UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

MECANISMOS LOCALES DE LA ACUPUNTURA (ACUPUNTO)

UNA VISIÓN DESDE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

LUIS EDUARDO REYES ORTIZ

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento Medicina Alternativa
Bogotá, Colombia
2022

MECANISMOS LOCALES DE LA ACUPUNTURA (ACUPUNTO)

UNA VISIÓN DESDE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

LUIS EDUARDO REYES ORTIZ

Monografía como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Medicina Alternativa

Director:

Dr. Manuel Esteban Mercado Pedroza

Codirectores:

Dr. Mauricio Alberto Angel Macias
Dr. Daniel Cuauhtemoc Gomez Jimenez

Línea de Investigación:

Medicina Tradicional China y Acupuntura

Grupo de Investigación:

Medicina Alternativa, Complementaria E Integrativa

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento Medicina Alternativa

Bogotá, Colombia

2022

A la Divina Providencia gracias por sus bendiciones enviadas a la humanidad otorgadas en forma de conocimiento

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

Las gráficas son autoría de Laura Villegas y se utilizan con su permiso.

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

_____

LUIS EDUARDO REYES ORTIZ

20-01-2023

Agradecimientos

A todos aquellos que han entregado su tiempo a enseñar de forma integral esta sabiduría milenaria que es la Medicina China Tradicional y la Acupuntura infinitas gracias.

Resumen

MECANISMOS LOCALES DE LA ACUPUNTURA (ACUPUNTO), UNA VISIÓN DESDE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

El acercamiento de la Medicina Occidental con la Acupuntura para dilucidar sus mecanismos de acción data de los años 70s. Si bien hasta el día de hoy se ha avanzado mucho, la poca divulgación sobre el "como" ejerce sus efectos la Acupuntura ha favorecido una relación tortuosa con la medicina moderna. Este breve trabajo se concentra en contribuir a la divulgación de sus mecanismos de acción, específicamente describiendo lo que sabemos hoy en día sobre el punto de acupuntura, desde morfología estructural hasta su fisiología.

Palabras clave: acupuntura, acupunto, mastocito, mecanismo de acción, inflamación neurogénica, medicina tradicional China.

.

Abstract

LOCAL MECHANISMS OF ACUPUNCTURE (ACUPOINT), A VISION FROM MOLECULAR BIOLOGY

The approach of Western Medicine with Acupuncture to elucidate its mechanisms of action dates to the 70s. Although much progress has been made to this day, the little disclosure about "how" Acupuncture exerts its effects has favored a tortuous relation with modern medicine. This short work focuses on contributing to the disclosure of its mechanisms of action, specifically describing what we know today about the acupuncture point, from structural morphology to its physiology.

Keywords: Acupuncture, acupuncture points, mast cells, mechanic of action, neurogenic inflammation, traditional Chinese medicine.

Contenido

Pág.

Resumen ..... **IX**

Lista de figuras ..... **XII**

Introducción **13**

1. METODOLOGIA DE BUSQUEDA **15**

2. MORFOLOGÍA DEL ACUPUNTO **16**

2.1 Impedancia del Acupunto 16

3. HISTOLOGÍA DEL ACUPUNTO **17**

4. FISIOLOGÍA DEL ACUPUNTO **19**

5. PATOLOGÍA DEL ACUPUNTO, UN SITIO CON INFLAMACIÓN NEUROGÉNICA **21**

6. MECANISMOS DE ACCIÓN SISTÉMICOS DE LA ACUPUNTURA **23**

7. MECANISMOS LOCALES DE LA ACUPUNTURA **24**

8. CONCLUSIONES **26**

BIBLIOGRAFIA **27**

Lista de figuras

Pág.

Gráfica 1: Red de Fibrina 17

Grafica 2: Fisiología del acupunto. 19

Grafica 3. Enfermedad representada en Acupuntos 21

Introducción

La Medicina Tradicional China (MTC) una de las más antiguas en el mundo, con 3.000 años aproximadamente de presencia en la humanidad, tiene desde esos tiempos herramientas que han ayudado a los pacientes en sus enfermedades. Fue la Organización Mundial de la Salud OMS en su declaración ALMA ATA de 1978 OMS (1), que impulsó el desarrollo y expansión de las llamadas medicinas tradicionales. La OMS en su conferencia de 1978 se vio preocupada por el olvido que se tenía de las medicinas ancestrales en ese momento y por eso crea este documento denominado ALMA ATA donde se reconoce las medicinas tradicionales como ciencia y se apoya el estudio y difusión de estas.

