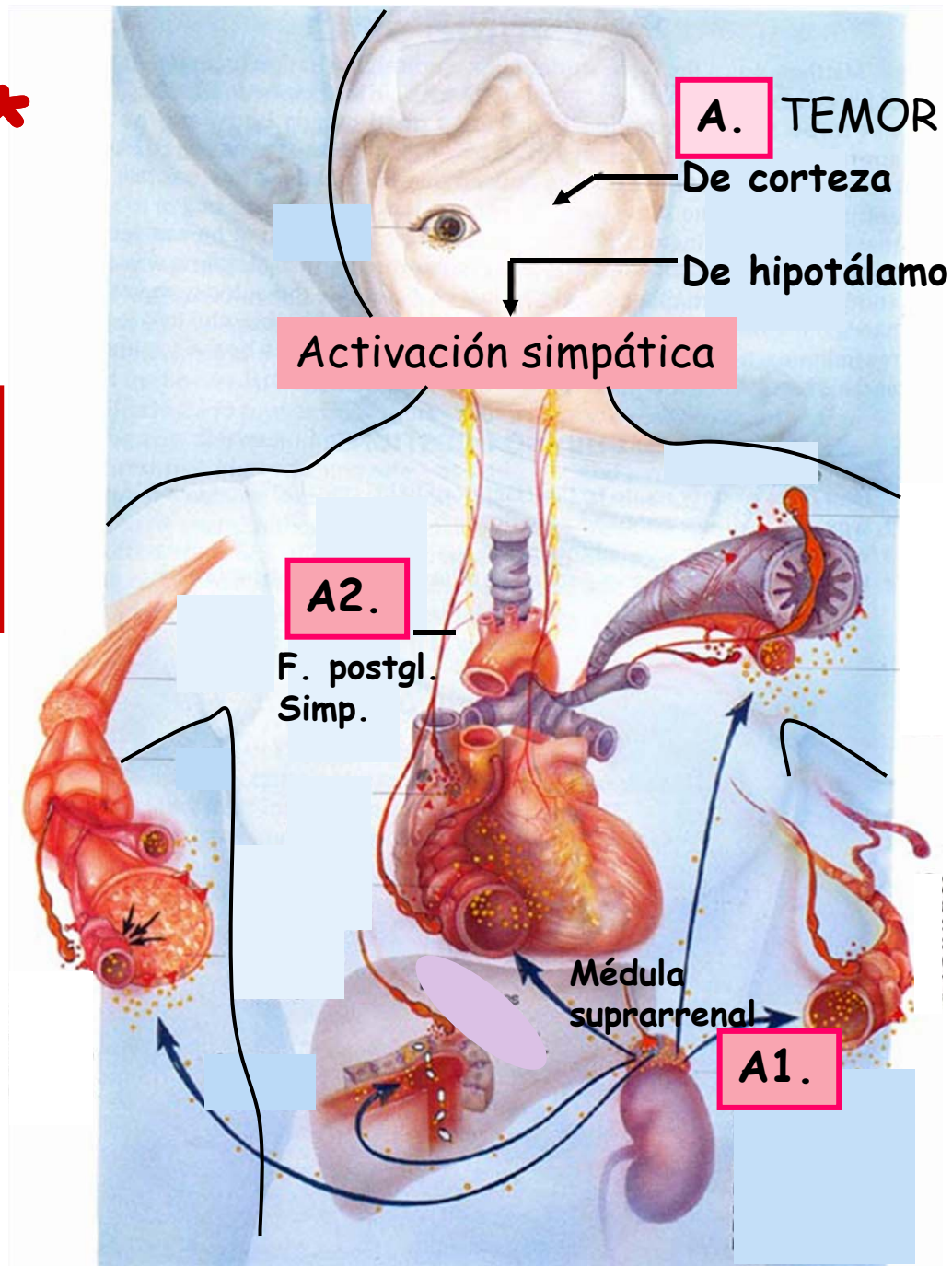
1. Reacción
"Pelear o Huir"



A. Percepción TEMOR
Corteza cerebral
Activación división
simpática

A1. Activación células
cromafines
médula adrenal

A2. Activación neuronas
simpáticas posgangl.
en todo el cuerpo

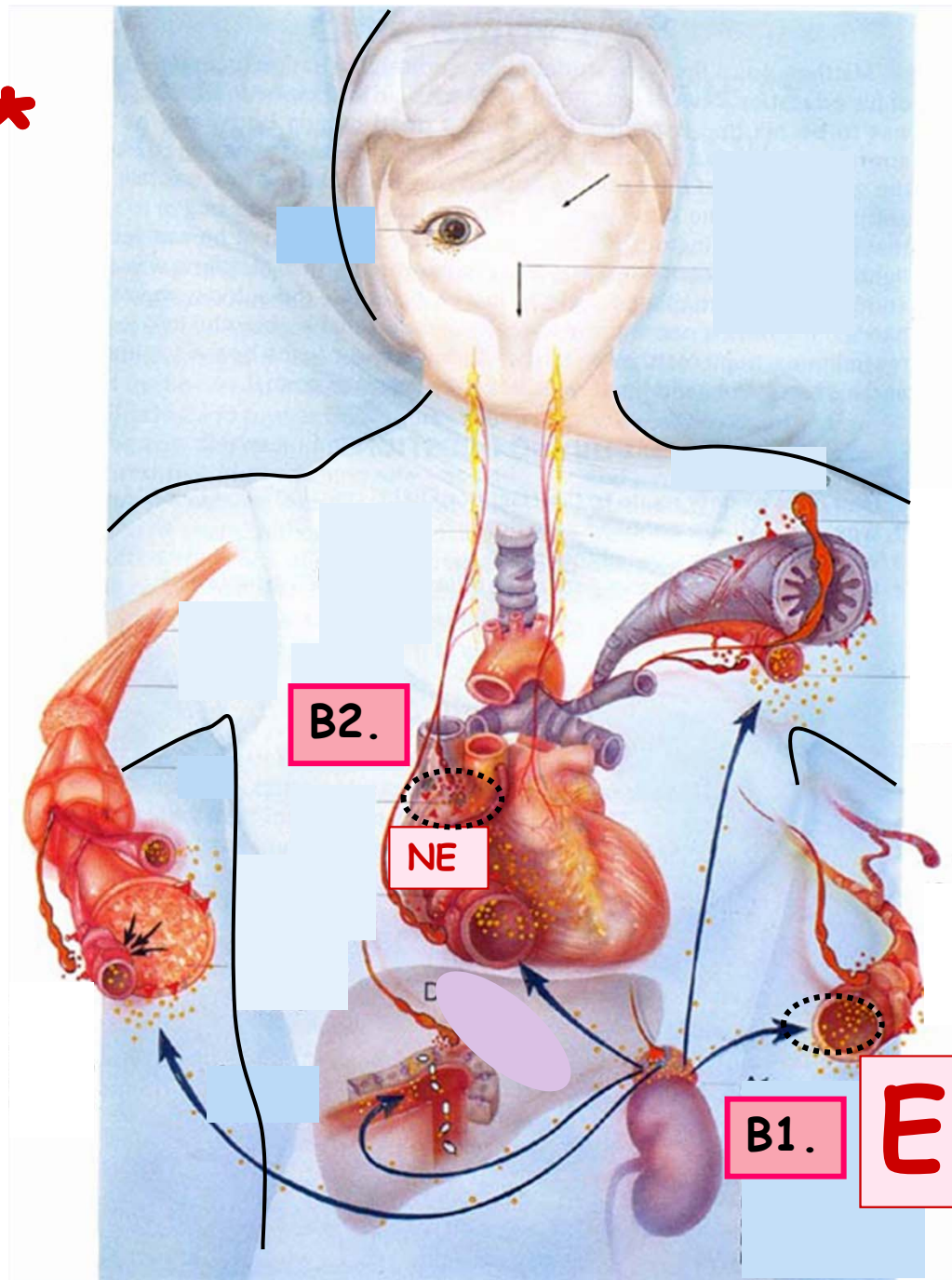


1. Reacción
"Pelear o Huir"

B. Liberación de
transmisores

B1. Médula adrenal libera
principalmente **E** a la
sangre

B2. Terminales N. simpáticas
posgangl. en todo
el cuerpo liberan
principalmente **NE** en
espacios sinápticos

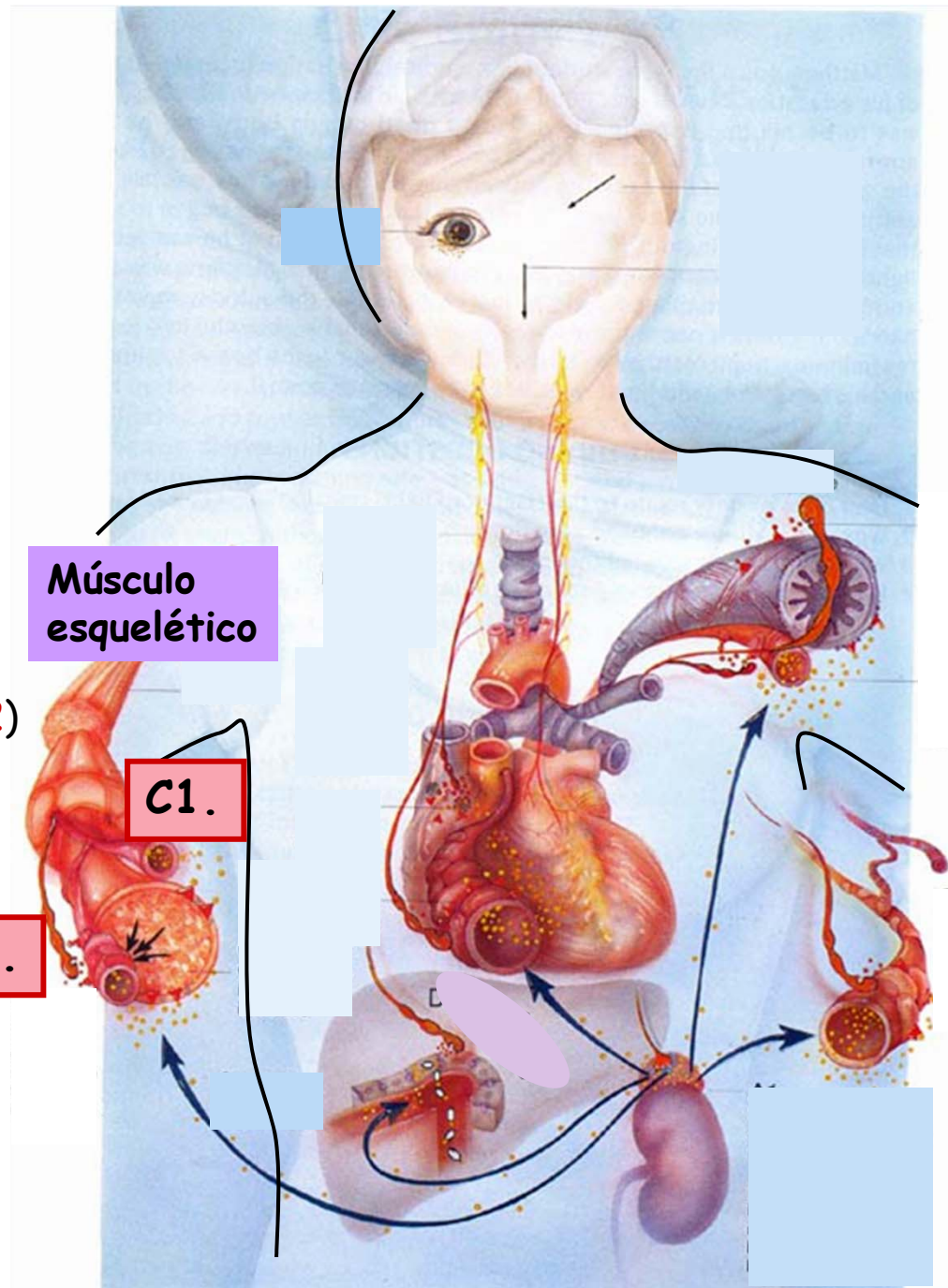


1. Reacción
"Pelear o Huir"

C. Cambios en actividad
muscular esquelética

C1. Glucogenolisis produce
glucosa en el músculo ($E \beta 2$)

C2. Vasodilatación en
músculo ($E \beta 2$) promueve
entrega O_2 y
remoción CO_2



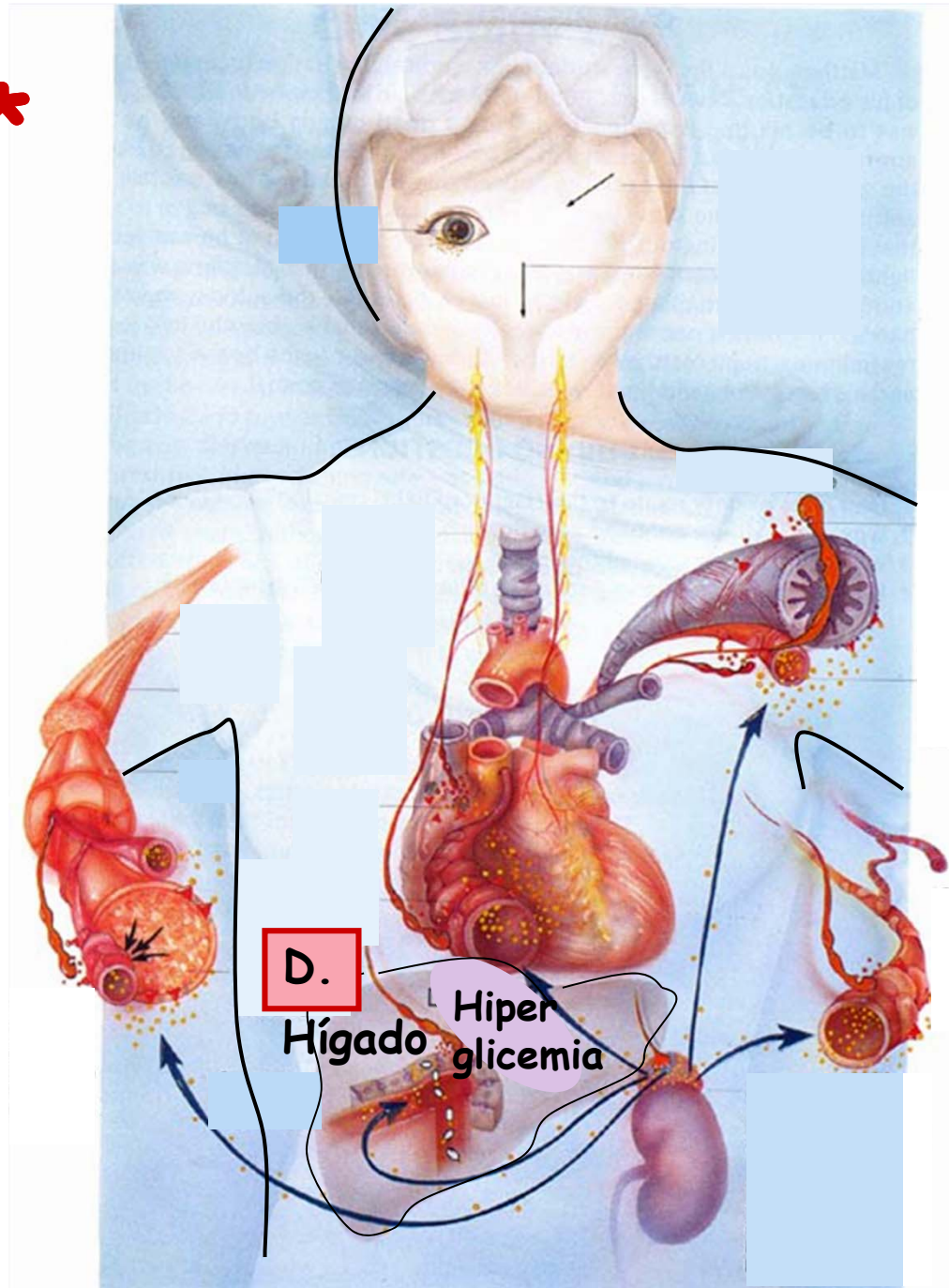
1. Reacción
"Pelear o Huir"



D. Cambios en
actividad hepática

Hepatocitos envían
glucosa a la sangre para
contracción muscular

Hiperglicemia por
glucogenolisis (**E β2**)
y gluconeogénesis (**NE α1**)



1. Reacción
"Pelear o Huir"

VI Clínica
autonómica

¿Cómo aumentó Margarita
la energía para el ejercicio?

