Chiclana de la Frontera
www.congresoaad.com/2022
XXXI
CONGRESO
DE LA
ASOCIACIÓN
ANDALUZA
DEL DOLOR
CÁDIZ
3-5 de
noviembre
de 2022

Acupuntura

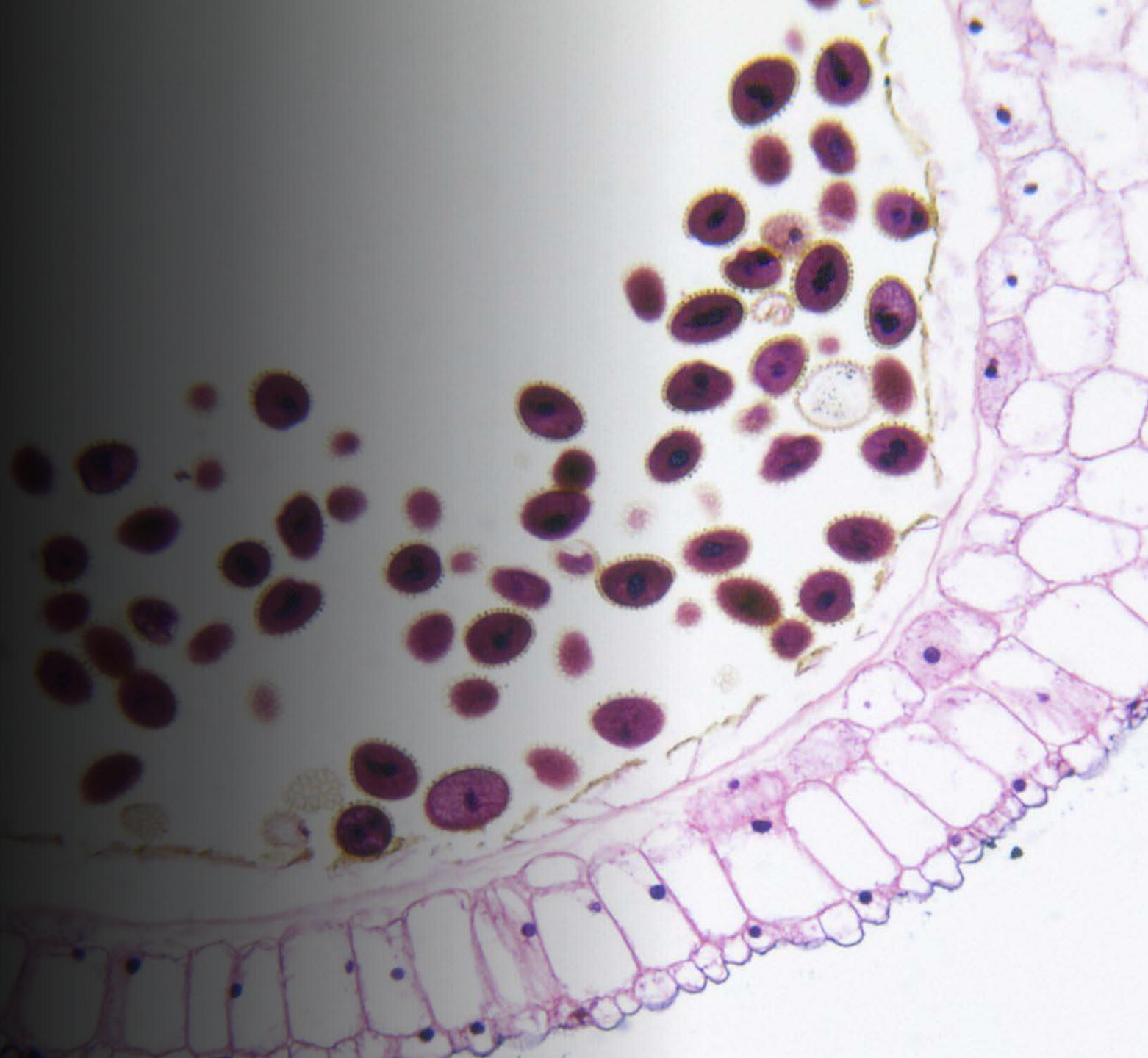
XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ

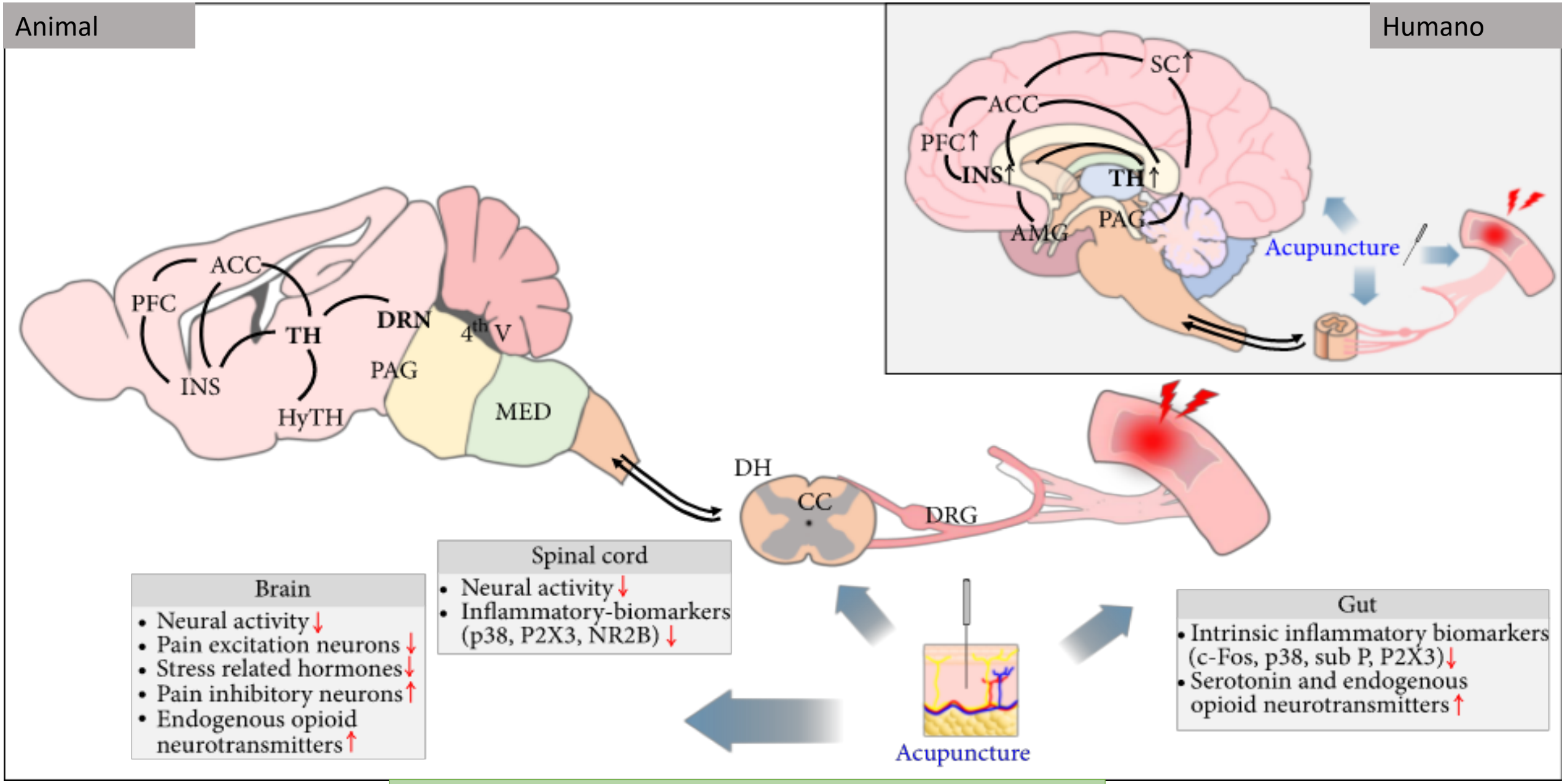
Efectos neurovegetativos y sobre el dolor visceral

