

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

FCM "Manuel Fajardo"

Medicina Natural y Tradicional



Teorías Occidentales que explican la acción de la Acupuntura.

Dra. Evelyn Anie González Pla
Especialista en Medicina Natural y Tradicional
Profesor Auxiliar
Curso: 2016-17



Objetivos

- Explicar las Bases Biofísicas, Bioquímicas y Fisiológicas que sustentan la acción de la Acupuntura.
- Aplicar productivamente las bases que sustentan la acción de la acupuntura a problemas docentes simulados.
- Sustentar las explicaciones de las bases que sustentan la acción de la acupuntura en resultados investigativos de la ciencia actual.



Sumario

- **Mecanismos que explican el efecto analgésico de la acupuntura**
 - Teoría iónica.
 - Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo.
 - Teoría de la puerta de control.
 - Endorfinas: la base neuroquímica de la analgesia por acupuntura.
- **Mecanismos que explican el efecto homeostático de la acupuntura.**
 - Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.
 - Acción de la Acupuntura mediado por el Óxido Nítrico.
 - Corpúsculos de Kim Bonghan.

Bibliografía

- Álvarez Díaz TA. Manual de Acupuntura. La Habana: ECIMED; 1992.
- Álvarez T. A. Manual de acupuntura. Ed: Ciencias Médicas, La Habana. 1994. http://bvs.sld.cu/libros/manual_deacupuntura/indice_p.htm
- Álvarez T. A. Acupuntura y Medicina Tradicional Asiática. Ed: Capitán San Luis. La Habana. 1994.
- Álvarez Díaz TA, Tosar Pérez MA, Echemendía Sálix C. Medicina Tradicional China. Acupuntura, moxibustión y Medicina Herbolaria. Ed: UH. La Habana. 2014.
- Álvarez Sintés Roberto, Medicina General Integral 3ra edición. Editorial Ciencias Médicas Libro digital MGI II, 2014 capítulo 91
- Elementos Básicos de Medicina Bioenergética. Caridad Dovale Borjas. ECIMED 2001
- Dovale Borjas C, Rosell Puig W. Elementos Básicos de Medicina Bioenergética. La Habana: ECIMED; 2001.



Objetivos

- Explicar las Bases Biofísicas, Bioquímicas y Fisiológicas que sustentan la acción de la Acupuntura.
- Aplicar productivamente las bases que sustentan la acción de la acupuntura a problemas docentes simulados.
- Sustentar las explicaciones de las bases que sustentan la acción de la acupuntura en resultados investigativos de la ciencia actual.



Situación Polémica.

➡ **Cómo aceptó el mundo occidental a la oriental acupuntura ?**



A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the page towards the text box.

El mecanismo de acción de la Acupuntura y técnicas afines es controvertido, al parecer por el intento en la búsqueda de un proceso único, cuando **el fenómeno es multifactorial** y parte del sistema más complejo y diferenciado del ser humano: el Sistema Nervioso, aunque no es el único que actúa.

Explicación Biofísica de los Factores locales que inciden sobre la acción de la Acupuntura:

- ▶ Factores Locales propios del **punto de acupuntura**:
- ▶ El **estrato córneo d la piel es más delgado** (5-15 micras vs. 20-25 micras) en el 87.4% de las líneas enmarcadas dentro de los canales o meridianos. Igualmente menciona el hecho de que investigadores han demostrado que sobre puntos y pasajes en cadáveres, extremidades amputadas y sobre la piel removida de animales existen áreas de **menor resistencia eléctrica**.
- ▶ La presencia de vías de menor resistencia eléctrica sugiere que **cualquier estímulo eléctrico inducido por agujas, moxibustión, presión, estimulación nerviosa, etc., preferiblemente sigue estas vías**. La activación neural lograda por la introducción de la aguja en un acupunto genera una sensación de propagación eléctrica.

Explicación Biofísica de los Factores locales que inciden sobre la acción de la Acupuntura:

- ▶ La resistencia eléctrica de la piel ha sido medida en 200,000 Ohmios mientras que alrededor de los acupuntos, la resistencia eléctrica es de 50,000 Ohmios^[1] .
- ▶ En consecuencia, los canales o meridianos en acupuntura también se consideran **pasajes bioeléctricos** permitiendo la transmisión de impulsos de baja resistencia eléctrica, **al igual** que ha sido descrito para los signos electrónicos producidos y transmitidos por las células **perineurales, de Schwann, satélites y gliales.**
- ▶ Así la inserción de una aguja metálica en un acupunto aumenta la transmisión de esa corriente eléctrica generando la respuesta conocida de la Acupuntura.



Teorías Biomédicas.

```
graph LR; A[Corpúsculos de Kim Bonghan.] --- B[Teoría Iónica.]; B --- C[Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo.]; A --- D[Acción de la Acupuntura sobre el Óxido Nítrico]; D --- E[Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.]; D --- F[Endorfinas: la base neuroquímica de la analgesia por acupuntura]; D --- G[Teoría de la puerta de control.];
```

Corpúsculos de Kim Bonghan.

Teoría Iónica.

Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo.

