



Revista Internacional de
Acupuntura

www.elsevier.es/acu



Formación continuada

Microsistemas y craneopuntura



Alberto Pérez Samartín

Departamento de Neurociencias, Facultad de Medicina y Enfermería, Universidad del País Vasco, Leioa, Vizcaya, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 25 de mayo de 2017

Aceptado el 29 de mayo de 2017

On-line el 29 de junio de 2017

Palabras clave:

Acupuntura

Microsistemas

Craneopuntura

Estimulación eléctrica transcraneal

R E S U M E N

La estimulación de puntos o áreas en la calota craneana (craneopuntura) ha mostrado tener potentes efectos terapéuticos, sobre todo en patologías neurológicas. Estas técnicas, desarrolladas sobre todo a partir de 1950, no tienen un número suficiente de publicaciones científicas que apoyen una mayor aplicación en pacientes. Conceptualmente, algunas de estas técnicas tienen su origen en la organización corporal de microsistemas, mientras que en otras las bases son más neuroanatómicas, como la craneopuntura establecida por Dr. Jiao Shunfa. Por su modo de utilización la craneopuntura guarda similitud con la estimulación eléctrica transcraneal, sin embargo la localización de puntos de aplicación, la disposición de electrodos y las características de la propia corriente eléctrica aplicada son diferentes. Es necesaria más investigación sobre las bases neurobiológicas de la craneopuntura y todos los factores que en ella influyen para aumentar su eficacia.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Microsystems and scalp acupuncture

A B S T R A C T

The stimulation of points or areas on the scalp (scalp acupuncture) has been shown to have powerful therapeutic effects in conditions such as neurological disorders. These techniques have become more widely used, particularly after the 1950's, but they have still not been sufficiently studied to date. Conceptually, some of these techniques are based on Microsystem Theory, but others are more related to Neuroanatomy, such as the craniopuncture of Dr. Jiao Shunfa. The latter has similitudes with transcranial electric stimulation, but differs in features such as location of application points, electrode arrangement, and the characteristics of the electric current. More research is needed to get a deeper knowledge of the neurobiological basis of scalp acupuncture in order to be able to apply more efficient therapies.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Acupuncture

Microsystems

Scalp acupuncture

Transcranial electrical stimulation

Introducción

Bajo el término de “acupuntura craneal” o “craneopuntura” se engloba, literalmente, un conjunto de técnicas terapéuticas que se basan en la utilización de agujas de acupuntura para estimular puntos, líneas o áreas en la región de la calota craneana. Aunque trata una serie de patologías graves y los resultados expuestos por algunos terapeutas son excelentes, en la literatura científica el eco que tiene es relativamente escaso. Sirva como ejemplo el hecho de que tras introducir en PubMed los términos “scalp” y “acupuncture” o “craniopuncture” el número de registros obtenidos es inglés es realmente muy reducido. Como apunta González González¹, las referencias encontradas nada tienen que ver, en número, con las aportaciones en relación con la acupuntura corporal. Al realizar esta vista general sobre el tema encontramos que bajo el término se incluyen también bases conceptuales y técnicas de punción diferentes, por lo que el número de artículos que avalan cada una de estas distintas visiones resulta aún más bajo. Si además se considera el hecho de la falta de investigación en modelos animales, queda patente un enorme hueco en el establecimiento de las bases científicas de la craneopuntura.

Microsistemas

Como regla general, los microsistemas son métodos terapéuticos basados en la utilización de una parte del cuerpo para tratar la generalidad. Aunque su desarrollo ha sido muy extenso en los últimos 50 años, existen numerosas referencias de estimulación de puntos distales en textos clásicos que son proyecciones de diferentes órganos. Pongamos como ejemplo los puntos ya descritos en el *Neijing* —como los *Mu* (alarma) situados en la región ventral del cuerpo o los *Shu* (dorsales) del canal de la Vejiga— que además muestran una franca distribución somatotópica. Sin embargo, en estos textos la representación del cuerpo no es completa; por lo que no es posible considerarlos microsistemas per se.