Acción de E, NE
Aumento glucosa

Músculo esquelético

Glucogenolisis (E β 2)
Glucosa-6P en el músculo

Hígado

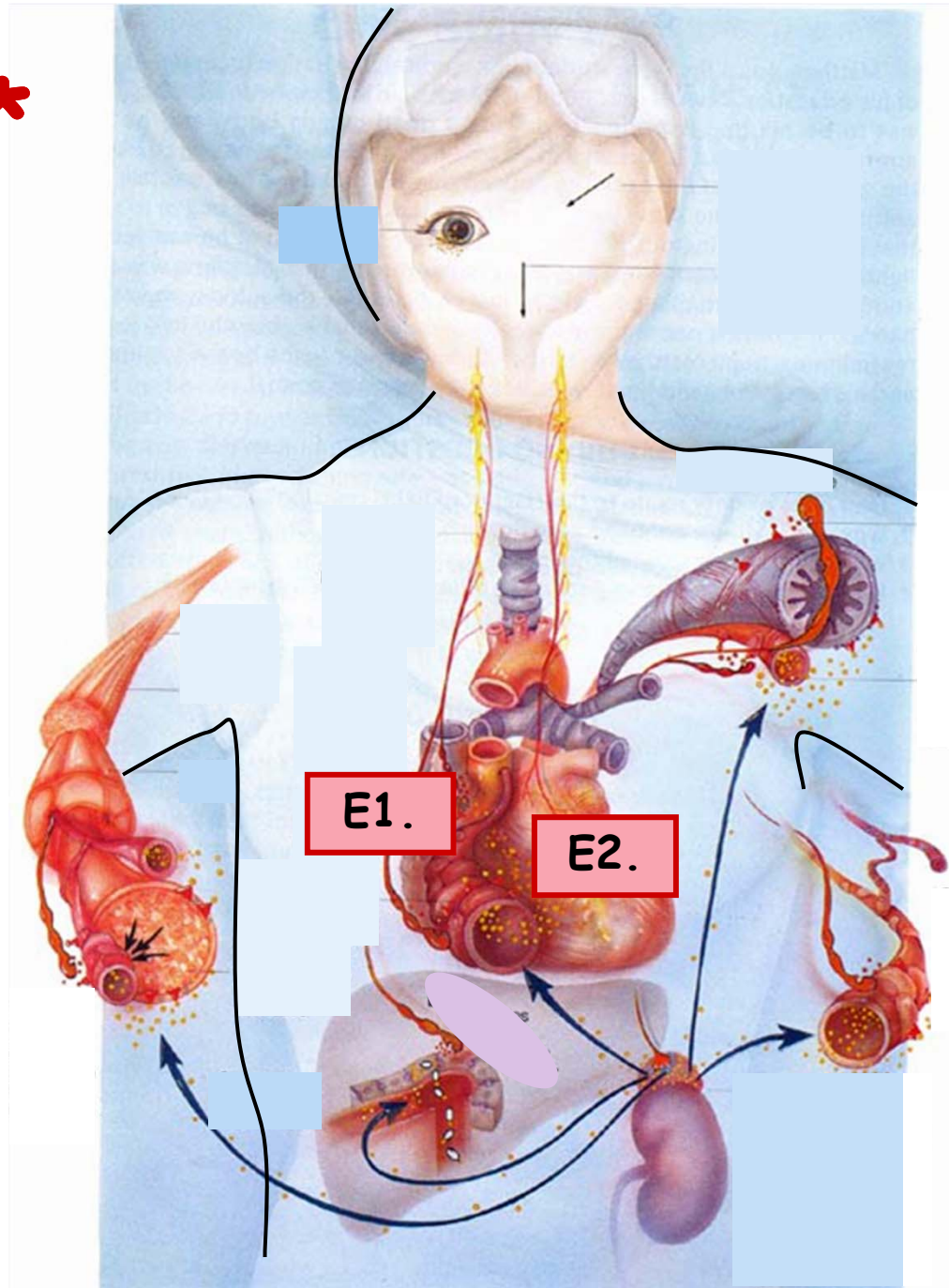
Glucogenolisis (E β 2)
Gluconeogénesis (NE α 1, E β 2)
Glucosa a la sangre: Hiperglicemia
Aumento glucosa en músculo

1. Reacción
"Pelear o Huir"

E. Cambios en
actividad cardiaca

E1. Aumento de la FC,
velocidad conducción y
fuerza contracción
(NE E $\beta 1$)

E2. Dilatación vasos
coronarios (E $\beta 2$)



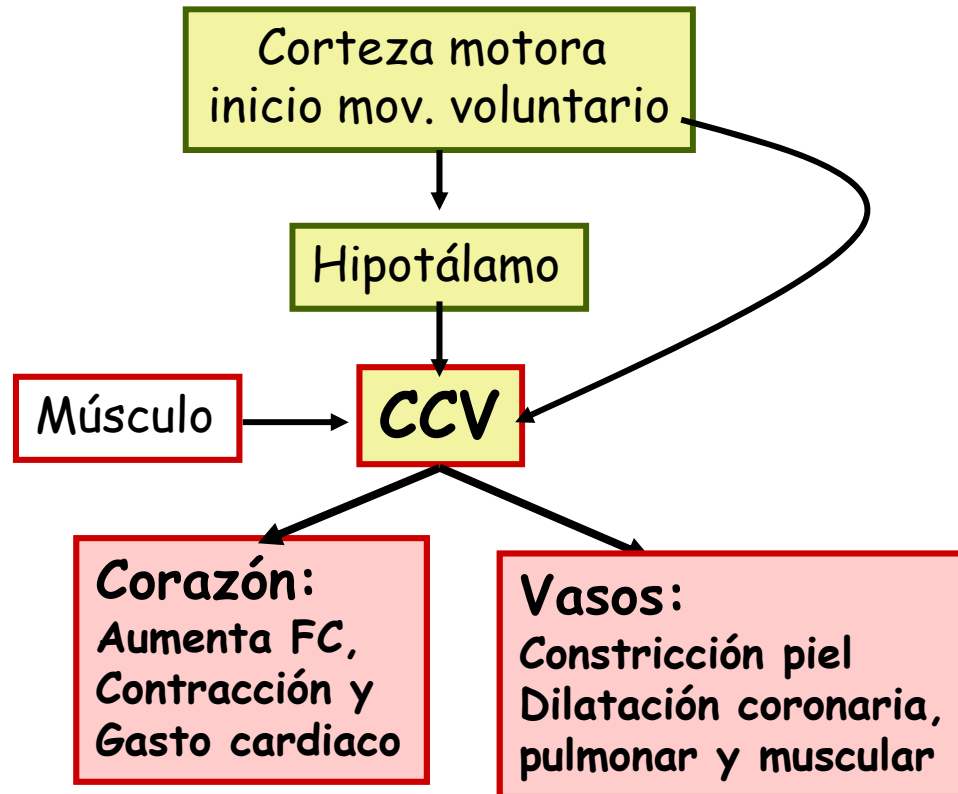
**1. Reacción
"Pelear o Huir"**



**VI Clínica
autonómica**

**¿Cómo aumentó la
actividad cardiaca?**

Coordinación con actividad física
por el CCV en tallo



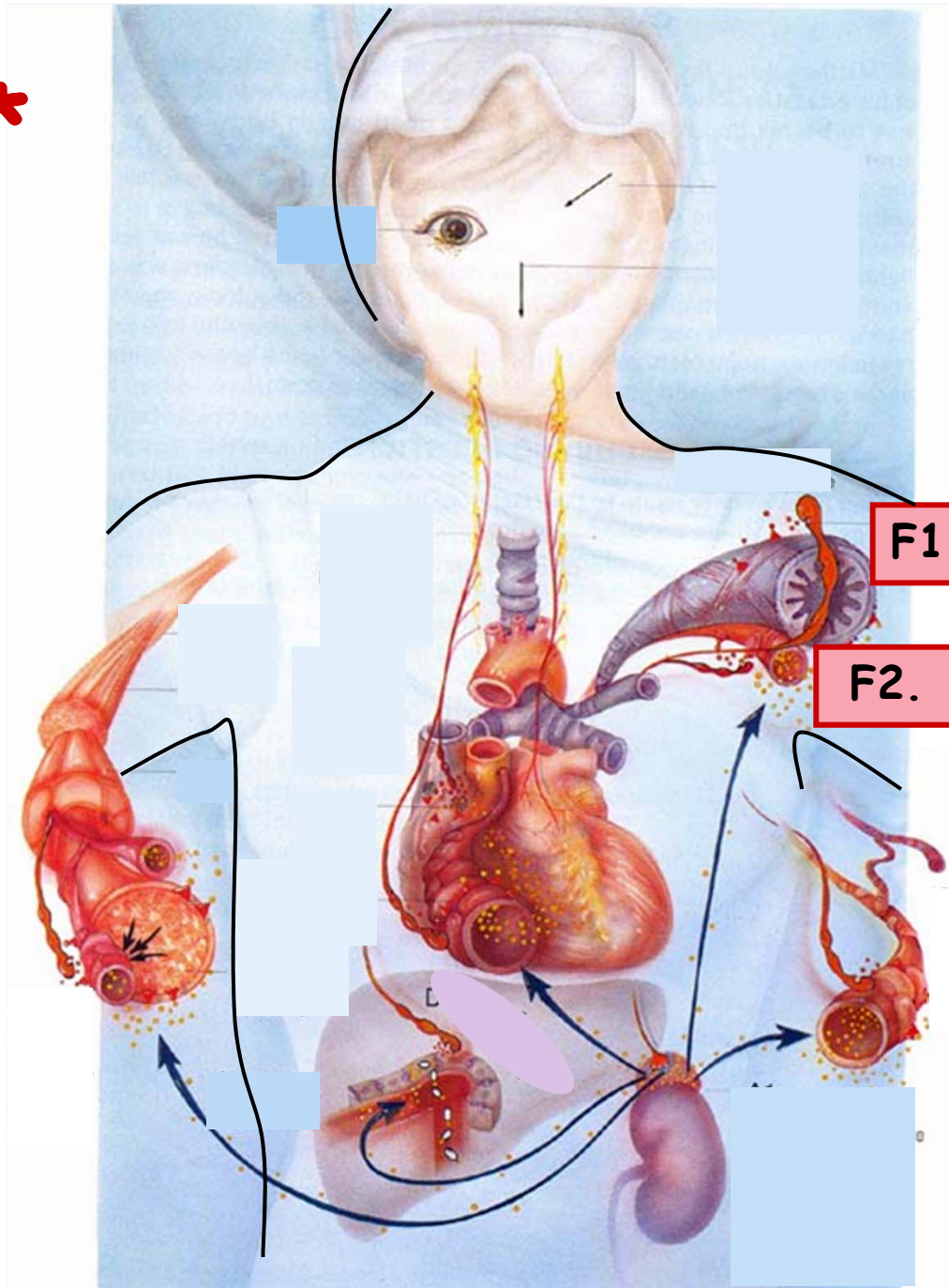
1. Reacción
"Pelear o Huir"



F. Cambios en
pulmones

F1. Aumento de FR, volumen
y dilatación bronquios
($E \beta 2$)

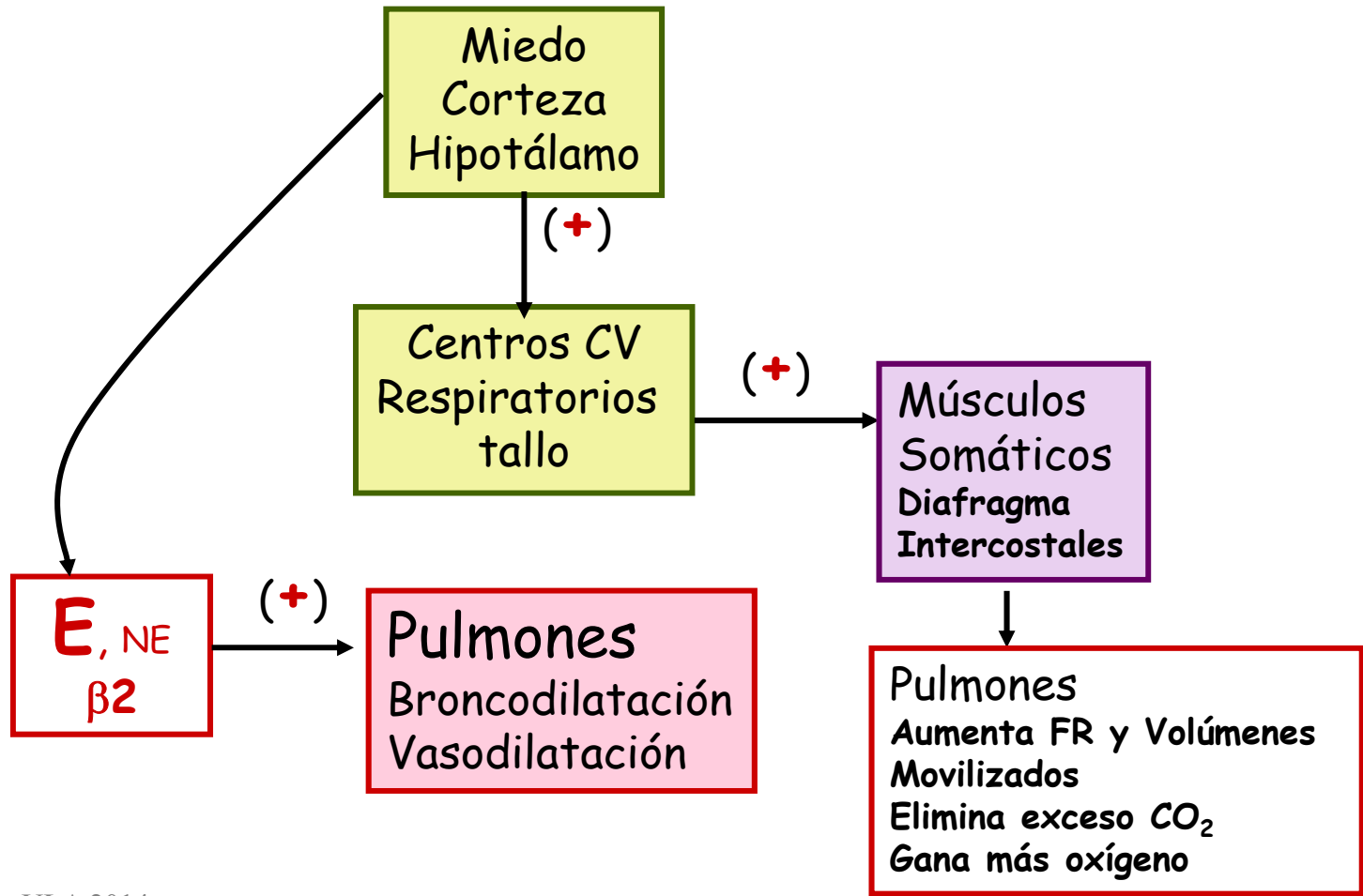
F2. Dilatación vasos
pulmonares ($E \beta 2$)



1. Reacción
"Pelear o Huir"



¿Qué mecanismos provocaron los cambios respiratorios?