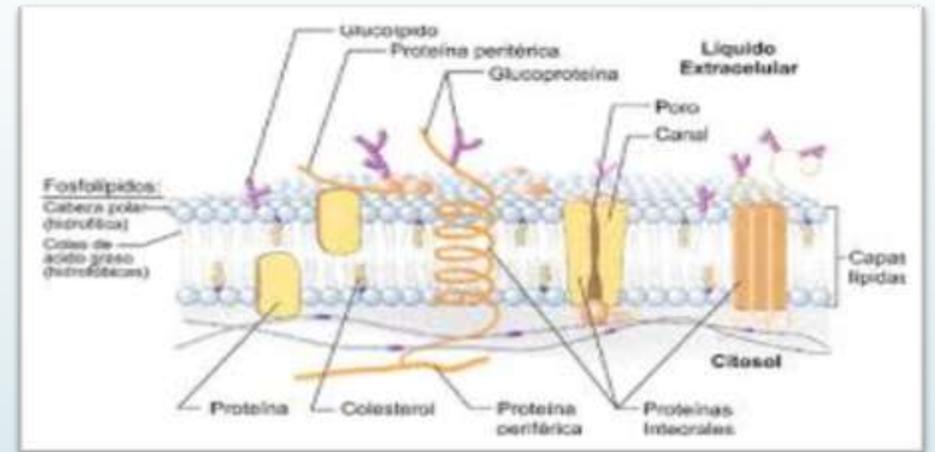
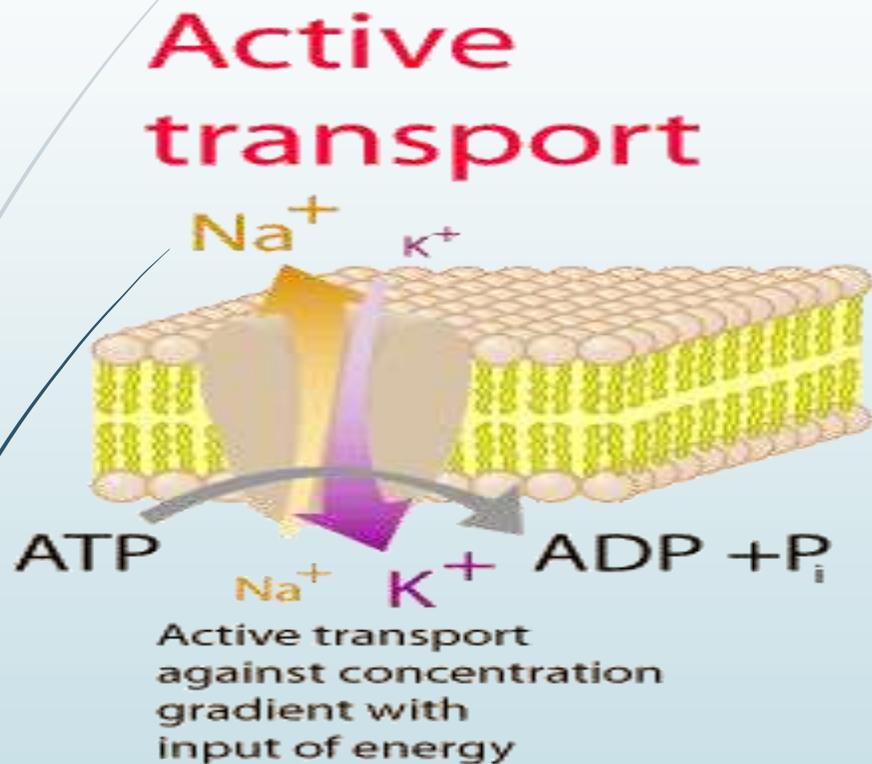
Acción de la Acupuntura sobre el Óxido Nítrico

Teoría de la puerta de control.

Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.

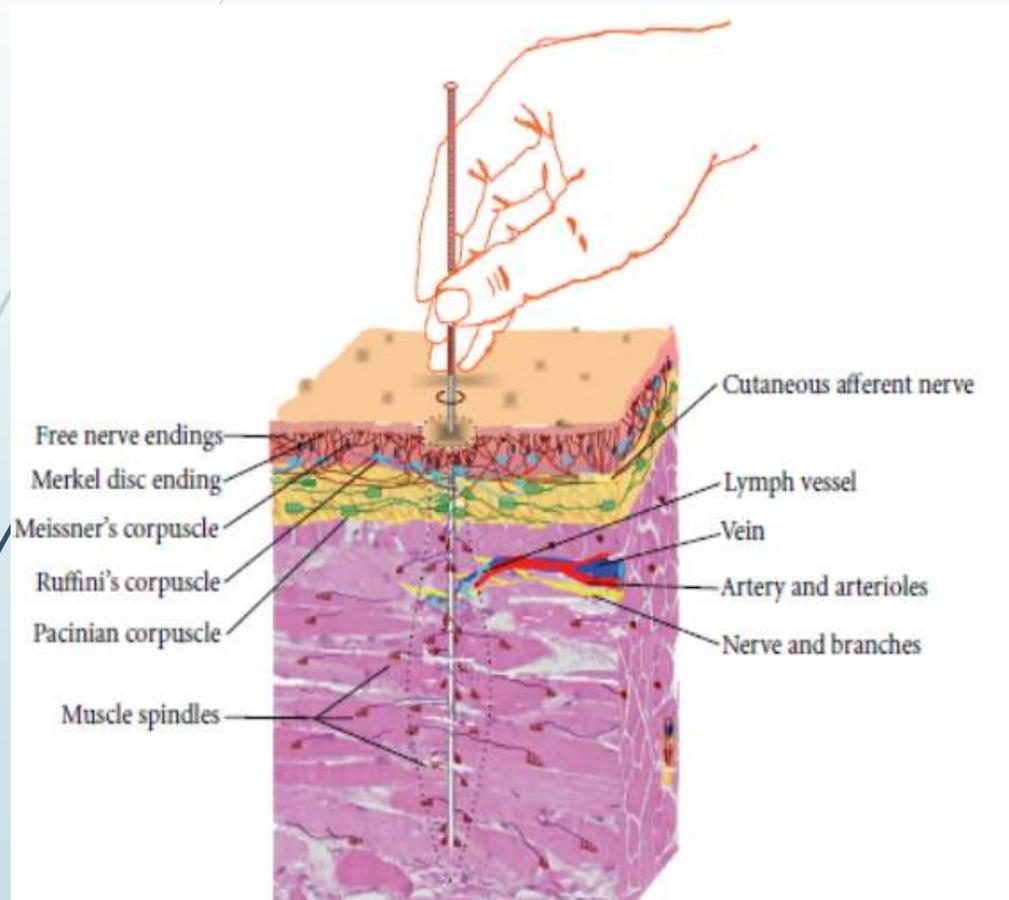
Endorfinas: la base neuroquímica de la analgesia por acupuntura

