

## LA ACUPUNTURA: UN MÉTODO MÉDICO CONTEMPORANEO

Witre Omar Padilla

Unidad de Investigación en Terapias Complementarias (UNITEC), Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Coro, Venezuela, Correo-e: wopadilla@hotmail.com

**RESUMEN.** Dentro de la amplia gama de métodos terapéuticos de la medicina tradicional china, la acupuntura es la que ha rebasado sus fronteras para remozarse y quedarse en cerca de 140 países de los cinco continentes. Su amplia fundamentación científica cosechada en los últimos 40 años ha permitido explicar las acciones de la acupuntura sobre bases neurológicas bastante precisas, sobre todo la respuesta analgésica, contribuyendo en su optimización como método terapéutico. Esto constituye un aporte importante en la aproximación de dos culturas: la oriental, específicamente, la china, y la occidental. Un médico acupuntor occidental bien formado no debería tener muchas dificultades en comprender y tratar adecuadamente con acupuntura cualquier cuadro nosológico construido a partir bien sea del modelo médico chino u occidental. La paciente observación de los chinos coincide en sus resultados con la prolija investigación científica de los occidentales: el yin-yang también tiene su contrapartida inhibición-estimulación de los neurotransmisores por la acupuntura. No obstante, y a pesar de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, no todos los países han incorporado la acupuntura como terapia complementaria en los respectivos sistemas de salud, aunque con la fuerza de las evidencias experimentales y clínicas, y sobre todo de usuario, cada vez es menor la resistencia, por parte de los entes gubernamentales, académicos y gremiales.

**Palabras clave:** acupuntura, analgesia por acupuntura, electroacupuntura, terapia complementaria, neurotransmisor.

## THE ACUPUNCTURE: A MEDICAL CONTEMPORARY METHOD

Witre Omar Padilla

Unidad de Investigación en Terapias Complementarias (UNITEC), Francisco de Miranda University. Coro, Venezuela, e-mail: wopadilla@hotmail.com

**ABSTRACT.** Within a wide spectrum of therapeutic methods from traditional Chinese medicine, the acupuncture has been the one that has overpass its limits and has spread around 140 countries in five continents. A strong scientific basis over the last 40 years, has allowed explain the acupuncture actions over precise neurological basis, specifically the analgesic response, contributing to optimize the therapeutic method. This constitutes an important way to approximate two cultures: the eastern, specifically the chinese, and the western. A good western acupuncture medical doctor should not have much difficulty to comprehend and to treat adequately, any pathology built either from the medical Chinese paradigm or from the western medicine. The well-known Chinese observation coincides in its results, with the detailed western scientific research: the yin-yang also has similar concepts of inhibition-stimulation derived from the acupuncture actions in the neurotransmitters. However, in spite of the World Health Organization recommendations, not all the countries has included the acupuncture as a complementary therapy in their respective health system, although the strong experimental evidences and the user pressure, there is a less resistance to use it from governments, the academy and medical associations.

**Key Words:** acupuncture, acupuncture analgesia, electroacupuncture, complementary therapy, and neurotransmitter.



## INTRODUCCIÓN

La acupuntura es un método terapéutico de estimulación con agujas, propio de la Medicina Tradicional China, con más de 2.500 años de historia. Su idea central se resume en el concepto del "Qi" (Chi), una especie de energía que fluye en el cuerpo a lo largo de líneas hipotéticas conocidas como canales o meridianos, los cuales unen puntos específicos situados en la piel llamados puntos clásicos de acupuntura. El estado de salud de una persona depende del balance global de esa energía y de su equilibrio en el sistema de meridianos. El diagnóstico hace énfasis en el examen de la lengua y la palpación, en la arteria radial, de los pulsos específicos de los 12 órganos e incluye interpretaciones cosmológicas, tales como la consideración de los cinco elementos: agua, madera, fuego, tierra y metal. Para el tratamiento, las agujas son insertadas en los respectivos puntos y manipuladas con la intención de liberar los bloqueos en el flujo de la energía, balancear el Yin y Yang y, de esa manera, restaurar la salud del enfermo (Kaptchuk, 1995).

Desde su llegada a Occidente se han cuestionado mucho todas esas explicaciones esgrimidas como fundamentos que soportan las acciones de la acupuntura, llegando a ser catalogadas como extrañas ideas metafísicas por carecer de evidencias científicas, lo que se tradujo en una pesada traba para su comprensión y consiguiente aceptación por el sistema médico occidental, sustentado en el paradigma del pensamiento cartesiano.

Ello no significó, sin embargo, que el método científico no podía aplicarse en el estudio de la acupuntura. Por el contrario, a comienzos de la década de 1970 se desplegó en el mundo científico una amplia gama de investigación básica y clínica, desarrollada tanto en países

orientales como occidentales, que pocos años más tarde le dieron una visión actualizada y moderna a éste antiguo método terapéutico (Cao, 2002), por ejemplo, se sabe que el punto de acupuntura es una realidad física con características particulares (Piquemal, 2005) y existen intentos muy alentadores de darle una explicación occidental a los meridianos (Zang, 2004).

En este artículo se presenta, sucintamente, el cuerpo de conocimientos derivado de las investigaciones básicas y clínicas más relevantes para la sustentación científica de la acupuntura, producidos en los últimos 40 años, sobre todo en el campo de la analgesia. La descripción se realiza siguiendo las dos importantes cuestiones planteadas por los científicos. Primera cuestión: ¿es realmente eficaz la acupuntura? ¿se debe a un fenómeno fisiológico y no psicológico? Segunda cuestión: si es eficaz, ¿mediante qué mecanismos actúa? Además, se presenta el estado actual de la acupuntura en el mundo.

## ¿ES EFICAZ LA ACUPUNTURA?

Tradicionalmente la acupuntura ha sido empleada con bastante frecuencia para el tratamiento de los dolores agudos y crónicos de diferentes orígenes. El éxito clínico en la eliminación o modulación alcanza un 70% en pacientes con lumbago (dolor de espalda baja), artritis, síndrome miofascial, migraña y otros desórdenes dolorosos (Padilla, 2000).