La MTC al igual que las otras medicinas tradicionales como el Ayurveda tienen un conocimiento milenario y una experiencia en el manejo de muchas enfermedades y padecimientos; muchas de estas enfermedades han sido autorizadas para ser tratadas con MTC por la OMS en su trabajo: ACUPUNCTURE: REVIEW AND ANALYSIS OF REPORTS ON CONTROLLED CLINICAL TRIALS del año 2003 (2).

La MTC considera al ser humano como parte del universo y de la interrelación que este tenga con la naturaleza, el ambiente, el trabajo, las emociones y los alimentos, así será nuestra salud. En la filosofía China se considera que hay una energía absoluta o *Qi* y esta tiene dos formas de presentarse: *Yin o Yang*, energías opuestas y a la vez complementarias, las cuales se movilizan en nuestro cuerpo a través de canales o meridianos, cada canal tiene unos puntos donde esta energía se concentra llamados acupuntos, en total son 361 según: OMS STANDARIZACION DE LOS ACUPUNTOS, 2008 (3), y los atlas de: Deadman (4) y Katchup (5). Del equilibrio de estas energías y su distribución en los meridianos o canales dependerá nuestro estado de salud o enfermedad. En otras palabras, el acupunto es un sitio donde se manifiesta la enfermedad y donde esta puede ser tratada.

Aunque en Occidente la acupuntura se utiliza casi que exclusivamente para manejo de patologías dolorosas, la acupuntura puede tratar muchas enfermedades y sus manifestaciones orgánicas y psicológicas, ya que en MTC no se separa como en Medicina Occidental (MO) lo orgánico de lo mental y lo emocional.

Estos centros energéticos o acupuntos son los sitios que se estudian en MTC y son estos donde se realiza la acupuntura con una aguja metálica extrafina. Para saber si estamos en el punto correcto se describió desde el Tratado de Medicina del Emperador Amarrillo (6). la presencia de una sensación particular denominada *DeQi* también conocido como ¨*Arribo de la Energía Vital*¨ la cual se percibe en el paciente y en el acupuntor. Los pacientes suelen tener una o más de estas sensaciones: Suan o dolor, Ma u hormigueo, Zhang plenitud o distención y Zhong, pesadez o pesantez.

El acupuntor de manos adiestradas percibe la llegada al DeQi como: tenso y firme, como si la aguja fuera atrapada, ¨*cómo atrapar un pez con el anzuelo*¨.(6). Los estudios muestran que hasta un 67% de las veces se obtiene el DeQi en manos expertas. Cuando existe la percepción del DeQi este se relaciona con mejores desenlaces, siendo superiores en los pacientes que si lo percibieron (7) (8). Esto hace pensar que el acupunto es una unidad funcional importante. El presente articulo mostrara lo hallazgos más reciente en morfología y fisiología sobre el tema.

1. METODOLOGIA DE BUSQUEDA

Para la presente revisión los autores tomaron las palabras claves acupuntura, puntos de acupuntura, mecanismos de acción y realizaron una búsqueda bibliográfica en los principales motores de búsqueda: pubmed, ovid y lilac que estuvieran disponibles en ingles entre los años 2000 a 2022. Con este listado se revisaron los resúmenes y los que se consideraron más relevantes se revisó el artículo completo. De esta revisión se obtuvieron 20 que los autores consideraron los más importantes y de allí se realizó la revisión. También se revisaron las publicaciones más relevantes de la OMS con respecto a la Medicina Alternativa y en especial a la MTCH con énfasis en la acupuntura. Finalmente se revisaron los textos clásicos de acupuntura para los conceptos fundamentales. La presente es una revisión de los artículos más recientes en lo que respecta a anatomía, histología y fisiología de los últimos años de la literatura disponible en inglés, con énfasis en los mecanismos biológicos locales.

2. MORFOLOGÍA DEL ACUPUNTO

En este apartado revisaremos los trabajos de Peter Dorsher de la Clínica Mayo donde describe la increíble relación existente entre los acupuntos y los puntos gatillo del dolor (PG). Para los no conocedores, en 1985 se realiza la primera publicación por Janet G Travell de los PG (9) los cuales por consenso son 255 puntos, que se describen de la experiencia clínica y que se repiten en los pacientes con dolor crónico.