Teoría Iónica

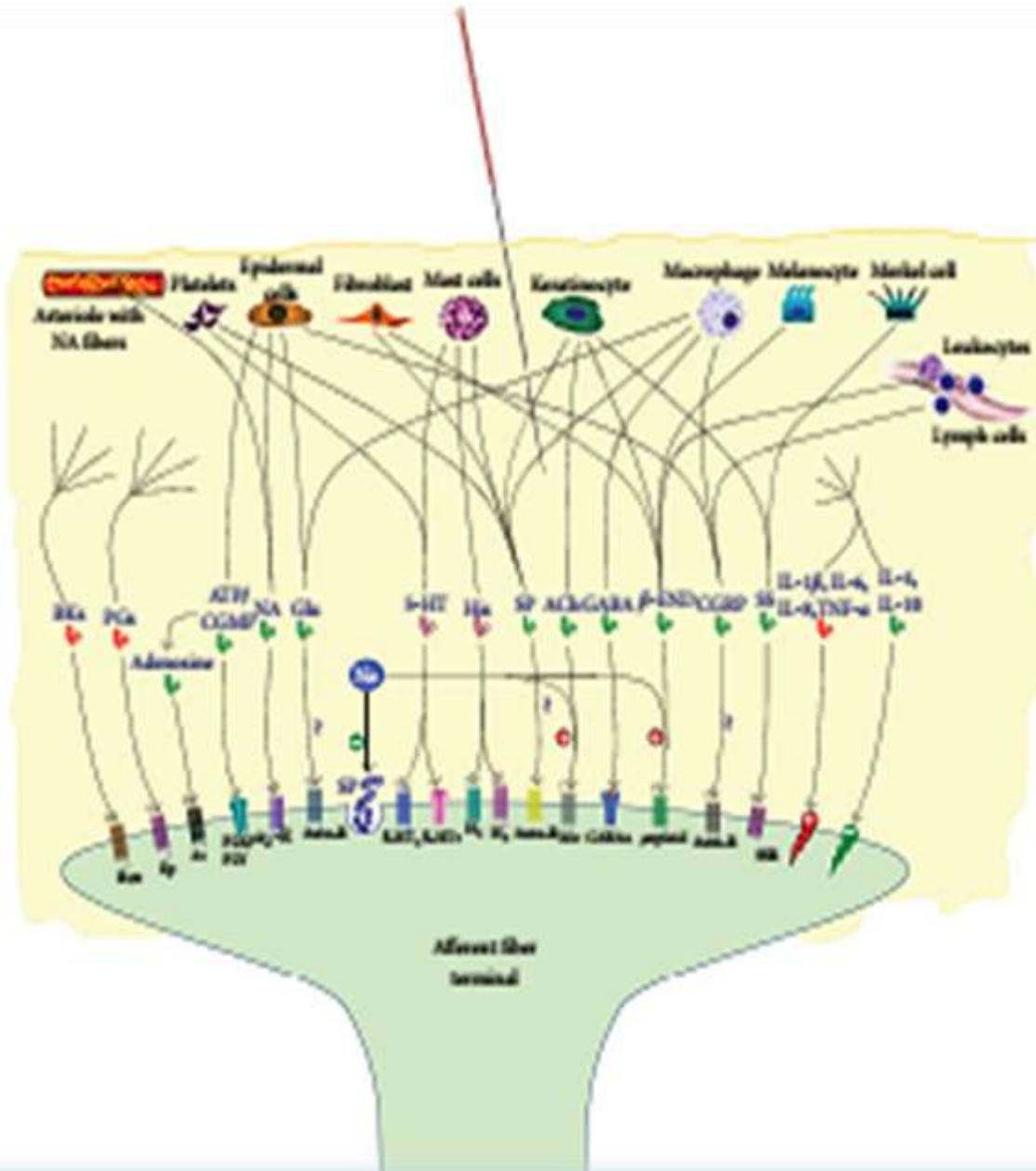


La acupuntura produce neuromodulación lo que facilita la circulación iónica, activando la Bomba Sodio-Potasio, con cambios en el potencial de membrana facilitando la conducción de los nervios.

Al poner una aguja.....



- ▶ La aguja al ser introducida en la piel actúa sobre los diferentes **mecanorreceptores (tejido conectivo)** **fibras nerviosas cutáneas aferentes,** **y fibras del sistema nervioso autónomo.**
- ▶ Esta estimulación genera la liberación inmediata de mediadores neuroactivos.



