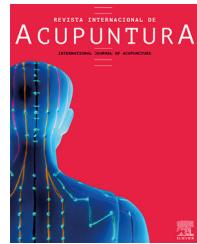




ELSEVIER

REVISTA INTERNACIONAL DE
ACUPUNTURA

www.elsevier.es/aci



FORMACIÓN CONTINUADA

Circuitos neuronales de las 五神 *wu shen*: fundamentos de neurociencias en las actividades espirituales



Amalia Dávila-Hernández^b y Roberto González-González^{a,*}

^a Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, Mexico

^b Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, Mexico

Recibido el 11 de septiembre de 2023; aceptado el 1 de octubre de 2023

Disponible en Internet el 11 de noviembre de 2023

PALABRAS CLAVE

Shen;
Hun;
Yi;
Po;
Zhi;
Actividades
espirituales;
Medicina tradicional
china;
Wu shen

Resumen Las actividades espirituales son conceptos provenientes de la medicina tradicional china, de acuerdo con esta, cada órgano controla una función o actividad espiritual. Estas actividades se consideran como lo más etéreo en cada uno de los componentes de la fenomenología orgánica. Sobre la base de los planteamientos de González de 2009, en este trabajo se propone que las actividades espirituales corresponden a vías o redes neurales relacionadas con procesos estudiados por las neurociencias. En este sentido, el *shen* puede corresponder a la conciencia (incluido el nivel de estado de alerta, así como el contenido del pensamiento); el *hun* con las vías relacionadas con el procesamiento de las emociones y la actividad de la red en modo predeterminado; el *yi* con los procesos que participan en la cognición (memoria y aprendizaje); el *po* con las oscilaciones que permiten la renovación y el mantenimiento de los procesos y el *zhi* con procesos relacionados con conductas motivacionales (en el aspecto *yang*) y con las vías de placer y recompensa (en el aspecto *yin*).

© 2023 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Shen;
Hun;
Yi;
Po;
Zhi;
Spiritual activities;
Traditional Chinese
medicine;
Wu shen

Neural circuits of the 五神 *wu shen*: Neuroscientific foundations in spiritual activities

Abstract Spiritual activities are concepts from traditional Chinese medicine (TCM). According to TCM, each organ controls a spiritual function or activity. These activities are considered as the most ethereal in each of the components of organic phenomenology. Based on González's approaches in 2009, this paper proposes that spiritual activities correspond to neural pathways related to processes studied by neurosciences. In this sense, *shen* could correspond to consciousness (including the level of alertness as well as the content of the thought); *hun* to the pathways related to the processing of the emotions and the activity of default network mode; *yi* to the processes involved in cognition (memory and learning); *po* with the oscillations that allow the renewal and maintenance of the processes, and *zhi* with processes related to

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rgdos@hotmail.com (R. González-González).

motivational behaviors (*yang* aspect) and with the pathways of pleasure and reward (*yin* aspect).

© 2023 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El objetivo de este trabajo es establecer correspondencias entre las actividades espirituales (五神 *wu shen* o 五神 *wu zhi*) y los circuitos cerebrales. Primeramente, se definen las actividades espirituales y los circuitos neurales; a continuación, se describen los circuitos neuronales y las coincidencias entre ambos conceptos y, finalmente, se presentan las indicaciones de favorecer las relaciones entre las *wu shen* basado en conocimientos de neurociencias.

Según las traducciones de González¹ en el libro *Medicina tradicional china*, el término 五神 *wu shen*, se refiere a las 5 funciones de la psique (o espíritu) e implica varias actividades mentales que permiten al individuo estar despierto, la capacidad de generar pensamientos y abstracciones, así como producir respuestas voluntarias o inconscientes, el instinto de conservación de la vida o la especie, entre otras². Gracias a los aportes de las neurociencias, se sabe que estas funciones mentales poseen bases neurales, las mismas que se han estudiado ampliamente en la fisiología de la conducta³.

Los circuitos neurales se definen como el sustrato de las innumerables facetas del procesamiento de información en el sistema nervioso, que incluyen: conexiones neuronales, sistemas de neuromoduladores, receptores y centros integradores que, en conjunto, se consideran los mecanismos biológicos de la conducta⁴. Se caracterizan por ser impalpables, por ser medidos indirectamente, por ser estudiados exclusivamente en un organismo vivo y por hacerse evidentes cuando existe una alteración en su función³. Esta última consideración es especialmente aplicable también a las 五神 *wu shen*.

Uno de los principales puntos de confluencia entre ambos conceptos es que todos los aspectos conocidos de las actividades espirituales se corresponden con circuitos neuronales específicos, por ejemplo: a) el estado despierto y sus diferentes niveles se identifican en el circuito de sueño-vigilia; b) la capacidad de producir pensamientos se asocia con las redes neuronales que subyacen a la conciencia; c) las ensueños se relacionan con circuitos que controlan el sueño; d) las respuestas involuntarias se evidencian en los circuitos reflejos nerviosos; e) la creación de ideas se relaciona con los circuitos que subyacen al lenguaje y la cognición, y f) el instinto de conservación se observa en los circuitos de producción de conductas de motivación y recompensa. En el mismo sentido, ambas consideraciones pueden ser evaluadas en el organismo vivo o cuando se ha perdido la función; no son palpables y, además, comparten la dificultad de ser evaluadas directamente.

Es importante subrayar que la actividad independiente de un núcleo nervioso, sistema neural o sistema de neuromoduladores no debe considerarse correspondiente con las actividades espirituales, puesto que son

componentes de las conexiones neurales y, por lo tanto, no equivalen a una conducta propiamente dicha. Por otra parte, estos constituyentes de los circuitos cerebrales participan en diversas conductas o procesos neurales específicos⁵.