1. Reacción "Pelear o Huir"

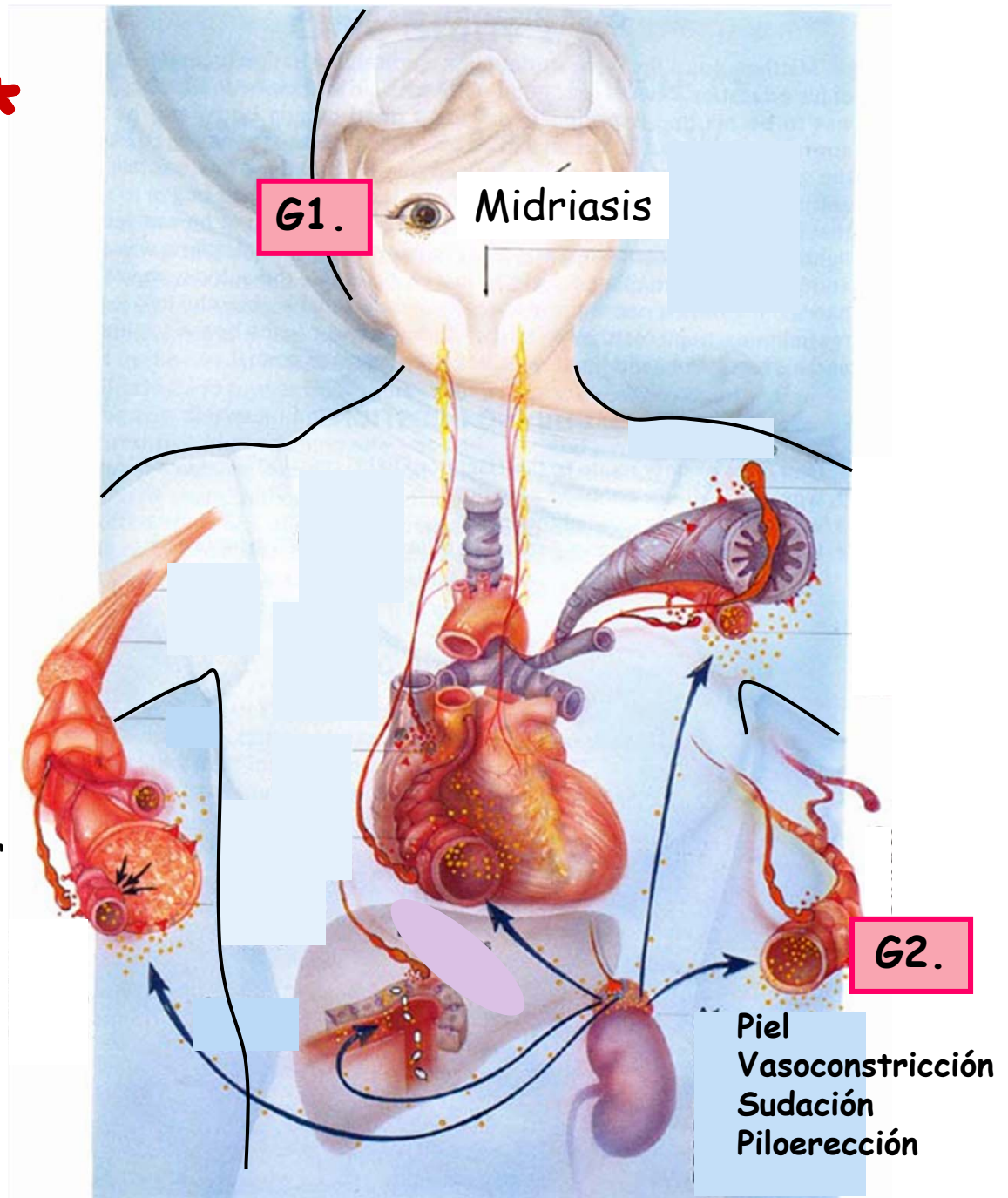
G. Otros Cambios

G1. Dilatación pupilas
(NE $\alpha 1$)

G2. Vasoconstricción en piel y vísceras
(NE $\alpha 1$)
Redistribución flujo

Sudación para disipar calor por actividad muscular (M3)

Piloerección (NE $\alpha 1$)



1. Reacción
"Pelear o Huir"

VI Clínica
autonómica

Caso Mateo
Ansiedad

Temor anticipado
no real
Preparación pelea-huída

Corteza - hipotálamo
Cascada simpática
Médula adrenal, N. posgl.

Liberación NE y E

Acciones simpáticas
en el cuerpo



1. Reacción
"Pelear o Huir"

VI Clínica
autonómica



Caso Mateo
Ansiedad

"sudor
frío"

- Piel pálida, húmeda, fría
- Pupilas dilatadas
- Palpitaciones
- Respiración acelerada

Descarga
simpática!

Náusea
Mareo

??

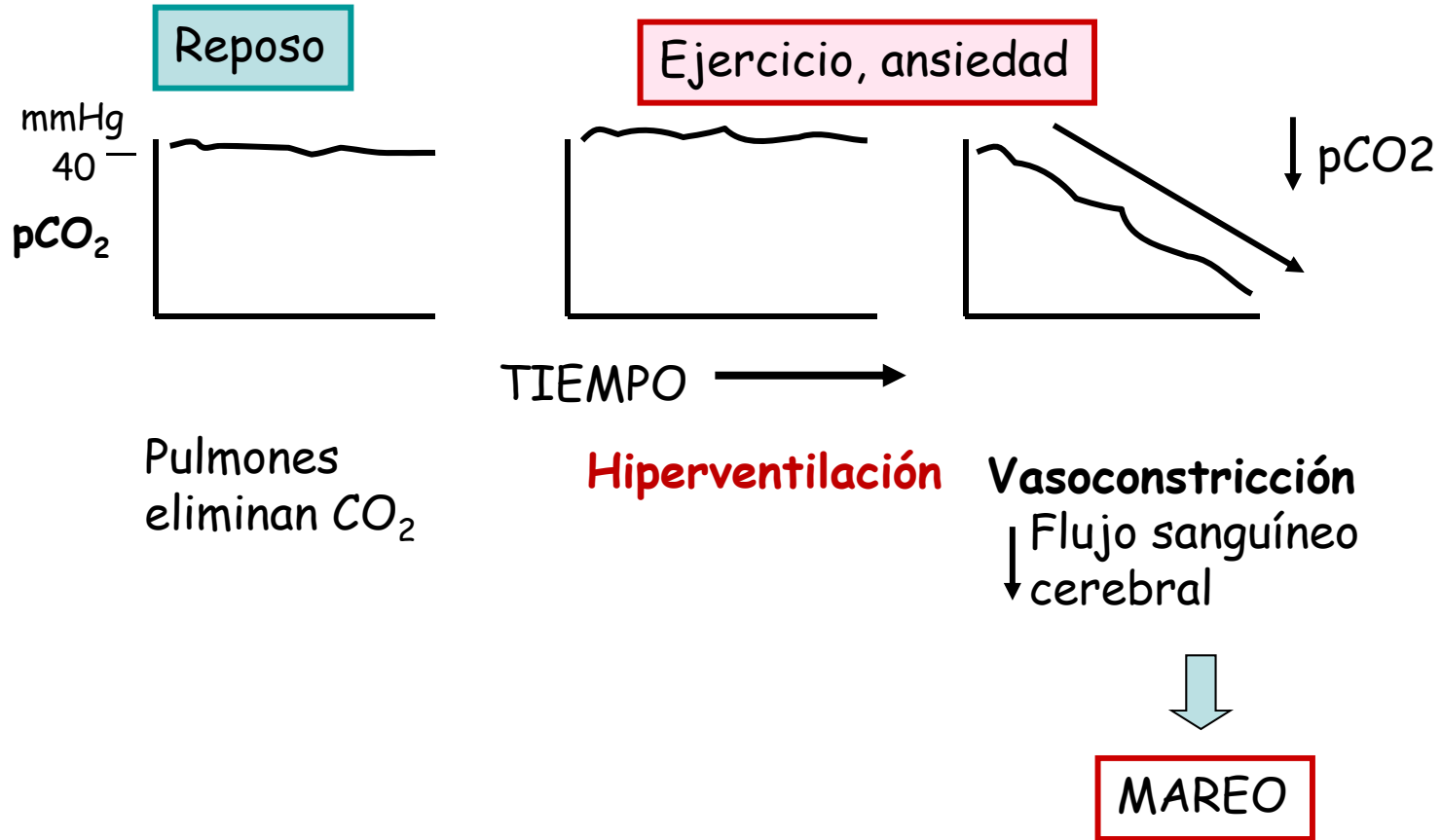
- Hiperventilación sin exceso CO_2
- Disminución CO_2 en sangre
- Disminución CO_2 en cerebro
- Vasoconstricción cerebral
- Disminución O_2 cerebral
- Disminuye metabolismo glucosa energía
- Sensación de mareo y náusea

1. Reacción "Pelear o Huir"

VI Clínica autonómica



Caso Mateo Ansiedad



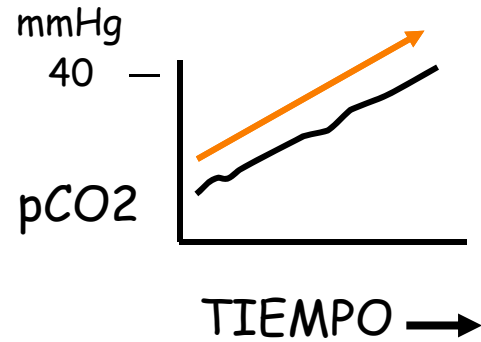
1. Reacción "Pelear o Huir"

VI Clínica autonómica

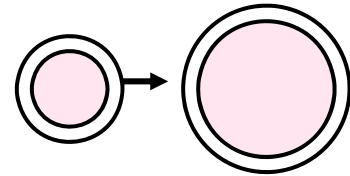


Caso Mateo Ansiedad

Respiración en bolsa papel



Respirar aire espirado
Aumenta CO₂
en sangre



Vasodilatación cerebral

Desaparece Mareo

1. Reacción
"Pelear o Huir"

Caso Mateo
Ansiedad

VI Clínica
autonómica

Respiración en
bolsa papel

Respirar propio aire espirado
rico en CO_2
Aumento CO_2 en sangre
Aumento CO_2 en cerebro
Vasodilatación cerebral
Aumento O_2 cerebral
Metabolismo glucosa

Desaparecen síntomas
náusea y mareo



2. Tumores médula adrenal

Feocromocitomas

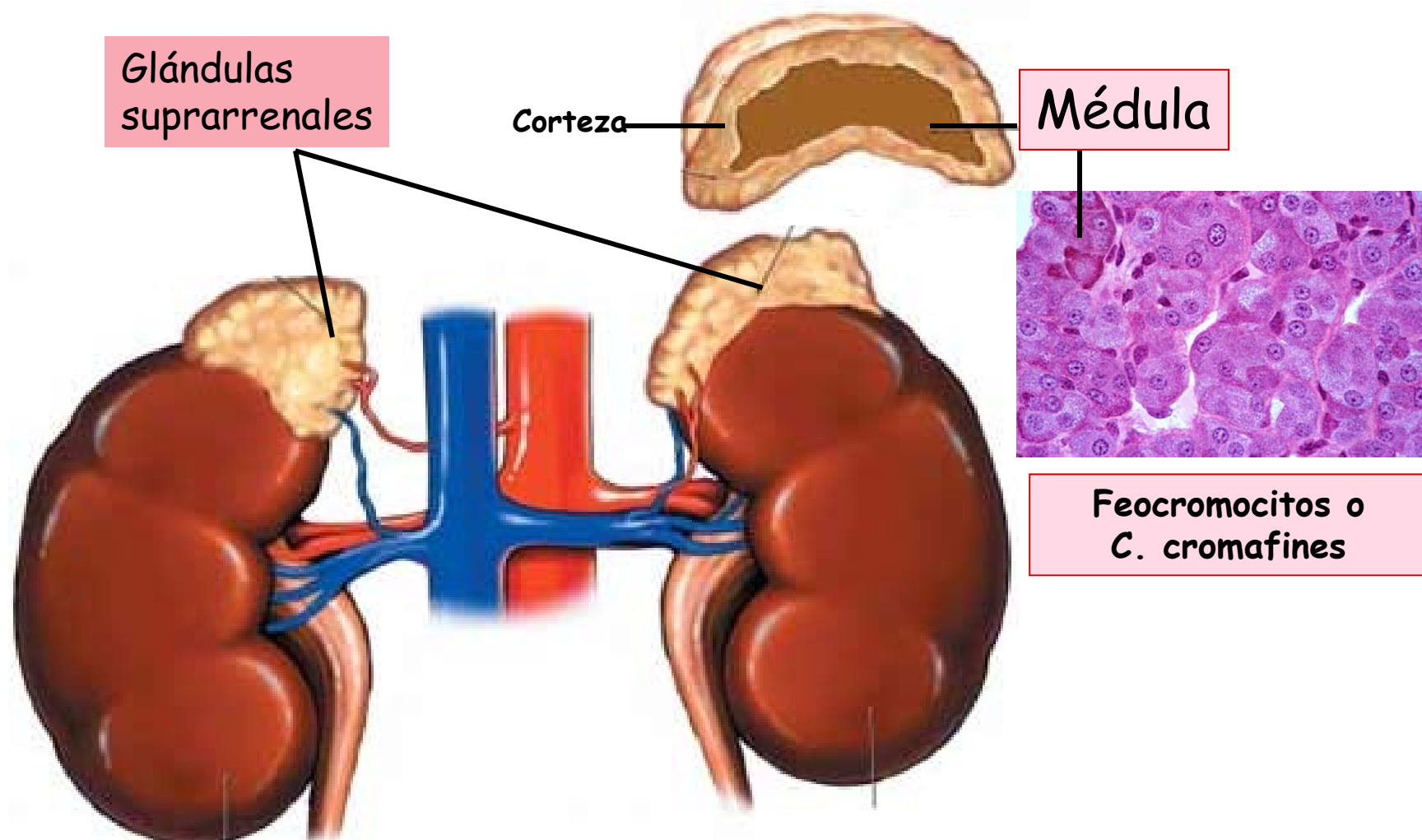
Infrecuentes, graves,
pero tratables

“Los ojos no pueden
reconocer lo que la
mente no sabe...”