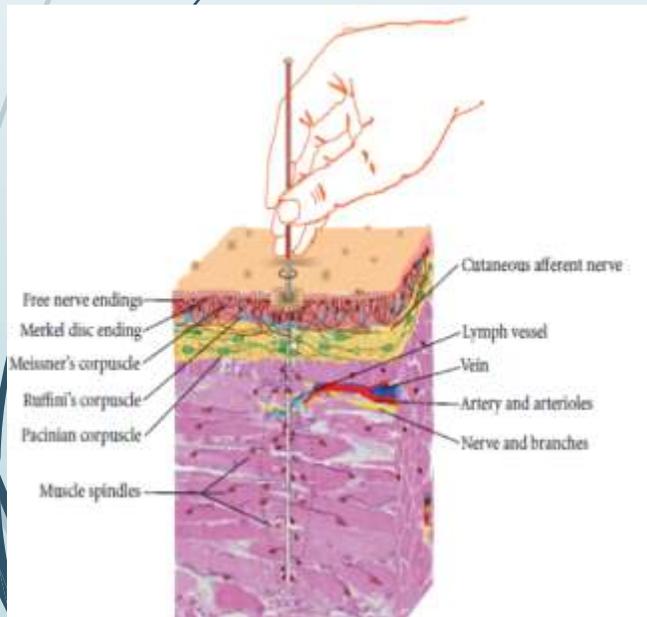
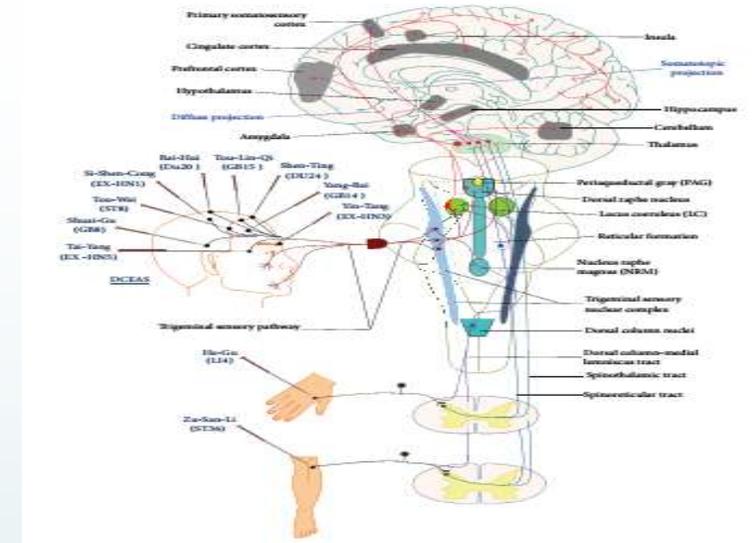
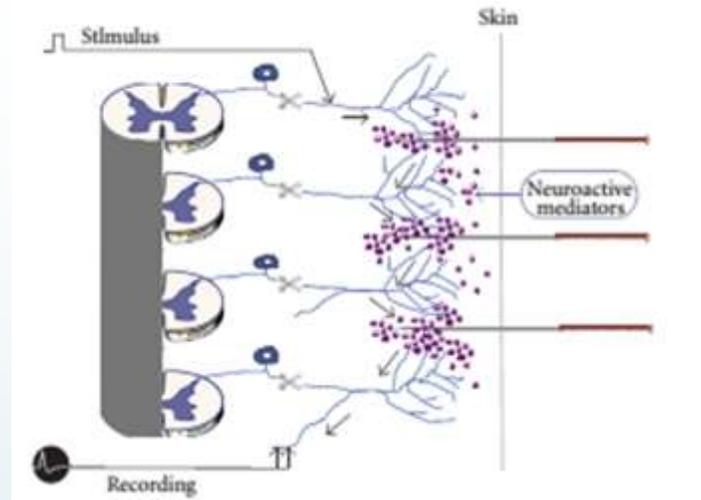
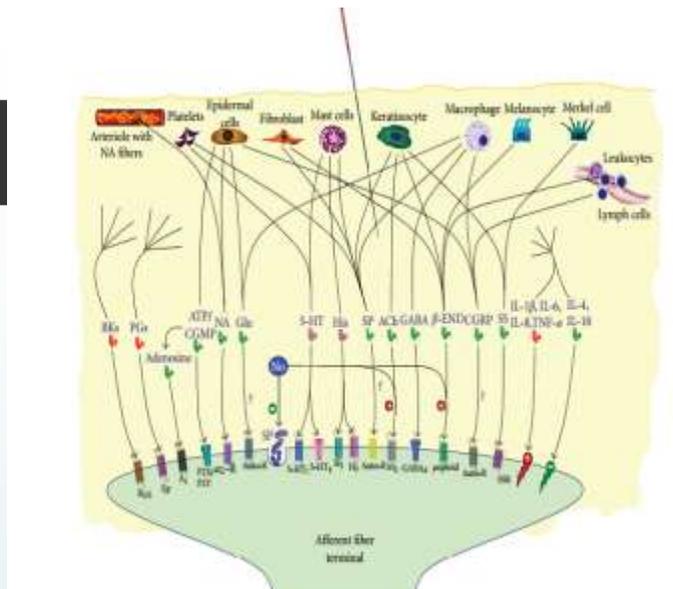
Mediators	Non-neuronal cells releasing neuroactive mediators
Serotonin (5-HT)	Platelets, mast cells
Noradrenaline (NA)	Mainly released from sympathetic nerve varicosities. Epidermal cells may be NA-storing cells.
Acetylcholine	Keratinocytes and injured efferent fiber terminals
Histamine	Mast cells
Glutamate/aspartate	All skin epithelial cells and macrophage
γ -aminobutyric acid (GABA)	Macrophages and lymphocytes
β -endorphin	Keratinocytes, melanocytes, dermal fibroblasts, and leukocytes
Substance P (SP)	Mast cells, fibroblasts, platelets, keratinocytes, and macrophages.
Calcitonin gene-related peptide (CGRP)	Epithelial cells, T cells, macrophages
Somatostatin (SS)	Merkel cells, keratinocytes
Nitric Oxide (NO)	Local tissues
ATP/cGMP	Epidermal cells
Adenosine	Degraded from ATP released in response to mechanical, electrical, or heat stimulation.
Bradykinin	Local tissues and cells
Cytokines (IL-1 β , IL-6, IL-8, and TNF- α)	Local tissues and cells
Cytokines (IL-4 and IL-10)	Local tissues and cells
Prostaglandins	Local tissues and cells

Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo

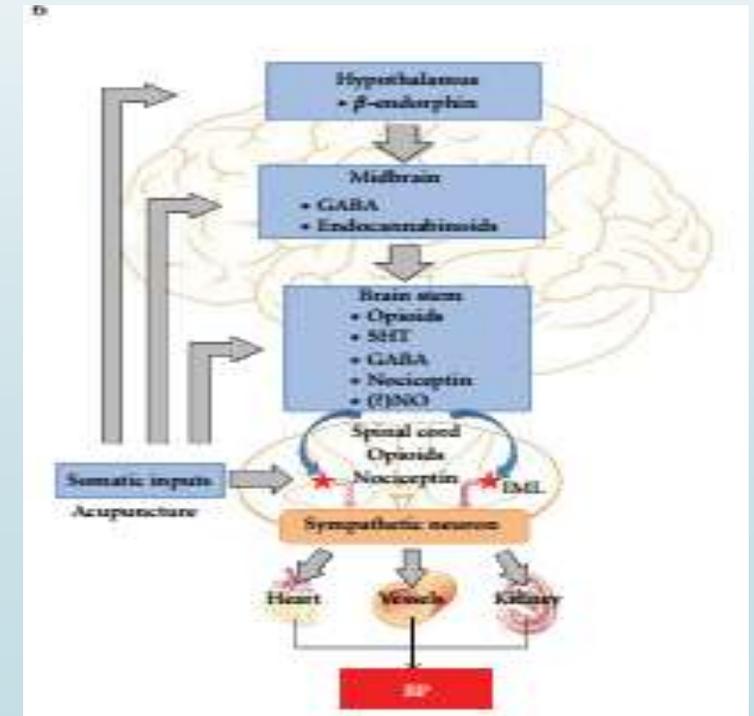
- ▶ El tejido conectivo es una red vasta que se extiende a todos el cuerpo y a prácticamente todos los tejidos. Este tejido altamente complejo es involucrado prácticamente en todos los procesos de enfermedad. Un ejemplo: el tejido conectivo es lo que se encuentra por debajo de la capa de epidermis de la piel antes de llegar al músculo.
- ▶ Al ingresar la aguja por la piel (donde aparece una leve sensación de pesadez en la zona), es “agarrada” por el tejido conectivo subyacente (microscópicamente las fibras del colágeno del tejido conectivo gira entorno a la aguja abrazándola).

Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo

- Esta deformación que sufre la matriz extracelular se traduce en una señal biomecánica transmitiéndose a las células circundantes como los fibroblastos.
- La consecuente transducción de señal en una célula (señalización que se amplía en forma de cascada biomolecular que en general involucran múltiples proteínas) inicia nuevas activaciones celulares adyacentes que se traduce en síntesis de proteínas, citoquinas, sustancias vasoactivas, factores de crecimiento entre otras moléculas a nivel local generando microcambios en el nivel de la conformación de la matriz extracelular que puede tardar horas a días. Y entre los cambios, se encuentra la actividad antiinflamatoria local. Como el tejido conectivo es una red, estos cambios pueden transmitirse más allá de la zona inicial de entrada de la aguja.



Modelo de señalización mecánica a través del Tejido Conectivo propuesto por Langevin y autores



Mecanismo de señalización a través del tejido conectivo

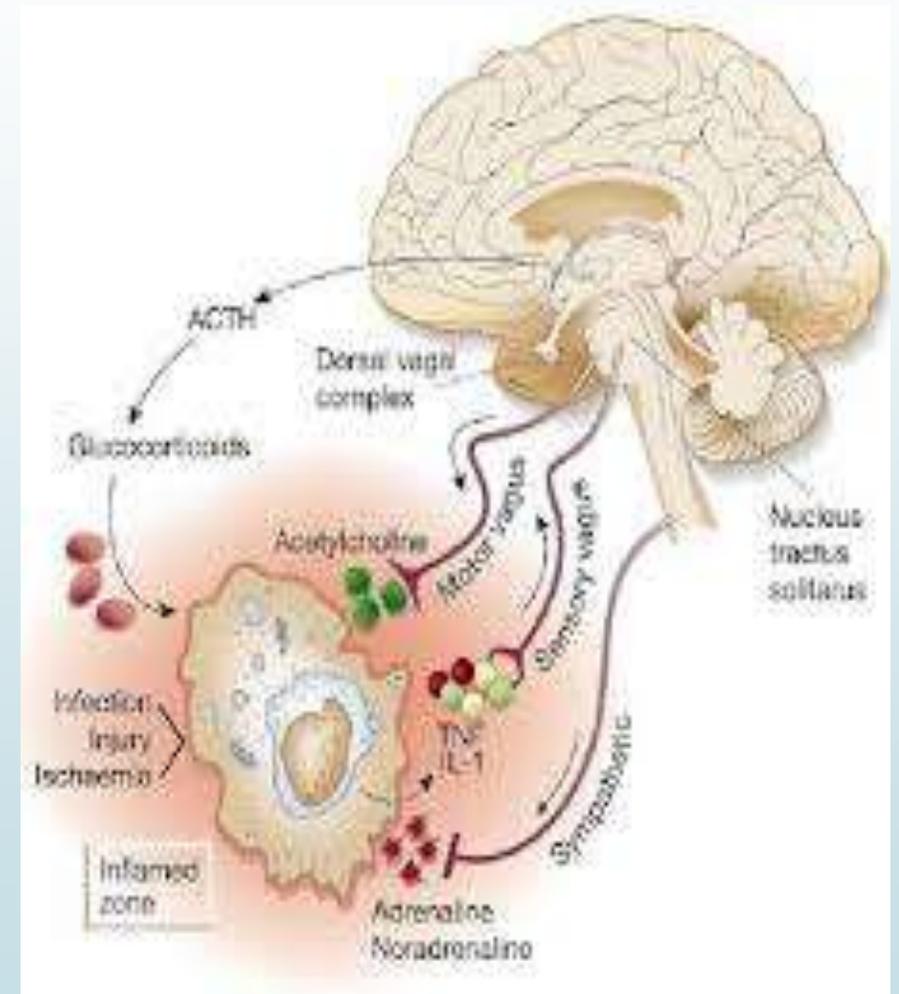
- ▶ Por la Resonancia Magnética Nuclear Funcional (evaluación de la actividad cerebral a través de la Resonancia mediante la medición de cambios en el flujo de sangre) se pudo demostrar respuestas fisiológicas en distintas áreas de la corteza cerebral según el punto del meridiano aplicado pero que no se muestra estas respuestas con puntos aplicados “aliatorios”.[\[9\]](#)
- ▶ Este modelo que plantea Langevin y autores[\[10\]](#), es uno de los modelos más complejos hasta la fecha.

Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.

- ▶ El Sistema Nervioso Autónomo (SNA) continuamente se encuentra controlando nuestro latido por minuto del corazón, presión arterial sanguínea, motilidad gastrointestinal, temperatura corporal sin que nos diéramos cuenta de su existencia.
- ▶ Estas funciones esenciales de la vida **puede ser modificadas según señales provenientes de la conciencia en la corteza cerebral** (como al estar ansioso o estresado sube la presión arterial)
- ▶ **O cambiadas por señales hormonales de órganos endócrinos.** Al final el sistema nervioso comunica con el sistema inmune y con la respuesta inflamatoria que ésta ejerce.

Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.