En el primero de sus trabajos P. Dorsher (10) evalúa la similitud de la localización de los PG con los acupuntos, obteniendo la asombrosa aproximación de 93.3%. Esto quiere decir que el 93% de los puntos dolorosos se relacionan en su ubicación con los puntos de acupuntura. En un ensayo posterior (11) se desea relacionar el PG con la región dolorosa y si lo escrito en acupuntura tenían la misma indicación terapéutica, es decir si la indicación en acupuntura era similar al consenso para el manejo del dolor; el resultado es más sorprendente con un 97% de similitud. Por último y no menos importante (12) se relacionó la distribución somato sensorial del punto gatillo con la descrita del acupunto en los libros de MTC; la similitud en este caso es del 91%, es decir la correlación entre lo que describe en la MO y la MTC sobre la zona afectada por el dolor del PG es la misma que muestran los atlas de acupuntura como canal tendinomuscular.
Esto nos habla de la gran relación y conocimiento que tenían los antiguos médicos en China y como a través de su observación y experiencia lograron describir una red increíble de relaciones entre los órganos y la representación de estos en los canales y de estos con los procesos de enfermedad, donde cada punto tiene una referencia anatómica, sensorial y terapéutica, tan bien cimentada como los 255 puntos dolorosos de la actualidad.

2.1 Impedancia del Acupunto

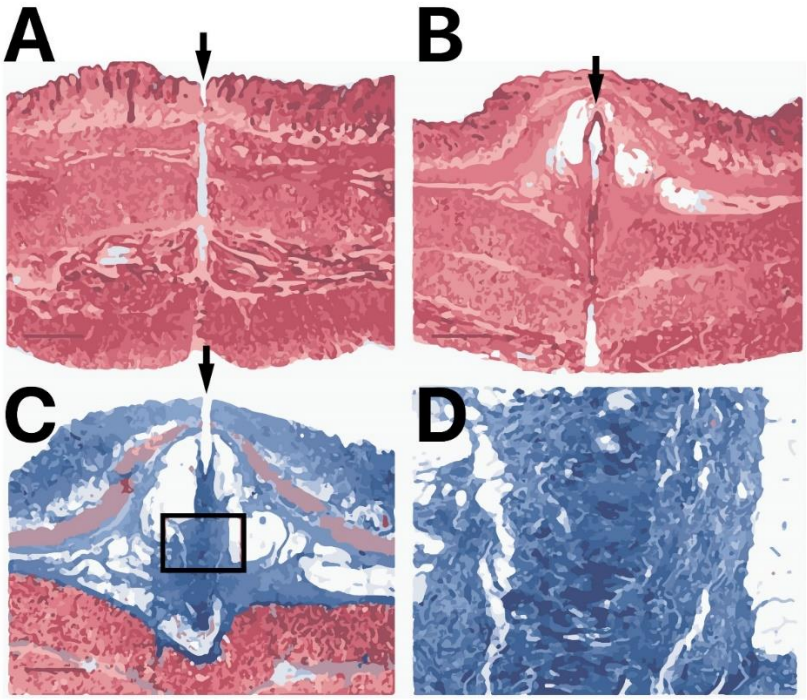
Si reconocemos la correlación entre los puntos y su acción ¿Cómo ubicamos los acupuntos? Recordemos que el cuerpo humano presenta ciertas diferencias anatómicas de persona a persona, por lo que las medidas en acupuntura son variables y es necesario tener un conocimiento claro y preciso para encontrar y reconocer su ubicación tridimensional.
Para encontrar el acupunto unas manos expertas sienten una pequeña depresión en la piel y en el tejido celular subcutáneo formando una pequeña ¨fosita¨ donde está ubicado. Al momento de la punción, se evoca una sensación muy particular, descrita dentro de la MTC como “DeQi”. El paciente también es consciente de esta particularidad y lo identifica o asocia como una “descarga eléctrica, adormecimiento o entumecimiento”.

Algunos trabajos han demostrado un cambio en la bioimpedancia medida en la piel (13). *“La impedancia en el centro de un punto de acupuntura cambiaba con frecuencia en una relación inversa a la impedancia en un radio de 6 mm (es decir, cuando uno sube, la otra baja) y la instancia izquierda y derecha del mismo punto de acupuntura. Si tenemos disponible un sensor encontraremos la ubicación con gran precisión”. Tomado de: Kovich F: The Impedance Profile of Acupuncture Points.*

3. HISTOLOGÍA DEL ACUPUNTO

Hasta hace pocos años no había sido posible conocer si lo que llamamos acupunto es una zona con estructuras especiales o solamente una zona de la piel con algunas funciones definidas dentro de la MTC. Nuevos trabajos con disecciones en modelos animales nos han mostrado hallazgos muy interesantes que no solo definen el acupunto como una zona específica, sino que también nos ayudan a explicar sus funciones fisiológicas locales y a distancia. Preparaciones especiales de histología han mostrado un aumento importante de varios sistemas interrelacionados en el acupunto: red de fibrina, mastocitos, terminales nerviosas, vasos sanguíneos.