Es posible decir que las correspondencias entre las actividades espirituales y los circuitos neuronales dependen de bases neurales; las mismas que participan en el procesamiento de la información y en la expresión de la conducta, cuyo sustrato son las redes neuronales; de manera que aquellas consideraciones conocidas de las *wu shen* coinciden con circuitos neurales particulares estudiados por la fisiología de la conducta, motivo por el que comparten características. A continuación, se describen los circuitos correspondientes a cada una de las actividades espirituales y las indicaciones para favorecer sus relaciones.

神 *Shen* (conciencia)

De acuerdo con González, esta función incluye la actividad intelectual, el pensamiento, el razonamiento, la inteligencia, el pensamiento lógico, la capacidad de abstracción, el control de la concentración y el mantenimiento de la atención. Además, su máxima actividad es diurna (especialmente al mediodía), se concentra en el hoy y es la que nos permite estar alerta, siempre en vigilia². En este apartado damos mayor fundamento a dichas consideraciones y ampliamos los conceptos con los que se puede relacionar al *shen*.

Dichos aspectos se estudian dentro de lo que en neurociencias se ha denominado conciencia, la cual se refiere principalmente a 2 conceptos: el contenido y el nivel de conciencia⁶; los procesos neuronales que subyacen a ambos pueden corresponder con características de *shen*.

Se ha considerado que uno de los principales problemas no resueltos de la biología es cómo los 100.000 millones de neuronas trabajan en conjunto para crear la conciencia⁷. Esta incógnita ha motivado la investigación acerca de las redes funcionales y las estructurales del sistema nervioso, que forman parte de los objetivos del Proyecto Conectoma Humano⁸, en el que se han investigado las estructuras y las redes neuronales que subyacen a la conciencia.

El nivel de conciencia se refiere al grado en el cual se es capaz de procesar el contenido; depende del grado de alerta y atención, es decir, de mantener el estado de vigilia^{9,10}, y, además, precede y favorece los procesos cognitivos y ejecutivos. También participan circuitos de activación neuronal que incluyen procesos de neuromodulación colinérgica y noradrenérgica, proyecciones talamocorticales difusas, el mesocircuito del prosencéfalo anterior y el sistema reticular activador ascendente¹¹.

El contenido de la conciencia se ha definido como la capacidad de generar información integrada^{9,12} (también

conocida como «experiencia de conciencia») o la habilidad que tiene cada persona de percibir tanto sus propios estados internos como los estímulos ambientales, así como poder intervenir sobre ellos¹³. Los sustratos neurales que participan en la generación de contenidos conscientes incluyen a los bucles de procesamiento, que forman parte de la atención selectiva, memoria de trabajo y la expectativa¹⁴, asociados con la conectividad de la red corticotalámica y la corteza frontoparietal¹⁵. Las regiones subcorticales son necesarias para mantener la vigilia, mientras que las estructuras corticales participan en el contenido específico de la conciencia¹¹ (especialmente el núcleo reticular talámico [foco atencional] que modula dicho contenido mediante su capacidad de inhibición en procesos atencionales¹³), la corteza prefrontal es una estructura necesaria para percibir el contenido de la conciencia. La integridad de los contenidos de la conciencia depende de la función de dichas estructuras y de la capacidad de regular el flujo de información neuronal de manera cronométrica. En resumen, la percepción consciente es el resultado de una activación jerárquica y acumulativa que se inicia en las regiones posteriores cerebrales y que se propaga hacia las regiones corticales anteriores dependiendo de ciertas características fisiológicas en la reverberación de ciertas redes corticocorticales³.

El sistema reticular activador ascendente es un circuito que participa en la vigilia, los cambios sueño-vigilia y la atención, en este último aspecto interviene en las transiciones desde un estado de conciencia relajada y distraída a períodos de alta atención¹⁵. Se ha sugerido que este sistema es el encargado de filtrar lo que realmente le interesa a la persona¹⁶.

Una de las formas de estudiar los diferentes estados de alerta es mediante el electroencefalograma (EEG). Los niveles de vigilia se correlacionan con ciertos patrones de disparo y características del EEG. Los ritmos EEG corticales más comúnmente asociados con la vigilia son los que se conocen como de bajo voltaje y alta frecuencia o actividad desincronizada y representan los ritmos por encima de 4 Hz, esto es opuesto a los de onda lenta observados durante el sueño, el coma, la anestesia o en los componentes de las convulsiones en caso de pérdida del estado de conciencia⁹.

Otro aspecto que corresponde con *shen* es la actividad del hemisferio izquierdo, puesto que está implicado en el uso del lenguaje verbal, utiliza símbolos para representar conceptos u objetos, procesa la información de manera lineal y analítica, ordena las cosas en secuencias temporales y establece relaciones causales entre hechos¹⁷.

Así pues, la conciencia (tanto en su concepción de estado de alerta y vigilia como del resultado de la integración de la información) es parte del fenómeno que en medicina tradicional china (MTC) se ha denominado *shen*. Asimismo, el *shen* controla la actividad integrada de todas las neuronas y de él dependen otras funciones ejecutivas. Incluso puede corresponder a aquello que se ha denominado problema cerebro-mente, que se puede resumir en cómo la comunicación sincrónica (energía química o eléctrica) de las neuronas se convierte en pensamiento y en qué parte de su expresión es susceptible de ser evaluada mediante EEG.