Rafael Cobos Romana
Clínica del Dolor
Hospital Universitario "Virgen del Rocío"
Sevilla

Chiclana de la Frontera
3-5 de noviembre de 2022

Efectos de la estimulación acupuntural a nivel visceral





19, Article ID 1304152, 22 pages
https://doi.org/10.1155/2019/1304152

Efectos neuronales

- ☜■ ♒◆❍♋■□♦🖃 ●♋ ♋♍◆□◆■♦◆❒♋ ❍♏♐□❒⇔ ♍□■♦♦♋■♦♏❍♏■♦♏ ●♋ ♋♍♦♓❖♓♎♋♎ ♐◆■♍♓□■♋● ♏■ ♏● ♦♑●♋❍□ ♘ ●♋ ♙■♦◆●♋🖃 ●♋♦ ❒♏♑♓□■♏♦ ♍♏❒♏♌❒♋●♏♦ ♍♏■♦❒♋●♏♦ ♎♏● □❒□♍♏♦♋❍♓♏■♦□ ♎♏● ♎□●□❒📬
- ☜■ ♋■♓❍♋●♏♦🖃 ♦♏ ♒♋ ♓■♐□❒❍♋♎□ ♎♏ ◆■♋ ♑❒♋■ ❖♋❒♓♏♎♋♎ ♎♏ ♍♋❍♌♓□♦ ❍♏♦♌♋♌⇔●♓♍□♦🖃 ♋♦♙ ♍□❍□ ♋♍♦♓❖♓♎♋♎♏♦ ■♏◆❒□■♋●♏♦ ♐◆■♍♓□■♋●♏♦🖃 ●□ □◆♏ ♎♏❍◆♏♦♦□♋ □◆♏ ●♋ ♏ ◆■♋ ♋❍□●♓♋ ♋

19, Article ID 1304152, 22 pages
https://doi.org/10.1155/2019/1304152

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ
Chiclana de la Frontera
3-5 de noviembre de 2022

Resultados metabólicos

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ

- Liu y col. encontraron que el tratamiento con EA aplicado en los puntos 25E y 37E redujo las concentraciones de 5-hidroxitriptamina (5-HT) en comparación con las concentraciones observadas en el grupo de hipersensibilidad visceral sin tratamiento*.
- Xu y col. demostraron un aumento de los niveles de β- endorfina en el grupo de tratamiento con EA en comparación con el modelo de inyección de formalina sin tratamiento**

*H.-R. Liu, X.-M. Wang, E.-H. Zhou et al., "Acupuncture at both ST25 and ST37 improves the pain threshold of chronic visceral hypersensitivity rats," *Neurochemical Research*, vol. 34, no. 11, pp. 1914–1918, 2009.

**K. D. Xu, T. Liang, K. Wang, and D. A. Tian, "Effect of pre- electroacupuncture on p38 and c-Fos expression in the spinal dorsal horn of rats suffering from visceral pain," *Chinese Medical Journal*, vol. 123, no. 9, pp. 1176–1181, 2010.

A nivel intestinal

- Los niveles de concentración de factores relacionados con la serotonina, hormonas, neurotransmisores y otros factores de señalización molecular en el colon se observaron en los animales antes y después de la acupuntura.
- Los niveles de expresión de serotonina y c-Fos se redujeron significativamente después del tratamiento con EA
- Los niveles de expresión del transportador de serotonina , c-Fos , p38 , sustancia P , hormona liberadora de corticotropina (CRH) , receptor purinérgico P2X3 , acetilcolinesterasa (AchE) y la concentración de serotonina se redujeron significativamente después de EA.
- Los niveles de expresión del transportador de serotonina receptor 5-HT4, y leu-encefalina se incrementaron significativamente después de EA.

Nivel medular

- Las tasas metabólicas de glucosa disminuyeron significativamente en las astas dorsales torácicas y aumentaron en las astas dorsales lumbares y en la sustancia gris periacueductal después de la EA
- En la médula espinal lumbosacra, los niveles de expresión de serotonina y c-Fos disminuyeron significativamente después de EA en comparación con la EA simulada
- Los niveles de expresión de c-Fos también disminuyeron en varias regiones de la médula espinal después de EA
- La actividad neuronal del ganglio de la raíz dorsal disminuyó significativamente después de EA
- Los niveles de expresión de p38 (proteína quinasas activadas por mitógenos) en el asta dorsal espinal receptor P2X3 (purinérgico) y la subunidad NR2B del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) disminuyeron aún más después de EA.