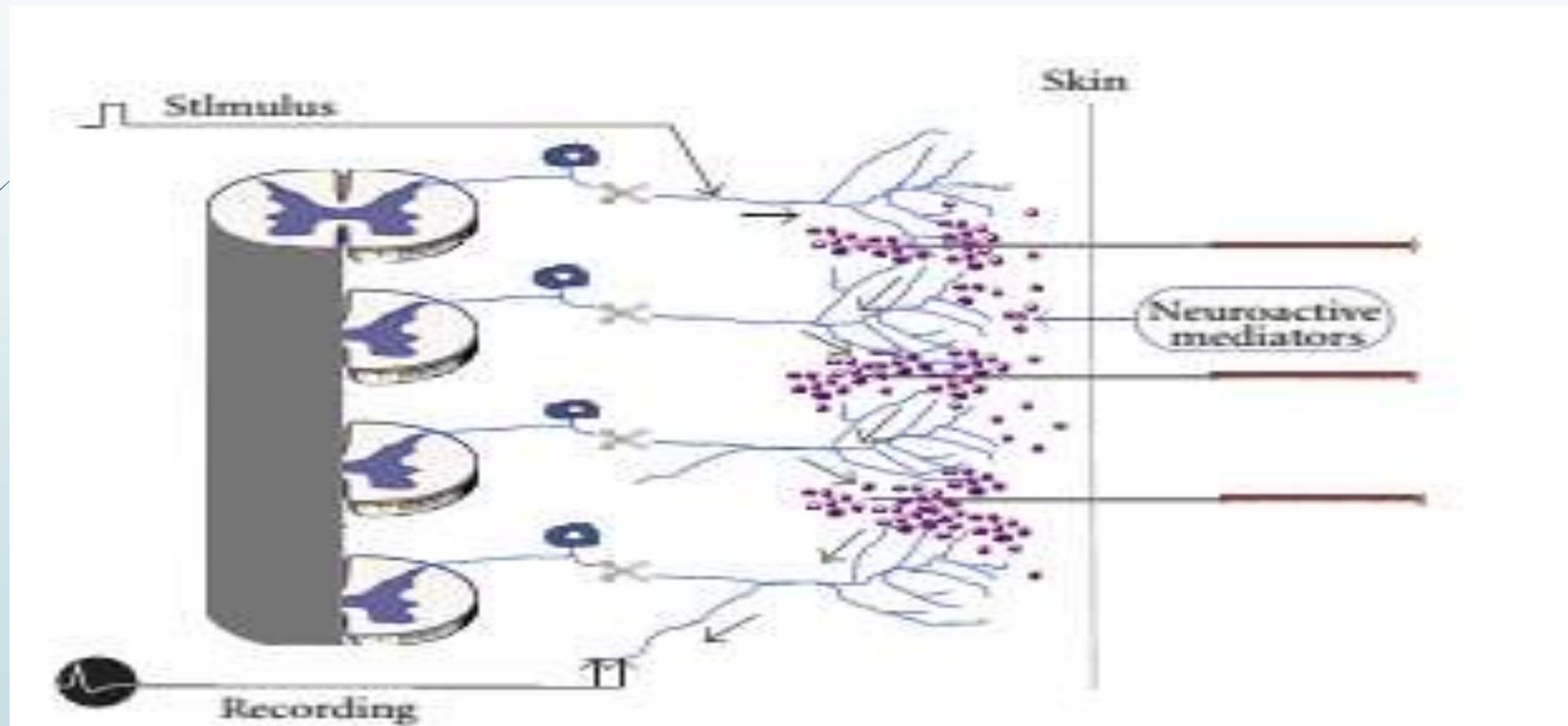
- ▶ Tracey publica en 2002 en la revista Nature vías reflejas neuronales que comunican el sistema nervioso con la respuesta inflamatoria.
- ▶ Al activarse la inflamación, el sistema nervioso automáticamente genera una respuesta rápida (recaudando información previa), y se dispara la respuesta anti-inflamatoria previniendo que los productos inflamatorios sean excesivos a través de una vía nerviosa.
- ▶ Esta vía que se activa, se conoce como **Vía Colinérgica Anti-inflamatoria del Sistema Parasimpático**. La conexión entre el sistema nerviosos autónomo y el sistema inmune es tanto en casos de inflamación local como en inflamación sistémica.



Respuesta inflamatorio dependiente del Sistema Nervioso Autónomo.

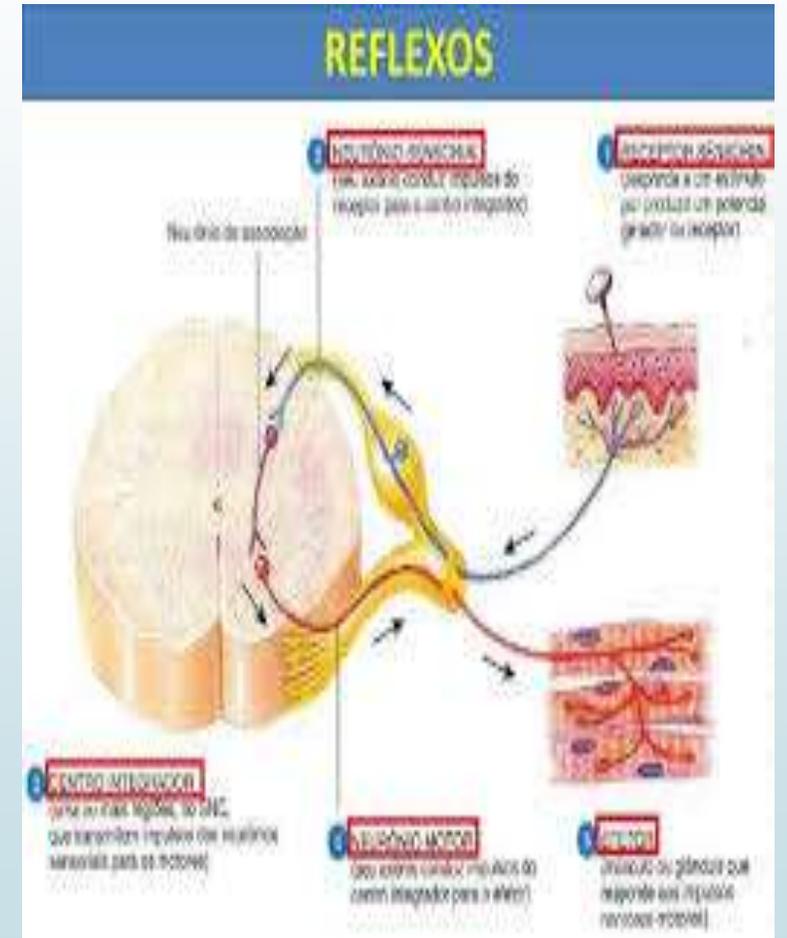
- ▶ **¿Cómo se relaciona esta compleja asociación entre sistema nervioso y sistema inmune con la acupuntura?**
- ▶ **Esto es porque con la aplicación de la acupuntura (en sus determinados puntos del meridiano) modula la actividad del Nervio Vago (nervio del sistema parasimpático de la Vía Colinérgica del Sistema Nervioso Autónomo), cuyo resultado se observa con la mejora de los pacientes en la función intestinal, secreción ácida gástrica, y dolor musculo-esquelético. Los paciente dejan de tener constipación, acidez gástrica y dolor musculo-esquelético. Por esta razón permite explicar a través del modelo de Tracey KJ que la acupuntura tiene base científica en sus efectos de anti-inflamación.**