La conciencia participa en el control de la conducta, específicamente en circunstancias que involucran nuevos desafíos o eventos impredecibles a los que se necesita

dedicar una parte sustancial de nuestros recursos psicológicos. En tales circunstancias, las conductas automáticas o instintivas pueden ser inadecuadas: las capacidades para seleccionar y adquirir respuestas apropiadas de un repertorio amplio y adaptable basado en distinciones perceptuales será de gran ventaja¹⁰. Esta capacidad de modular las conductas automáticas y seleccionar la respuesta adecuada puede corresponder a la relación *hun-shen*.

魂 Hun

Según González, esta actividad espiritual se relaciona con el potencial creativo, la serendipia, el contenido de los sueños, la capacidad espiritual y la química entre las personas: es el repositorio donde se guardan las experiencias tanto negativas como positivas de la vida². En los siguientes párrafos proponemos circuitos que corresponden a la expresión de *hun* en el organismo y damos fundamentos de aseveraciones previas.

Sistema límbico y vías que modulan las emociones

Dentro de la filosofía y fisiología de la MTC, se considera que el fenómeno hígado es fundamental en el control de las emociones¹. El sistema límbico y las vías relacionadas con el manejo de las emociones podrían estar relacionados con los aspectos que maneja el *hun*, puesto que proporciona la polaridad positiva o negativa a la información percibida y las respuestas ante los estímulos⁴.

Entre las regiones cerebrales relacionadas con el manejo de la emocionalidad a la información se incluyen las integrantes de circuitos para producir efectos autonómicos, realización de actos inconscientes o implícitos y sistemas con capacidad para planificar muchos pasos en el futuro¹⁸.

Se ha propuesto que existen programas internos que se activan de manera involuntaria por interpretaciones de las circunstancias que dan como resultado las emociones y que tienen como sustrato circuitos cerebrales, así como sistemas de neurotransmisión. A estos programas se les ha llamado funciones emocionales y entre ellos se incluye la búsqueda de novedad, relacionada con el entusiasmo, con sentirse incentivado hacia un propósito e impulsar la creatividad; la necesidad de certidumbre, gracias a la cual se construyen las creencias y con la que se tiende a construir modelos de la realidad; la búsqueda de aprobación, relacionada con la necesidad de recibir consideración, cariño, reconocimiento, aceptación (circuitos que fomentan la socialización); el afán de autosuficiencia, que motiva a valerse por uno mismo, lograr objetivos de realización y autoconfianza, así como influir sobre los otros y el ambiente; el dolor emocional, la replicación, la empatía y la comparación¹⁹, que también pueden formar parte de las funciones de *hun*.

Red en modo predeterminado

Existe una red neuronal denominada red en modo predeterminado (DMN, *default mode network*) que involucra a muchas de las estructuras relacionadas con el procesamiento de las emociones y que se activa en condiciones de reposo de tareas concretas²⁰. Asimismo, se

la ha vinculado a funciones fisiológicas como las ensoñaciones, soñar despierto, rememorar o imaginar y se ha propuesto que esta red permite elaborar un modelo de recreación de la realidad para que se pueda predecir o estar preparados para el futuro²¹. La cualidad de activarse cuando no se está atento a la realización de una tarea específica le da esa potencialidad infinita y una tendencia a expandirse, tal como se ha descrito el *hun*, que corresponde a una de las cualidades de la madera (la curva y la recta)¹. Asimismo, está integrada por circuitos que permiten establecer una historia propia o en referencia a otros en una dimensión que no existe en el mundo concreto y que no tiene temporalidad: todo ello muy relacionado con el *hun*. Por otra parte, hay funciones que pueden estar relacionadas con el aumento de la actividad *hun* (como la actividad creativa²² o la serendipia²³) y que también están relacionadas con el funcionamiento de esta red. Por otra parte, hay afecciones orgánicas (como la deficiencia de sangre y el ascenso de *yang*) que producen falta de contención del *hun* o estancamiento energético y calor de hígado que perturba el *hun* y en consecuencia, se expresan como trastornos del estado de ánimo (como en el caso de los pacientes con riesgo de depresión²⁴, adolescentes bulímicas²⁵ o niños con trastorno por déficit de atención²⁶). En todas estas afecciones o patologías se han encontrado alteraciones de la actividad de la DMN.

Hun-ensoñaciones

Puesto que los sueños y las ensoñaciones diurnas comparten muchas características, se ha propuesto que el contenido de los sueños se deriva de las ensoñaciones diurnas o el deambular consciente (brindado por la DMN)²⁷.

Otro aspecto que puede corresponder a *hun* es el estado de sueño (lo contrario de estar despierto) y especialmente durante las fases relacionadas con ensoñaciones como el sueño REM (movimientos oculares rápidos) durante el cual se presentan ensoñaciones con gran actividad que suelen ser amenazantes y en las que la fantasía no se distingue de la realidad. Se ha sugerido que favorece el procesamiento de la información y la consolidación de la memoria; que estimula y preserva las vías nerviosas y la formación de una protoconciencia que prepara para la resolución de conflictos en estados conscientes durante la vigilia. Por otra parte, durante el sueño sin REM se presentan ensoñaciones con poca actividad y se propone que favorece la restauración de los tejidos, los procesos de crecimiento o el mantenimiento de la vitalidad, así como la conservación de la energía para el día (temperatura corporal baja)^{28,29}. En la MTC se puede considerar que el primer tipo de sueño se corresponde principalmente con la función de *hun*, mientras que el segundo puede depender del riñón. Sin embargo, hay una interdependencia entre el riñón y el hígado: el riñón almacena la energía *jing* esencial y nutre a la sangre que se va a almacenar en el hígado, por ello se dice que el riñón y el hígado son homogénicos 肝肾同源 (*gan shen tong yuan*)³⁰.