¿Cómo puede una aguja de acero clavada en la mano aliviar un dolor de cabeza? Puesto que este fenómeno no se adecúa a los conceptos fisiológicos, los científicos se mostraron desconcertados y escépticos. Muchos lo explicaron recurriendo al bien conocido efecto placebo, que actúa a través de la sugestión, la distracción o incluso la hipnosis (Wall, 1974). Beecher en 1945,

demostró que la morfina, el fármaco analgésico más potente conocido, aliviaba el dolor de un 70% de los pacientes, mientras que las inyecciones de glucosa lo reducían en un 35% de los pacientes que creían haber recibido morfina. Por ello, los investigadores médicos de principios de los años 1970 dedujeron que la analgesia por acupuntura (AA) tenía un efecto psicológico: el efecto placebo. Sin embargo, esta hipótesis plantea algunos problemas. ¿Cómo se explica entonces la aplicación de la AA en medicina veterinaria desde hace más de 1.000 años en China, desde hace más de 100 en Europa y de forma creciente en las prácticas veterinarias actuales en América? Los animales no son sugestionables, y sólo unas pocas especies son capaces de tener una reacción de inmovilidad que se conoce como hipnosis animal. De igual modo, los niños pequeños también responden a la AA. Es más, algunos estudios que medían la sugestibilidad de los pacientes no encuentran ninguna correlación entre AA y sugestión (Liao, 1978). La hipnosis también se ha descartado como explicación, después que dos investigaciones diferentes (Barber y Mayer, 1977, Goldstein y Hilgard, 1975) mostraran que la hipnosis y la AA respondían de forma diferente a naloxona, puesto que este antagonista de la morfina bloquea la AA y, sin embargo, no afecta la hipnosis.

Debe destacarse como una de las primeras conclusiones de la AA que ella resulta muy eficaz en el tratamiento del dolor crónico, habiendo demostrado su efecto entre un 55 y un 85% de los pacientes y comparándose favorablemente con los de la morfina que tiene efecto en el 70% de los casos (Pomeranz, 2000). Otra conclusión es que la AA es más efectiva que el placebo, lo cual indica un efecto físico real. Estas conclusiones se centran en la evidencia recogida en tres clases de estudios:

Clase A. Estudios en los cuales no existe un grupo de control con el que comparar

el grupo de acupuntura o en los que existía un grupo control en el que los individuos no recibieron tratamiento de ninguna clase.

Clase B. Aquí existía un grupo de control que recibió acupuntura pero en una localización errónea (denominada falsa acupuntura). El grupo de falsa acupuntura se comparaba con el grupo que recibió acupuntura auténtica.

Clase C. Utilizan un grupo de control placebo (por lo general un aparato de estimulación eléctrica transcutánea desconectado, o agujas enganchadas y no insertadas a la piel), en los que dicho grupo se comparaba con el grupo que recibe acupuntura auténtica.

La calidad de los experimentos es, en orden decreciente  $C > B > A$ . En principio se pensó que la calidad de los experimentos de clase B era similar a la de los de clase C, lo que justifica la existencia de numerosos trabajos bajo este enfoque (Richardson y Vincent, 1986, Stacher y Wancura, 1975). No obstante, la experiencia posterior ha demostrado que la falsa acupuntura alivia el dolor de un 33-50% de los pacientes con dolor crónico (Richardson y Vincent, 1986, Vincent, 1989), mientras que el placebo, en los de clase C, alivia entre un 30 y un 35% de los pacientes. Por ello, la carga de las pruebas es mucho más realista en los experimentos de clase C, y no debe sorprender que todos los ensayos de clase C presentaran diferencias significativas entre los grupos de tratamiento y control (Macdonald y Macrae, 1983, Petrie y Langley, 1983, Richter et al, 1991), mientras que en aproximadamente la mitad de los experimentos de clase B no se aprecian diferencias (Edelist et al, 1976, Gaw et al, 1975, Ghia et al, 1976, Hake y Lundeborg, 1990, Hansen y Hansen, 1983, Matsumoto et al, 1974, Vincent, 1989). Puede concluirse, a partir de los estudios de clase C, que la acupuntura alivia a entre un 55 y un 85% de los pacientes con dolor crónico, y que



esta mejoría es significativa sobre los controles placebo, en los cuales sólo mejoraron entre un 30 y un 35% de los pacientes (Macdonald y Macrae, 1983, Petrie y Langley, 1983).

En la clase B, a pesar de la no existencia de diferencias significativas entre los grupos de falsa y verdadera acupuntura, podría ocurrir que los porcentajes de mejoría del 30-50% observado en la falsa acupuntura no fueran atribuibles únicamente al efecto placebo, puesto que estos porcentajes superan los que se aprecian por lo general en los estudios con placebo. Es más, los resultados de los estudios B sugieren que los puntos de acupuntura pueden no ser excesivamente específicos para el efecto analgésico.

Normalmente se acostumbra a omitir totalmente los resultados de los experimentos de clase A, debido al deficiente control de su procedimiento. Puede que ello sea demasiado riguroso, puesto que estos estudios presentan unos porcentajes de mejoría de entre un 55 y un 85% (Chen, 1977, Cheng, 1975, Coan y Wong, 1980, Coan et al, 1982, Kim y Yount, 1974, Laitinen, 1975, Lee y Anderson, 1975, Leung, 1979, Pontinen, 1979, Spoerel, 1976) que, como se desprende de los ensayos de clase C, está muy por encima del nivel 30-35% del placebo. En términos estrictos no es lícito realizar una comparación entre los dos tipos de estudios, pero no puede evitarse resaltar la coherencia de los resultados entre las diferentes clases A, B y C.