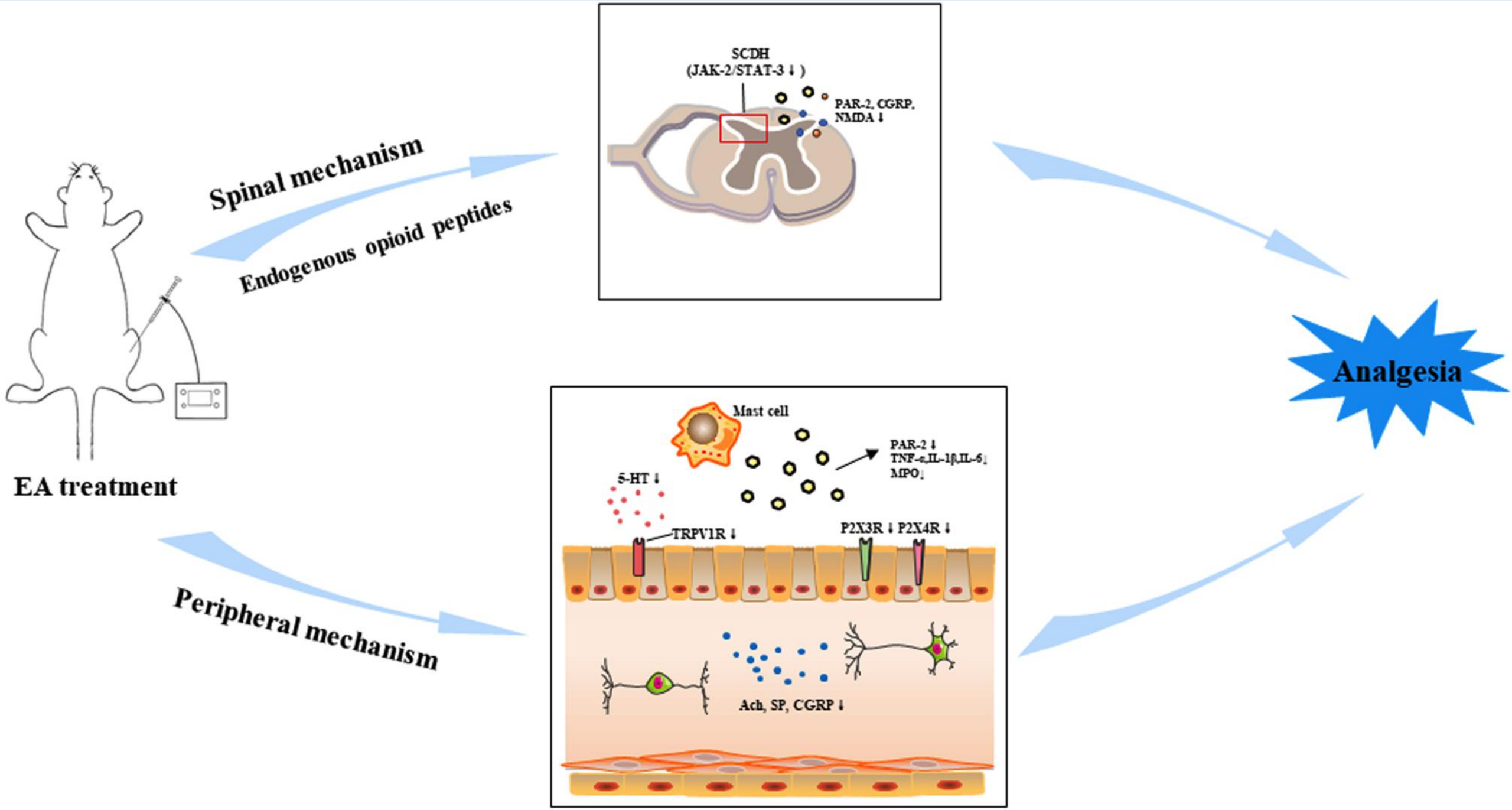
EA e Hipersensibilidad Visceral (VH)

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ

- La electroacupuntura (EA) puede aliviar la hipersensibilidad visceral (VH) a través de vías periféricas y espinales en el eje cerebro-intestino mediante la regulación de diferentes neurotransmisores y sus receptores. Abreviaturas: Acetilcolina (Ach), sustancia P (SP), 5-hidroxitriptamina (5-HT), potencial de receptor transitorio vanilloide 1 (TRPV1), factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α), interlukina-1β (IL-1β) , interlukina-6 (IL-6), enzima mieloperoxidasa (MPO), receptor 2 activado por proteasa (PAR-2), péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), receptores de *N*- metil- D- aspartato (NMDAR), Janus quinasa-2 (JAK-2) / transductor de señal y activador de transcripción (STAT3).

Chiclana de la Frontera 2022

Tahir AH, Li J-J and Tang Y (2021) Peripheral and Spinal Mechanisms Involved in Electro-Acupuncture Therapy for Visceral Hypersensitivity. *Front. Neurosci.* 15:696843.


SCDH
(JAK-2/STAT-3 ↓)
PAR-2, CGRP,
NMDA ↓
Spinal mechanism
Endogenous opioid peptides
EA treatment
Analgesia
Mast cell
PAR-2 ↓
TNF-α,IL-1β,IL-6↓
MPO↓
5-HT ↓
TRPV1R ↓
P2X3R ↓ P2X4R ↓
Ach, SP, CGRP ↓
Peripheral mechanism

Nivel cerebral

- La acupuntura atenúa los niveles de actividad neuronal y las neuronas de excitación del dolor en el tálamo y reduce los niveles de hormonas relacionadas con el estrés en el hipotálamo. lo que sugiere que los cambios neuronales y hormonales en el tálamo y el hipotálamo están involucrados en los efectos moduladores del dolor de la acupuntura sobre el dolor visceral.
- Además, la acupuntura induce un aumento en los niveles de *β*-endorfina y neuronas inhibidoras del dolor que también están relacionadas con la inhibición del dolor.

- Los órganos viscerales son el lugar donde se produce el dolor visceral, y la acupuntura regula directamente el dolor visceral al reducir los niveles de biomarcadores inflamatorios intrínsecos y aumentar los niveles de serotonina y neurotransmisores opioides endógenos.
- Las señales neurales inducidas por la acupuntura también se transmiten al cerebro a través de la médula espinal y atenúa la actividad neural periférica y las concentraciones de biomarcadores inflamatorios como p38, P2X3 y NR2B en la médula espinal