Hun-hemisferio derecho

El hemisferio derecho (al contrario que el izquierdo [más relacionado con la actividad *shen*]) posee la capacidad de

analizar aspectos no verbales, identificar las notas musicales y aprender la ritmidad, tener una visión holística de los problemas y desarrollar habilidades geométricas y espaciales. Todo ello facilita la orientación espacial, el procesamiento de estímulos o la elaboración de sentimientos e inferencias, así como la interpretación de chistes o metáforas¹⁷: aspectos que están más relacionados con la función *hun*.

Hun-neuronas espejo

Las neuronas espejo proyectan una posibilidad de acción, aprendizaje de patrones de acción nuevos y entender las emociones ajenas. Son el sustrato neurobiológico de los elementos paralingüísticos del lenguaje, la empatía y la socialización mediante la benevolencia, que permiten darse cuenta de que es posible hacer aquello que se percibe o se imagina^{31,32}: aspectos contenidos en *hun*.

Relación *hun-shen*

Mediante el estudio de las actividades espirituales desde la óptica de las neurociencias se hace más evidente la importancia de las relaciones entre *wu shen*, de manera que favorecer esta relación puede mejorar las funciones que se describen a continuación.

Existen proyecciones hipotalámicas que proveen vías motivacionales con acceso a áreas corticales cognitivas. La amígdala (una de las estructuras más importantes del sistema límbico) puede influir en las áreas corticales por la vía de la retroalimentación de señales propioceptivas, viscerales y hormonales, a través de la interacción con la corteza prefrontal medial^{33,34}. Este circuito puede estar relacionado con aquello que se atribuye al *hun*, con respecto a la información emocional y del inconsciente que se manifiesta en el lenguaje, la conducta y que se relacionan con cómo se interpreta la información que se recibe, así como la manera que tienen de reaccionar las personas con respecto a las intenciones de otros o acerca de la evaluación propia (en MTC puede estar relacionado con la relación de generación *zhi-hun-shen*).

Se sabe que los hemisferios no actúan por separado y dependen de la gran capacidad del cuerpo calloso para mantener una comunicación adecuada. Los hemisferios actúan en conjunto. Por ejemplo, para proponer la resolución de un problema, el hemisferio derecho permite proponer ideas y postular hipótesis (incluso de maneras no habituales), mientras que el hemisferio izquierdo da la secuencia y la orden para que sea coherente y se pueda expresar¹⁷. En consecuencia, fomentar la relación *hun-shen* podría favorecer la actividad conjunta de ambos hemisferios.

Se ha propuesto que la expresión y mantenimiento de la conciencia requiere interacciones neuronales formadas por 3 niveles neuronales (sistema reticular, sistema y eje talámicos) y se requiere de la participación de la DMN para permitir la experiencia de la conciencia¹⁴: otra expresión de la relación *hun-shen* para la manifestación de la conciencia.

Se ha reportado que la actividad de la DMN disminuye durante tareas de atención y ejecución^{20,35}, esto puede corresponderse con la relación *yin-yang* entre *shen* y *hun* en

la que, mientras uno aumenta, el otro disminuye su expresión; de manera que cuando se incrementa la actividad de la DMN aumenta la actividad «húnica», y cuando disminuye la DMN aumenta la atención y la actividad *shen*.

La autoconciencia se define como conciencia autorreflexiva en la que la mente observa e investiga aquello que se experimenta, requiere una gran actividad de la neocorteza (en especial de las regiones del lenguaje) y sus alteraciones se presentan en forma de incapacidad para expresar o discriminar emociones de sensaciones; es decir, alexitimia³⁶. Puede mejorar la comunicación entre *hun* y *shen* y favorecer la autoconciencia.

Basado en lo expuesto anteriormente y en la experiencia clínica, a continuación se enumeran algunas de las indicaciones de favorecer la comunicación de *hun* a *shen*: aumenta de manera suave el nivel de alerta; ayuda a hacer conscientes los pensamientos y el contenido de estos (las creencias), así como las emociones; contribuye a evitar el desbordamiento emocional; permite transformar el malestar emocional en identificación de las emociones; previene la somatización, disminuye la alexitimia, e incrementa la actividad cortical: punción *hun* a *shen* transfixionando 百会 *baihui* (DM 20) en combinación de 印堂 *yintang* (extra) o 神庭 *shenting* (DM 24) con electroestimulación a 2 Hz³⁷, reduce la respuesta exagerada a información negativa y la ansiedad; mejora el fracaso para afrontar el estrés e incrementa la actividad del sistema reticular activador que facilita la discriminación de cosas y situaciones que son de interés.

意 *Yi*

Según expresa González en su libro *Craneoacupuntura*, 意 *yi* es la más fina de las funciones. Es el «foco» de la mente, la idea, el pensamiento concreto, el resultado final de la actividad mental, la respuesta final a los estímulos internos y externos².

Yi es una función asociada con el bazo. El bazo no controla una estación en particular, es la tierra, la base del pensamiento. El bazo siempre tiene que estar trabajando, debe dar de comer a los demás. Las funciones del bazo son la transformación y la distribución.

Cognición: memoria y aprendizaje

El *aprendizaje* es el proceso por el que adquirimos el conocimiento sobre el mundo, mientras que la *memoria* es el proceso que codifica el conocimiento para almacenarlo y recuperarlo posteriormente²⁹. Ambos implican cambios funcionales y estructurales en las sinapsis de los circuitos que participan, así como procesos complejos (como la neuroplasticidad y la neurogénesis) que requieren gran cantidad de energía.