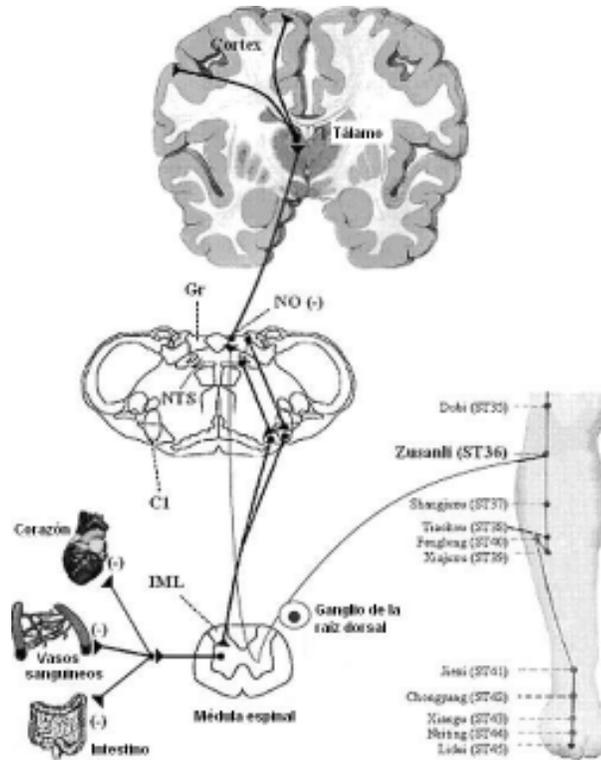
#### **MECANISMOS NEUROLÓGICOS DE LA ANALGESIA POR ACUPUNTURA**

Usando métodos neurofisiológicos, neurofarmacológicos, neuroquímicos y neuromorfológicos, los investigadores han estudiado los efectos y mecanismos de la AA en humanos sanos y enfermos y en modelos animales, aportando fuertes evidencias como para que la acupuntura

podiera ser perfectamente explicada sobre una base fisiológica (Carneiro, 2000). Se llegó a determinar que la integridad del sistema nervioso periférico cerebroespinal y autónomo y la indemnidad del neuroeje son indispensables para el efecto específico y preciso de la acupuntura; también que la médula espinal es indispensable para la sensación propagada a lo largo de los meridianos (Sánchez, 1996).

Si se estimula apropiadamente con la aguja el punto Zusanli (36E), situado en la parte súperoexterna de la pierna (figura 1) se producirán impulsos aferentes que por vía nerviosa llegarán a distintos niveles del sistema nervioso central, desde la médula espinal hasta la corteza cerebral, los que a su vez desencadenarán respuestas en cada uno de esos niveles. Esas respuestas pueden ser de estimulación o inhibición de circuitos nerviosos, con la consiguiente modulación de mediadores químicos (Ma, 2004).

El primer trabajo que demuestra de manera categórica el efecto analgésico de la acupuntura en el dolor inducido experimentalmente en humanos voluntarios sanos, mediante iontoforesis de potasio y evaluado por métodos cuantitativos para determinar los cambios producidos por la acupuntura en el umbral de dolor, fue publicado por Han en 1973 (Han, 1987). La acupuntura aplicada en el punto Hoku (4IG), situado en el primer espacio interóseo dorsal de la mano, produjo un incremento en el umbral del dolor, con efecto pico entre los 20-40 minutos después de la inserción de la aguja. El umbral de dolor retornó a los niveles preacupunturales 45 minutos después que la aguja fue retirada. Este efecto analgésico resultó similar al producido por la inyección intramuscular de 10 mg de morfina y fue prevenido por la inyección de procaína. El incremento del umbral del dolor fue mayor cuando se estimularon simultáneamente los puntos Hoku y zusanli. Este incremento y retorno



**Figura 1. Circuitos neuronales relacionados con el reflejo somato-simpático en la vía gracilis-talámica-corteza. (tomado de Ma, SX. 2004).**

gradual del umbral de dolor producido sugería que la AA era mediada por factores humorales, de allí que se desarrollaron varias estrategias de investigación en animales de experimentación para caracterizar la naturaleza química de los factores responsables de la analgesia.

Los estudios de tolerancia cruzada arrojaron fuertes evidencias de que las sustancias opioides endógenas tenían un importante rol en ese efecto. La electroacupuntura (EA; aplicación de estímulos eléctricos controlados en la aguja de acupuntura insertada en el punto) repetida en ratas (seis sesiones de 30

minutos cada una, frecuencia de 2-15 Hz, intervalos de 30 minutos entre cada sesión e incremento de la amplitud de los pulsos en 1 voltio cada 10 minutos, hasta un máximo de 3 voltios) produjo una disminución gradual del efecto analgésico, similar al producido por dosis repetidas de morfina. Ambos retornaron a niveles similares a sus controles después de un periodo de recuperación (sin tratamiento) de varios días (Han, 1987). Estos resultados indicaban que en ambos tipos de analgesia estaban involucrados mecanismos iguales o similares.

Otras investigaciones indicaban



que los factores neuroquímicos responsables de la AA se producían y liberaban en el sistema nervioso central. Esta hipótesis fue probada en un experimento de perfusión/infusión cruzada en conejos (Han, 1987). La digitopuntura durante 30 minutos en el punto Quenlun (situado en la pata posterior) produjo un marcado efecto analgésico. Este fue determinado por los cambios en el tiempo de latencia para evadir un estímulo nocivo producido por el calor radiante emanado de una lámpara incandescente. El ventrículo cerebral lateral del conejo fue profundado con líquido cefalorraquídeo artificial a una velocidad de 10-15 ul/min durante la acupuntura. El líquido cefalorraquídeo (0,3-0,5 ml) del conejo donador fue infundido en el ventrículo lateral del conejo receptor. Se produjo un marcado efecto antinociceptivo en el animal receptor. La perfusión de líquido cefalorraquídeo artificial no tuvo efecto significativo en el periodo de latencia de ninguno de los dos grupos de animales.

Para examinar el perfil de los receptores responsables de la AA, un antagonista de receptores opioides fue aplicado por técnicas de microinyección en diferentes regiones cerebrales del conejo con el propósito de prevenir la analgesia. La inyección intravenosa de morfina (10 mg/kg) o la digitopuntura (punto Quenlun, durante 10 minutos) produjeron un significativo efecto analgésico, expresado por el tiempo de latencia para evadir un estímulo nocivo. La naloxona, un antagonista de los receptores opioides, fue aplicado uni o bilateralmente en los núcleos accumbens, amígdala, habénula o en la sustancia gris periacueductal. El fármaco atenuó significativamente la analgesia inducida por morfina o acupuntura (Han, 1987; Ulett et al, 1998). Esos resultados sugieren que el efecto analgésico de la morfina y la acupuntura son mediados por receptores opioides de esas áreas cerebrales. Resultados obtenidos de experimentos

usando bloqueadores químicos y técnicas de destrucción de regiones cerebrales, sugieren que tanto la AA y la analgesia por morfina requieren de la integridad de las conexiones neurales entre estos núcleos, los cuales contienen endorfinas como neurotransmisor.