C.K. Meador
Profesor Emérito
Universidad de Vanderbilt

2. Feocromocitoma

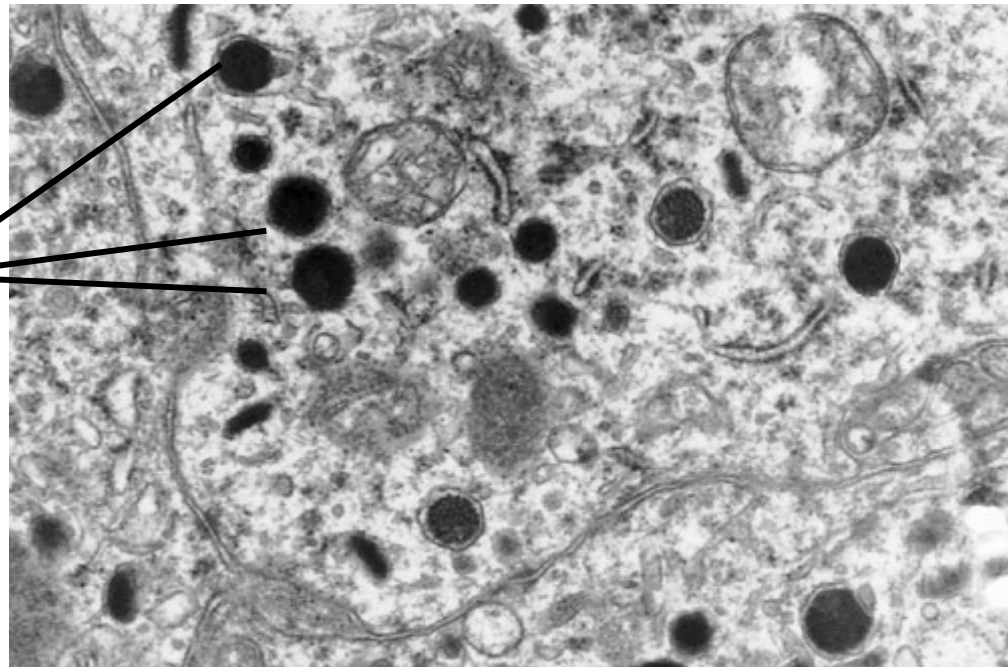
Gr. *phaios* oscuro + *cromo* + *cito* + *oma*
Tumor de c. cromafines



2. Feocromocitoma

Gránulos
secretorios

Epinefrina
Norepinefrina



ME: Células cromafines en médula suprarrenal

Exceso de **E** y **NE**
vertidas en sangre
**Exceso de estimulación
simpática** →

2. Feocromocitoma

Síntomas ***

- Crisis hipertensivas de difícil manejo con cefaleas severas
- Sudación excesiva, palidez, frialdad
- Frecuencia cardíaca elevada (taquicardia y palpitaciones)
- Ansiedad/ nerviosismo, pánico, temblores (sensación de muerte inminente)

Descarga simpática
principalmente **E**

2. Feocromocitoma

Diagnóstico **

- **PENSAR** en esta enfermedad
- CA en el plasma y orina: **E y NE**
- Metabolitos en orina de 24 hs:

Metanefrinas

- Imágenes:
 - TAC abdominal
 - MRI abdominal
 - Metaiodobenzilguanidina (**MIBG**)I¹³¹
 - estructura parecida a NE

Tratamiento

Médico:

Primero, drogas bloqueadoras alfa para control de PA

Luego, drogas bloqueadoras beta para controlar FC

Quirúrgico:

Adrenalectomía

3. Síndrome Claude Bernard-Horner ***



Padre Medicina
Experimental

Parálisis oculosimpática

C. Bernard

En 1852 describió
síntomas de daño
simpático cervical
en conejos:
oreja caliente

J. F. Horner

Oftalmólogo en 1869
hizo la primera
descripción del daño
simpático cervical
en una paciente:
*ptosis, miosis y
eritema facial*

2. Síndrome C.
Bernard-Horner



VI Clínica
autonómica

Caso Freddy

Lado
afectado

Lado
sano

Ptosis palpebral parcial

Miosis

Anhidrosis

Rubor

Párpado normal

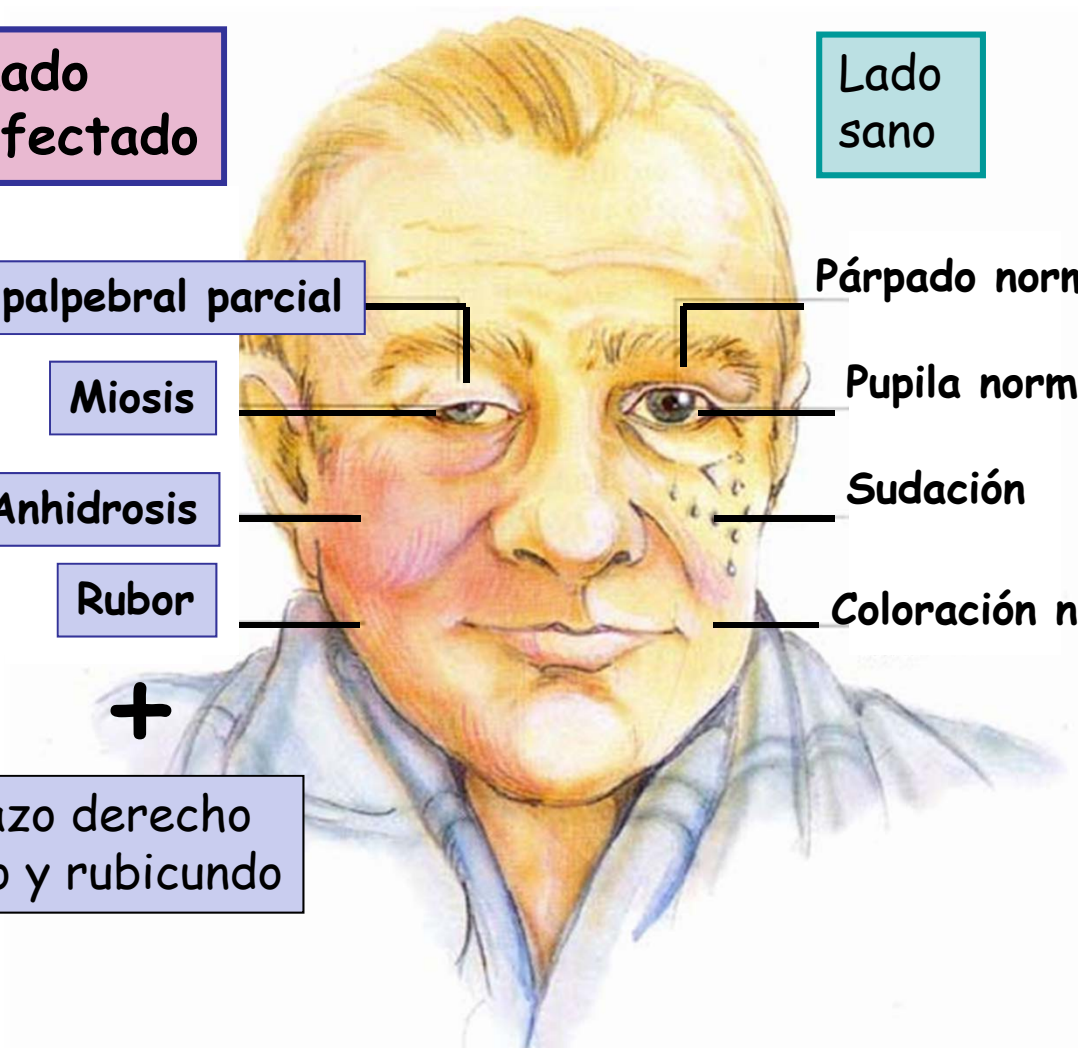
Pupila normal

Sudación

Coloración normal piel

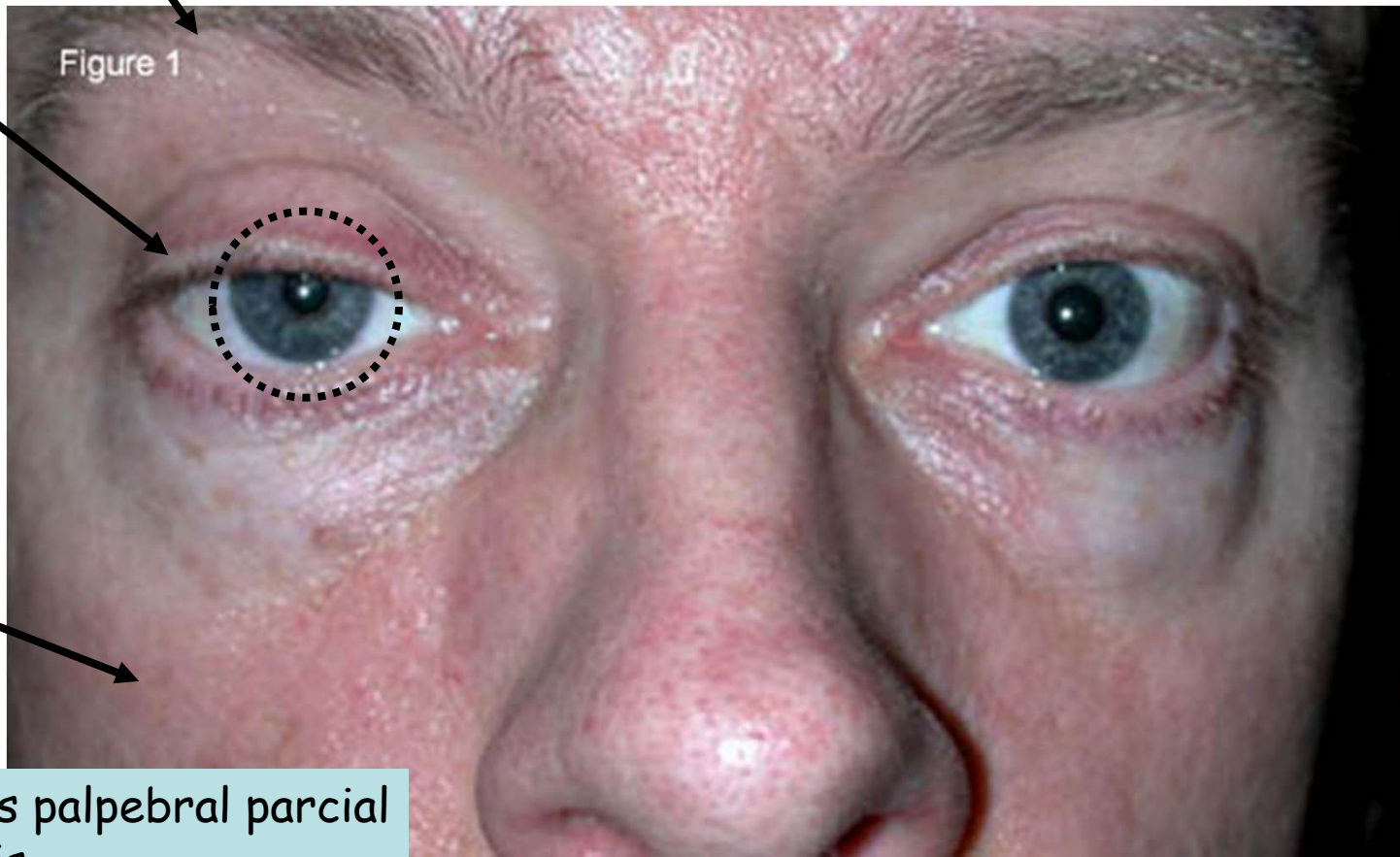


Brazo derecho
seco y rubicundo



3. Síndrome Bernard-Horner

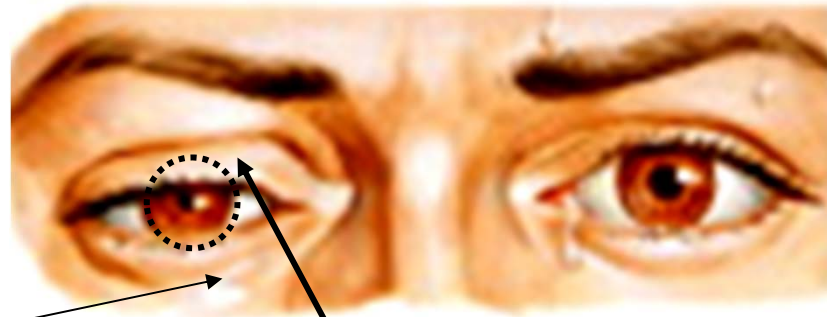
Síntomas autonómicos de déficit simpático



Ptosis palpebral parcial
Miosis
Piel seca, roja

3. Síndrome Bernard-Horner

- No sudación



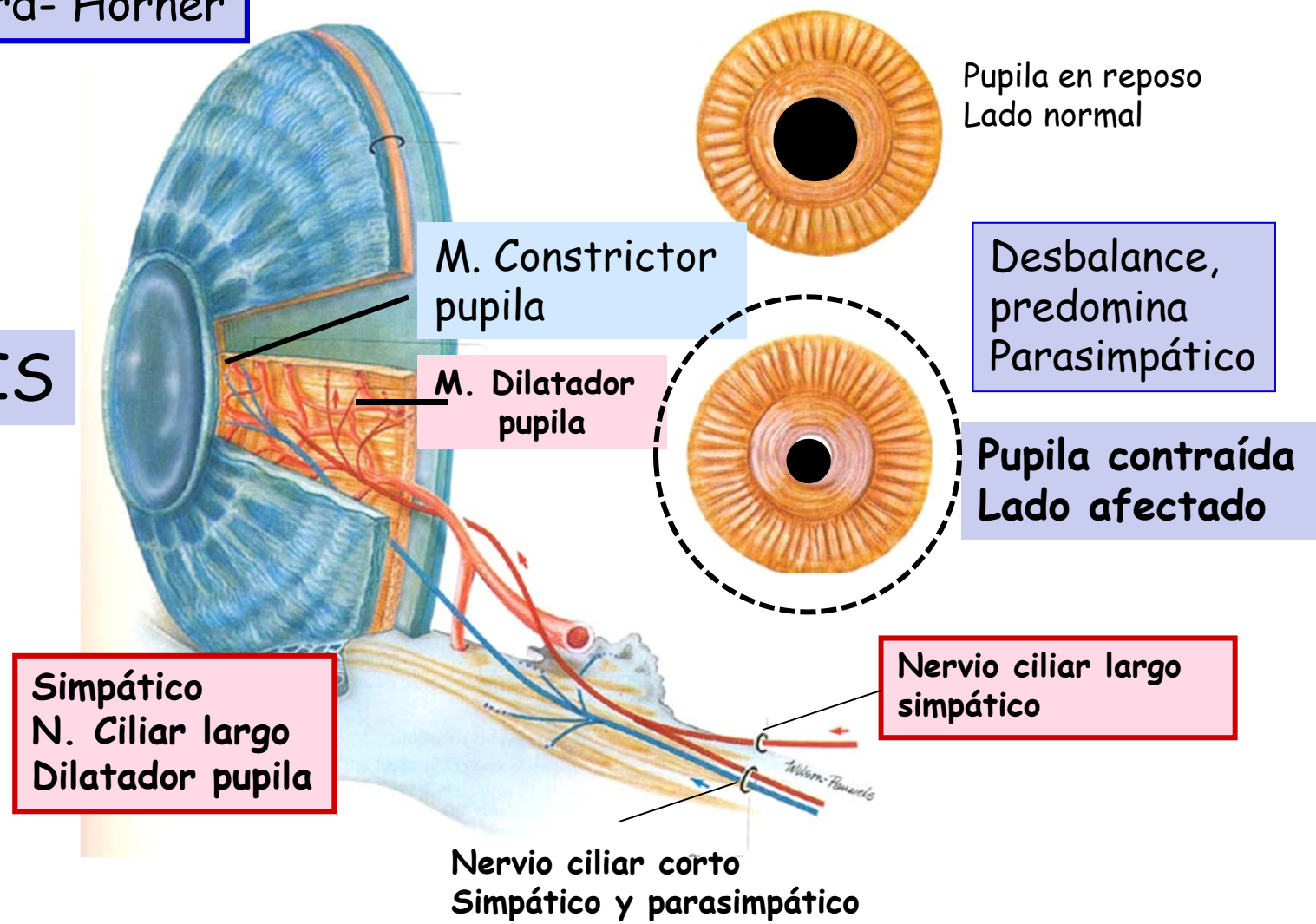
- Ptosis palpebral
- Miosis

- Heterocromia iris (niños)