Los procesos de aprendizaje y memoria involucran la capacidad de transformar, mediante la conversión de la información recibida por diversas vías como la energía lumínica, sonora, etc. (además de la obtenida por los sentidos) y la información relevante se almacenará en diferentes zonas, lo que se expresa en un incremento de proteínas relacionadas con procesos sinápticos (por ejemplo, PSD95, sinapsina) y el consecuente aumento de la plasticidad neuronal en la corteza prefrontal y el

hipocampo, incremento de espinas dendríticas, arborización neuronal y, especialmente, neurogénesis hipocámpica³⁸. Por todo lo anterior, consideramos que entre los procesos cerebrales que estudia la neurociencia, aquellos relacionados con la cognición son funciones similares a las del «fenómeno bazo» en la fisiología de la MTC con respecto a la función de transformación y distribución, ascenso de lo claro.

Con respecto a esto último, algunos estudios pueden apoyar esta propuesta. El *ginseng* es uno de los medicamentos más tonificantes del bazo: prácticamente todas las funciones del bazo se regulan y tonifican por esta valiosa raíz. En los últimos años algunos de los extractos conocidos como ginsenósidos se han investigado como uno de los más importantes para activar la memoria y la atención en varios modelos animales, recuperación de la memoria después de la anestesia³⁹, privación del sueño y capacidad de aprendizaje y determinación de somatostatina⁴⁰, impacto sobre ratones que envejecen rápido, envejecimiento subagudo con determinación de malondialdehido⁴¹, efecto protector del encéfalo y su capacidad de aprendizaje ante la isquemia⁴². En un modelo de rata con alteración del aprendizaje inducida por D-galactosa, la aplicación de electroacupuntura en 足三里 *zusanli* (E 36) demuestra que facilita la recuperación de la capacidad de aprendizaje y promueve la recuperación de la función CA1 del hipocampo⁴³.

Relación *shen-yi* y *hun-yi*

La memoria se puede clasificar como *explícita* e *implícita*.

La *explícita* se corresponde con memorias que son conscientes y transmisibles verbalmente⁴⁴. Involucra áreas de asociación de la corteza (prefrontal, límbica y parietooccipital) que sintetizan la información, cortezas parahipocampal y perirrinal, corteza entorrinal, circunvolución dentada, hipocampo, subículo en circuito²⁹. Este conocimiento tiene múltiples representaciones en el cerebro, corresponde a diferentes significados y se puede acceder de manera independiente por pistas sensoriales. Por todas estas características, se puede considerar dentro de la relación *shen-yi*.

La *no explícita* parece adquirirse de manera *implícita*, subconsciente y no verbal⁴⁴. No depende directamente de procesos conscientes, ni su recuerdo requiere la búsqueda consciente de la memoria. Se expresa en la ejecución y no en la palabra (capacidades de percepción motoras y aprendizaje en ciertos tipos de procedimientos y reglas). Incluye la memoria de condicionamiento de miedo, condicionamiento operante (aprender a asociar entre una conducta y su recompensa) y condicionamiento clásico (predicción de eventos en el medio), e implica sistemas sensoriales y motores que intervienen en el aprendizaje²⁹. Puede corresponder con la relación *hun-yi* con base en *zhi*.

Relación *shen-yi*

El cuarto bucle que participa en la expresión de la conciencia está constituido por redes de tarea positiva: red ejecutiva central, red dorsal atencional y red de asignación de relevancia. Se activan debido a una mayor demanda

cognitiva, lo cual ocurre cuando se requiere procesar información del exterior para generar planes conscientes y propositivos que resuelvan una necesidad¹⁴. La activación de redes cognitivas que incrementan y mantienen la atención se puede corresponder con la relación *shen-yi*.

Las redes cognitivas ya mencionadas son un sustrato de lo que se denomina *autorregulación* o *autocontrol*, que es la capacidad de someter impulsos, emociones o conductas para obtener un beneficio a largo plazo. Requiere fuerza de voluntad, atención y tranquilidad, vinculada con la función de la corteza prefrontal, así como del hemisferio izquierdo. Los problemas emocionales y las emociones negativas entorpecen el funcionamiento mental, dificultan la concentración y la capacidad cognitiva, especialmente la memoria de trabajo³⁶. Esta capacidad de dar la mejor respuesta ante los estímulos externos se puede mejorar al favorecer la relación *shen-yi*.

Relación *hun-shen-yi*

Las emociones comparten estructuras, áreas cerebrales y componentes neuroquímicos. Cuando la secuencia de activación impacta en el hipocampo, se desarrolla una actividad eléctrica neuronal que permite incrementar la memoria y el aprendizaje; es decir, la emoción incrementa la atención y la cognición, lo cual permite capturar detalles del entorno. Así, cuanto más emocionado se está, más se favorecen los procesos cognitivos de corto plazo. Sin embargo, si la emoción es excesiva, el incremento de la actividad de las estructuras límbicas reduce la lógica, la congruencia y los frenos sociales que se encuentran en la corteza prefrontal mediante la dopamina. De manera que, conforme más emocionado se está, se es menos racional; se obedecen cada vez menos las reglas sociales y uno se convierte en un individuo irreflexivo⁴⁵. En este sentido, al favorecer la relación *hun-shen-yi*, la emoción tiende a incrementar los procesos cognitivos para evitar el «estancamiento» de la emoción en *hun* (que reduce la actividad de *shen* y en consecuencia de *yi*).