Un antisuero específico contra cierto tipo de endorfina puede neutralizar y prevenir la acción de esa endorfina. El antisuero que reconoce (HO) o no reconoce (UA) la beta endorfina del conejo fue inyectado bilateralmente en la sustancia gris periacueductal de esta especie animal (Ulett, 1998). El periodo de latencia para evadir el estímulo nociceptivo fue determinado antes y después de la electroestimulación acupuntural en los puntos zusanli y Quenlun o después de la inyección intravenosa de morfina. El efecto antinociceptivo de la EA, pero no de la morfina, fue atenuado por el antisuero HO. En contraste, el antisuero UA no afectó ninguna de las dos analgesias. Estos resultados sugieren que la morfina produce un efecto analgésico por la activación directa de los receptores opioides en la sustancia gris periacueductal, mientras que el efecto de la EA es mediado por  $\beta$ -endorfinas.

El efecto analgésico de la EA está directamente relacionado con su acción sobre los niveles de endorfinas cerebrales. En un estudio realizado en ratas se encontró que aquellos animales donde hubo poco o ningún efecto analgésico no presentaron cambios en las  $\beta$ -endorfinas, mientras que se produjo un dramático incremento de este neurotransmisor en los animales que respondieron con una marcada analgesia.

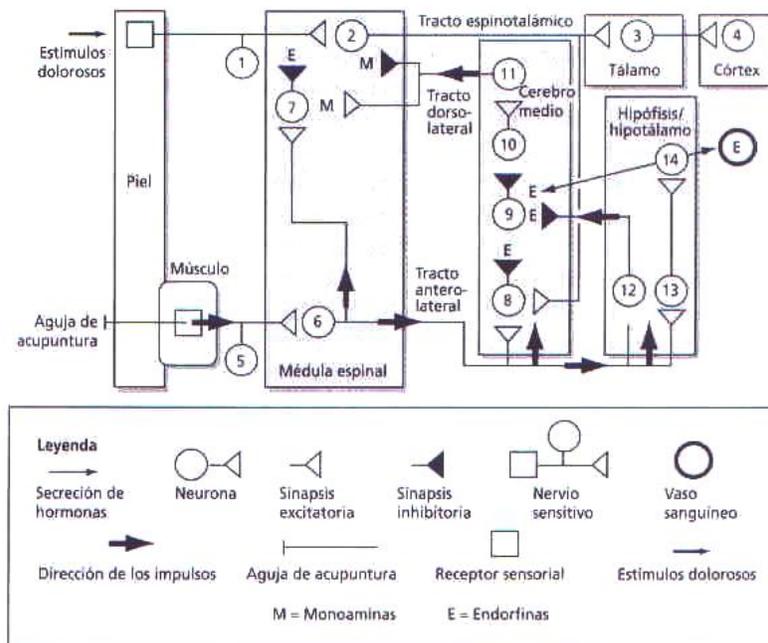
Por su parte, la serotonina (5-Hidroxitriptamina, 5-HT) del sistema nervioso central cumple un papel muy importante en muchas actividades biológicas y mentales, entre las cuales el efecto analgésico es bastante conocido.

El papel mediador de la 5-HT cerebral en la AA fue puesto en evidencia por primera vez en 1975 (Han, 1987) en experimentos realizados en conejos, en los cuales dicho efecto se redujo significativamente después de la inyección intracerebroventricular de p-clorofenilalanina (PCPA), un inhibidor de la síntesis de 5-HT, y potenciado por la pargilina, un bloqueador de la degradación de este neurotransmisor. Ese rol de la 5-HT ha sido verificado repetidas veces y extendido en otras especies animales usando diferentes métodos para manipular la 5-HT cerebral. Así se produce una supresión de la AA paralela a la disminución triptaminérgica por: 1- lesión electrolítica del núcleo del rafe, donde se agregan las neuronas triptaminérgicas, 2- deservación química de las fibras triptaminérgicas ascendentes y descendentes, por 5,6-dihidroxitriptamina, 3- bloqueo de la síntesis de 5-HT por PCPA o paracloroanfetamina, 4- bloqueo de los

receptores de 5-HT cerebrales y espinales por cinanserina. Por otra parte, el efecto de la AA puede ser potenciado por diferentes medios que facilitan la transmisión triptaminérgica central: 1- estimulación eléctrica de las neuronas de 5-HT en el núcleo del rafe, 2- inyección intracerebroventricular o intratecal de 5-hidroxitriptofano, el precursor directo de la 5-HT.

De la 5-HT se concluye que tanto sus fibras ascendentes hacia las estructuras del cerebro anterior como las descendentes hacia la médula espinal cumplen una función igualmente importante en la AA.

Con base en estos y otros resultados de cientos de investigaciones de elevado tenor científico, Pomeranz (2000) propuso una interesante hipótesis para explicar la AA sobre una base neurológica, la que se simplifica en la figura 2.



**Figura 2.** Transmisión del dolor y Analgesia por acupuntura de la baja frecuencia y alta intensidad (tomado de Pomeranz, 2000).



Siguiendo la figura podemos resumir la hipótesis de la siguiente manera: la AA se inicia mediante la estimulación de los nervios sensitivos periféricos (principalmente musculares y cutáneos) de pequeño diámetro, que envían impulsos a la médula espinal y activan tres centros: la médula espinal, el cerebro medio y la hipófisis, los cuales liberan transmisores químicos que bloquean las señales de dolor. Así, la aguja de acupuntura activa receptores sensoriales periféricos que envían impulsos a la médula espinal a través de la neurona 5 de la figura. Esta neurona hace sinapsis con la médula espinal por medio de una neurona del tracto anterolateral (neurona 6) y se conecta con tres centros: la médula espinal, el cerebro medio y el complejo hipofisario-hipotalámico, generando analgesia. El centro medular utiliza encefalinas y dinorfinas para bloquear los mensajes que llegan con estimulación de baja frecuencia y otros transmisores (ácido gammaaminobutírico, GABA), con estimulación de alta frecuencia. El cerebro medio emplea encefalina para activar el sistema descendente al núcleo del rafe, el cual inhibe la transmisión del dolor a la médula espinal por el efecto sinérgico de las monoaminas 5-HT y noradrenalina. El cerebro posee también un circuito que desvía las conexiones endorfinérgicas de estimulación de alta frecuencia.