Influencia sobre los astrocitos del tálamo

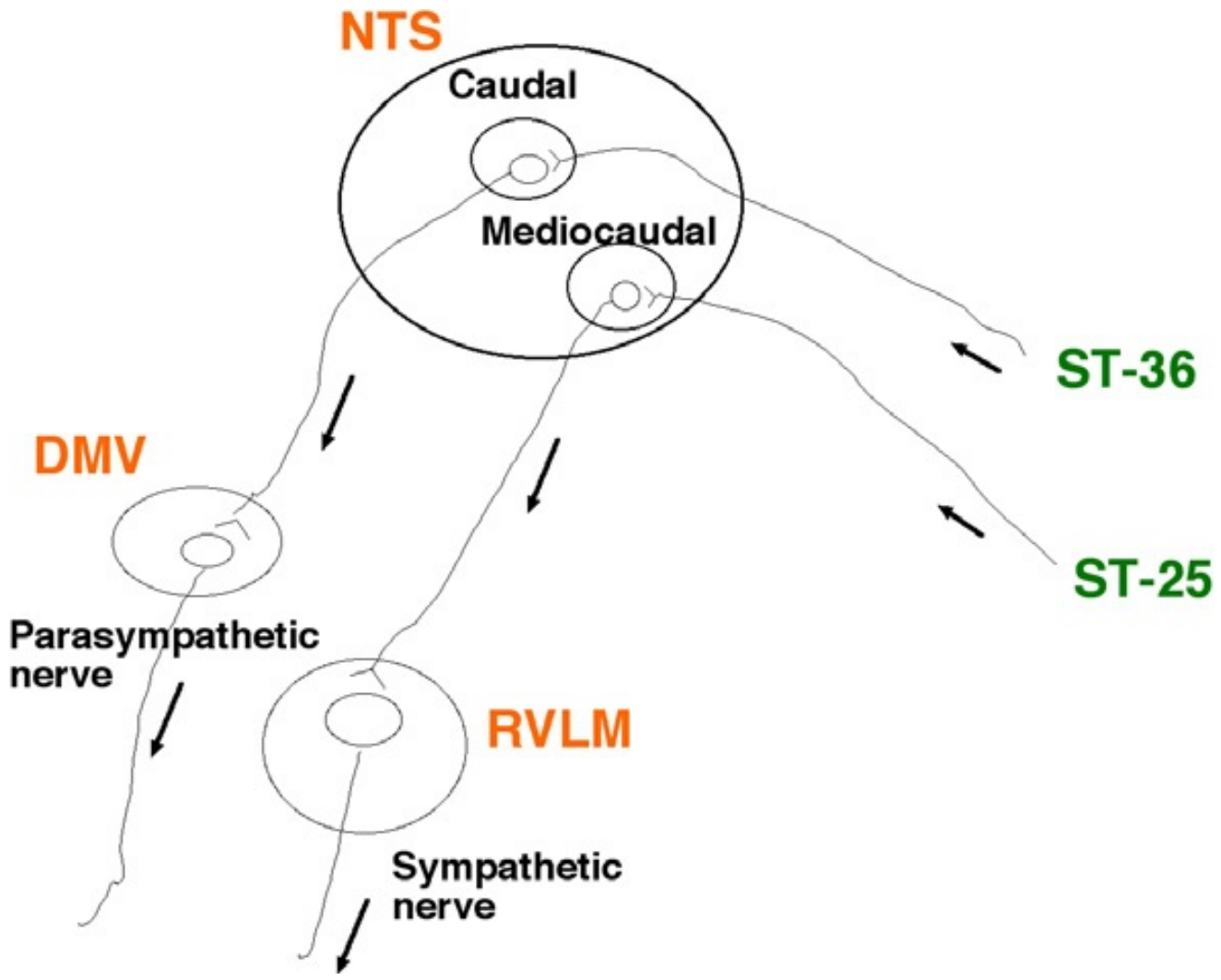
- La electroacupuntura alivia la hipersensibilidad visceral del SII al inhibir la activación de los astrocitos en el tálamo medial (MT) y la corteza cingulada anterior (ACC)

Zhao, M., Wang, Z., Weng, Z., Zhang, F., Li, G., Ma, Z., et al. (2020). Electroacupuncture improves IBS visceral hypersensitivity by inhibiting the activation of astrocytes in the medial thalamus and anterior cingulate cortex. *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2020:2562979

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ
Chiclana de la Frontera
3-5 de noviembre de 2022

Especificidad de efectos

¿Existe el Yin y el Yang en Neurociencia ?



La EA en 25 E inhibe la motilidad gástrica a través de la vía eferente simpática somatosensorial-NTS-RVLM.

En contraste, la EA en 36 E estimula la motilidad gástrica a través de la vía eferente somato-sensorial-NTS-DMV-parasimpática.

La verificación de la vía neuronal puede contribuir a los mecanismos de la diferencia regional de la acupuntura en la regulación de la función motora GI.

DMV Núcleo motor dorsal del vago
RVLM medularostral ventrolateral
NTS Núcleo del Tracto solitario

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ

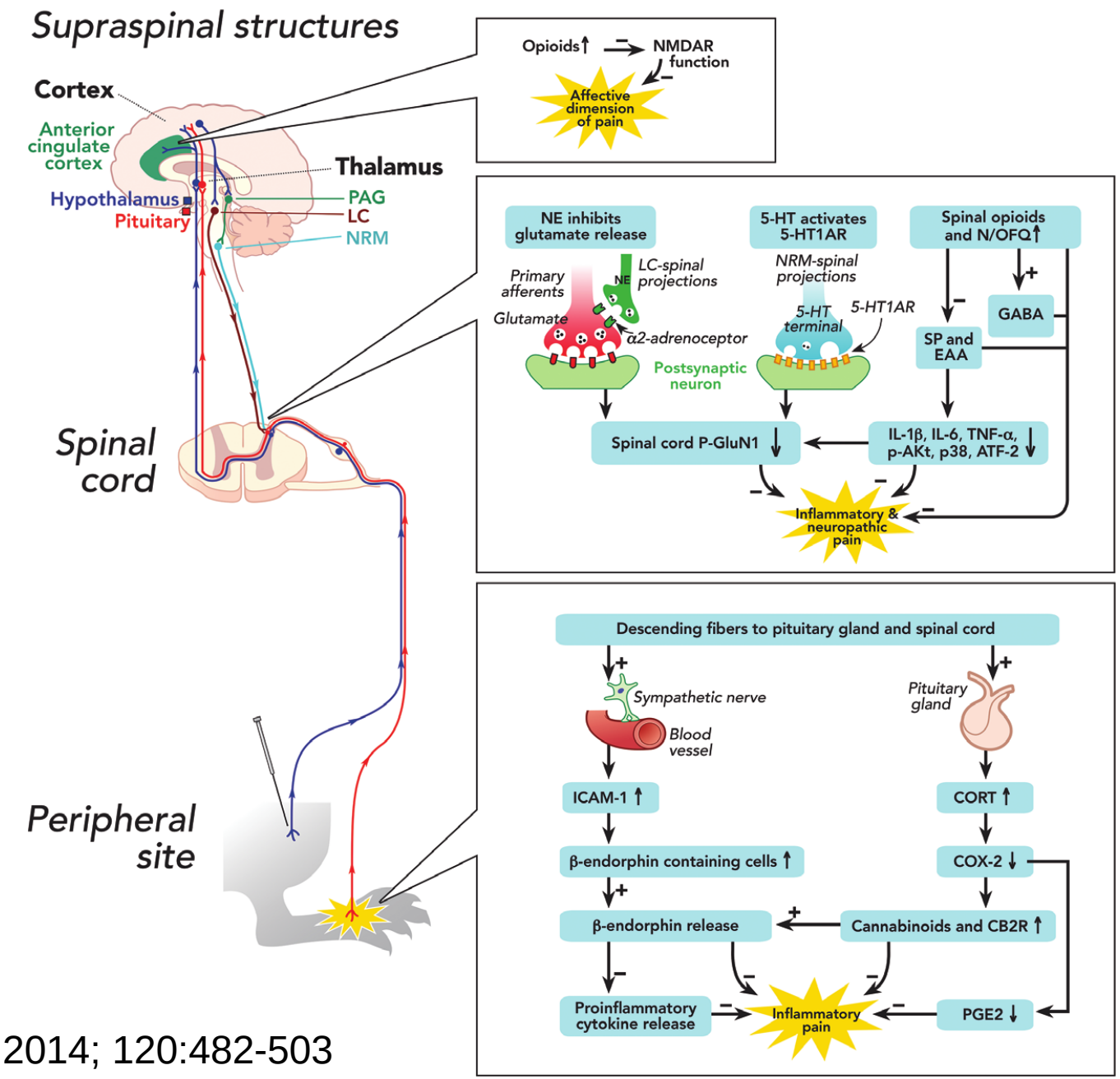
Bioquimica de la acción de la electroacupuntura

