

✉ A.L. Pérez Samartín

Las propiedades eléctricas del punto de acupuntura: una reflexión más...

The electrical properties of the Acupuncture Point: one reflection more

Resumen

Los textos clásicos de la Medicina Tradicional China (MTC) nos enseñan que los puntos de acupuntura (PA) tienen una situación precisa y que de la exactitud en su localización y de la adecuada manipulación depende, en gran medida, el efecto terapéutico. Muchos han sido los intentos de evidenciar los PA y entre ellos destaca su identificación por la medición de la resistencia eléctrica de la piel. Aunque algunos datos son contradictorios, existen suficientes estudios que avalan que los PA presentan una disminución de resistencia cutánea y que se localizan preferentemente en zonas con abundante tejido conectivo. En los PA hay un incremento en la actividad metabólica del óxido nítrico que puede justificar esa disminución de la resistencia eléctrica.

Sería necesario un consenso metodológico que permita unificar protocolos para aprovechar la detección eléctrica como método de localización y diagnóstico en MTC.

Palabras clave

Acupuntura, punto de acupuntura, resistencia eléctrica

Introducción

Los textos clásicos sobre la Medicina Tradicional China describen con gran preciosismo y meticulosidad las “propiedades” de determinadas zonas del cuerpo humano, que al ser manipuladas mediante presión o punción dan lugar a respuestas específicas, repetibles y estandarizables. En estos lugares se puede modificar la energía vital o *Qi* que circula por los canales, pudiendo ser movilizada de un lugar a otro en la búsqueda del restablecimiento de la salud. La correcta localización y manipulación de estos puntos permite la obtención de la conocida como “sensación acupuntural” o “*De Qi*”, que es percibida por el paciente como un hormigueo, tensión, temperatura o corriente eléctrica que recorre el canal.

Abstract

The ancient texts of Traditional Chinese Medicine (TCM) show that the acupuncture points (APs) are located precisely and that the accuracy in their findings as well as their adequate manipulation are necessary for an achievement of a therapeutic effect. A lot of effort has been made in order to show the existence of the APs and, among them, the measurement of the electric resistance of the skin. Although some of the obtained results are contradictory, there is enough evidence that it can be found a reduction of the cutaneous resistance in the APs. These points are also located in areas where the metabolism of nitric oxide is also enhanced, something which supports the finding of the decrease of electric resistance.

It would be necessary a consensus in the methodology to best use the electric detection of the AP for location and diagnosis in TCM.

Key words

Acupuncture, acupuncture point, electric resistance

Muchos han sido los intentos por visualizar anatómicamente los puntos de acupuntura (PA) y de diseñar métodos físicos objetivos para su localización. Investigaciones llevadas a cabo en la década de los noventa del pasado siglo por Dung y Heine mostraban que los PA tenían una cierta correspondencia anatómica con estructuras que podían justificar ese carácter especial. Así, se vio que se encontraban a lo largo de nervios periféricos o bifurcaciones nerviosas. Es interesante el hecho de que en estos trabajos se adelantaba que los PA pudieran también localizarse en zonas con abundante tejido conectivo, como ligamentos, tendones, cápsulas articulares o perforaciones de las fascias musculares por las que los nervios llegan a las masas musculares (Li et al, 2004).

✉ Dr. Alberto L. Pérez Samartín
Departamento de Neurociencias
Facultad de Medicina y Odontología

Universidad del País Vasco
48940 Leioa. Vizcaya. España
a.perez@ehu.es

El estudio histológico tiene un indudable interés y desde las primeras determinaciones inmunohistoquímicas en las que se evidenciaba una mayor concentración de sustancia P en los PA que en zonas circundantes (Chan et al, 1998) hasta contribuciones posteriores que mostraban la contradictoria reducción de marcadores neuronales (Wick, 2007), se buscó una vía de explicación del mecanismo de acción de la acupuntura a través del análisis de las propiedades bioquímicas del tejido en el que se encuentra.