Finalmente, en el tercer centro, el hipotálamo-hipofisario, la hipófisis libera  $\beta$ -endorfinas a la sangre y al líquido cefalorraquídeo para producir analgesia a distancia. El hipotálamo también envía largos axones al cerebro medio y, a través de la  $\beta$ -endorfina, activa el sistema analgésico descendente. Este tercer centro no se activa por estímulos de alta frecuencia, sino exclusivamente por los de baja frecuencia.

¿Cuál es la significación práctica de este sistema de tres niveles? Cuando se colocan las agujas cerca del lugar del dolor o en los puntos sensibles (puntos

gatillos de la medicina occidental, o Ah Shi de la medicina china), se maximizan los segmentos de los circuitos que operan en la neurona 7 de la médula espinal, a la vez que se activan las neuronas 11 y 14 de los otros centros. Cuando las agujas se colocan en puntos distales, lejos de la región dolorida, activan el cerebro medio y el centro hipotalámico-hipofisario (neuronas 11 y 14) sin el beneficio de los efectos locales de los circuitos de la neurona 7. Más aún, las neuronas 11 y 14 producen analgesia por todo el cuerpo, mientras que la neurona 7 genera analgesia sólo de forma local.

La inserción de agujas de forma segmentada y local produce un efecto analgésico más intenso que la inserción distal no segmentada, porque utiliza los tres centros. Por lo general, las dos formas de inserción (local y distal) se emplean de manera simultánea en el mismo paciente para potenciar el efecto de una sobre otra.

Otra importante consecuencia práctica de este sistema es el efecto de frecuencia/intensidad. La estimulación de baja frecuencia (2-4 Hz) y alta intensidad opera a través del sistema de la endorfina y actúa sobre los tres centros, mientras que la estimulación de alta frecuencia (50-200 Hz) y baja intensidad sólo activa las neuronas 7 y 11, sorteando el sistema de la endorfina. Numerosos estudios han demostrado que los tipos de analgesia producidos por estas dos técnicas son muy diferentes (3): el método de baja frecuencia produce una analgesia de inicio lento y, lo que es más importante, de larga duración, que después de una sesión de 20 minutos puede prolongarse desde 30 minutos hasta varias horas. Así mismo, sus efectos son acumulativos y se vuelven progresivamente más eficaces tras varios tratamientos. La analgesia de alta frecuencia y baja intensidad, por el contrario, es rápida en su inicio pero de muy corta duración y no presenta efectos acumulativos.

Como vemos, el modelo de Pomeranz es atractivo y, de hecho, resulta muy útil en la práctica clínica. No obstante, a la luz de las investigaciones más recientes, el mismo es insuficiente para explicar en su totalidad los mecanismos neurológicos que pudieran estar involucrados, no solo en la AA, sino en los diversos efectos terapéuticos de la acupuntura como son la supresión de las adicciones, trastornos cardiovasculares, pulmonares, gástricos, urogenitales, endocrinos, entre muchos otros, puesto que se ha demostrado la participación en

la acción de la acupuntura de otros neurotransmisores, además de las endorfinas y 5-HT (López, 2005, véase tabla N° 1).

Como se sabe, cada neurotransmisor tiene una distribución preferencial en regiones del sistema nervioso y participa en las funciones fisiológicas propias de cada región. Si su actividad es estimulada o inhibida por la acupuntura, entonces ésta producirá efectos sobre esas funciones, y por ende, en todos los fenómenos neurofisiológicos

Tabla 1

## Actividad de los Neurotransmisores involucrados en la Acción Acupuntural

Neurotransmisores	Favorecedores	Niveles	Inhibitorios
5-HT	√	Cerebro med. espinal	
Ach	√	Cerebro	
		Tallo cerebral	√
NA		Cerebro	√ (Agonista alfa)
	√	Med. espinal	
GABA		Cerebro	√
	√	Med. espinal	
DA		Cerebro	√
β - Endorfina	√	S.N.C	
Encefalinas	√	S.N.C. Med. espinal	
Dinorfinas	√	Med. espinal	
NAGA	√	S.N.C	
AMPc		S.N.C	√
GMPc	√	S.N.C	
Sustancia P	√	S.N.C	
		Med. espinal	√
Purinas	√	Acción periférica	
Gastrina	√	S.N.C	
CCK-8		S.N.C. Med. espinal	√
Agt - II		S.N.C	√
Ocitocina	√	S.N.C. Med. espinal	
Neurotensina	√	Med. espinal	
Orfanina		S.N.C. Med. espinal	√
N.P.Y		Aumento (S.N.C)	√
Histamina	√	S.N.C	
Ácido glutámico		Med. espinal	√
Óxido nítrico	√	Cerebro	

Modificado de López, 2005.



de la vida. Podemos suponer la enorme trascendencia terapéutica que tendría conocer a cabalidad, la forma más idónea de modular con acupuntura las respuestas de cada uno de esos neurotransmisores.

No se conoce con exactitud los mecanismos precisos que produce la acupuntura en cada uno de esos neurotransmisores. Las evidencias apuntan a que la acupuntura es capaz de activar la expresión génica de algunos neurotransmisores y también de sus receptores.