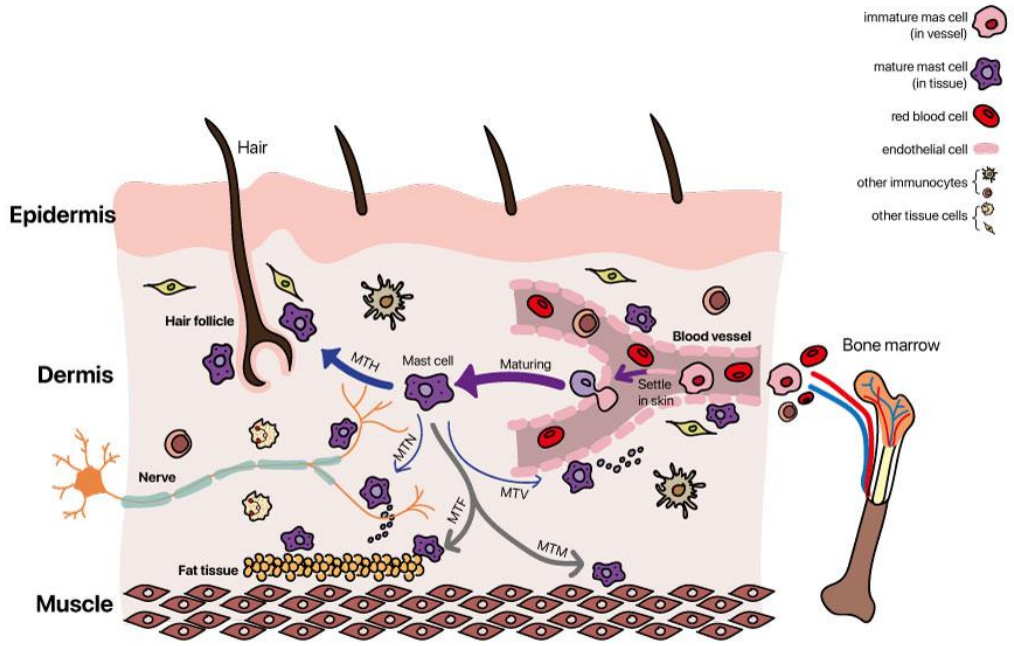
La zona más difícil de ubicar dada la estructura retráctil es la red de fibrina, requirió de trabajos especiales de histología lograr identificar el aumento de la fibrina (14); también se demostró la interrelación con los canales de acupuntura. La zona descrita tiene mayor número de proteínas de fibrina y esta al rotar la aguja de acupuntura la ¨atrapa¨ produciendo la sensación en el acupuntor de ¨*tenso y firme*¨.. Muchos investigadores como Langevin y Luo (15) han podido demostrar y fotografiar un aumento de fibras de colágeno en forma de túbulo en el punto Zusanli E36. Ver grafica 1.



Gráfica 1: Red de Fibrina: Interpretación del artículo de Langevin: Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. Se aprecia como la aguja de acupuntura queda atrapada en la red de fibrina.

4. FISIOLOGÍA DEL ACUPUNTO

La fisiología del acupunto se explica por el aumento en el número de mastocitos. Estas células fundamentales para la inmunidad local y sistémica se encuentran en mayor numero en el acupunto (16). Ver grafica 2.Fisiología del Acupunto.