Estos datos no son, sin embargo, de gran ayuda en la práctica del terapeuta para la localización del lugar preciso de inserción de la aguja. En la década de los cincuenta del pasado siglo, propiciado por el avance tecnológico en la electrónica, se comenzaron a explorar las características físicas de las regiones cutáneas que se corresponden con los PA. El médico francés J.E.H. Niboyet, el alemán R. Voll y el japonés Yoshio Nakatami (quién además desarrolló el método de detección eléctrico conocido como Ryodoraku) fueron los primeros en entrar que los PA coinciden con zonas de baja resistencia. En general, está suficientemente apoyado por la literatura científica que los PA tienen, en condiciones "basales" o en respuesta a una determinada patología (puntos "activos"), una disminución de la resistencia eléctrica (Reichmanis et al, 1975; Johng et al, 2002). Su localización en el cuerpo es similar entre distintos individuos (Hyvärinen y Karlsson, 1977). Incluso la distribución de los puntos de baja resistencia eléctrica en la piel, en animales de experimentación, parece seguir líneas que se corresponden con la descripción de los canales de acupuntura (Chiou et al, 1998).

No es necesario hacer hincapié en la utilidad de disponer de un método objetivo de mediación de la resistencia cutánea para identificar los PA, pero si, además, si se pudiera aplicar al diagnóstico de patologías internas, la importancia sería inmensa. Un ejemplo de ello lo encontramos en un reciente artículo en el que se propone que la determinación de la impedancia cutánea en PA del canal de Pulmón puede ser aplicada como una herramienta diagnóstica más en el diagnóstico del asma (Ngai et al, 2011).

Las dificultades metodológicas

La medición de la impedancia en las regiones correspondientes a los PA no es trivial y, así, los estudios encaminados a confirmar su uso aportan resultados contradictorios. Mientras en unos se describe una clara correlación entre PA y alteración de la resistencia eléctrica, en otros no (Ahn et al, 2008). Incluso no está claro si la variación de la resistencia debe consistir en un aumento o reducción (Kuchling, 2010).

Muchos son los factores metodológicos que limitan la eficacia de la determinación de las propiedades eléctricas del PA y que han hecho desde hace tiempo tener que tomar con precaución los datos obtenidos (Cho y Chun, 1994). Ahn et al (2007, 2009) han realizado un análisis minucioso de estos condicionantes y que en resumen son: estado de las capas más superficiales de la epidermis (*stratum*

corneum), influencia de las glándulas sudoríparas, grado de humedad ambiental, temperaturas exterior y corporal, fenómeno de la polarización de los electrodos por el paso de corriente continua; material y tamaño del electrodo, medio conductor que se interpone entre piel y electrodo, tipo de corriente usado en la medición (AC o DC), o disposición de los electrodos de registro de la resistencia. Incluso los estudios realizados recientemente con matrices de electrodos donde se puede mapear un área más extensa que la abarcada por un simple electrodo, no son capaces de arrojar luz sobre la variación de la resistencia cutánea en los PA supone un incremento o una disminución (Kramer et al, 2008; 2009).

La implementación de la técnica de registro se ha convertido en la actualidad en una línea de investigación que puede permitir solventar estos problemas. Así, la utilización de una metodología de medición en la que en lugar de los clásicos 2 electrodos de registro se usan 4, ha proporcionado resultados más consistentes (Zhang, 2004). La aplicación de más altas frecuencias de estimulación ha permitido discernir con más claridad las diferencias de impedancia entre canales de acupuntura o PA que en el resto del tejido circundante (Myoung et al, 2008; Wong et al, 2010). La utilización de matrices de electrodos en máximas condiciones de astringencia experimental han posibilitado mostrar también diferencias en la respuesta electrodérmica entre PA y no PA, comprobándose además que la propia manipulación de los puntos tiene como consecuencia la modificación diferencial de la impedancia, tanto mediante manipulación manual de la aguja como por la estimulación luminosa por láser (Litscher y Wang, 2010).