Chiclana de la Frontera
3-5 de noviembre de 2022

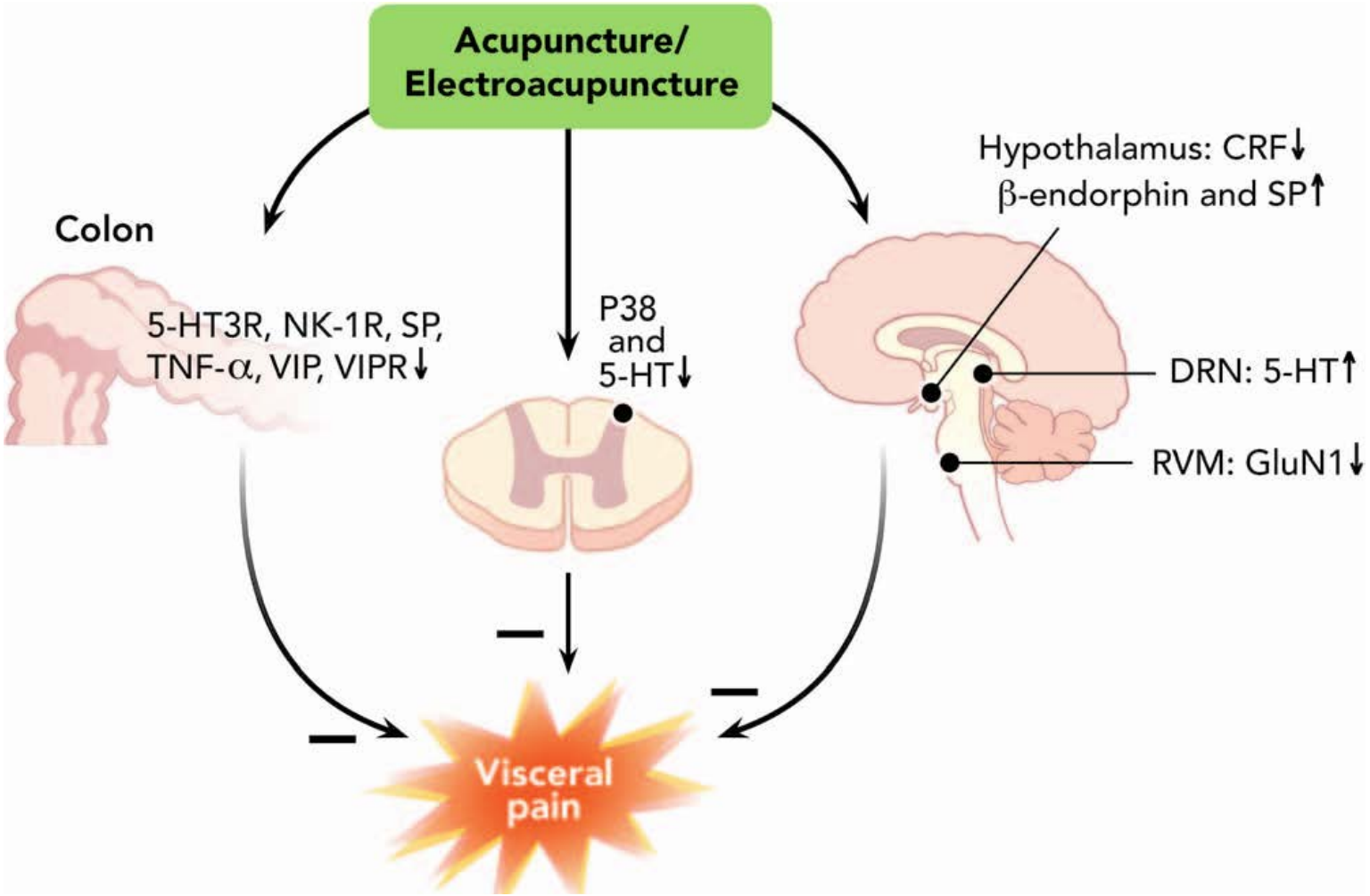
5-HT = 5-hidroxitriptamina; 5-HT1AR = receptores de 5-hidroxitriptamina 1A; 5-HT2AR = receptores de 5-hidroxitriptamina 2A; CB2R = receptores cannabinoides CB2; CCK-8 = octapéptido colecistoquinina; COX-2 = ciclooxigenasa-2; CRF = factor liberador de corticotropina; GABA = ácido γ-aminobutírico; GDNF = factor neurotrófico derivado de la línea celular glial; GFRα-1 = receptor de la familia GDNF α-1; IAM-1 = molécula de adhesión intracelular-1; IL-6 = interleucina-6; IL-1β = interleucina-1β; NK-1 = neuroquinina-1; N/OFQ = nociceptina/orfantina FQ; p38 MAPK = proteína quinasa activada por mitógenos p38; PGE2 = prostaglan- din E2; p-GluN1 = GluN1 fosforilado; TNF-α = factor de necrosis tumoral-α; TRPV1 = canal catiónico potencial del receptor transitorio subfamilia V miembro 1; VIP = polipéptidos intestinales vasoactivos.