Según la doctrina taoísta², la relación entre el hombre y el universo debe seguir unas leyes básicas que constituyen en conjunto el *Dao*. Hasta en el más minúsculo elemento de la naturaleza se encuentra el *Dao* y reproduce esas leyes de armonía necesarias para un buen funcionamiento. Al tratarse de las mismas leyes, cada partícula de la realidad es, en sí, una representación de la totalidad a la que pertenece. Si se asume este principio, cualquier parte del cuerpo podría utilizarse como vehículo para conocer el estado de salud de la totalidad del organismo y tratar, en su caso, una patología. Nuevamente, los pensadores chinos se adelantaron más de 2.000 años ilustrando y utilizando la que hoy se conoce como *teoría de los fractales*, estructuras constituidas por otras similares (más pequeñas) y que de por sí son parte de superestructuras de las cuales son semejantes; desarrollo que fue publicado por el matemático Benoît Mandelbrot en 1977 (Mandelbrot, 1982)³. Cabe reseñar que esta teoría matemática se aplica cada vez más a ámbitos muy diversos, desde la anatomía y la fisiología humanas hasta fenómenos de la naturaleza o incluso comportamientos sociodemográficos, por lo cual no

es de extrañar que en el antiguo pensamiento chino esta visión taoísta fuera considerada de índole universal.

No obstante, aunque la teoría de los microsistemas nace de las propias bases de la Medicina Tradicional China (MTC), no todos los microsistemas se basan en ello. Así, mientras en la acupuntura corporal la organización de puntos no tiene relación anatómica con el órgano o estructura a tratar, muchos de los microsistemas son representaciones de partes concretas del cuerpo o incluso homúnculos (figuras con aspecto humanoide). En la acupuntura corporal se busca la restauración del flujo adecuado del Qi, regulando excesos y deficiencias, mientras que en los microsistemas la acción de la estimulación es la de mitigar directamente el dolor en una zona refleja o promover el buen funcionamiento de un órgano. La base para establecer qué puntos se van a estimular en acupuntura corporal es la propia de la MTC, es decir, las teorías fundamentales del Yin-Yang, de los Cinco Elementos, de Órganos-Entrañas y Canales y Puntos para llegar a la definición del “síndrome” que aqueja a un paciente. La elección de los puntos en los microsistemas es, en general, más intuitiva y se hace en función de dónde se encuentra el área refleja. Los puntos en acupuntura corporal son numerosos, con una localización basada en la medida básica del “cun” o en proporciones corporales; en los microsistemas, las regiones de acción son más extensas y se localizan en ocasiones de una manera más geométrica (ciertos centímetros desde una región anatómica, línea media entre 2 estructuras, etc.). En la [tabla 1](#) se resumen algunas de estas diferencias.

Sobre la base de estas diferentes interpretaciones del cuerpo humano se han diseñado un buen número de microsistemas; algunos que actúan sobre zonas más cercanas a la región a tratar y otros con puntos o áreas a distancia. Existen numerosos tratados (como los de Gleditsch⁴ y Hecker et al⁵) en los que se puede obtener información acerca de estas técnicas.

- o Auriculoterapia. Es probablemente la terapia basada en microsistemas que más se ha extendido. Aunque sus orígenes son muy antiguos y están presentes en muchas culturas, puede decirse que su verdadero padre fue P. Nogier⁶. Los puntos reflejos descritos por Nogier adoptan una disposición en el pabellón de la oreja con una forma de feto invertido, cuya cabeza se encuentra en el lóbulo y las extremidades inferiores en la parte superior del hélix⁶.
- o Manopuntura china. Conjunto de puntos en las superficies dorsal y palmar de las manos, reflejo de zonas específicas del cuerpo.
- o ECIWO (Embryo Containing Information of the Whole Organism).
- o Manopuntura coreana. Conjunto de terapias procedente de diversas escuelas establecidas desde los años 1970 y que han tenido un gran auge. Es destacable la acupuntura de manos y pies (*su jok*).
- o Nueva Terapia basada en Puntos de Dolor y Órganos (New Point-based Pain & Organ Therapy).
- o Acupuntura de las articulaciones de la muñeca y el tobillo. Establecida también en la década de 1970, se basa en la estimulación con aguja de 6 puntos (3 por superficie ventral y 3 por dorsal) localizados a 2 cun de las citadas articulaciones

Tabla 1 – Diferencias básicas entre la acupuntura corporal basada en la Medicina Tradicional China (MTC) y los microsistemas

	Acupuntura corporal	Microsistemas
Origen	Antiguo (teorías de la MTC)	Actual (visión más occidental)
Organización somatotópica	No	Sí (en muchas)
Canales y colaterales	Sí	No
Sensación acupuntural (<i>De Qi</i>)	Sí	No
Selección de puntos	Según síndromes	Según síntomas
Número de puntos	Muchos	Pocos
Acción del punto	Según su acción específica	Analgésico/restaurador de función
Lugar de aplicación	Puntos de localización precisa	Puntos menos precisos, líneas o áreas
Formación para su uso	Extensa	Asequible (previos conocimientos médicos)

y que representan 3 extensas franjas paralelas por toda la superficie ventral y dorsal de la totalidad del cuerpo.