2. Síndrome Bernard- Horner

MIOSIS



3. Síndrome Bernard-Horner

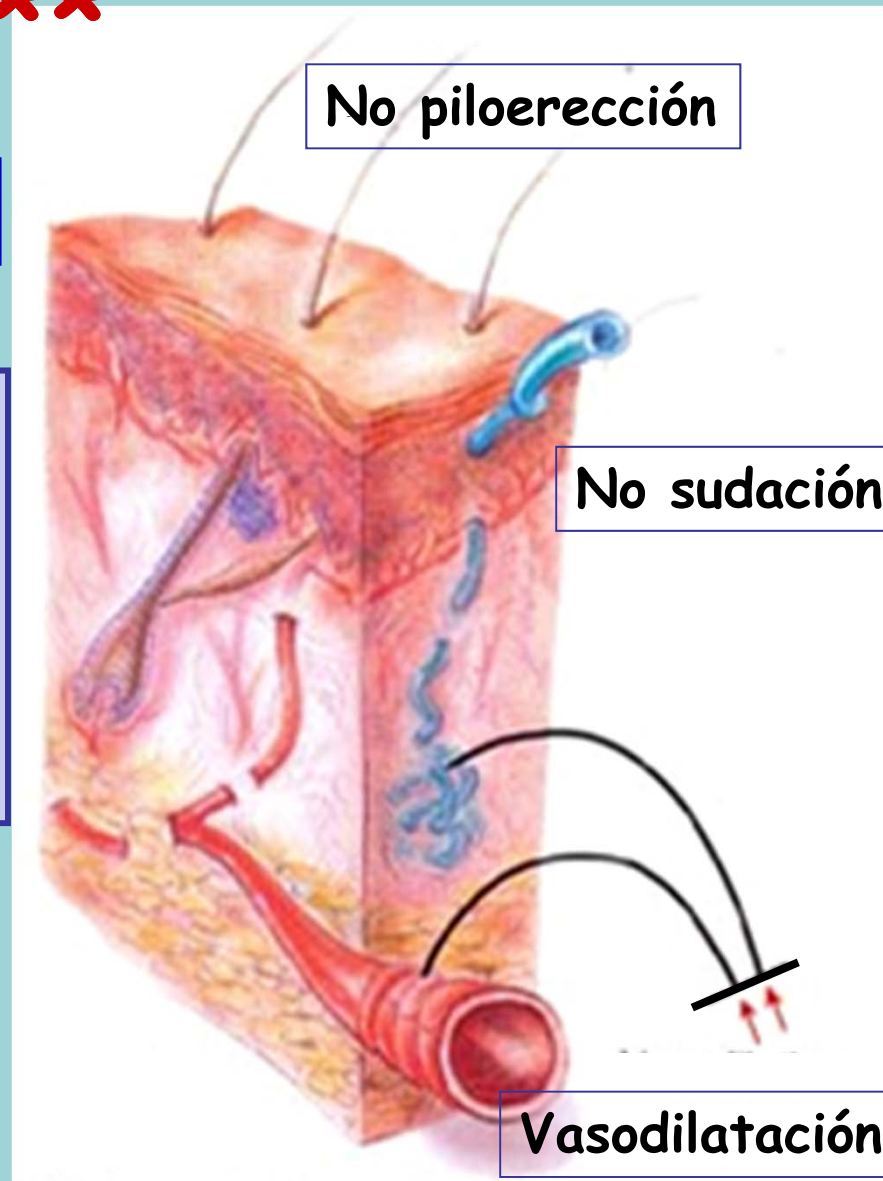


Lado afectado

NO HAY Respuesta a estimulación simpática:

1. No hay vasoconstricción
2. No hay sudación
3. No hay piloerección

Piel caliente, rubicunda, y seca



2. Síndrome Bernard-Horner

VI Clínica
autonómica

¿Dónde está la lesión en Freddy?

Posibles sitios vía autonómica simpática

- SNC centros integración
- Médula espinal cuerpos n. PREgangl.
- Ax. PREgangl. cadena simp. paravertebral
- G. paravertebrales, sinapsis con n. POSgangl.
- Ax. POSganglionares

3. Síndrome Bernard-Horner

Vía autonómica eferente a Cadena Simpática Cervical y dilatador de la pupila

N. Ciliares largos al m. radial iris

Centros autonómicos CV tallo

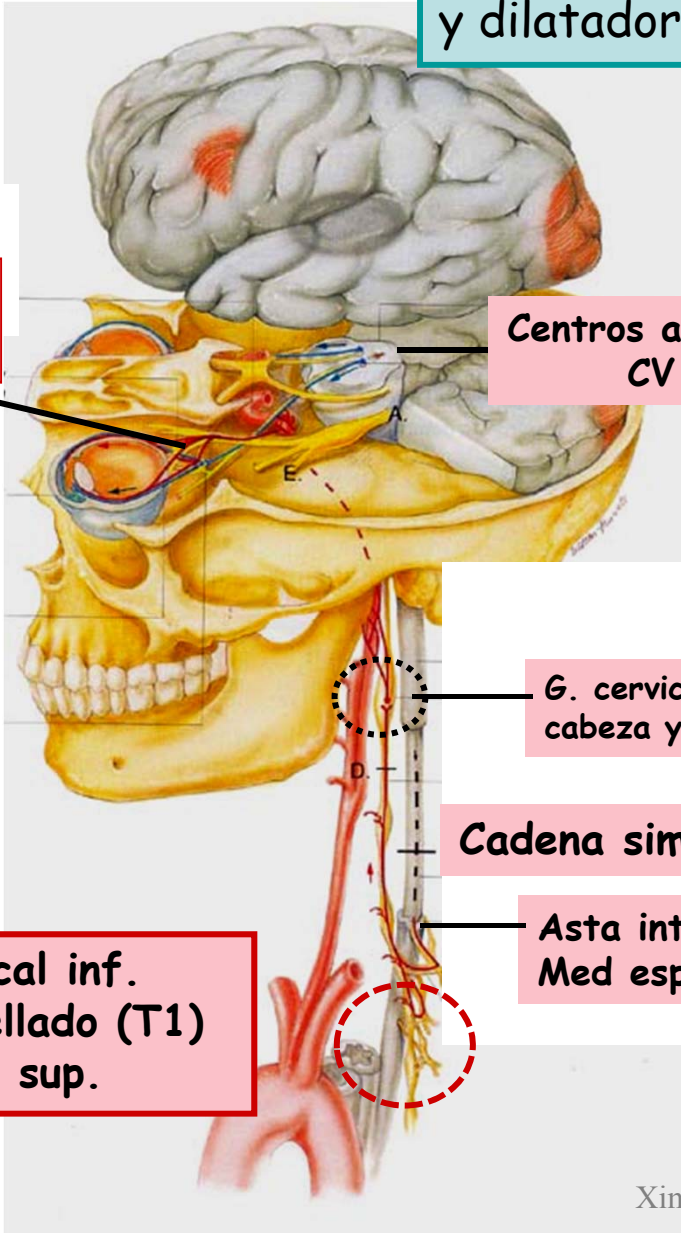
- N. motoras 1er orden: **SNC**
- N. motoras 2do orden: **N. PREganglionares**
- N. motoras 3er orden: **N. POSganglionares**

G. cervical inf.
G. Estrellado (T1)
Miembro sup.

G. cervical sup. cabeza y cuello

Cadena simpática

Asta intermedio lat. Med esp. T1-T3



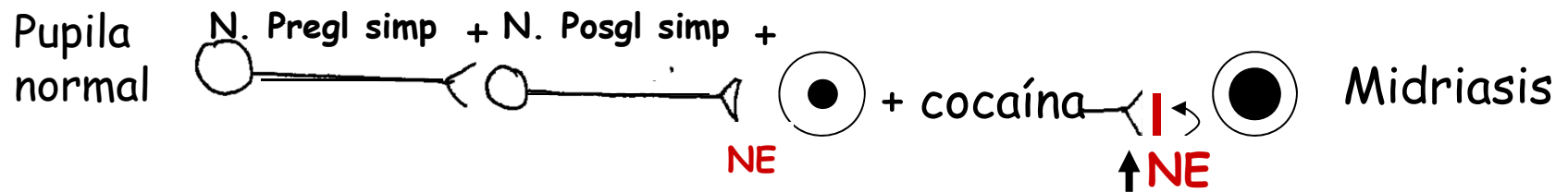
3. Síndrome Bernard-Horner

Lado afectado

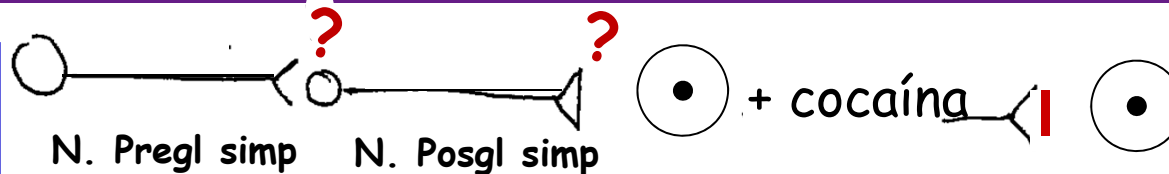


Diagnóstico sitio lesión

¿Qué hace la cocaína?



Pupila Horner



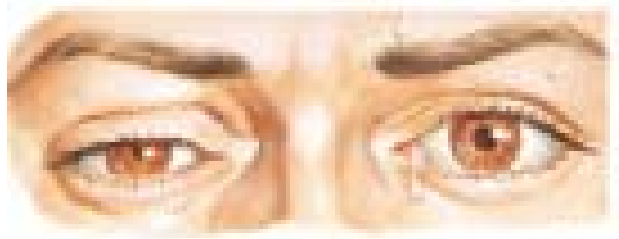
No hay respuesta a cocaína

¿Qué pasó?

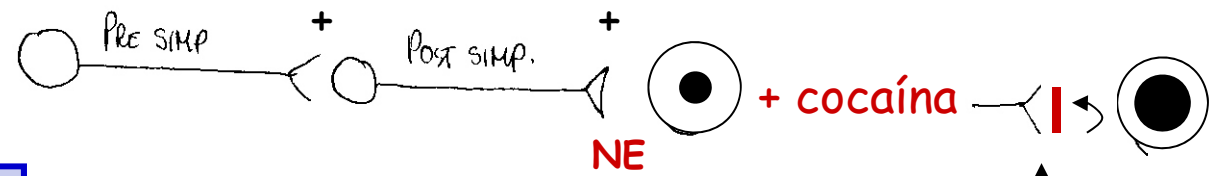
3. Síndrome Bernard-Horner

Caso Freddy

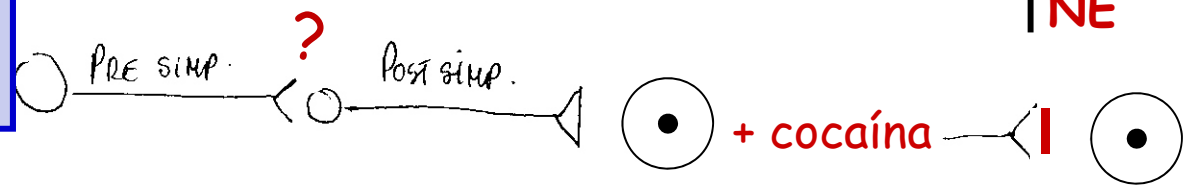
Lado afectado



Pupila normal



Pupila Horner



Pupila normal



Pupila Horner



¿Qué hace la anfetamina?

Hay respuesta a anfetamina

2. Síndrome Bernard-Horner

VI Clínica autonómica

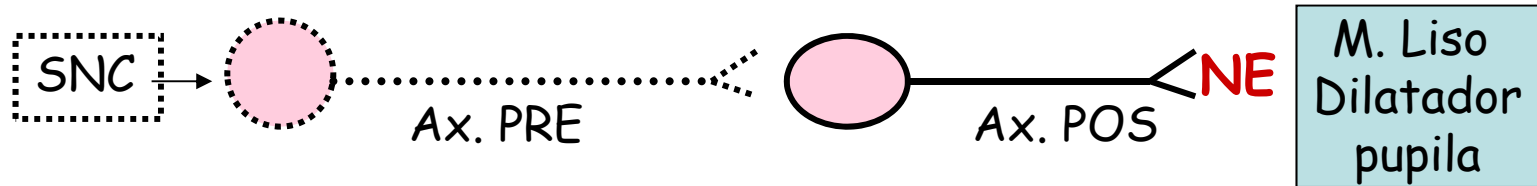


¿Qué pasó?

Respuesta a la ANFETAMINA en la pupila de Horner significa que, el Ax. Simpático POSgangl. está INTACTO

La lesión está en algún lugar ANTES de la Neurona POSGANGLIONAR:

- SNC o
- A lo largo de Ax. PREgangl. (cadena simpática)



3. Síndrome Bernard-Horner



¿Dónde está la lesión en Freddy?

Defecto de
sudación en
cara y brazo
del mismo
lado

G. cervical sup.
Inervación simpática **cabeza y cuello**

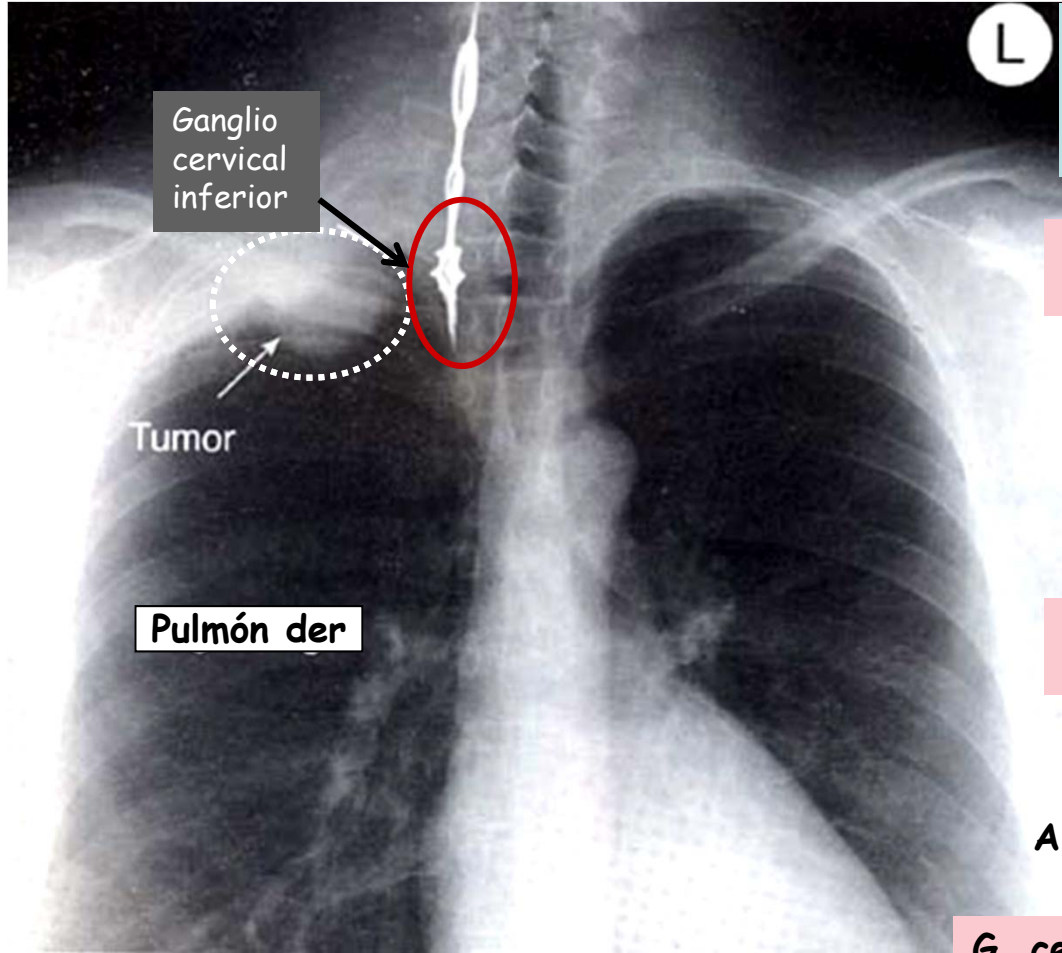
G. cervical medio e inf.
Inervación simpática **miembro superior**

Lesiones raíces T1-T3 afectan *
inervación G. Cervicales y función
autónoma de cara y brazo ipsilateral

Rx tórax



3. Síndrome Bernard-Horner ***



Ganglio cervical inferior

Tumor

Pulmón der

L

Cadena simpática cervical

G. cervical Sup.

M sup

G. cervical medio

A M. sup

G. cervical inf./estrellado

A la cabeza

T1-T3

Tumor en apex pulmón derecho
Tumor Pancoast

4. Disfunción eréctil Diabetes

VI Clínica autonómica

Gilberto tiene una falla en la erección, ¿por qué?