Para estudiar los cambios de la proencefalina (PPE, precursora de las encefalinas) mRNA en el cerebro de ratas, en respuesta a la EA combinada con fenfluramina, un facilitador de la 5-HT, se usó la técnica de hibridización histoquímica *in situ* para observar la expresión de PPE mRNA durante la EA, potenciada por el fármaco. Un incremento relativo mayor de PPE mRNA fue observado en la médula espinal lumbar, núcleo del rafe magnus, núcleo del rafe dorsal, sustancia gris periacueductal, núcleo interpeduncular, área lateral preóptica, núcleo amigdalino y caudado-putamen. El aumento de PPE mRNA en estos núcleos está involucrado en la acción potenciada de la fenfluramina sobre la AA (Li Xy et al., 1995). Usando técnicas de hibridización histoquímica no radiactiva *in situ* (Zhu Chon-Bin, et al., 1995), se encontró que la AA era potenciada por droperidol, un antagonista de receptores de dopamina, y se incrementaba marcadamente el gen precursor de la expresión de endorfinas. También se encontró que la EA induce la expresión de los mRNA de la proencefalina y proopiometelocortina (precursora de la  $\beta$ -endorfina y ACTH) en varios núcleos cerebrales moduladores del dolor: caudado, amígdala, hipotálamo y sustancia gris periacueductal, y cuando la EA era combinada con droperidol, la expresión de ambos genes era mucho

mayor. Estos datos indican que la acupuntura acelera la síntesis, el proceso translacional y postranslacional de precursores de encefalina, como ha sido descrito en varios trabajos.

Estudiando los efectos de la EA sobre la expresión del encogen C-fos en las neuronas triptaminérgicas en el núcleo del rafe dorsalis, se observó que el número de células triptaminérgicas c-fos positivas se incrementó notablemente luego de la EA, lo que sugiere que la EA puede activar las neuronas triptaminérgicas centrales a nivel de la expresión génica (Ma, 1992). Con este método también se logró un incremento de las neuronas dopaminérgicas c-fos en el área tegmental ventral (Ma et al., 1993).

Usando autorradiografía de ligando-receptor y análisis de imágenes asistidas por computador, se encontró que los sitios de unión de los receptores mu de endorfinas se incrementaban en la mayoría de los núcleos cerebrales relacionados con el dolor, después de la estimulación con EA. Cuando la EA era combinada con droperidol, aumentaron los sitios de unión en esos núcleos, indicando que la activación de los receptores de endorfinas subyace en el mecanismo de potenciación que el droperidol produce a la AA.

Más recientemente se han realizado investigaciones con técnicas no invasivas en humanos que permiten observar *in vivo* las respuestas a la acupuntura de áreas específicas del cerebro, y extienden la base de evidencias que subyacen en los mecanismos de la acupuntura, contribuyendo en la explicación de sus efectos clínicos. La técnica de escaneo de imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI scan) en voluntarios sanos, muestra que la estimulación con aguja del punto 4 IG produce activación en la corteza cerebral somatosensorial (MacPherson et al, 2004).

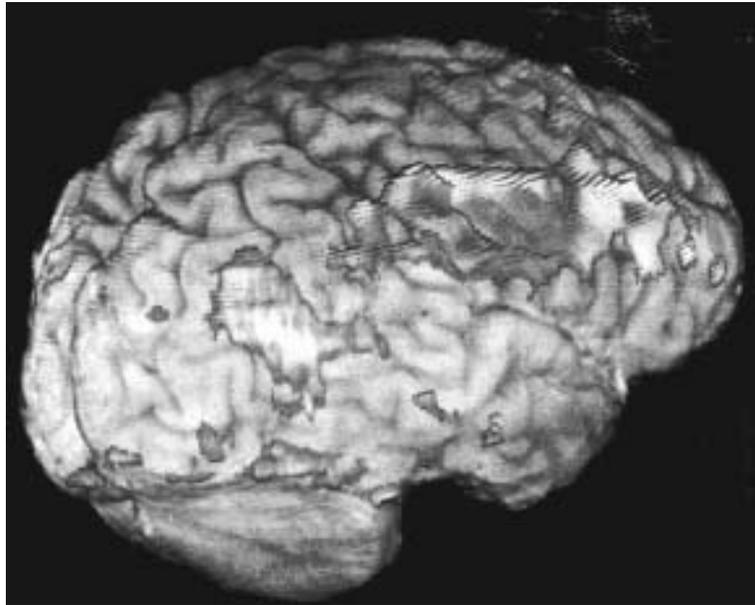


Figura 3. Activación en la corteza somatosensorial por estimulación del punto Hoku (4-IG).

Hui et al (2000) en un estudio rigurosamente diseñado encontraron que la estimulación de este punto produjo una marcada disminución de las señales de fMRI en los núcleos accumbens, amígdala, hipocampo, parahipocampo, hipotálamo, área tegmental ventral, gyrus cingulado anterior, caudado, putamen, lóbulo temporal y la ínsula en los 11 sujetos sanos que experimentaron la sensación de acupuntura; por el contrario, la señal se incrementó en la corteza somatosensorial. En este estudio se utilizó como control la estimulación táctil en el mismo punto, y replicó el incremento de la señal en la corteza somatosensorial, pero no la disminuyó en las estructuras límbicas profundas; por lo que concluyen que el mapeo de la modulación en las estructuras cerebrales profundas puede conducir a la comprensión de los mecanismos por los que la acupuntura produce sus efectos terapéuticos. En otro estudio similar realizado en 12 voluntarios sanos, Cho et al (2001) encontraron que

la acupuntura disminuyó en mayor proporción que los controles, las señales de fMRI en las áreas talámicas y la cíngula.

Como vemos, todos esos métodos y técnicas modernas confirman la acción neurológica de la acupuntura.

#### **ESTADO ACTUAL DE LA ACUPUNTURA EN EL MUNDO**

Desde su aparición, la acupuntura es un componente importante del sistema de salud en China. Con el tiempo se extendió a Japón, Corea y los países del sureste asiático (Cao, 2002); a Europa llegó para quedarse a finales del siglo XIX y comienzos del XX; se conoce oficialmente de su presencia en Estados Unidos de América desde el principio de la década de 1970 (Pomeranz, 2000). A América Latina entra por Argentina en 1955, y a Venezuela por la universidad Francisco de Miranda en 1983. Actualmente, la acupuntura es practicada por médicos y

Tabla 2

Enfermedades en las que la Acupuntura es eficaz según la OMS

Trastornos neurológicos y del aparato locomotor	Medicina interna	Trastornos mentales y emocionales	Infecciones	Otorrinolaringología	Sistema urogenital y reproductor	Enfermedades de la piel
Artritis neuralgia ciática dolor de espalda bursitis tendinitis rigidez de la nuca parálisis facial neuralgia del trigémino dolor de cabeza apoplejía parálisis cerebral polio luxaciones	Asma hipertensión úlceras colitis diarrea estreñimiento indigestión hemorroides diabetes hipoglucemia	Ansiedad depresión estrés insomnio	Resfriados y gripes bronquitis hepatitis	Sordera zumbidos en los oídos dolor de oído trastornos de la visión vértigos sinusitis dolor de garganta alergias	Impotencia infertilidad síndrome pre-menstrual inflamación pélvica vaginitis menstruación irregular y espasmos náuseas matutinas	Eczemas acné herpes

(Tomado de Masgrau B, Miquel.) <http://www.masgrau.net/alternativasalapractica/alternativasalapractica.htm>

no médicos en 140 países distribuidos en los cinco continentes. En atención a ese auge y con base en las experiencias clínicas, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1979, recomendó el empleo de la acupuntura en el tratamiento de las afecciones que se listan en la tabla N° 2.