- o Oropuntura. Terapia desarrollada en la década de 1970 en la que se realiza la punción en el interior de la cavidad oral (vestíbulo de la boca, región retromolar, rama ascendente de la mandíbula, frenillo lingual) o en los labios.
- o Faciopuntura.
- o Rinopuntura.
- o Podopuntura.

Cada una de estas modalidades de tratamiento merecería una extensa revisión, pero en esta ocasión merece la pena centrarse en un área en concreto, la calota, donde se han descrito también muchas formas de terapia. El interés en ellas ha llevado incluso a la conveniencia de hacer una descripción de zonas, sistematizada por convenio, en un documento de la Organización Mundial de la Salud en 1991⁷. Existen multitud de técnicas que se diferencian básicamente en la localización de las regiones reflejas a los órganos y estructuras corporales (craneopunturas de Fang, Tang, Zhang, Zhu, etc.)¹. Cabe destacar el gran auge que ha tenido la denominada “Nueva Craneopuntura de Yamamoto”, cuyo método diagnóstico y de tratamiento fue desarrollado por el Dr. Toshikatsu Yamamoto en Japón alrededor del año 1970⁸ y la craneopuntura de Dr. Jiao Shunfa que se tratará en el apartado siguiente.

Craneopuntura del Dr. Jiao Shunfa (Tou Zhen)

Se considera que el pionero de los sistemas de craneopuntura actuales es el Dr. Jiao Shunfa, quien estableció a finales de la década de 1960 su sistema basado en el enorme efecto terapéutico que encontraba al estimular diferentes regiones de la calota craneana en patologías fundamentalmente neurológicas (hemorragias cerebrales, meningitis, encefalitis, trombosis y sus consecuencias)⁹. Esta distribución de áreas de aplicación no tiene relación con la MTC, sino que con la neuroanatomía¹⁰, aunque en ocasiones este vínculo no es tan evidente. Así:

- o Las líneas de estimulación denominadas “zona motora” o “zona del control del tremor” se encuentran en la región del cráneo localizada superficialmente al giro precentral, justo delante del surco central (de Rolando), en el lóbulo frontal del cerebro. En esta circunvolución cerebral se localizan el córtex motor primario (área 4 de Brodmann), el córtex motor secundario (áreas 8-10) y el área premotora (área 6) todos

ellos involucrados con la generación y procesamiento de actividad nerviosa motora.

- o La “línea sensorial” está situada por detrás de las anteriores y se relaciona, por debajo del hueso del cráneo con el giro poscentral, en el lóbulo parietal, donde se alberga la corteza somatosensorial (áreas 1, 2 y 3) relacionadas con el procesamiento de la sensibilidad consciente.
- o Las áreas de “audición y equilibrio”, las zonas “del habla” y la zona de la “apraxia” se localizan por encima y detrás del pabellón de la oreja, que se corresponde en profundidad al surco de Silvio, a cuyo alrededor está la corteza auditiva (áreas 41 y 42), así como otras áreas del procesamiento verbal.
- o Paralelas a la línea media, por encima de la protuberancia occipital externa, están las “áreas de la visión”. Estas 2 áreas de influencia están justo por encima de la corteza cerebral visual (áreas 17, 18 y 19) en el polo occipital del cerebro.
- o Debajo del “área de visión” se describe el “área del equilibrio”. En profundidad se localizan los hemisferios cerebelosos, que participan en gran medida en el control motor que permite el mantenimiento del equilibrio.
- o Jiao Shunfa describe una serie de líneas paralelas —por encima y debajo de la línea teórica de implantación del cabello en la frente— a las que atribuye una relación con órganos (tórax, estómago, intestinos, etc.) para las cuales la explicación de sus efectos en función de la región cerebral subyacente es más dudosa.

En cuanto a la técnica de punción, las agujas se suelen colocar muy tangenciales. En caso de necesidad de cubrir una mayor longitud, se pueden colocar varias agujas en línea. Las agujas se pueden estimular manualmente o mediante estimulación eléctrica en pautas de unos 20 min¹⁰.