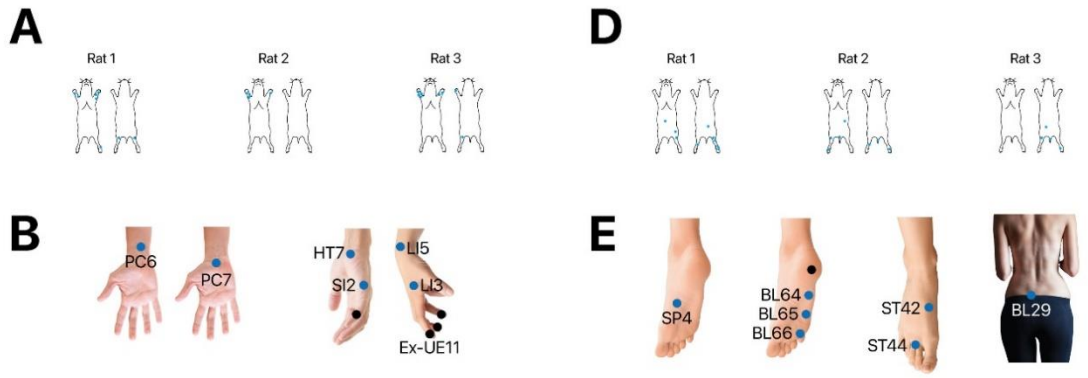


Grafica 2: Fisiología del acupunto. El acupunto y su unión con el mastocito como red funcional. Interpretación de: Mast Cells and Acupuncture Analgesia. Representación del acupunto, el mastocito y las respuestas biológicas que se producen al ser estimulados.

Como muestra la gráfica los mastocitos conforman un microambiente celular junto a las terminales nerviosas y a los vasos sanguíneos. Entonces el acupunto es una zona específica que puede ser diferenciada táctil, eléctrica e histológicamente y que tiene una respuesta de mediadores biológicos a través de su interacción con el mastocito.

5. PATOLOGÍA DEL ACUPUNTO, UN SITIO CON INFLAMACIÓN NEUROGÉNICA

Para poder explicar si el punto de acupuntura tiene correlación fisiológica con las enfermedades según lo descrito por Dorsher, hay trabajos recientes en animales que intentan demostrarlo como el de Do-Hee Kim del Colegio Médico de Corea (17). Científicamente ya reconocemos que las enfermedades orgánicas se manifiestan en puntos identificados como manchas inflamatorias neurogénicas y se manifiestan como puntos dolorosos (spot) en superficies topográficamente diferente, explicado por la convergencia de fibras somáticas y sensoriales dentro de la misma neurona(18). En un gran trabajo en ratas se induce dos tipos de enfermedad y posteriormente se visualizan los spots con tintura especial. Para los ratones que desencadenan hipertensión arterial los puntos que más se colorean son PC6 Neiguan, PC7 Daling y C7 Shenmen y para los ratones que desarrollan colitis los puntos son B4 Gongsun, E44 Neiting y V66 Zutonggu, encontrando correlación con los puntos acupunturales descritos para esa enfermedad. Ver Grafica 3. Acupuntos como spots de la enfermedad (17)



Grafica 3. Enfermedad representada en Acupuntos. Marcada como A se encuentran los spots de las ratas que se les desencadeno hipertensión arterial, en B la correspondencia con los puntos de acupuntura PC6, PC7, IG3, IG5, ID12, C7; En C los spots en las ratas con colitis y D su representación con los puntos B4, Et24, Et44, V64, V65, V66, V29. Interpretación de: Acupuncture points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots. Se aprecia los spots en la piel al inducir la enfermedad y como estos se relacionan de manera directa con los puntos acupunturales.

En este trabajo, una vez son visualizados los puntos, estos se estimularon con electro acupuntura; se encuentro una reversión histológica y fisiológica de la enfermedad. Para determinar cómo se produjo esta mejoría se inyecto naloxona en el cerebro de la rata y se encuentra que se inhibe el efecto de la acupuntura, sugiriendo que la mejoría es por efecto de liberación de opioides endógenos.
*Esta publicación tiene aspectos que aclaran algunos factores de la acupuntura, el más llamativo es que: ¨**la enfermedad sistémica se manifiesta en puntos neurogénicos en la piel o spots y que estos se correlacionan con lo escrito en los textos clásicos de acupuntura para tratar estas enfermedades; por lo que la acupuntura no solo es útil en el manejo del dolor, sino que también es válida en otras enfermedades**¨. Tomado de: Kim DH. Acupuncture* points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots.

Este trabajo también demostró un aumento del péptido relacionado con el gen de la calcitonina o CGRP, liberado de las terminaciones nerviosas de estos spots que causa inflamación y vasodilatación local.

6. MECANISMOS DE ACCIÓN SISTÉMICOS DE LA ACUPUNTURA

Antes de conocerse los procesos locales, ya se había investigado la acción de la acupuntura a nivel del sistema nervioso central. Los estudios se han enfocado en dos aspectos: como se propaga el estímulo, trabajos con resonancia nuclear magnética funcional (RNMf) y la liberación de Opioides endógenos.