Zang et al. Anesthesiology 2014; 120:482-503

Electroacupuncture Mechanisms on Persistent Pain



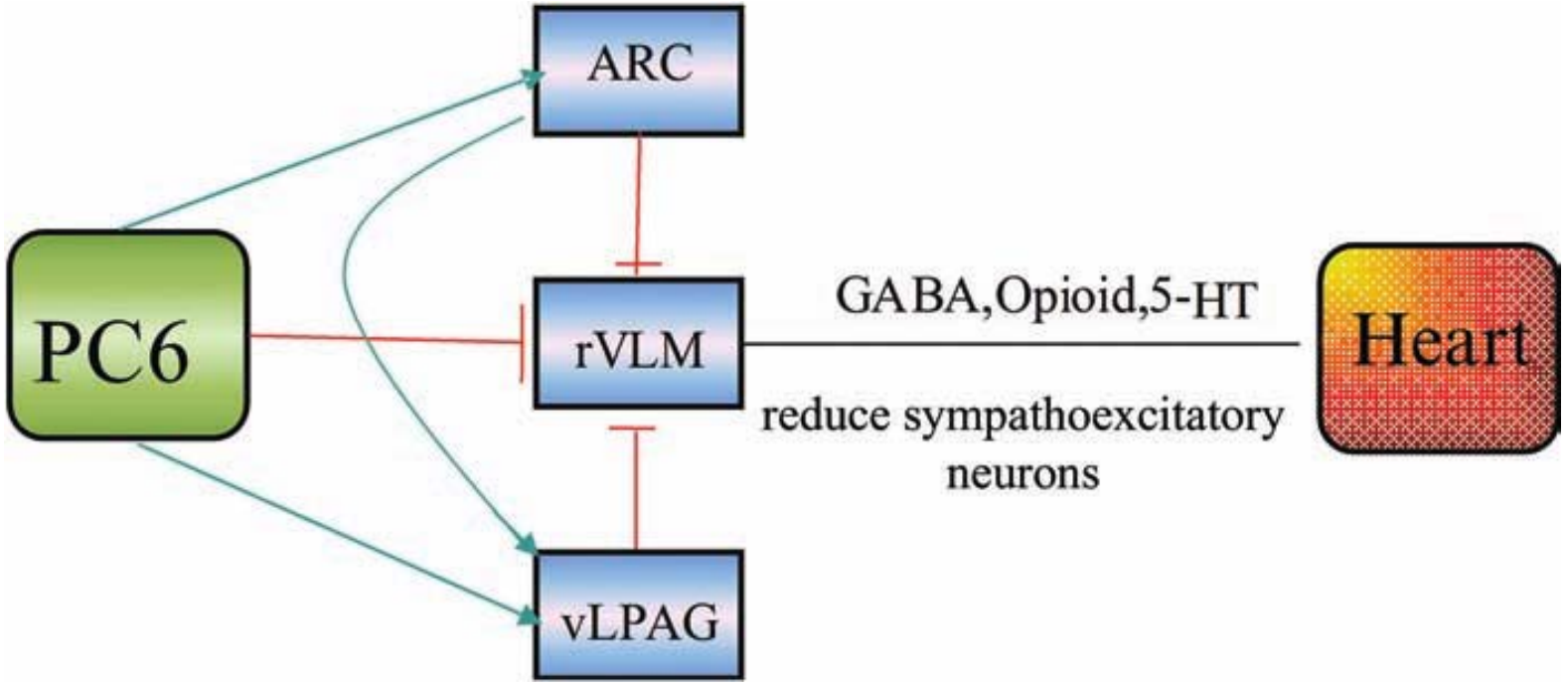
Zang et al. Anesthesiology 2014; 120:482-503



Mecanismos de inhibición por electroacupuntura del dolor visceral. El símbolo "−" representa la inhibición. CRF = factor liberador de corticotropina; DRN = núcleo del rafe dorsal; NK-1 = neuroquinina-1; RVM = médula ventromedial rostral; SP = sustancia P; TNF-α = factor de necrosis tumoral-α; VIP = polipéptidos intestinales vasoactivos; VIPR = receptor VIP; 5-HT = 5-hidroxitriptamina.

Zang et al. Anesthesiology 2014; 120:482-503

Efecto cardiovascular neurovegetativo. Dolor cardiaco



PC6 regula la función cardíaca por el sistema nervioso central. ARC: núcleo arcuatus; 5-HT, 5-hidroxitriptamina; GABA, ácido γ-aminobutírico; rVLM: médula ventrolateral rostral; vLPAG, Substancia gris periacueductal ventrolateral.

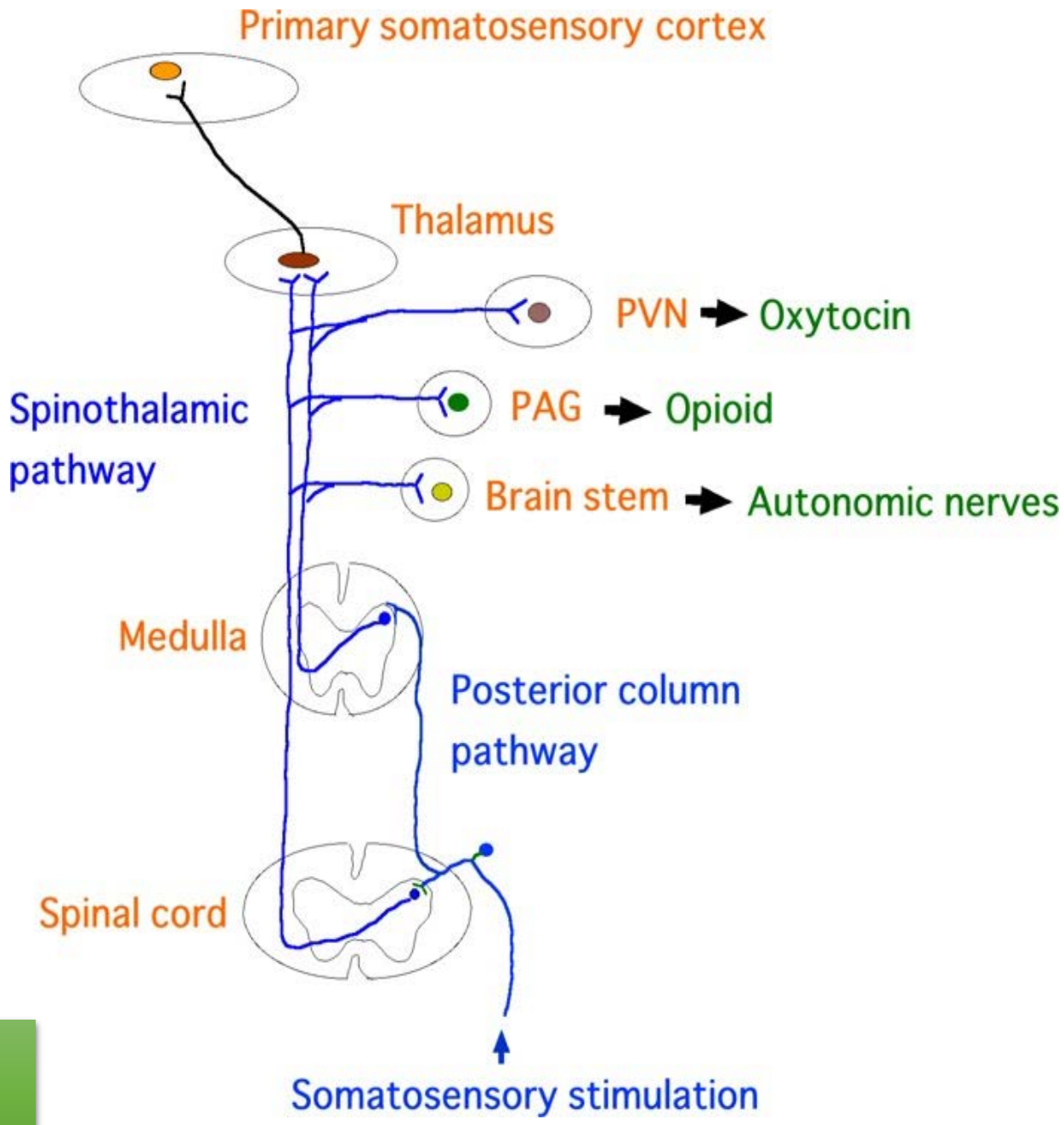
Acupunct Med March 2012 Vol 30 No 1

Dopamine Mediates the Vagal Modulation of the Immune System by Electroacupuncture
Rafael Torres-Rosas et al.