Estimulación eléctrica transcraneal

Llegados a este punto es fácil comenzar a encontrar numerosas similitudes entre técnicas derivadas directa o indirectamente de la MTC y la medicina moderna. La estimulación transcraneal de la calota craneana con el objeto de modificar la actividad neuronal —sobre todo con estimulación transcraneal de corriente directa (tDCS)— es una técnica habitual en el tratamiento de numerosas afecciones neurológicas como la rehabilitación tras un accidente cerebrovascular, la epilepsia, los trastornos psiquiátricos, el tratamiento del dolor o la lesión medular. En general se

considera que la estimulación con polarización positiva tiene efectos excitadores en las estructuras subyacentes y con polarización negativa, inhibidores^{11,12}. La estimulación de las líneas de craneopuntura que se consideran responsables del control de las manos es capaz de producir la activación de regiones cerebrales, estudiadas mediante resonancia magnética funcional, relacionadas con el control fino del movimiento y la intencionalidad de los movimientos¹³.

Los efectos de la estimulación eléctrica en la calota dependen de multitud de factores: posición de los electrodos, intensidad de la corriente, polaridad de la corriente (catódica o anódica), frecuencia de estimulación, tiempo de aplicación, etc. El tamaño de los electrodos varía según los estudios. En caso de querer realizar estimulaciones en humanos muy amplias, con poca definición espacial, se han utilizado superficies tan grandes como 25-35 cm² con corrientes de 1-2 mA aplicadas durante 10-20 min. Para estimulaciones más localizadas (como las que se pueden buscar al realizar craneopuntura) se usan electrodos de 3,5 cm² y corrientes de 0,1 mA¹². La forma de los electrodos es un factor que también hay que tener en cuenta, ya que el campo eléctrico generado difiere si los electrodos son rectangulares (forma convencional) o no¹⁴. En la tDCS la posición de los electrodos no es trivial, y una pequeña variación de localización da lugar a efectos muy distintos^{15,16}. Las dosis habituales para la estimulación en humanos son bajas, teniendo como promedio en tDCS valores entre 260 µA y 2 mA cuando se aplican mediante una esponja empapada en solución conductora salina de superficie amplia (entre 25 y 35 cm²)¹⁴.

Existen numerosos estudios de modelización y empíricos respecto al diseño de los electrodos y sus dimensiones que muestran que estos factores son determinantes para lograr una dosis de estimulación y evitar a su vez efectos indeseables o el malestar del paciente^{17,18}. También se han realizado numerosos modelos teóricos de la distribución espacial en la corteza cerebral por la estimulación eléctrica y en todos ellos parece haber acuerdo al afirmar que, dejando aparte algunos casos de heterogeneidades por la presencia de surcos, el máximo de densidad de corriente se alcanza localmente^{18,19}. Sin embargo, no se puede desdeñar la corriente residual porque también puede tener efecto; ya que un alto porcentaje de la corriente aplicada (hasta un 45%) es capaz de atravesar toda la cavidad craneal²⁰.

Se han realizado numerosos estudios sobre la seguridad de la utilización de la tDCS en humanos y los resultados muestran que es una técnica bien tolerada, con pocos efectos secundarios ni riesgos tanto en investigación humana como en modelos animales²¹.

Si bien son muchas las similitudes entre la tDCS y la electroacupuntura (EA), hay que señalar que existen diferencias esenciales. Así, mientras en la tDCS la corriente no cambia de signo, en la EA hay numerosos protocolos de estimulación, aunque en general se trata de pulsos bifásicos y la frecuencia suele ser entre menos de 1 Hz y 100-200 Hz presentados en forma de pulsos continuos o trenes de estímulos. Habitualmente, los electroestimuladores de acupuntura trabajan como fuentes de "voltaje constante" y no dan información de cuánta corriente están inyectando; sin embargo, por definición, la tDCS se basa en la estimulación con un valor conocido y

controlado de corriente eléctrica. Las mediciones realizadas con un equipo de EA Hwato BMZ-I (Jiangsu, China) arrojan que, con resistencias de carga de valores límite en la piel, las corrientes de paso oscilan entre un máximo de 1,18 µA para resistencia de carga de 10 MΩ y 1,18 mA para una resistencia de 100 kΩ, siendo las intensidades habitualmente utilizadas en la práctica 5 veces inferiores (datos no publicados). Evidentemente, estas diferencias deben tener distintas consideraciones a la hora de estudiar sus efectos terapéuticos²².

Conclusiones

La craneopuntura mediante la aplicación de estimulación eléctrica es un campo poco explorado y que puede ser fuente de gran cantidad de datos, tanto de su aspecto clínico como de sus bases biológicas. Un conocimiento más profundo de los efectos y de la biología subyacente puede conseguir que los efectos beneficiosos ya descritos puedan mejorarse en intensidad y durabilidad.