¿Como una pequeña aguja puesta en un punto especifico puede producir analgesia? Esta pregunta tiene varias respuestas. Las investigaciones han podido demostrar la liberación de opioides endógenos y oxitocina de acuerdo con el punto estimulado. Los puntos más estudiados son E36 Zusanli, IG4 Houxi, PC6 Neiguan. (19). El estímulo manual o eléctrico produce una gran liberación de opioides endógenos en especial de Betaendorfina, reconocido como una de las sustancias endógenas que produce analgesia.
Los trabajos más recientes con RNMf han mostrado que la acupuntura produce cambios en la neuro arquitectura del SNC después de varias sesiones; hay trabajos muy importantes en personas con dolor crónico por osteoartritis manejadas con acupuntura. La resonancia previa y posterior al tratamiento muestra,(20) los siguientes cambios *¨Los resultados mostraron que el tratamiento de acupuntura puede modular significativamente el grosor cortical, la conectividad funcional y la calificación clínica de dolor en OA. Específicamente, encontramos que* ***la acupuntura puede evitar el adelgazamiento cortical que se aprecia en los pacientes con dolor crónico”****. Tomado de:* Chen X,. Acupuncture modulates cortical thickness and functional connectivity in knee osteoarthritis patients.

7. MECANISMOS LOCALES DE LA ACUPUNTURA

Hay nuevas investigaciones que explican en parte la acción local del acupunto. Ya sabemos que su estimulación produce un cambio en la estructura del punto, que este produce una reacción a distancia, que esta respuesta viaja por las fibras nerviosas y que producen un cambio agudo en los mediadores del dolor en el cerebro y que con la terapia constante en varias semanas realiza un cambio crónico en la composición cerebral. Pero esto no responde el por qué ciertas terapias de acupuntura funcionan de forma local o de forma ipsilateral. Es posible que la respuesta este en el mastocito y las sustancias que este libera (16).

1) Mastocito

Hemos evaluado que el acupunto es una unidad funcional y anatómica rodeada por 4 estructuras: mastocito, fibrina, terminal nerviosa y vasos sanguíneos. Algunos investigadores han propuesto tres posibles acciones(16): 1- Mecánica, 2- Humoral, 3- Nervio-humoral.

La teoría mecánica se relaciona con lo que conocemos como matriz extracelular en forma de señales mecánicas de fuerza por intermedio de los canales de acupuntura. La teoría humoral está relacionada con la degranulación del mastocito que difunde mediadores de la respuesta celular por los canales a través de los fluidos de los tejidos. La Nervio-humoral cuando estas sustancias liberadas actúan a través de las terminales nerviosas. Sabemos que la activación del mastocito como mecanismo de defensa libera muchas sustancias: la más recordada es la histamina; pero también hay otras como: FAP factor activador de plaquetas, Interleucinas 1, 6. Prostaglandinas D2 PGD2, sustancia P, triptasa, serotonina, bradiquinina, heparina. Por intermedio de estas sustancias el mastocito se ¨comunica¨ con las células a su alrededor formando lo que en MO se ha denominado ¨red neuro-inmune-endocrina¨. Zhang(21) ha podido demostrar que la estimulación de la aguja de acupuntura en puntos específicos produce la liberación o degranulación del mastocito.

2) Adenosina

Algunos investigadores han podido demostrar que el estímulo de la acupuntura también libera otros mediadores (22). Demostraron en ratones de laboratorio la gran liberación de adenosina, un gran neuromodulador reconocido por sus acciones antinocioceptivas a través del receptor de adenosina-1. El trabajo demostró que la aplicación de adenosina en los acupuntos reproducía la acción de la acupuntura; además probaron que inhibir el metabolismo de la adenosina prolongaba el efecto analgésico de la acupuntura. Goldman, demostró el incremento de la adenosina después de la estimulación mecánica con la aguja de acupuntura, reforzando la teoría de adenosina como mediador de la analgesia local con acupuntura.

3) c-TRPV Receptor Vaniloide

Múltiples investigaciones han demostrado la importancia del receptor vaniloide, que se sensibilizan por la estimulación repetida ya sea sensitiva, mecánica o térmica. Estos receptores activados inducen el ingreso masivo de calcio para la contracción, proliferación y muerte celular. Un cannabinoide conocido como CBD se une al receptor

TRPV2 y es la causa de su acción antiepiléptica. Los complejos trabajos de Huang(23) en ratones demostraron que la acción de la acupuntura es a través de la histamina y la adenosina por intermedio del receptor TRPV2, y que estos podían ser bloqueados con cromoglicato de sodio.