Todo lo anterior sugiere que mejorar la relación *shen-yi* puede aumentar la atención y la concentración; mejorar la resolución de problemas; disminuir la preocupación y la ansiedad; ayudar a liberarse de los pensamientos negativos (esfuerzo de la regulación de estados afectivos); favorecer el autocontrol (en combinación con la relación *yi-po*); mejorar la función cognitiva y ejecutiva, así como la atención y la concentración en las metas y propósitos propios; dar mayor prioridad a los procesos cognitivos que a los emotivos y facilitar el «estado fluido». Mientras que favorecer la relación *hun-yi* puede mejorar la expresión auténtica de la conducta.

魄 Po

González lo describe de la siguiente manera: *po* es la actividad del pulmón, el pulmón es metal y se relaciona con la purificación, la suavidad. A su vez, el metal (cielo) es el fin y el principio de las cosas. Es la dualidad de lo suave del pulmón con lo rígido (cortante) del metal. *Po* es el sistema que corta, que rompe, que abre. Si la actividad de *po* está en

exceso o deficiencia, la estructura puede ser cortada o enfermar por falta de control². A continuación se exponen algunas consideraciones que apoyan estas propuestas.

Ciclos circadianos

Los ritmos biológicos involucran procesos repetitivos que van desde frecuencias de más de uno por segundo (la frecuencia de disparo de las neuronas del sistema nervioso central [SNC]) hasta aquellas que van por década; se han relacionado con procesos conductuales, fisiológicos, neurales y moleculares⁴⁶ como respuesta pasiva a los cambios de iluminación, o también controlados por mecanismos internos del organismo³.

El núcleo supraquiamástico (NSQ) se ha establecido como el marcapasos director en mamíferos⁴⁷; es el oscilador circadiano primario en el cerebro y se sincroniza por los ciclos luz oscuridad del ambiente⁴⁸. Estas oscilaciones circadianas son generadas por circuitos de retroalimentación, de transcripción-traducción en la expresión de genes y el ritmo de disparo de potencial de acción.

El NSQ regula los osciladores circadianos periféricos. No obstante, muchas regiones del cerebro y cada órgano tienen la capacidad de generar oscilaciones circadianas que dependen de los mismos genes reloj que generan oscilaciones en el NSQ. Aunque el ritmo es diferente entre varios tejidos, estas oscilaciones dependen de ritmos internos como, por ejemplo, la secreción de corticosterona⁴⁸ o los circuitos de retroalimentación negativa. Además, el estado redox de la célula puede alterar la expresión de genes reloj⁴⁹.

Estas oscilaciones pueden ser evaluadas en relación con la concordancia entre la actividad cardíaca y cerebral, elevando la importancia de aquellos estímulos que resultan emocionantes o excitantes e incrementando la activación de estructuras relacionadas con uno mismo⁵⁰, o bien, la influencia eléctrica del intestino sobre el cerebro. La respiración nasal modula la actividad de la amígdala (área del sistema límbico que participa en el procesamiento de las emociones, sobre todo del miedo y el estrés), pero también sobre el hipocampo (que participa en el mantenimiento de la memoria⁵¹), así como del *locus coeruleus*: área relevante para la atención, y la memoria⁵². Por otra parte, es posible lograr una armonización de la dinámica de los corazones de 2 personas⁵³.

Las mutaciones o delecciones de estos genes provocan alteraciones del ritmo circadiano. Se necesita un amplio sistema de coordinación circadiana para el funcionamiento fisiológico y mantenimiento de la salud física y mental. Aproximadamente el 40% de los genes que codifican proteínas presentan ritmos de transcripción génica de 24 h. Los ritmos de expresión génica controlan la oscilación de una amplia gama de procesos biológicos, entre los que se incluyen la presión sanguínea, la temperatura corporal, las concentraciones hormonales y la homeostasis energética⁴⁷.

Desde otro punto de vista, las alteraciones de la purificación del pulmón (el no descenso de los líquidos) se puede asociar con la presencia de flema. Las enfermedades crónico-degenerativas del sistema nervioso se relacionan

con la presencia de flema turbia tóxica, en combinación con estancamiento de sangre y energía para la enfermedad de Alzheimer⁵⁴, sobre una base de deficiencia, y alteraciones tipo exceso como viento, flema y el estancamiento de la sangre y la energía para la enfermedad de Parkinson⁵⁵.

足三里 *zusanli* (E 36) es uno de los puntos con efecto tonificante más importante. Sus acciones no se limitan al estómago, sino que se extienden a todos los demás órganos. Tonifica el pulmón y, en consecuencia, todas sus acciones. El control del *po* también puede verse potenciado por el efecto 足三里 *zusanli* (E 36). Tal como se reporta en un estudio hecho en conejos a los que se les alteró el ritmo circadiano durante 2 semanas y se monitorizó la temperatura, mientras que en otro grupo se estimuló 足三里 *zusanli* (E 36) durante 2 semanas, se encontró que puede regular las alteraciones del ritmo circadiano acercándose al grupo control⁵⁶.

Aquello que determina el inicio y fin de los ciclos a todos niveles es parte de la función *po*. Así, las llamadas oscilaciones desde la frecuencia de disparo de las neuronas modulada por los canales iónicos, los ciclos de los genes reloj (dependientes de la transcripción-traducción de proteínas) y los ciclos de reacciones de oxidorreducción (todos dependientes de procesos de retroalimentación a diferentes niveles) pueden considerarse parte de la función purificadora del pulmón. Por otra parte, se ha encontrado alteración de los ritmos circadianos en las personas con enfermedades neurodegenerativas (como la enfermedad de Alzheimer, el Parkinson o la corea de Huntington) y esto mediante acumulación de especies reactivas de oxígeno, alteraciones metabólicas y disminución de la eliminación de los metabolitos del cerebro⁵⁷. La alteración de los ciclos circadianos a niveles sistémicos y moleculares se ha ligado a trastornos del sueño, obesidad, diabetes, enfermedades del corazón, cáncer y enfermedades psiquiátricas⁴⁷: las mismas enfermedades crónico-degenerativas que se han asociado a la triada RIA (estrés oxidante, activación del sistema inmune y alteración de muerte celular)⁵⁸.