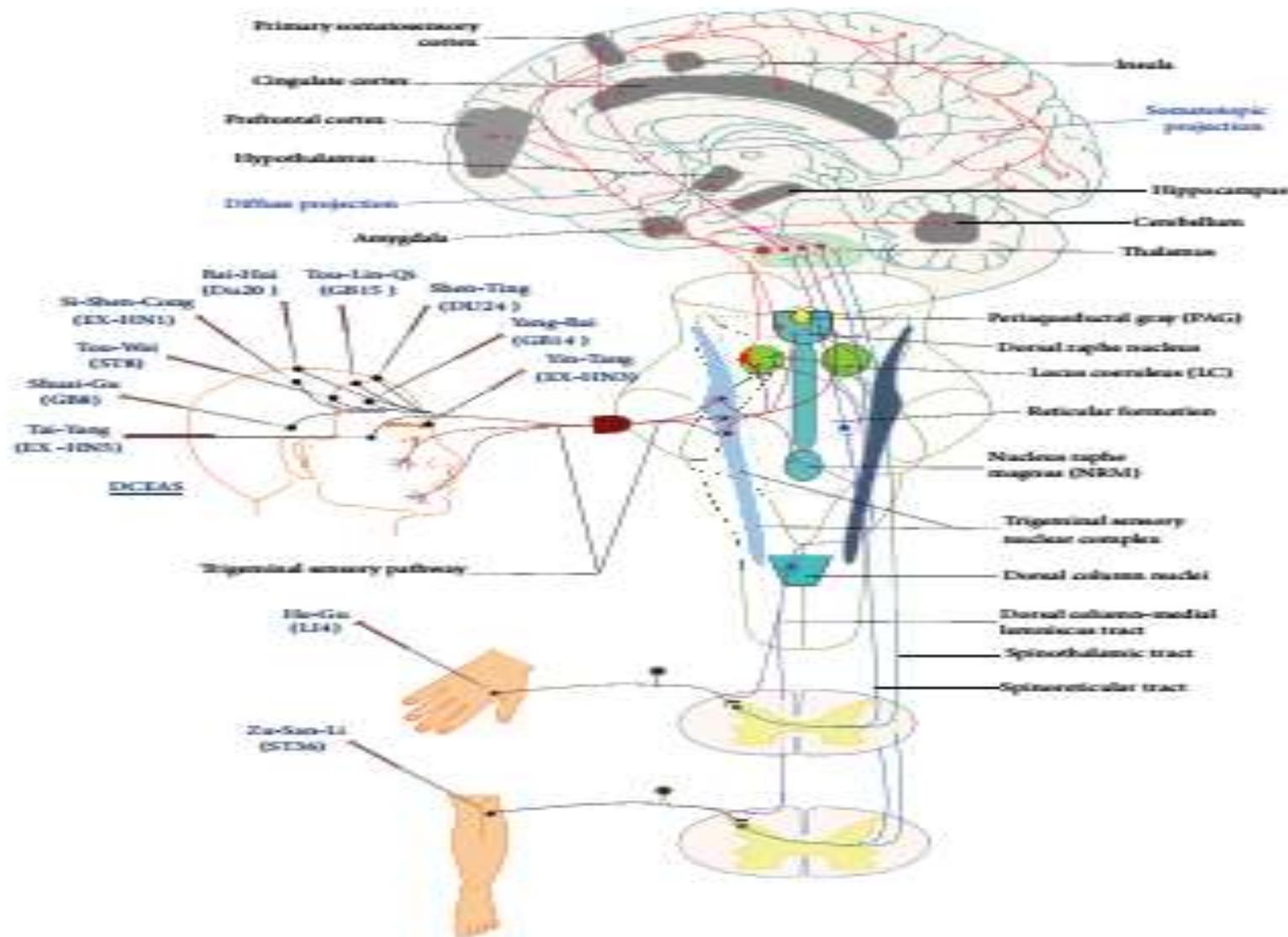
Los mediadores neuroactivos producen reflejos nerviosos que se integran en la médula espinal. Al integrarse el reflejo en médula espinal se generan estímulos locales que (bloquean el dolor la Teoría de las compuertas)