Como corolario se podría decir que:

- o La utilización de microsistemas es una potente herramienta extra que complementa el efecto de la acupuntura corporal.
- o Pese a las diferencias, la craneopuntura con estimulación eléctrica guarda mucha similitud con la tDCS; por lo que muchos de sus principios pueden aplicarse a la craneopuntura.
- o Según los estudios de tDCS, la EA en el cráneo resulta una técnica segura con los valores utilizados para su estimulación.
- o Conviene promover la investigación de parámetros idóneos de estimulación en acupuntura craneal.
- o Habría que potenciar los estudios de eficacia terapéutica y las bases científicas de estos microsistemas e incentivar la formación y el uso de estas técnicas de fácil aplicación y su integración en los ámbitos de la salud.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. González González R. Craneoacupuntura. Mexico: Instituto Biomédico SHUANGYI; 2009.
2. Mitchell S. Tao te Ching: Texto ilustrado. 4.ª ed Móstoles, Madrid: Gaia Ediciones; 2007.
3. Mandelbrot BB. The fractal geometry of nature. New York: W.H. Freeman and Company; 1982.
4. Gleditsch JM. Reflexzonen und somatotopien: vom mikrosystem zu einer gesamtschau des menschen. München: Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 2005.
5. Hecker HU, Steveling A, Peuker ET. Microsystems acupuncture: the complete guide: ear-scalp-mouth-hand. Stuttgart-New York: Thieme; 2005.
6. Nogier P. Über die akupunktur der ohrmuschel. Deutsche Zeitschrift für Akupunktur. 2002;4:275-9.

7. World Health Organization. Standard acupuncture nomenclature, part 2. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific; 1991.
8. Yamamoto T, Yamamoto H. Yamamoto new scalp acupuncture (YNSA). Tokyo: Medical Tribune; 2003.
9. Shunfa J. Scalp acupuncture and clinical cases. Beijing: Foreign Languages Press; 1997.
10. Focks C, Hillenbrand N. Leitfaden Traditionelle Chinesische Medizin. München: Urban & Fischer; 2003.
11. Purpura DP, McMurtry JG. Intracellular Activities and Evoked Potential Changes during Polarization of Motor Cortex. *J Neurophysiol.* 1965;28:166-85.
12. Stagg CJ, Nitsche MA. Physiological basis of transcranial direct current stimulation. *Neuroscientist.* 2011;17:37-53.
13. Zanardi R, Maieron M, Tomasino B. Modulation of hand motor-related area during motor imagery and motor execution before and after middle 2/5 of the MS6 line scalp acupuncture stimulation: An fMRI study. *Brain Cogn.* 2016;103:1-11.
14. Datta A, Bansal V, Diaz J, Patel J, Reato D, Bikson M. Gyri-precise head model of transcranial direct current stimulation: improved spatial focality using a ring electrode versus conventional rectangular pad. *Brain Stimul.* 2009;2:201-7, 207.e1.
15. Woods AJ, Bryant V, Sacchetti D, Gervits F, Hamilton R. Effects of Electrode Drift in Transcranial Direct Current Stimulation. *Brain Stimul.* 2015;8:515-9.
16. Woods AJ, Antal A, Bikson M, Boggio PS, Brunoni AR, Celnik P, et al. A technical guide to tDCS, and related non-invasive brain stimulation tools. *Clin Neurophysiol.* 2016;127:1031-48.
17. Kronberg G, Bikson M. Electrode assembly design for transcranial Direct Current Stimulation: a FEM modeling study. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2012;2012:891-5.
18. Wagner T, Fregni F, Fecteau S, Grodzinsky A, Zahn M, Pascual-Leone A. Transcranial direct current stimulation: A computer-based human model study. *Neuroimage.* 2017;35:1113-24.
19. Miranda PC, Lomarev M, Hallett M. Modeling the current distribution during transcranial direct current stimulation. *Clin Neurophysiol.* 2006;117:1623-9.
20. Rush S, Driscoll DA. Current distribution in the brain from surface electrodes. *Anesth Analg.* 1968;47:717-23.
21. Bikson M, Grossman P, Thomas C, Zannou AL, Jiang J, Adnan T, et al. Safety of Transcranial Direct Current Stimulation: Evidence Based Update 2016. *Brain Stimul.* 2016;9:641-61.
22. Mayor DF, editor. *Electroacupuncture: A practical manual and resource.* Edinburgh: Elsevier/Churchill Livingstone; 2007.