- Erección incompleta o ausencia de erecciones
- Ausencia de erección nocturna y/o emisión
- Antecedente familiar de diabetes
- Hiperglicemia
- Daño precoz de axones de pequeño diámetro
- Afectación de regulación autonómica de los vasos

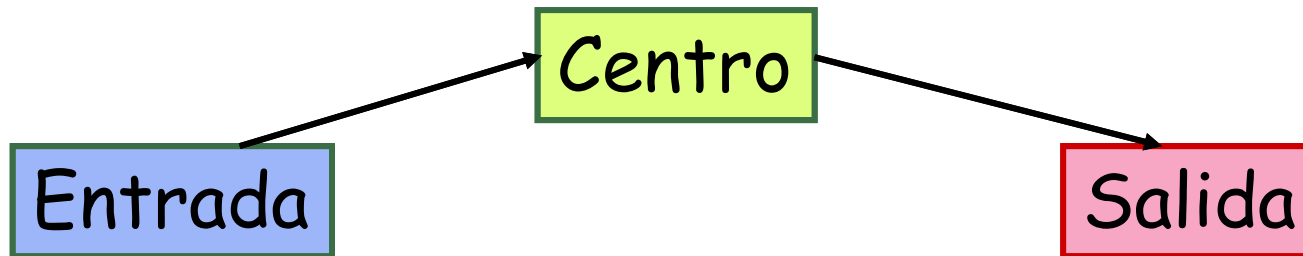
Neuropatía
periférica crónica
por diabetes

Disfunción
eréctil

4. Disfunción eréctil
Diabetes

VI Clínica
autonómica

Control neural de
función sexual masculina



Control neural
función sexual
masculina

VI Clínica
autonómica

Entrada

Información sensorial

Aferencias sensoriales somáticas

Información de tacto:
Nervio dorsal pene a médula S2-S4
iPiel pene tiene la más alta densidad de
receptores sensoriales del cuerpo!

Aferencias sensoriales viscerales de genitales

Función
Cooperativa
SN somático y
SNA

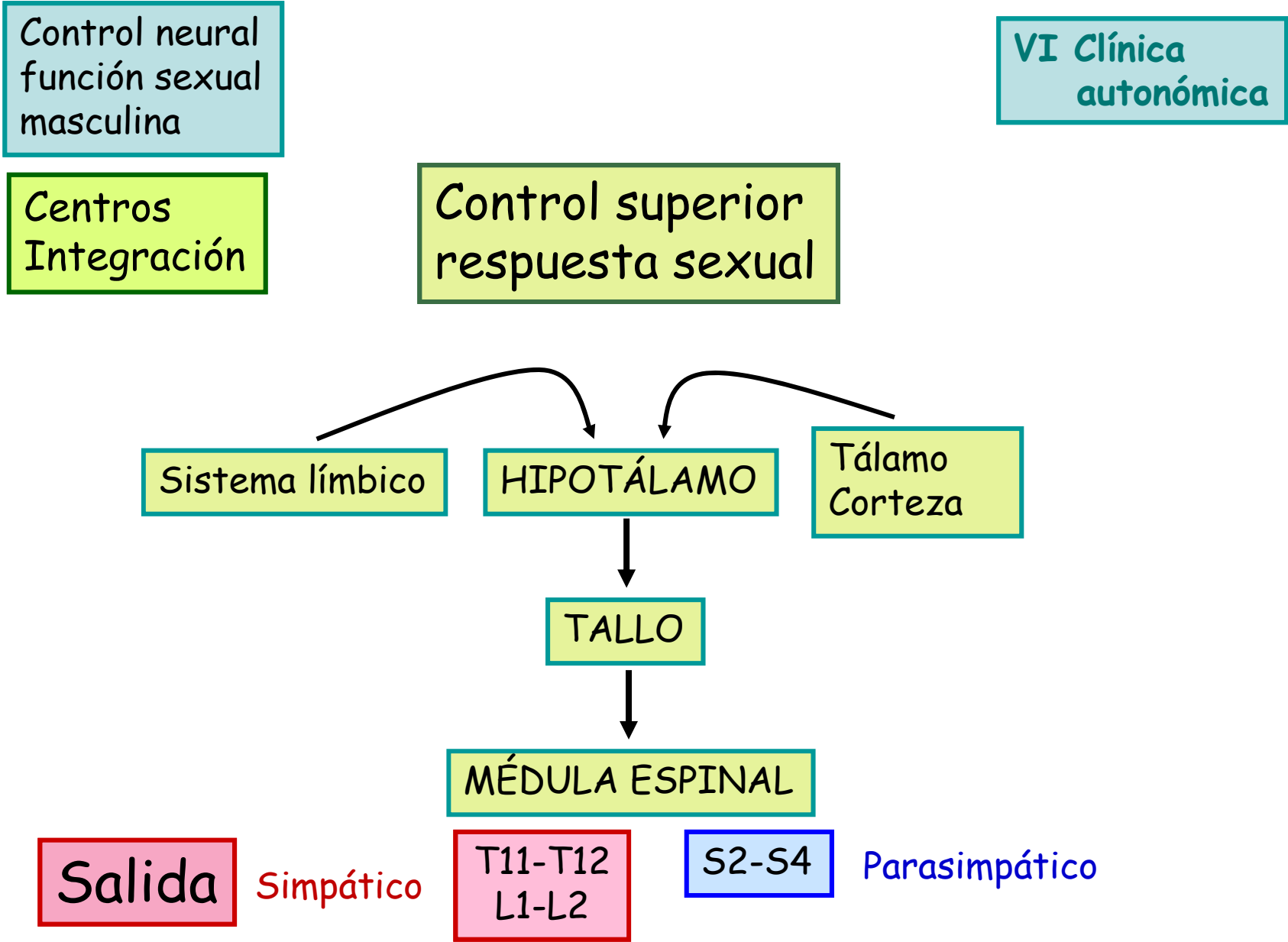
Control neural
función sexual
masculina

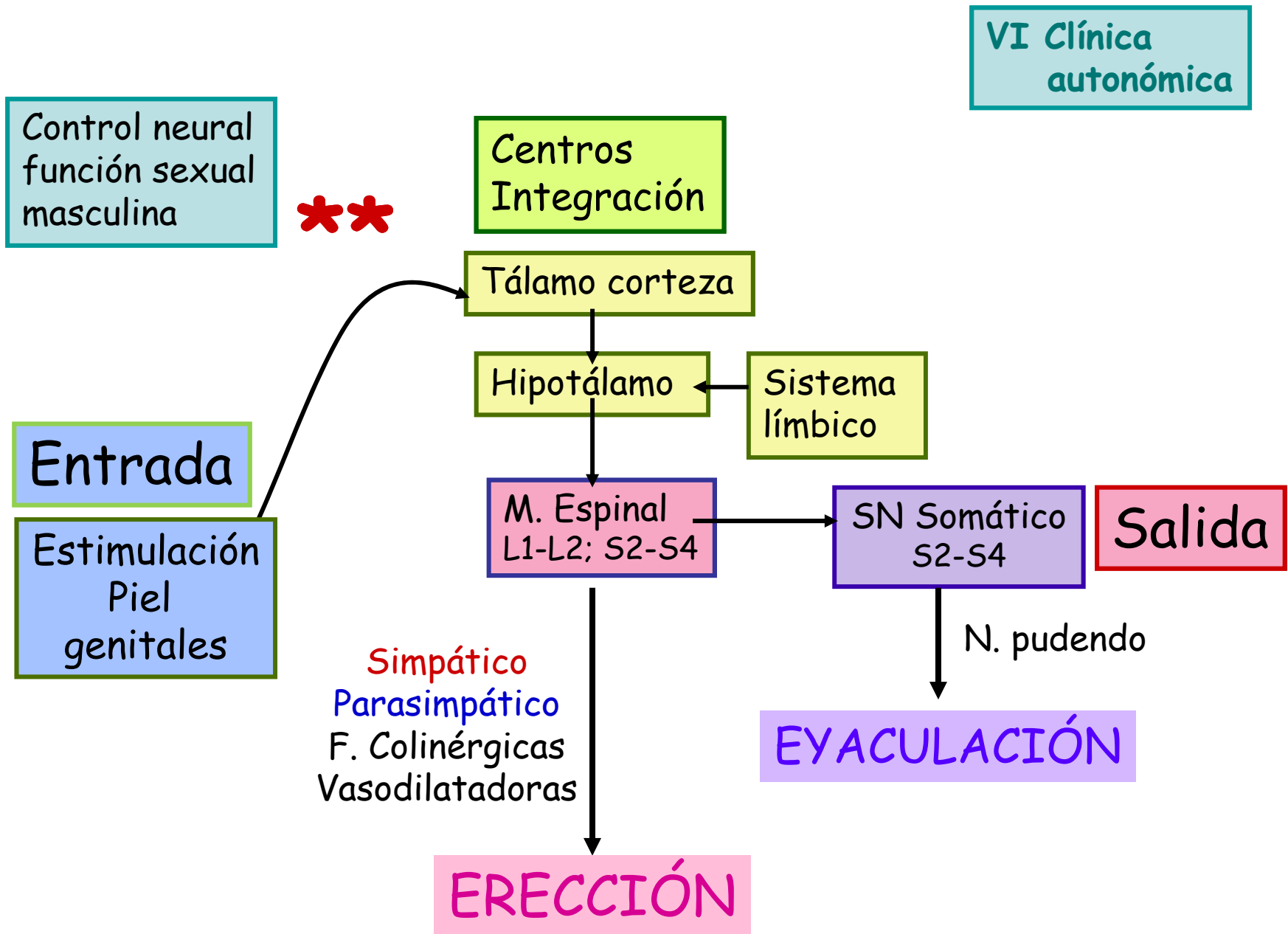
VI Clínica
autonómica

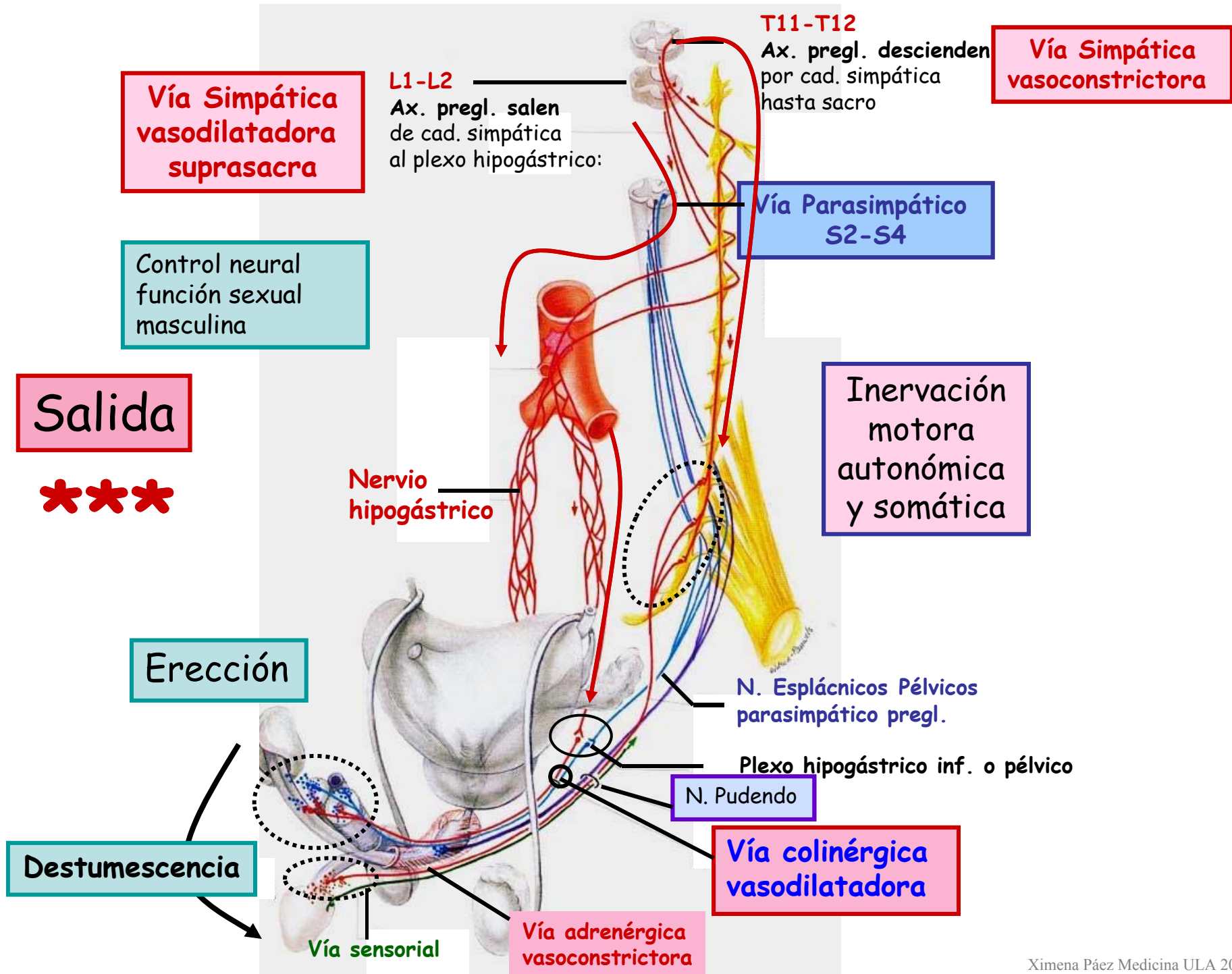
Información sensorial

Información sensorial va desde la periferia a médula espinal a centros corticales para apreciación consciente e interpretación de sensaciones

Desencadenan respuesta refleja
a la estimulación táctil







Respuesta sexual refleja



Información eferente a genitales

Autonómica

Somática
S2-S4

Simpático

Parasimpático
S2-S4

T11-T12

L1-L2

G. sacros
N. Espláncnicos
Sacros posgl

Plx. Pélvico
F. Colinérgicas
posgl.

N. Espláncnico
pélvico pregl
Plx. Pélvico
F. Colinérgicas
posgl.

M. Estriado
pene

Vaso
constricción
Pene

Contracción
m. liso
epidídimo
c. deferente
v. Seminales
Próstata

Vaso
Dilatación
Pene

Glándulas
SECRECIÓN


EYACULACIÓN

FLACCIDEZ

EMISIÓN

ERECCIÓN

Respuesta Sexual Masculina

Fases 	Erección Ingurgitación del pene	Secreción Liberación de fluidos glandulares	Emisión Movimiento eyaculado	Eyaculación Liberación del eyaculado
Epidídimo y vaso deferente Mus liso			Simpático	
Vesículas seminales Mus liso		Parasimp.	Simpático	
Epitelio secretor		Parasimp.		
Próstata Mus liso		Parasimp.	Simpático	
Epitelio secretor		Parasimp.		
G. Bulbouretral Epitelio secretor		Parasimp.		
Raíz del pene Mus liso vascular	F. Colinérgicas vasodilatadoras			
Mus estriado				Somático
Epitelio secretor		Parasimp.		