Corteza orbitaria frontal

La activación de la corteza orbitaria frontal puede estar relacionada con la función *po*, puesto que es una región nodal de la red neuronal responsable de seleccionar, unir y analizar (con base en la memoria) hechos pasados y actuales que permiten organizar y decidir cuál es la conducta más adecuada. Se encuentra estrechamente relacionada con el sistema límbico y su función principal es el procesamiento y la regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta⁵⁹.

Relación *yi-po*

Los procesos antes mencionados son importantes para lograr la autorregulación, capacidad de someter impulsos, emociones y conductas para obtener un beneficio a largo plazo³⁶. De manera que favorecer esta relación no solo permite facilitar la respuesta ante los estímulos, sino dar la mejor respuesta posible en las conductas volitivas tras el impulso del *zhi yang*, el estilo de *hun*, la respuesta de *yi* modulada o «podada» por *po*; es decir, en el orden del «ciclo generativo».

Se considera que la autoestima o el aprecio por uno mismo (así como por las opiniones y los pensamientos propios) es una condición necesaria, pero no suficiente para alcanzar el éxito o la felicidad; permite ver oportunidades donde otros ven obstáculos. Nathaniel Branden lo ha definido como el sistema inmunológico de la conciencia⁶⁰. El *yi* bazo-tierra es la madre del *po* pulmón-metal. Así una buena respuesta al entorno tanto interno como externo permite una adecuada función de purificación y eliminación mental y fisiológica¹.

Basado en lo descrito previamente, favorecer la relación *yi-po* puede aumentar el autocontrol, disminuir la impulsividad, mejorar la capacidad de responder ante eventos adversos de manera autorregulada, limitar la rumiación negativa, atenuar los pensamientos obsesivos y mantener el enfoque.

Relación *po-hun*

Ser asertivo se corresponde con decir lo que se piensa, poner límites y no aceptar de forma pasiva situaciones indeseables, aunque de manera no agresiva³⁶. La función de *po* ayuda a «cortar» las respuestas en relación con las creencias, relacionado con *hun*². Cortar las creencias permite la expresión verdadera del ser (sin las limitaciones impuestas por las experiencias vividas, implantadas por la sociedad o heredadas de los ancestros), por lo que puede ayudar a más asertivo y a protegerse de los comentarios de otros (o propios) que se interpretan como nocivos.

En los pacientes con TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad) se observa de manera más evidente la relación *hun-po* puesto que, al haber deficiencia de la actividad *po*, no se interrumpe la actividad de DMN (*hun*) y se manifiesta como rumiación (en el caso de la depresión) o como dificultad para concentrarse en el caso de trastorno por déficit de atención; en estos casos es importante favorecer dicha relación.

Relación *po-zhi*

Por otra parte, tal como menciona Fros Campelo¹⁹, tener la creencia de que alguna persona es responsable del dolor produce rencor y resentimiento; mantener un sentimiento de manera crónica y sostenida genera cansancio y sensación de vulnerabilidad. Esta falta de depuración, corte o finalización de ciclos (no interrupción del sentimiento) puede corresponder con deficiencia de la función *po*, que de manera prolongada produciría deficiencia de riñón y su *wu shen* relacionada: *zhi*. Favorecer la relación *po-zhi* puede facilitar el perdón: un proceso que va en contra del rencor.

志 *Zhi*

En 2009, González relaciona *zhi* con la voluntad, la búsqueda del placer y de la satisfacción. Sin embargo, en esta función también se incluye el instinto y la motivación primitiva de iniciar acciones². Por lo tanto, propone que existe una parte *yang* más relacionada con la búsqueda y la voluntad más básica de la vida y una parte *yin* relacionada con el placer y la satisfacción.

Motivación-saciedad y placer-recompensa

El organismo cuenta con un equipamiento básico, función integradora de los sistemas endocrino y nervioso, los sistemas sensoriales y perceptivos y las formas en que se establecen y coordinan las respuestas motoras. El repertorio conductual de la mayoría de los mamíferos incluye obtener comida y comer, hallar agua y beber, acicalarse, tener conducta sexual, comunicación, desplazarse a un lugar más cálido o fresco, evitar situaciones dolorosas o amenazadoras y experimentar sentimientos más o menos placenteros. La mayoría de estas conductas son claramente necesarias para mantener la salud del individuo o perpetuar la especie⁴, dependen de núcleos hipotalámicos interconectados subyacentes a conductas específicas de supervivencia, locomoción espontánea, conducta de exploración, ingestiva, defensiva y reproductiva. El hipotálamo envía esta información a centros superiores como la amígdala y la corteza orbitofrontal³³. La actividad dopamínica está relacionada con las conductas de motivación a través del circuito mesocortical o del mesolímbico con activación del núcleo *accumbens* (asociado a sentimientos de placer), así como con las actividades para satisfacer las necesidades básicas para sobrevivir⁶¹.