Existen bases biológicas que fundamentan el uso de la medida de resistencia eléctrica

En un bello ejemplo de trayectoria de investigación, la Dra. Helene Langevin de la Universidad de Vermont (Estados Unidos) realizó una serie de trabajos encaminados a establecer las bases de la "fisiología" del PA. Comenzó su interés en esta terapia en 1999 (Langevin y Vaillancourt) y a partir de entonces, aplicando un enfoque multidisciplinar que merece ser tratado aparte, propuso una teoría global de la acupuntura, que aunque no totalmente demostrada, tiene el gran valor de ser la primera hipótesis nacida desde la más pura perspectiva experimental. En principio sus investigaciones se centraron en otro aspecto objetivable de la obtención de De Qi en un PA, el fenómeno del atrapamiento por el tejido, según el cual cuando una aguja es introducida en un PA y manipulada correctamente hasta la obtención del De Qi, el tejido responde "agarrando" la aguja de acupuntura. Para evitar el sesgo que pudiera introducir el experimentador, diseño un sistema mecánico y electrónico que calculaba el grado de atrapamiento de la aguja. Por otra parte estudió anatómicamente, mediante una técnica de ecografía de alta resolución, la localización descrita de los PA en los atlas, comprobando que en muchos de los

casos los PA se localizan no en masas musculares como siempre se había considerado, sino en los planos de separación entre fibras musculares, en los tabiques de tejido conjuntivo intra o intermusculares. Combinando la eco-grafía con la medición de la resistencia eléctrica, encontraron que en el canal de Pericardio (aunque no en el de Bazo), la resistencia es significativamente menor. En un trabajo más reciente, determinaron de nuevo diferencias en la resistencia eléctrica en el canal de Intestino grueso pero no en los de Vejiga o Hígado (Ahn et al, 2010). Es de destacar que esta hipótesis que relaciona el canal de Acupuntura, la distribución de las bandas de tejido conectivo, la localización de los PA y la disminución de resistencia eléctrica se cumple mejor en extremidades, donde las fascias musculares están mejor definidas y son más profundas, que en el tronco.

Existe un fundamento biológico que sustenta la reducción de la resistencia en los PA. En varios trabajos realizados en animales de experimentación, se ha demostrado que en puntos donde se encuentra reducida la resistencia eléctrica hay un incremento en los valores del neurotransmisor óxido nítrico (ON) y de su enzima de síntesis (nNOS) (Ma, 2003). El incremento en la producción de NO provoca, a su vez, el aumento de la síntesis y liberación de noradrenalina en los PA (Chen y Ma, 2005; Chen et al, 2006). El efecto del ON y de la actividad simpática de la noradrenalina provoca una vasodilatación que puede justificar por se la disminución de la resistencia. La asociación entre PA y producción de ON fue posteriormente también demostrada en humanos (Ma et al, 2007).

Conclusión

Los datos experimentales parecen apuntar que los PA son regiones tisulares en las que la resistencia eléctrica está disminuida respecto a los tejidos circundantes. Debido a los innumerables factores que conlleva su medición y teniendo en cuenta los resultados publicados, algunos contradictorios, se hace necesario un consenso entre acupuntores, científicos y expertos en tecnología para unificar criterios que sirvan para obtener resultados fiables. En un reciente trabajo, Colbert et al (2011) establecen un decálogo que apunta ya en esta dirección.