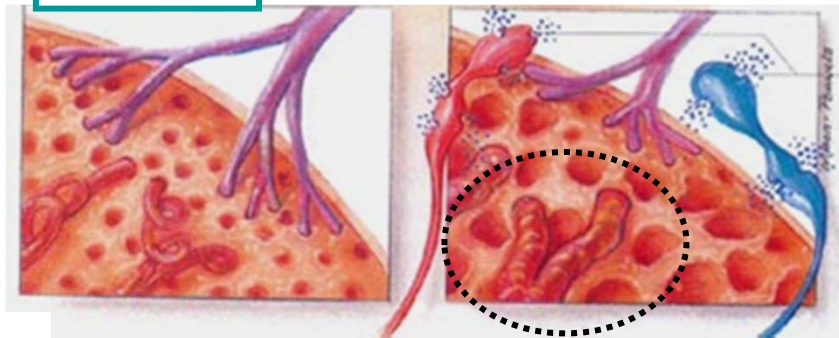
¿Cómo se relaja el músculo liso
de los vasos en los cuerpos cavernosos
para que ocurra la erección?

Control neural
función sexual
masculina



Pene
flácido

Pene
erecto



La diferencia entre
flaccidez y erección
es
VASODILATACIÓN
por
Relajación del músculo
liso vascular

Ax. Colinérgicos
Vasodilatadores
Simpáticos y
Parasimpáticos



Relajación
músculo liso

Respuesta
sexual refleja



F. colinérgicas
vasodilatadoras

ACh

RM3 C. endotelio

Producción de óxido nítrico (NO)

NO difunde a
músculo liso vascular

Relajación m. liso

Vasodilatación pene
Aumento flujo
ERECCIÓN

¿Qué ocurre cuando hay
excitación sexual??

VI Clínica
autonómica



NO

Guanililciclasa soluble

Aumento de **GMPC**

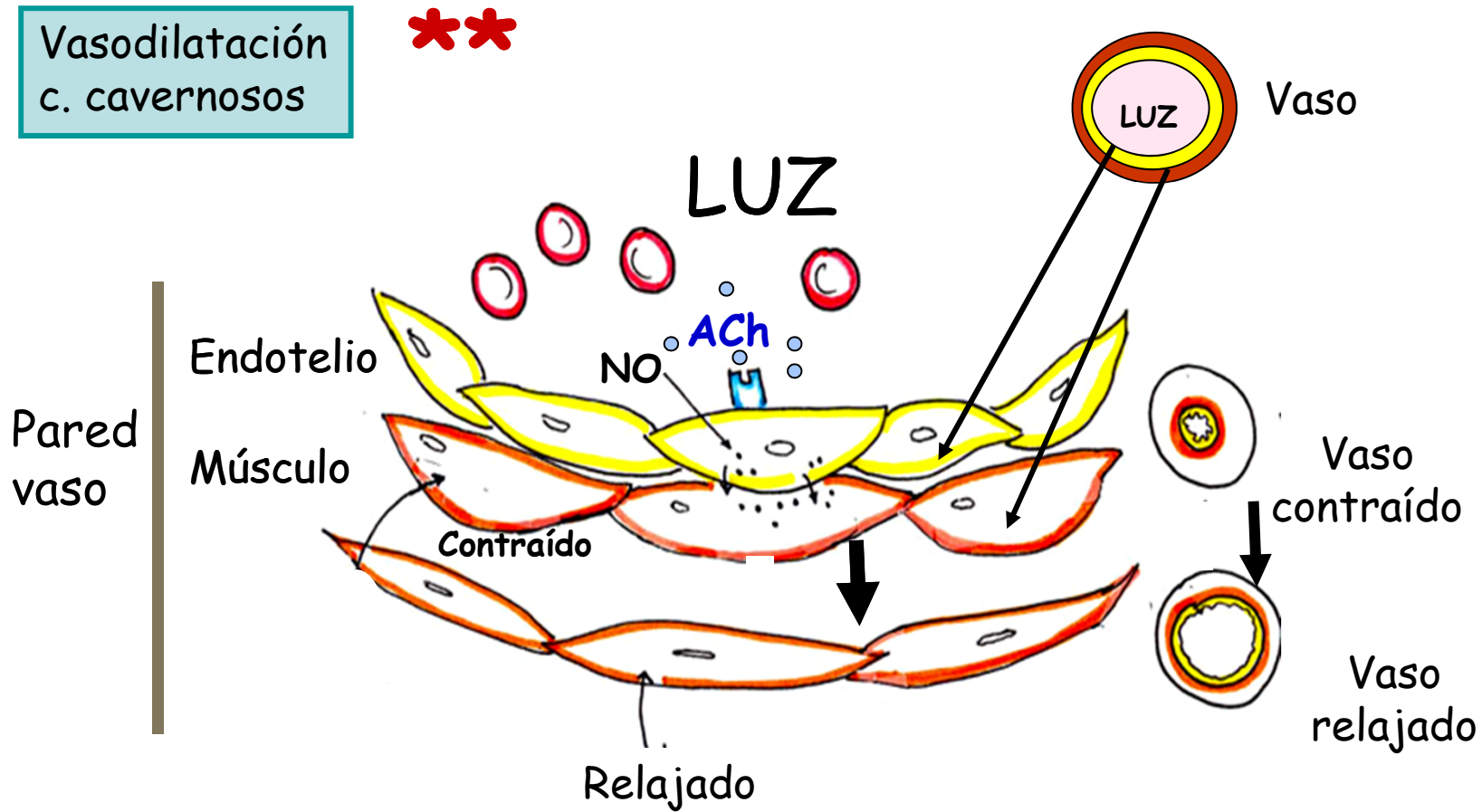
Relajación músculo liso
arterias del pene