4) Oxido Nítrico Y CGRP

Teniendo mayor claridad sobre los efectos en el sistema nervioso central de la acupuntura, la explicación de su acción local también ha mostrado puntos interesantes de investigación como la vasodilatación local, la cual tiene dos mediadores: 1- El óxido nítrico NO y 2- El CGRP. El primero en sus efectos inmediatos y el segundo en los efectos a largo plazo. El trabajo de Kimura (24) en voluntarios sanos en que se mide la conductancia vascular cutánea con acupuntura en el punto PC4 Ximen, se observa vasodilatación por la estimulación manual y como se puede bloquear este efecto con anestésico local tópico, sugiriendo que la acción local es por NO y como se pude bloquear con inhibidores de la NO sintetasa. Los efectos de la vasodilatación a largo plazo se evalúan con los hallazgos de Do-Hee Kim del Colegio Médico de Corea REF (Kim, 2017) en el que el CRGP es liberado con la estimulación manual de la acupuntura en las terminaciones nerviosas anexas causando una vasodilatación de tipo neurogénico. VER GRAFICA 2.

8. CONCLUSIONES

El desarrollo del método científico en la cultura Occidental ha permitido el crecimiento de la investigación en muchas áreas científicas incluida la medicina; estos avances han permitido aclarar los conceptos de enfermedad desde un punto de vista de la mejor evidencia y ha registrado una comprensión de la biología celular desde su base molecular. Esta revisión de los artículos más recientes da una visión de cómo se está investigando en MTC para lograr desde la Biología general y molecular entender cómo funciona la acupuntura. Los investigadores modernos han unido los aspectos tradicionales de su medicina y han logrado encontrar explicaciones desde la biología a la acupuntura.

El presente escrito ha mostrado 5 puntos fundamentales: 1-La anatomía en la MTC basada en los canales y sus puntos fue el proceso de muchos años de trabajo observacional y metódico. Estos puntos de acupuntura están relacionados de manera directa con el estudio actual del dolor y de su representación en los puntos gatillo; el cual es también un estudio observacional (9) descrito en el gran manual del dolor y la descripción de los puntos gatilló o miofasciales de Travell. 2- Una de las investigaciones más complejas por la fragilidad del tejido y las dificultades técnicas era conocer si el acupunto existe o no, el cual ya había sido estudiado en Corea en trabajos de histología que nunca pudieron ser aclarados; hoy con los nuevos procesos sabemos que el acupunto existe y que este está unido a una red de fibrina que podrían ser los canales descritos en la MTC (14), 3- El por qué las enfermedades se manifiestan en puntos específicos en el cuerpo (spots) es otro de los dilemas ya aclarados. Las investigaciones actuales demuestran la aparición de los puntos neurogénicos en la piel en las enfermedades sistémicas(25) y estos están directamente relacionados con los acupuntos, 4- El cómo actúa la acupuntura y su relación con la neuro modulación es uno de los mecanismos más estudiados y su relación con la liberación de endorfinas fueron estudios de los 80s (19), los trabajos actuales demuestran como la acupuntura produce cambios estructurales en el SNC(20), 5- La coalición de los spot neurales o acupuntos y su unión con el mastocito(16) y como este es ahora un modulador fundamental de las respuestas inflamatorias locales es el avance más importante en biología molecular y que explica las acciones locales de la acupuntura.

Se esperan nuevas investigaciones en la MTC tanto en acupuntura como en herbolaria que permitirán conocer desde la biología molecular como estos actúan y el por qué han ayudado en el bienestar de la humanidad.

BIBLIOGRAFIA

1. OMS. ALMA ATA. The Pan American Health Organization Promoting Health in the Americas [Internet]. 1979. Available from: http://www.paho.org/spanish/dd/pin/alma-ata_declaracion.htm

2. OMS. ACUPUNCTURE: REVIEW AND ANALYSIS OF REPORTS ON CONTROLLED CLINICAL TRIALS II. 2003.

3. OMS. WHO Standard Acupuncture Point Locations. In 2009. p. 258.

4. Deadman P, Al-Khafaji M, Baker K. A manual of acupuncture. Journal of Chinese Medicine Publications; 1998. 667 p.

5. Kaptchuck TJ, Masgrau i Bartis M, Pardo F. Medicina china una trama sin tejedor. Los Libros de la Liebre de Marzo; 1995. 32–33 p.