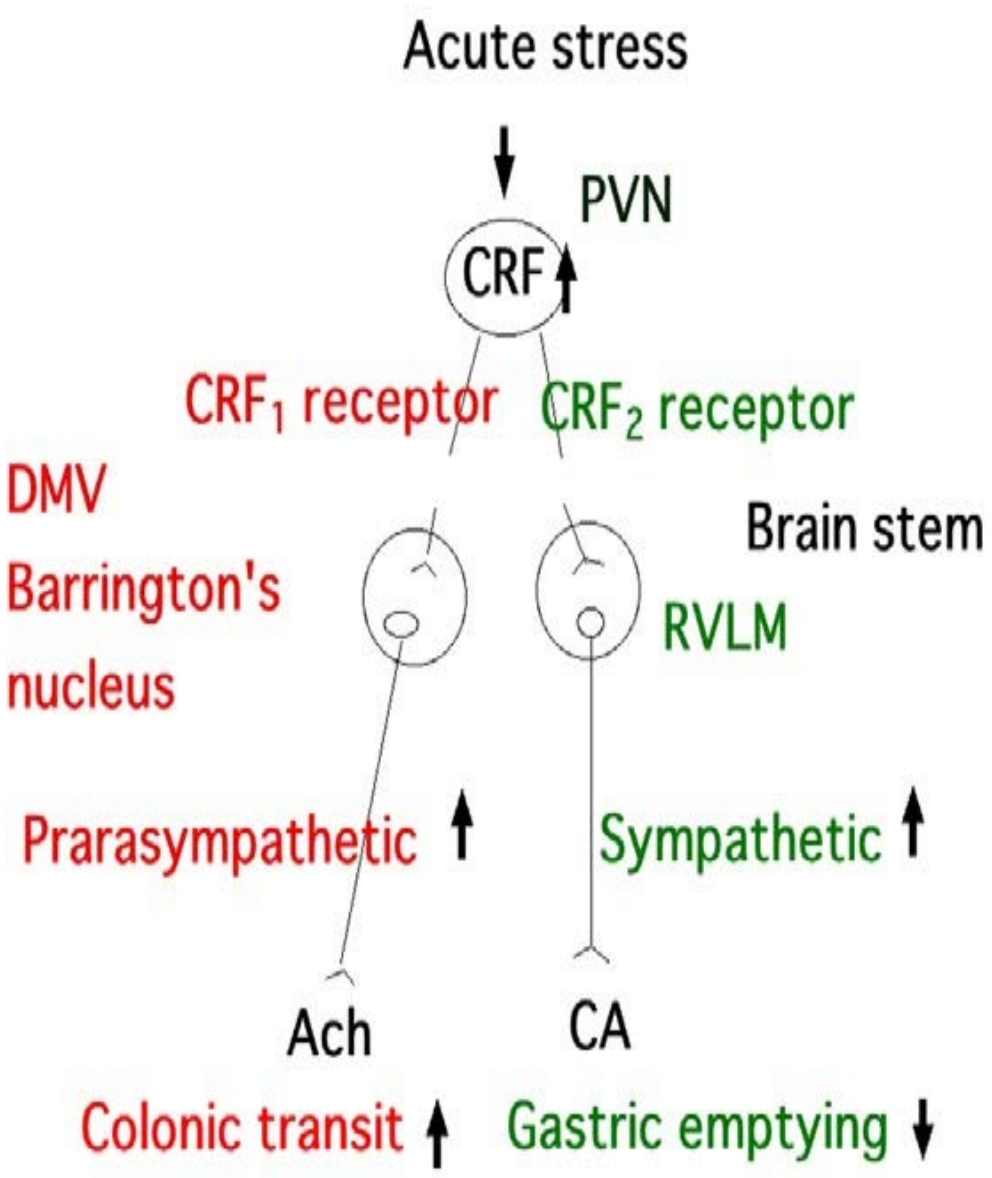
- La electroacupuntura en el nervio ciático controla la inflamación sistémica al inducir una activación vagal de la DOPA descarboxilasa que conduce a la producción de dopamina en la médula suprarrenal.
- Los modelos experimentales con animales adrenolectomizados imitan la insuficiencia suprarrenal clínica, aumentan la susceptibilidad a la sepsis y previenen el potencial antiinflamatorio de la electroacupuntura.
- La dopamina inhibe la producción de citoquinas a través de los receptores dopaminérgicos tipo 1. Los agonistas dopaminérgicos D1 suprimen la inflamación sistémica y rescatan a los ratones de la peritonitis polimicrobiana en animales con insuficiencia suprarrenal.
- Estos resultados sugieren un nuevo mecanismo antiinflamatorio mediado por los nervios ciático y vago que modulan la producción de catecolaminas en las glándulas suprarrenales.
- Desde una perspectiva farmacológica, los agonistas dopaminérgicos selectivos imitan el potencial antiinflamatorio de la electroacupuntura y pueden proporcionar ventajas terapéuticas para controlar la inflamación en trastornos infecciosos e inflamatorios.

Reflejo somatoautonómico

- El tratamiento de acupuntura implica la inserción de agujas delgadas en la piel y la capa muscular subyacente. Estas agujas de acupuntura se estimulan manualmente (acupuntura manual) o eléctricamente (electroacupuntura, EA). Por lo tanto, el procedimiento puede estimular los nervios aferentes somáticos de la piel y los músculos.



- Se ha demostrado que las aferencias somáticas de la piel y el músculo están involucradas en el control de diversas funciones autonómicas. La estimulación electrica del nervio ciático inhibe la motilidad intestinal y el nervio esplácnico es responsable de mediar la respuesta inhibitoria en perros.
- Las estimulaciones eléctricas de la extremidad posterior estimulan la motilidad gástrica a través de aferentes somáticas en gatos.
- La estimulación sensorial de la piel abdominal por pellizco inhibe la motilidad gástrica al aumentar la actividad del nervio eferente simpático en ratas
- En contraste, pellizcar la pata trasera mejora la motilidad gástrica al excitar la actividad del nervio eferente vagal gástrico.
- En humanos, la estimulación transcutánea del nervio aplicada a la mano y el abdomen reduce la motilidad antral
- Estos estudios indican la importancia del aporte cutáneo en el control autónomo de las funciones gastrointestinales.



La CRF (hormona liberadora de hormona adrenocorticotropa) liberada en respuesta al estrés , estimula la actividad simpática, lo que resulta en un retraso en el vaciamiento gástrico. En contraste, la CRF liberada estimula la actividad parasimpática, lo que resulta en aceleración del tránsito colónico. El retraso en el vaciamiento gástrico y el tránsito colónico acelerado inducido por el estrés agudo están mediados por los receptores centrales CRF2 y CRF1, respectivamente.