Referencias bibliográficas

- Ahn AC, Colbert AP, Anderson BJ, Martinsen OG, Hammerschlag R, Cina S, et al. Electrical properties of acupuncture points and meridians: a systematic review. *Bioelectromagnetics*. 2008;29:245-56.
- Ahn AC, Colbert AP, Anderson BJ, Martinsen OG, Hammerschlag R, Cina S, et al. Propiedades eléctricas de los puntos y meridianos de acupuntura: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Acupuntura*. 2009;3:37-9.
- Ahn AC, Martinsen OG. Electrical characterization of acupuncture points: technical issues and challenges. *J Altern Complement Med*. 2007;13:817-24.
- Ahn AC, Park M, Shaw JR, McManus CA, Kaptchuk TJ, Langevin HM. Electrical impedance of acupuncture meridians: the relevance of subcutaneous collagenous bands. *PLoS One*. 2010;5:e11907.
- Ahn AC, Wu J, Badger GJ, Hammerschlag R, Langevin HM. Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians. *BMC Complement Altern Med*. 2005;5:10.
- Chan WW, Weissensteiner H, Rausch WD, Chen KY, Wu LS, Lin JH. Comparison of substance P concentration in acupuncture points in different tissues in dogs. *Am J Chin Med*. 1998;26:13-8.
- Chen JX, Ibe BO, Ma SX. Nitric oxide modulation of norepinephrine production in acupuncture points. *Life Sci*. 2006;79:2157-64.
- Chiou SY, Chao CK, Yang YW. Topography of low skin resistance points (LSRP) in rats. *Am J Chin Med*. 1998;26:19-27.
- Cho S-H, Chun S. The basal electrical skin resistance of acupuncture points in normal subjects. *Yonsei Medical Journal*. 1994;35:464-74.
- Colbert AP, Spaulding K, Larsen A, Ahn AC, Cutre JA. Electrodermal activity at acupoints: literature review and recommendations for reporting clinical trials. *J Acupunct Meridian Stud*. 2011;4:5-13.
- Hyvärinen J, Karlsson M. Low-resistance skin points that may coincide with acupuncture loci. *Med Biol*. 1977;55:88-94.
- Johng HM, Cho JH, Shin HS, Soh KS, Koo TH, Choi SY, et al. Frequency dependence of impedances at the acupuncture point Quze (PC3). *IEEE Eng Med Biol Mag*. 2002;21:33-6.
- Kramer S, Winterhalter K, Schober G, Becker U, Wiegele B, Kutz DF, Kolb FP, Zaps D, Lang PM, Irnich D. 2009. Characteristics of electrical skin resistance at acupuncture points in healthy humans. *J Altern Complement Med*. May;15(5):495-500.
- Kramer S, Zaps D, Wiegele B, Irnich D. Changes in electrical skin resistance at gallbladder 34 (GB34). *J Acupunct Meridian Stud*. 2008;1:91-6.
- Kuchling S. Características de la resistencia eléctrica de la piel en los puntos de acupuntura de humanos sanos. *Revista Internacional de Acupuntura*. 2010;4:98-9.
- Langevin HM, Vaillancourt PD. Acupuncture: does it work and, if so, how? *Semin Clin Neuropsychiatry*. 1994;4:167-75.
- Li AH, Zhang JM, Xie YK. Human acupuncture points mapped in rats are associated with excitable muscle/skin-nerve complexes with enriched nerve endings. *Brain Res*. 2004;1012:154-9.
- Litscher G, Wang L. Biomedical engineering meets acupuncture--development of a miniaturized 48-channel skin impedance measurement system for needle and laser acupuncture. *Biomed Eng Online*. 2010;9:78.
- Ma SX. Enhanced nitric oxide concentrations and expression of nitric oxide synthase in acupuncture points/meridians. *J Altern Complement Med*. 2003;9:207-15.
- Ma SX, Li XY, Sakurai T, Pandjaitan M. Evidence of enhanced non-enzymatic generation of nitric oxide on the skin surface of acupuncture points: An innovative approach in humans. *Nitric Oxide*. 2007;17:60-8.
- Myoung HS, Choi HS, Lee KJ, Lee YH. Development of acupoints discrimination system using electric properties of acupoints and non-acupoints. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2008;4924-7.
- Ngai SP, Jones AY, Cheng EK. Lung meridian acupuncture point skin impedance in asthma and description of a mathematical relationship with FEV(1). *Respir Physiol Neurobiol*. 2011.
- Reichmanis M, Marino AA, Becker RO. Electrical correlates of acupuncture points. *IEEE Trans Biomed Eng*. 1975;22:533-5.
- Wick F, Wick N, Wick MC. Morphological analysis of human acupuncture points through immunohistochemistry. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86:7-11.
- Wong FW, Lim CE, Smith W. A new bioimpedance research device (BIRD) for measuring the electrical impedance of acupuncture meridians. *J Altern Complement Med*. 2010;16:257-64.
- Zhang WB, Jeong DM, Lee YH, Lee MS. Measurement of subcutaneous impedance by four-electrode method at acupoints located with single-power alternative current. *Am J Chin Med*. 2004;32:779-88.