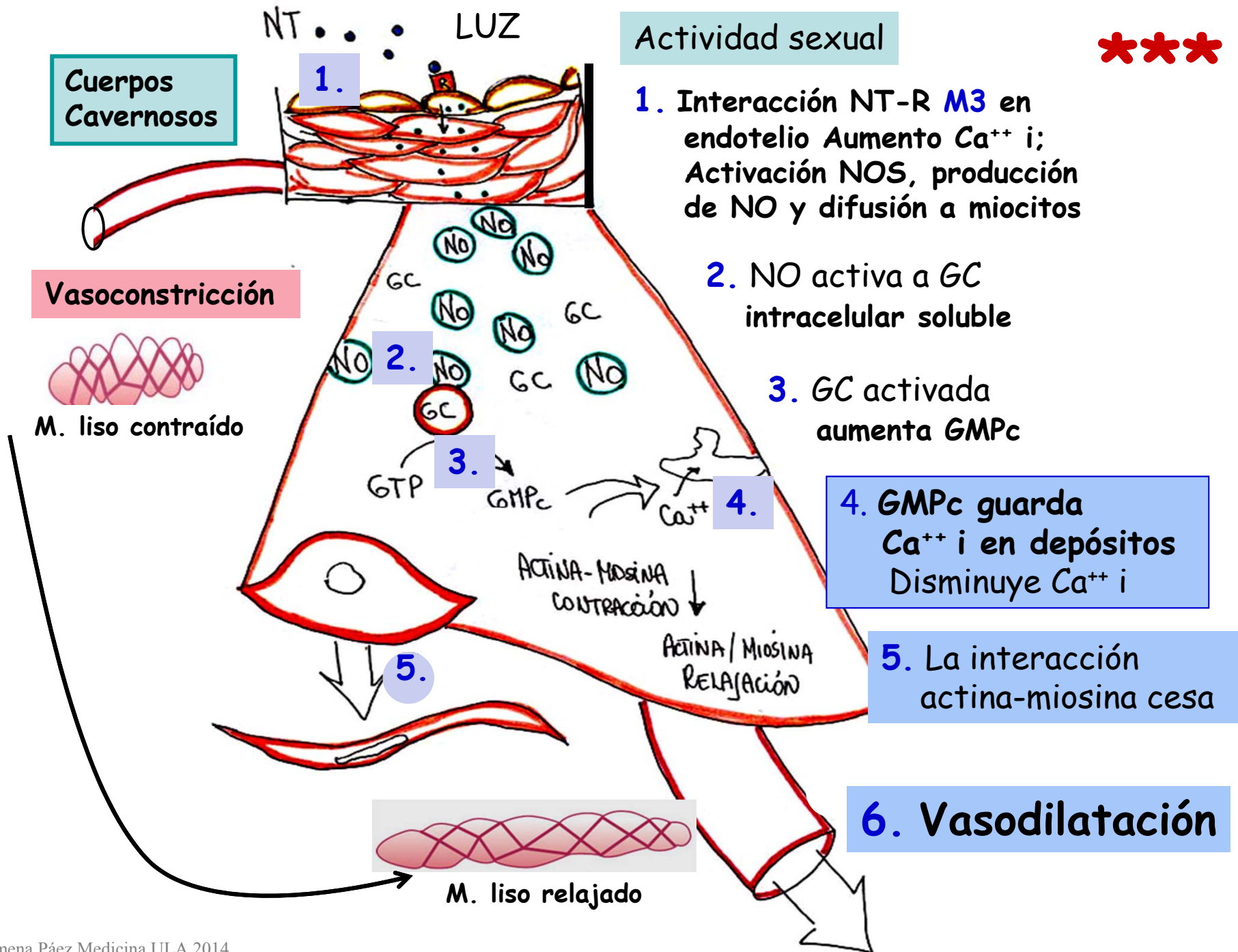
Vasodilatación
ERECCIÓN

Respuesta sexual refleja

Vasodilatación c. cavernosos

VI Clínica autonómica

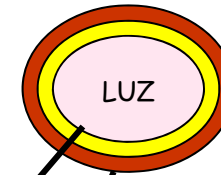




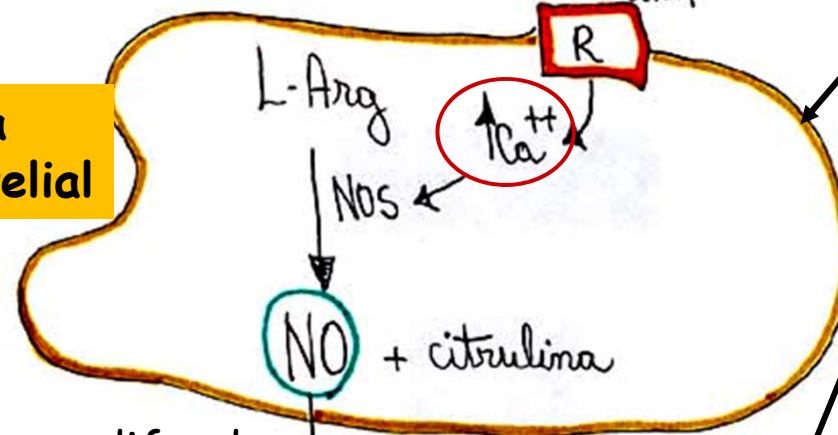
Vasodilatación
c. cavernosos

LUZ

Ach
Bradikénina
Sustancia P
INSULINA

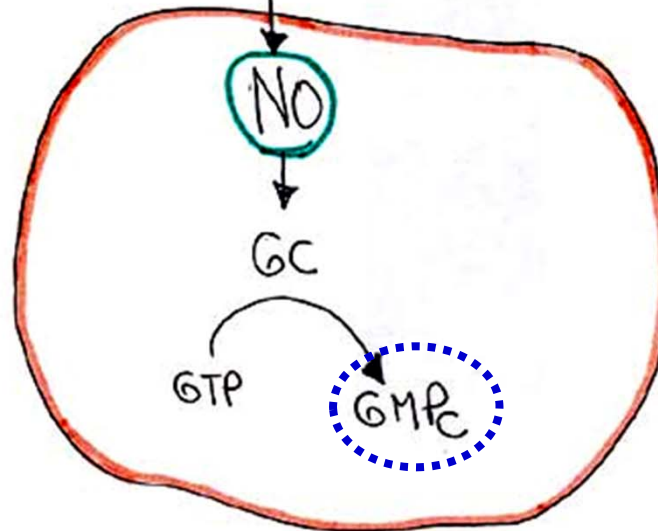


Célula
endotelial



Pared
vaso

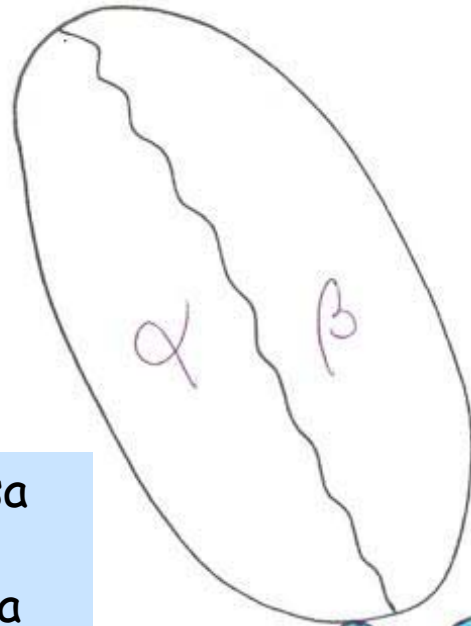
difunde



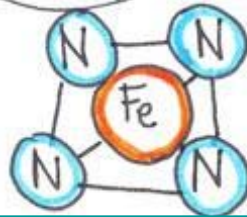
Miocito

Pared
vaso

Vasodilatación
c. cavernosos



Guanililciclase soluble
hemoproteína
receptora para
NO



Guanililciclase
Inactiva

NO

NO

NO

NO

NO

NO

En músculo
liso vascular



Vasodilatación
c. cavernosos

NO

En músculo
liso vascular

Guanililciclase
inactiva

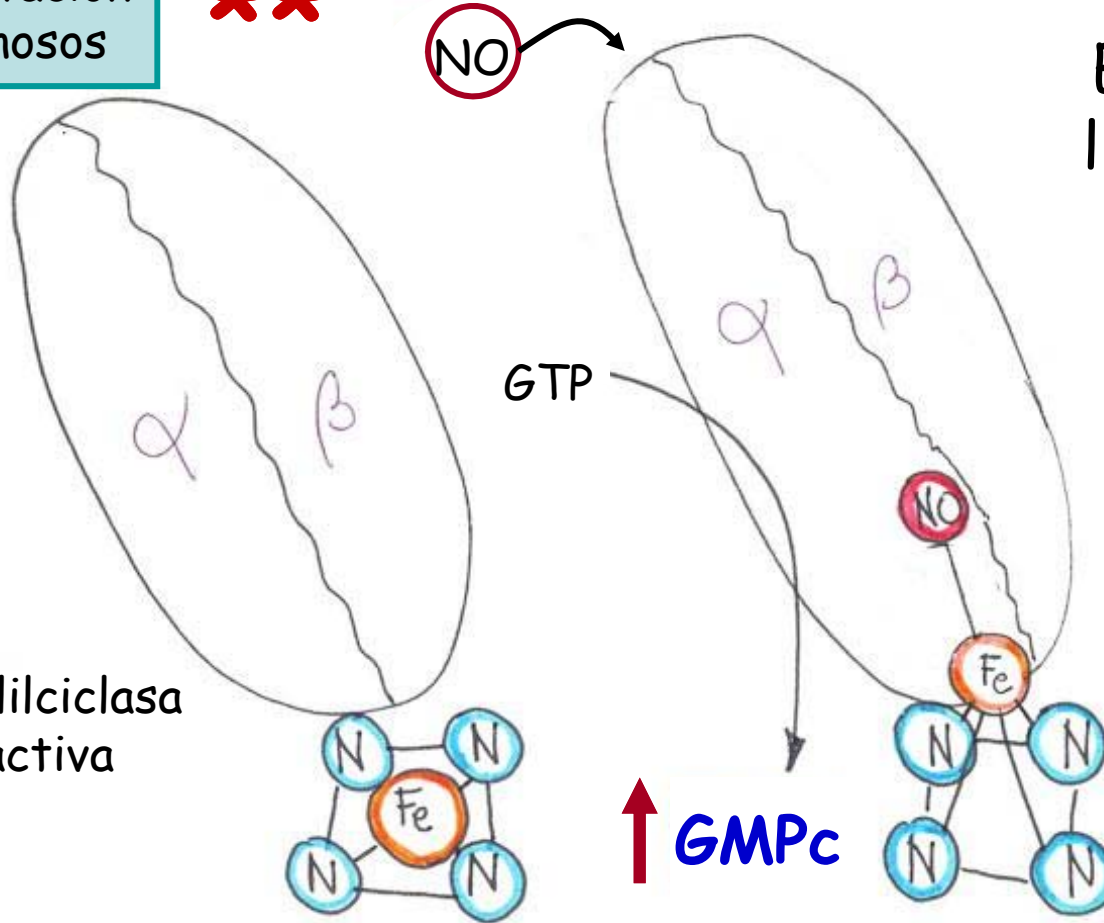
GTP

NO se une al
Fe del Hem

↑
GMPc



Guanililciclase Activa
produce más GMPc

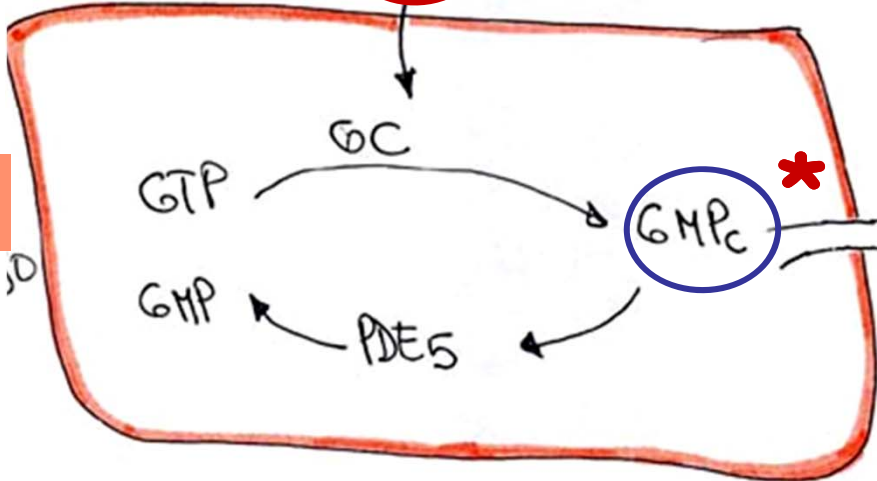


Vasodilatación
c. cavernosos



NO

Miocito



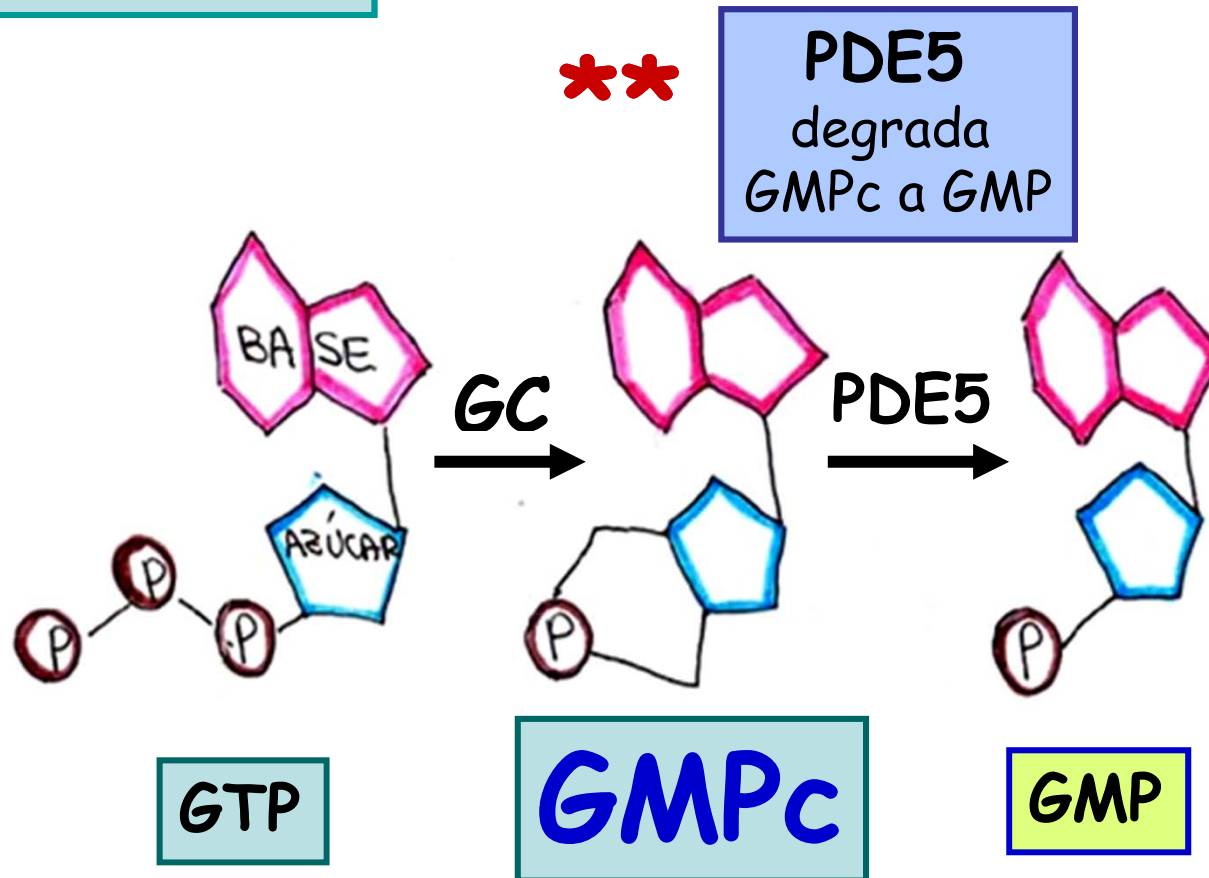
RELAJACIÓN
MUSCULO LISO
VASCULAR



ERECCIÓN
PENE

* GMPc guarda Ca⁺⁺ en depósitos
disminuye Ca⁺⁺
disminuye la contracción

Síntesis y
degradación GMPc
Cuerpos cavernosos



Disfunción eréctil

Caso Gilberto

Disfunción eréctil en diabético
Neuropatía periférica crónica

¿Tratamiento ?



Disfunción
eréctil

VI Clínica
autonómica

Historia del Oxido Nítrico (NO)
como molécula transmisora

Premio Nobel Fisiología y Medicina 1998

Descubrimiento del NO como
transmisor en sistema cardiovascular

F. Murad: nitroglicerina por liberar **NO** actúa sobre *GC*
y dilata vasos

RF. Furchgott: **ACh** dilata vasos si el endotelio está intacto.
ACh induce producción de factor relajante
del endotelio (**ERF**)

LJ. Ignarro y Furchgott: ¡**ERF** es el mismo **NO**!

Disfunción eréctil
Tratamiento



VI Clínica
autonómica

Si se quiere mantener la erección,
hay que mantener la vasodilatación
(relajación del músculo liso vascular)
de los cuerpos cavernosos

SILDENAFIL

16 años de su aparición en el mercado!

Disfunción eréctil Tratamiento

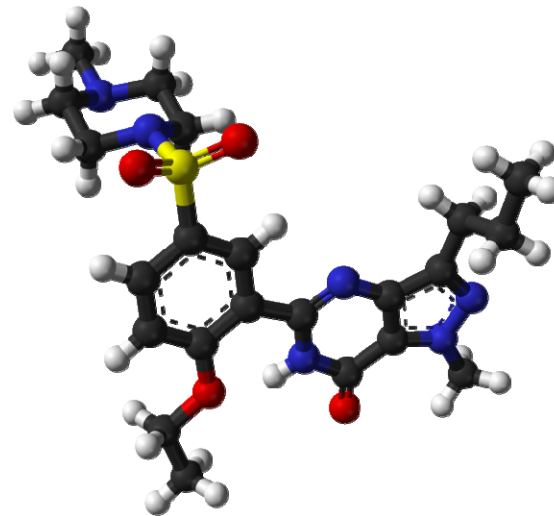


¿Qué es??



Citrato de Sildenafil
VIAGRA

Inhibidor potente específico de
PDE tipo 5 que degrada el GMPc
en cuerpos cavernosos del pene



Disfunción
eréctil
Tratamiento

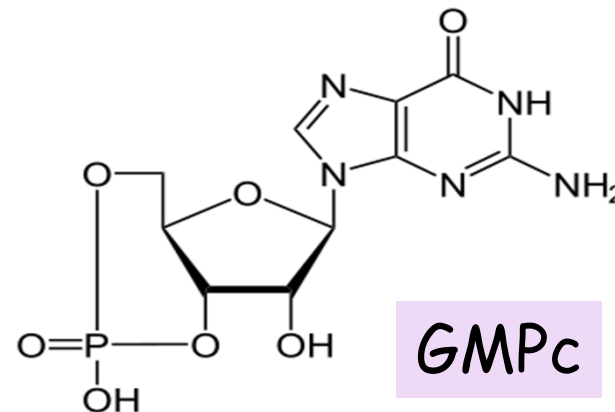
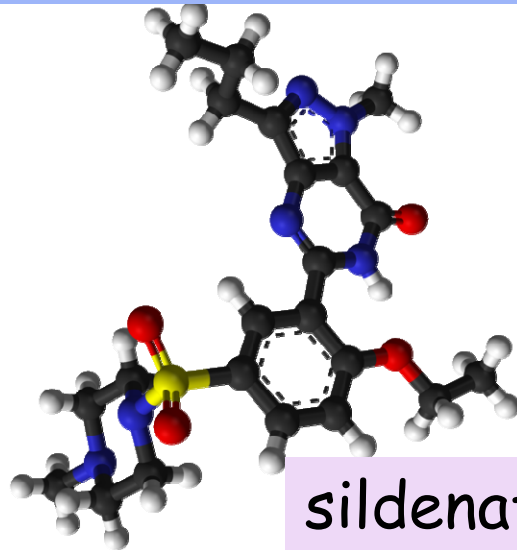
Citrato de Sildenafil
VIAGRA



Mecanismo de acción

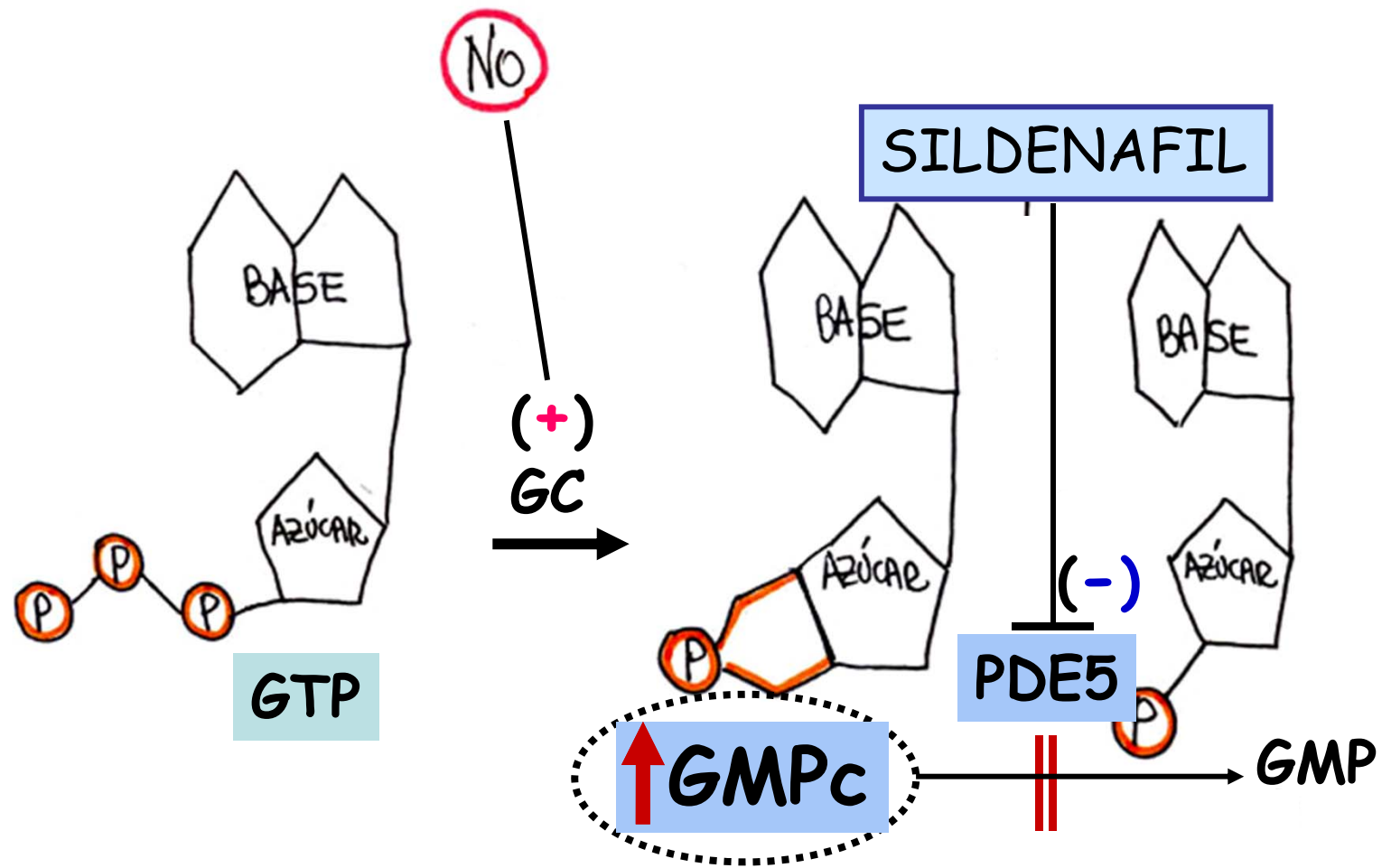
La estructura molecular del **sildenafil** es similar al **GMPC** y actúa por enlace competitivo con **PDE5** en el cuerpo cavernoso, lo que resulta en:

Mayor duración del **GMPC** y mejor erección



Disfunción Eréctil Tratamiento

VI Clínica
autonómica



Mete Ca⁺⁺ i en depósitos

Disfunción
eréctil
Tratamiento



VI Clínica
autonómica

Sildenafil

- NO tiene:
 - efecto en ausencia de estimulación sexual
 - efecto relajante directo en cuerpos cavernosos
- Prolonga la duración *GMPc* para prolongar la vasodilatación

Disfunción eréctil Tratamiento

VI Clínica
autonómica

Sildenafil

Otros usos:

- **Hipertensión pulmonar**
Sildenafil relaja vasos pulmonares
- **Problemas espásticos en esófago en esfínter esofágico inferior (EEI)**

Nuevas drogas:

Vardenafil 4-5 horas

Tadalafil 17 horas



Fin
estudio SNA





The Doctor. Sir Luke Fildes 1891.

Primero el Paciente

"Cómo mejorar la práctica médica"



*The doctor and his patient.
Jan Steen siglo XVII*

Electiva 3er año
2015

Primero el Paciente

Preinscripción ficha
X. Páez
pacap@ula.ve

**Día Mundial de la Ética
en Medicina
18 septiembre 2014**



Viernes 3 octubre 2014

J. Leonard 1827-1897. The Doctor for the Poor

Auditorio Colegio Médico AM y Auditorio «A» PM

X. Páez ULA 2014