Teoría de las compuertas o puerta de control

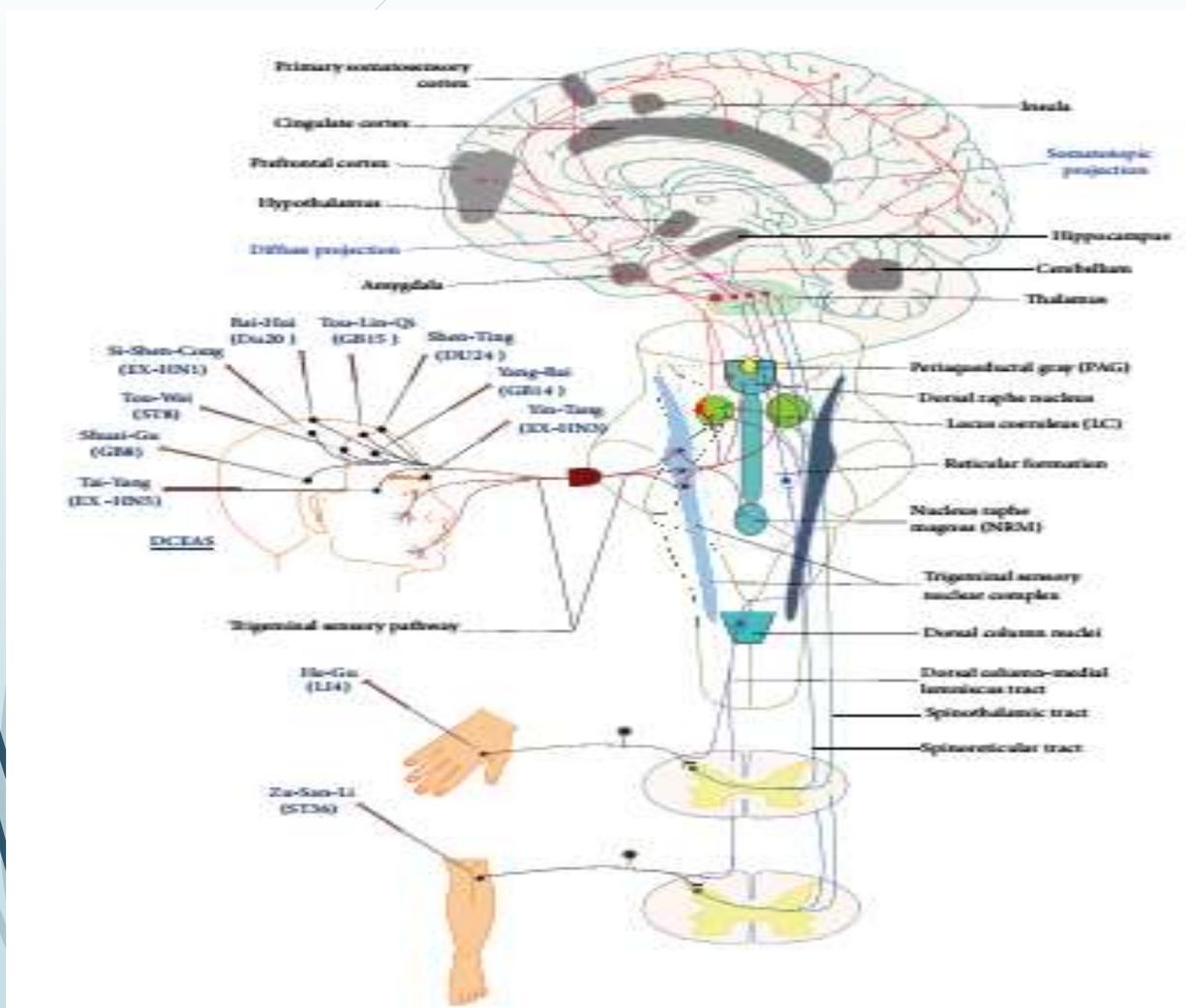
- ▶ Planteada por Melzack y Wall en la segunda mitad del siglo pasado la misma plantea que
- ▶ Según la colocación de agujas de acupuntura y su posterior estimulación en los puntos acupunturales produce señales de tacto, presión o dolor "fino" transmitidas por las fibras A beta que son rápidas, este estímulo es conducido a la sustancia gelatinosa en las láminas II y III del asta dorsal de la médula espinal, excitándola y produciendo inhibición de la primera célula transmisora del tracto espinotalámico (célula T), bloqueando la transmisión del impulso doloroso o cerrando la puerta de entrada.
- ▶ El estímulo doloroso es conducido por las fibras A delta y C que son fibras finas y más lentas, este al llegar al asta dorsal de la médula espinal es bloqueado no produciéndose su transmisión al cerebro.





Al integrarse el reflejo en médula espinal se generan estímulos locales que bloquean el dolor (la Teoría de las compuertas) y estímulos que ascienden SNC

Endorfinas: la base neuroquímica de la analgesia por acupuntura



- Dentro de los centros moduladores del dolor se encuentran principalmente el Periacueducto Gris Mesencefálico (PAG), y el Núcleo Rafe Magno (NRM), en la médula rostroventral.
- Estos centros forman el **Sistema de Inhibición Descendente del Dolor** desde el cerebro a la cuerda espinal, controlando la transmisión de impulsos nerviosos desde vías aferentes nociceptivas.
- Este sistema analgésico funciona a través de los axones que la PAG envía al NRM, desde donde descienden en el tracto dorso lateral de la cuerda espinal a los complejos inhibidores en el cuerno dorsal.
- Aquí, el dolor puede ser bloqueado antes de ser percibido como tal en el cerebro. **Los neurotransmisores involucrados son endorfinérgicos, adrenérgicos y serotoninérgicos.**

Endorfinas: la base neuroquímica de la analgesia por acupuntura



- Los estudios realizados en las décadas del 70' y del 80' permitieron comprender los efectos conocidos hoy: el efecto analgésico **mediado por endorfinas**.

Óxido Nítrico



- Recientemente, la acupuntura se ha mostrado para aumentar los niveles del óxido nítrico en regiones tratadas. Esto lleva a la **circulación de sangre** local creciente y puede ayudar en la **prevención de la inflamación** y de la **isquemia locales**.
- Es sintetizado por las [células endoteliales](#), [macrófagos](#) y cierto grupo de [neuronas](#) del cerebro.
- En las **neuronas** puede funcionar como **neurotransmisor**.
- Cuando es producido en las **células endoteliales** de los vasos sanguíneos produce un efecto de **relajación en la musculatura con vaso y broncodilatación**.
- Los **macrófagos** sintetizan NO para **destruir los microorganismos** que han sido fagocitados.

Corpúsculos de Kim Bonghan. Posible demostración anatómica de los puntos y meridianos de acupuntura (Vía aún en estudio).

- ▶ El Dr. Kim Bonghan descubrió y documentó una red interna de túbulos en los años 80 que no volvieron a estudiarse pues con su muerte se perdió la técnica de tinción^[11].
- ▶ Recientemente, usando coloraciones fluorescentes de acridina naranja y de la reacción de Feulgen, otros investigadores han aislado estos nanotubos diferenciándolos de ductos linfáticos.
- ▶ **Se considera que estos ductos sirven para la comunicación entre el sistema de defensa del organismo y para la comunicación celular a grandes distancias, y que, en el futuro cercano podría relacionárseles directamente con los meridianos y acupuntos.**



Conclusiones

- El mundo occidental no aceptó la acupuntura con sus teorías orientales pero apoyó en la búsqueda de mecanismos neurofisiológicos y bases anatómicas que sustentaran la acción de la acupuntura.
- Así se describen efectos biofísicos que explican el accionar de la acupuntura y teorías biomédicas que la sustentan.

Qué significa la siguiente figura?