Entre las estrategias para alcanzar la meta «Salud para todos en el 2000», la OMS recomendó a todos los países la adopción de medidas tendentes a la incorporación de la acupuntura como terapia complementaria en los respectivos sistemas de salud. En la actualidad sólo 25 países han seguido esas recomendaciones, mediante la creación de instrumentos legales para la adopción, práctica y enseñanza de la acupuntura. En nuestro país, la Constitución vigente (1998) deja claro el reconocimiento oficial de la medicina tradicional y las terapias complementarias, queda pendiente la aprobación del proyecto de Ley Orgánica de Salud, que contiene varios Artículos sobre las terapias complementarias para regular la práctica de las mismas.

En el simposio para la búsqueda de consenso sobre la acupuntura, organizado por el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos de América en 1994, se evaluaron los datos científicos y médicos existentes en cuanto a los usos, riesgos y beneficios de la acupuntura para una variedad de condiciones. De las ponencias de los expertos se sugirió que la acupuntura era eficaz en el tratamiento de náuseas y vómitos postoperatorios y postquimioterapia, algunas afecciones dolorosas (sinalgias, por ejemplo), toxicomanía, apoplejía y asma; además de producir pocos efectos adversos comparada con la terapia medicamentosa.

### CONCLUSIONES

No cabe ninguna duda de que la acción de la acupuntura está sólidamente

sustentada sobre una base neurofisiológica. Ello queda demostrado en las abundantes evidencias experimentales de la AA que configuran un cuerpo de conocimientos útiles para explicar la acupuntura con el lenguaje apropiado, permitiendo hacerla más accesible al pensamiento occidental moderno. Queda por dilucidar si esos mismos mecanismos de la AA operan también en las respuestas de trastornos no dolorosos. La acupuntura actúa modulando los eventos neurobiológicos que intervienen tanto en los procesos fisiológicos como patológicos, facilitando los ajustes funcionales de las sustancias involucradas y sobre las que es capaz de actuar. Estos mecanismos moduladores pudieran explicar la baja incidencia de efectos adversos reportados en la clínica. Por otra parte, la validación clínica de la acupuntura está todavía incipiente, puesto que se presentan serias dificultades para diseñar el placebo verdadero de acupuntura (Sánchez, 1998). Como se sabe, el placebo verdadero es una condición estándar de las investigaciones clínicas para evaluar drogas, adoptado en la evaluación de otros tratamientos. Con todo, se puede concluir que la acupuntura es un método terapéutico moderno en plena evolución, que en 25 siglos de existencia no sólo se ha extendido por el mundo, sino que se enriquece con el surgimiento de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos. No se conoce de ningún otro método que haya sobrevivido a la prueba del tiempo con tanto éxito.

### REFERENCIAS

- Barber, J., Mayer, DJ. 1977. Evaluation of the efficacy and neural mechanism of a hypnotic analgesia procedure in experimental and clinical dental pain. *Pain*. 4: 41- 48.
- Beecher, H.K. 1945. Placebo analgesia in human volunteers. *J. Am. Med. Assoc.* 159: 1602-1606.
- Cao, X. 2002. Scientific bases of acupuncture



- analgesia. Acupuncture and electrotherapeutics. *Res. Int. J.* 27: 1-14.
- Carneiro, N.M. 2000. Acupuntura baseada em evidencias. Ed. do autor, Florianópolis. 504p.
- Chen, G.S. 1977. Therapeutic effect of acupuncture for chronic pain. *Am. J. Chin. Med.* 5: 45-61.
- Cheng, A.C.K. 1975. The treatment of headaches employing acupuncture. *Am. J. Chin. Med.* 3: 181-185.
- Cho ZH, Na CS y Wang EK. 2001. Functional magnetic resonance imaging of the brain in the investigation of acupuncture. In Stux G, Hammerschlag R, eds. *Clinical acupuncture: scientific basis*. Berlin: Springer. 2001 pp83-95.
- Coan, R.M., Wong, G. 1980. The acupuncture treatment of low back pain: a randomized controlled study. *Am. J. Chin. Med.* 8: 181-189.
- Coan, R.M., Wong, G., Coan, P.L. 1982. The acupuncture treatment of neck pain: a randomized controlled study. *Am. J. Chin. Med.* 9: 326-332.
- Edelist, G., Gross, A.E., Langer, F. 1976. Treatment of low back pain with acupuncture. *Can. Anaesth. Soc.* 23: 303-306.
- Gaw, A.C., Chang, L.W., Shaw, L.C. 1975. Efficacy of acupuncture on osteoarthritic pain. *N. Engl. J. Med.* 21: 375-378.
- Ghia, J., Mao, W., Toomey, Gregg, J. 1976. Acupuncture and chronic pain mechanisms. *Pain.* 2: 285-299.
- Goldstein, A., Hilgard, EF. 1975. Failure of the opiate antagonist naloxone to modify hypnotic analgesia. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 72: 2041-2043.
- Hake, E., Lundeberg, T. 1990. Acupuncture treatment of epicondylalgia: a comparative study of two acupuncture techniques. *Clin. J. Pain.* 6: 221-226.
- Han, J.S., Terenius, L. 1982. Neurochemical basis of acupuncture analgesia. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 22: 193-220.
- Han, J.S. 1987. The neurochemical basis of pain relief by acupuncture. Chinese medical science and technology press, Beijing, 470p.
- Hansen, P.E., Hansen, JH. 1983. Acupuncture treatment of chronic facial pain: a controlled cross-over trial. *Headache.* 23: 66-69.
- Hui K, Liu J y Makris N. 2000. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. *Human Brain Mapping;* 9:13-25.
- Kaptchuk, T.J. 1995. *Medicina China una trama sin tejedor*. Los libros de la liebre de marzo, Barcelona. 395p.
- Kim, K.C., Yount, RA. 1974. The effect of acupuncture on migraine headache. *Am. J. Chin. Med.* 2: 407-411.
- Laitinen, J. 1975. Acupuncture for migraine prophylaxis: a prospective clinical study with six months follow-up. *Am. J. Chin. Med.* 3: 271-274.
- Lee, Y.H., Anderson, TW. 1975. Treatment of chronic pain with acupuncture. *J. Am. Med. Assoc.* 232: 1133-1135.
- Leung, P.C. 1979. Treatment of low back with acupuncture. *Am. J. Chin. Med.* 7: 372-378.
- Liao, S.J. 1978. Recent advances in the understanding of acupuncture. *Yale. J. Biol. Med.* 51: 55-65.