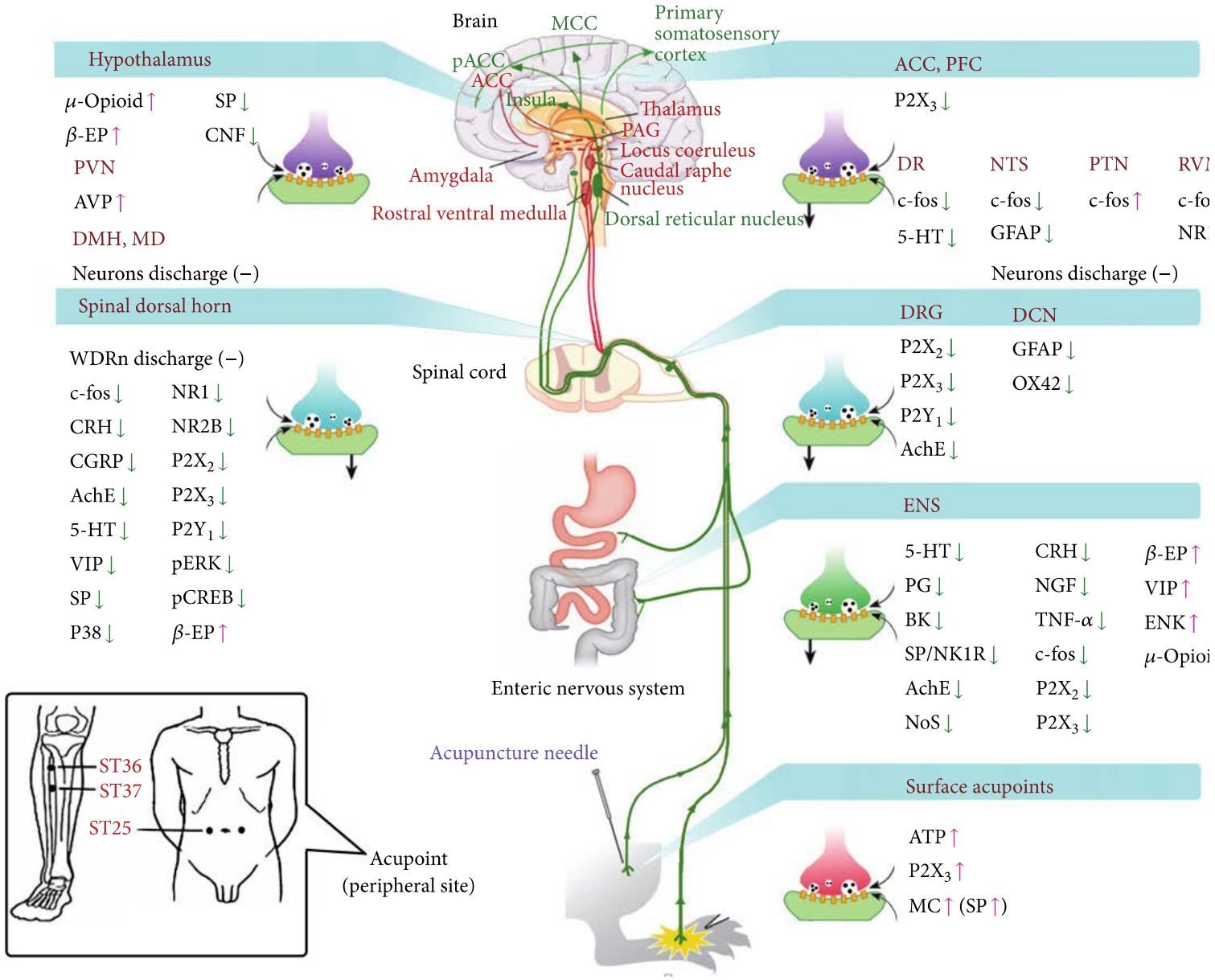
El punto 36 E estimula la actividad parasimpática e inhibe la actividad simpática en condiciones estresantes, lo que resulta en la restauración de la motilidad gástrica deteriorada.

El presente estudio enfatiza el importante papel de las neuronas del Subnucleo Reticular dorsal (SRD) en la analgesia EA en el dolor visceral. En estado normal, la actividad espontánea de las neuronas SRD podría ser activada por EA de 2 Hz. Sobre 36 E y 37 E con 2-8 mA. Sin embargo, durante la distensión dolorosa colorrectal (DCR), las respuestas nociceptivas de las neuronas SRD podrían ser inhibidas por EA con 2-8 mA. En resumen, especulamos que la transmisión de nociceptivos viscerales podría ser inhibida por EA a través de la interacción somatovisceral en las neuronas SRD.

XXXI CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ANDALUZA DEL DOLOR CÁDIZ

Resumen final

Chiclana de la Frontera
3-5 de noviembre de 2022

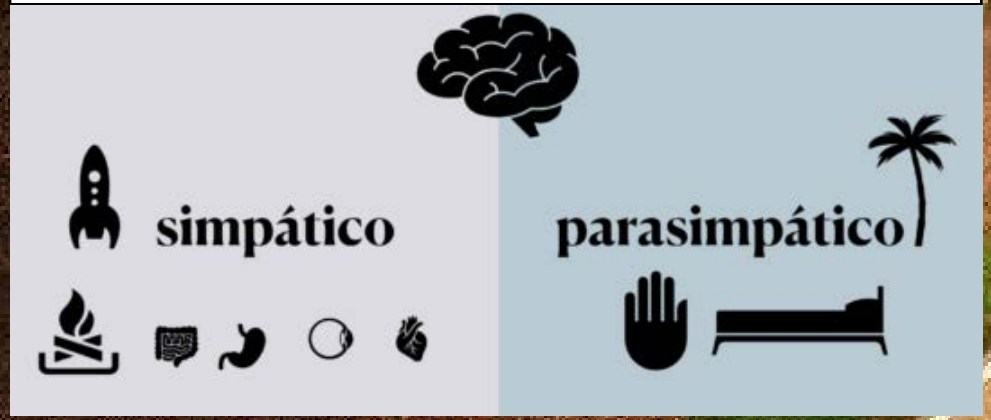


RVM: médula ventromedial rostral; DM: núcleo talámico mediodorsal; PFC: corteza prefrontal; ACC: corteza cingulada anterior; DR: núcleo del rafe dorsal; DMH: núcleo hipotalámico dorsomedial; AVP: arginina vasopresina; CNF: factor liberador de corticotropina; GFAP: proteína ácida fibrilar glial; WDR: neuronas de amplio rango dinámico; BK: bradiquinina; PG: prostaglandinas; β-EP: β-endorfina; (−): inhibición de la descarga celular; NTS: núcleo del tracto solitario; TNF-α: factor de necrosis tumoral-α; NK1R: neuropéptido K 1R; SP: sustancia P; ESK: encefalina.

Vías ascendentes y descendentes del sistema de modulación endógena del dolor que media la sensación de dolor visceral en el eje cerebro-intestino

Al final ¿qué camino hemos hecho?

del simpático al parasimpático



Del yin al yang