6. Jing DHN. Canon de Medicina del Emperardor Amarillo. Julio G, editor. Julio Garcia Ediciones; 2014. 1–429 p.

7. Yang XY, Shi GX, Li QQ, Zhang ZH, Xu Q, Liu CZ. Characterization of Deqi sensation and acupuncture effect. Evidence-based Complement Altern Med. 2013;2013.

8. Hui KKS, Nixon EE, Vangel MG, Liu J, Marina O, Napadow V, et al. Characterization of the “deqi” response in acupuncture. BMC Complement Altern Med. 2007 Oct 31;7.

9. janet G travell. MYOFACIAL PAIN AND DISFUNTION. TRIGER POINTS MANUAL. 1983. 51–60 p.

10. Dorsher PT, Fleckenstein J. Puntos gatillo y puntos de acupuntura clásica: Primera parte: Relaciones anatómicas cualitativas y cuantitativas. Rev Int Acupunt. 2009 Mar;3(1):15–25.

11. Dorsher PT, Fleckenstein J. Trigger points and classical acupuncture points: Part 2: Clinical correspondences in treating pain and somatovisceral disorders. Dtsch Zeitschrift fur Akupunkt. 2008;51(4):6–11.

12. Dorsher PT, Fleckenstein J. Triggerpunkte und klassische Akupunkturpunkte Teil 3: Das Verhältnis der myofaszialen referred-Pain-Muster zu den Akupunkturmeridianen. Dtsch Zeitschrift fur Akupunkt. 2009;52(1):9–14.

13. Kovich F. The Impedance Profile of Acupuncture Points. J Acupunct Res. 2018 Aug 31;35(3):104–7.

14. Langevin HM, Churchill DL, Cipolla MJ. Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. FASEB J. 2001 Oct;15(12):2275–82.

15. Mingfu L, Xiaotong D, Xiaojing S, Jin J, Jinling Z, Ying H. Study on the dynamic compound structure composed of mast cells, blood vessels, and nerves in rat acupoint. Evidence-based Complement Altern Med. 2013;2013.

16. Li Y, Yu Y, Liu Y, Yao W. Mast Cells and Acupuncture Analgesia. Cells. 2022 Mar 1;11(5).

17. Kim DH, Ryu Y, Hahm DH, Sohn BY, Shim I, Kwon OS, et al. Acupuncture points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots. Sci Rep [Internet]. 2017;7(1):1–14. Available from: http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-14359-z

18. Procacci P, Maresca M. Referred pain from somatic and visceral structures. Curr Rev Pain. 1999;3(2):96–9.

19. Andersson S, Lundeberg T. Acupuncture-from Empiricism to Science: Functional Background to Acupuncture Effects in Pain and Disease. Med Hypotheses. 1995;45:271–81.

20. Chen X, Spaeth RB, Retzepi K, Ott D, Kong J. Acupuncture modulates cortical thickness and functional connectivity in knee osteoarthritis patients. Sci Rep. 2014;4.

21. Wang WS, Tu WZ, Cheng RD, He R, Ruan LH, Zhang L, et al. Electroacupuncture and A-317491 depress the transmission of pain on primary afferent mediated by the P2X3 receptor in rats with chronic neuropathic pain states. J Neurosci Res. 2014 Dec 1;92(12):1703–13.

22. Goldman N, Chen M, Fujita T, Xu Q, Peng W, Liu W, et al. Adenosine A1 receptors mediate local anti-nociceptive effects of acupuncture. Nat Neurosci. 2010 Jul;13(7):883–8.

23. Huang M, Wang X, Xing B, Yang H, Sa Z, Zhang D, et al. Critical roles of TRPV2 channels, histamine H1 and adenosine A1 receptors in the initiation of acupoint signals for acupuncture analgesia. Sci Rep. 2018 Dec 1;8(1).

24. Kimura K, Takeuchi H, Yuri K, Wakayama I. Effects of nitric oxide synthase inhibition on cutaneous vasodilation in response to acupuncture stimulation in humans. Acupunct Med. 2013 Mar;31(1):74–80.

25. Kim DH, Ryu Y, Hahm DH, Sohn BY, Shim I, Kwon OS, et al. Acupuncture points can be identified as cutaneous neurogenic inflammatory spots. Sci Rep. 2017 Dec 1;7(1).