- Li, X.Y. 1995. Expressions of proenkephalin mRNA during electroacupuncture analgesia enhanced by fenfluramine. *Acta pharmacol. Sinica*. 16(5): 431-434.
- López, E. 2005. *Neurofisiología de la acupuntura*. Serendipidad, Buenos Aires. 383p.
- Ma, QP. 1992. Electroacupuncture accelerated the expresión of c-fos protooncogene in serotonergic neurons of nucleus raphe dorsalis. *Int. j. neuroscience*. 67(1-4): 111-117.
- Ma, QP. 1993. Electroacupuncture accelerated the expression of c-fos protooncogene in dopaminergic neurons in the ventral area of the rat. *Int. neuroscience*. 70 (3-4): 217-222.
- Ma, S.X. 2004. *Neurobiology of Acupuncture: Toward CAM*. eCAM 2004 1(1):41-47.
- Macdonald, A.J.R., Macrae, K.D. 1983. Superficial acupuncture in the relief of chronic low back pain. *Ann. R. Coll. Surg. Engl*. 65: 44-46.
- MacPherson, H., Green, G., Lythgoe, M., Hasselfoot, R., Lewith, G., Asghar, A. 2004. <http://www.ftcm.org.uk/neuroimaging.htm> (21 Noviembre 2005)
- Matsumoto, T., Levy, B., Ambruso, V. 1974. Clinical evaluation of acupuncture. *Am. Surg*. 40: 400-405.
- Masgrau B, Miquel. <http://www.masgrau.net/alternativasalapractica/alternativasalapractica.htm> (21 noviembre 2005)
- Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. *Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela*. 36.401. 13 mayo 1998.
- Padilla, W.O. 2000. *Bases modernas de la acupuntura*. Trabajo de ascenso a la categoría de profesor titular, Universidad Francisco de Miranda, Coro, Venezuela, 105p.
- Petrie, J.P., Langley, GB. 1983. Acupuncture in the treatment of chronic cervical pain. A pilot study. *Clin. Exp. Rheumatol*. 1: 33-35.
- Piquemal, M. 2005. *Avance en acupuntura con la bioelectricidad*. Luis Glombovsky, Buenos Aires. 124p.
- Pomeranz, B. 1996. Scientific research into acupuncture for the relief of pain. *J. Alt. Compl. Med*. 2: 53-60.
- Pomeranz, B. 2000. Bases científicas de la acupuntura, p. 7-74. En: G. Stux y B. Pomeranz (ed.), *Fundamentos de acupuntura*. Edit. Springer, Barcelona.
- Pontinen, P.J. 1979. Acupuncture in the treatment of low pain and sciatica. *Acupunct. Electrother. Res. Int. J*. 4: 53-57.
- Richardson, P.H., Vincent, CA. 1986. Acupuncture for the treatment of pain; a review of evaluative research. *Pain*. 24: 15-40.
- Richter, A., Herbitz, J y Hjalmanson, A. 1991. Effect of acupuncture in patients with angina pectoris. *Eur. Heart. J*. 12: 178-182.
- Sánchez A, M. 1996. Acupuntura: mecanismos básicos. 104(4): 378-389.
- Sánchez Araujo, M. 1998. Does the choice of placebo determine the results of clinical studies on acupuncture. A meta-analysis of 100 clinical trials. *Forsch kompletarmed*. 5 (suppl 1): 8-11.
- Shang, C. Mechanism of acupuncture - Beyond neurohumoral theory.
- Spoerel, W. 1976. Acupuncture in chronic pain. *Am. J. Chin. Med*. 4: 267-279.
- Stacher, G., Wancura, I. 1975. Effect of acupuncture on pain threshold and pain



tolerance determined by electrical stimulation of the skin: a controlled study. *Am. J. Chin. Med.* 3: 143-146.

Schwartz, Adriana. 2005. Clínica Fiorela Centro de Terapia del Dolor. <http://www.clinicafiorela.com/acupuntura.htm> (21 noviembre 2005)

Ulett, G.A., Han, S., Han, J.S. 1998. Electroacupuncture: mechanisms and clinical application. *Biol. Psychiatry.* 44: 129-138.

Vincent, C.A., Richardson, P.H. 1986. The evaluation of therapeutic acupuncture: concepts and methods. *Pain.* 24: 1-13.

Vincent, C.A. 1989. A controlled trial of the treatment of migraine by acupuncture. *Clin. J. Pain.* 5: 305-312.

Wall, P.D. 1974. Acupuncture revisited. *New. Sci. Oct 3:* 31-34.

Zang-Hee Cho, Young-Don Son, Jae-Yong Han, Edward K. Wong, Chang - Ki Kang, Kyung- Yo Kim, Hyung-Kyoon Kim, Byung-Yeol Lee, Yoon-Kyung Yim, Ki-Hyon Kim. 2004. fMRI Neurophysiological evidence of acupuncture mechanisms. [www.medicalacupuncture.org/aama\\_marf/journal/](http://www.medicalacupuncture.org/aama_marf/journal/).

Zhu, CB. 1995. Preproencephalin mRNA enhanced by combination of droperidol with electroacupuncture. *Acta. Pharmacol. Sinica.* 16(3): 201-204.