Todas las conductas relacionadas con mantener la vida y perpetuar la especie son proclives a producir adicciones. Esto se basa en que los circuitos de recompensa que se activan tras la realización de acciones como beber, comer o copular deben inducir una respuesta de placer para repetirlo cuanto sea necesario para sobrevivir o reproducirse. Es por lo tanto una forma de retroalimentación en respuesta a la conducta de motivación y no solo se compone de respuestas de saciedad (que en su mayoría se encuentran en núcleos ventrales del hipotálamo), sino que se activan los circuitos relacionados con el placer y la recompensa ya mencionados (como la activación del núcleo *accumbens* mediante la dopamina y otros neurotransmisores)⁶¹. Las drogas de abuso (como la cocaína, el alcohol o la nicotina) también aumentan la actividad del núcleo *accumbens*⁶². Sin embargo, no se despliegan otros procesos cognitivos. Adicionalmente, la activación por estas sustancias es mayor que en condiciones fisiológicas, lo cual favorece el abuso y la consecuente anhedonia (lesión a *zhi yin*), tal como se constata en el estudio de las conductas adictivas, que se conceptualizan como una manifestación de falta de actividad en el núcleo *accumbens*⁶² y se expresan como anhedonia (deficiencia de *zhi yin*).

Los circuitos involucrados con la motivación y la sensación de placer por recompensas (que por lo general están relacionados con las conductas de motivación) cumplen con las necesidades básicas biológicas para la perpetuación de la especie y la supervivencia del individuo. En consecuencia, se consideran dentro de las funciones del riñón (de acuerdo a la fenomenología orgánica) como cumplimiento de las necesidades más básicas del individuo para mantener la vida y, por lo tanto, la disminución de las conductas de motivación o de la capacidad de experimentar el placer por recompensas correspondería a una deficiencia de riñón, pero en su expresión más etérea: *zhi*. El riñón maneja el *yin* y el *yang*, las actividades de movimiento o de búsqueda se considerarían tipo *yang* (conductas motivacionales). Por otra

parte, la capacidad de experimentar placer activando las vías de recompensa o saciedad correspondería a la parte *yin* de *zhi*, y se obtiene del logro o bien material necesario para la supervivencia. Es decir, todas aquellas conductas relacionadas con la motivación (búsqueda de comida, bebida, pareja, actividad sexual) podrían corresponder a *zhi yang*, mientras que la activación del núcleo *accumbens* o los centros de saciedad se puede corresponder con la actividad *zhi yin*.

Relación *po-zhi yin*.

El impacto de la conclusión de las conductas motivadoras produce satisfacción; es decir, que se requiere favorecer la relación *po-zhi yin* para obtener satisfacción por los logros. Esto puede mejorar la capacidad de disfrute y reducir la anhedonia; la dificultad para identificar y sentirse satisfecho con los logros propios; la autoexigencia (provocada por falta de cierre de ciclos o baja sensación de satisfacción por los logros); el resentimiento y el rencor (provocados por sentimientos negativos prolongados sin finalizar o vinculados a la pérdida en cuestiones relacionadas con aquello que se considera una necesidad básica: casa, sustento, bienes materiales)

Relación *zhi yin-zhi yang*

Zhi yang también puede corresponderse con el sistema asociado a la búsqueda de novedad. Provee entusiasmo e incentivo, produce euforia de anticipación y curiosidad e impulsa la creatividad, por medio del sistema dopamínico y el sustrato neural del circuito de motivación y recompensa antes mencionado. Se activa con estímulos y recompensas inesperados y cambios en el entorno: si un estímulo deja de ser novedoso, deja de responder a la búsqueda de novedad y aparece la habituación o el aburrimiento¹⁹.

Muchas personas tienen dificultades con la motivación como parte de la presentación clínica, que se puede manifestar como falta de iniciación, procrastinación, falta de persistencia conductual y falta de intereses prolongada (apatía)⁶² que podría deberse a una deficiencia de *zhi yang* y su expresión en la relación *zhi yang*.

En consecuencia, favorecer la relación *zhi yin-zhi yang* puede incrementar la motivación, el entusiasmo, la curiosidad y el incentivo para salir del área de confort.

Relación *zhi yang-hun*

Las estructuras cerebrales en las que se inician las emociones participan en actividades y funciones básicas del SNC. La amígdala inicia un proceso emotivo de forma inmediata (300 ms) y puede incrementar la atención o manifestar enojo o asco. En paralelo, se activa el circuito del área tegmental ventral y el núcleo *accumbens* con la consiguiente liberación de dopamina; si sucede de forma abrupta, la conducta está relacionada con procesos negativos como ira, enojo o furia; en cambio, si la liberación de dopamina es lenta, gradual y desarrollada con niveles de expectativas muy altos, entonces las emociones que se

generan están en función de obtener una recompensa, una motivación, felicidad (búsqueda de novedad) o incluso el llanto⁴⁵. Así, la expresión de *zhi yang-hun* depende de la intensidad y la fuerza. Por lo tanto, un ascenso agresivo del *yang* de hígado (肝阳上亢 *gan yang shang kang*) o del fuego ascendente de hígado (肝火上升 *gan huo shang sheng*) produce enojo o ira, mientras que el fuego suave, suficiente y constante del *yang* de riñón induce el incremento de motivación y la búsqueda de la felicidad, que están relacionados con el *zhi yang*.

En este sentido, plantas medicinales de la herbolaria tradicional china que tonifican el *yang* de riñón (como eucomia [杜仲 *du zhong*], cuscuta [菟丝子 *tu si zi*], caballito de mar [海马 *hai mai*]) o medicamentos tonificantes del *yang* de riñón y particularmente del *zhi yang* incrementan el deseo sexual, así como otros índices relacionados con la actividad sexual⁶³. Puntos como 美元 *guanyuan* (RM 4), 中极 *zhongji* (RM 3) y 三阴交 *sanyinjiao* (B 6) incrementan el deseo sexual⁶⁴. Por el contrario, cuando se usa una fórmula hecha con medicamentos como mica (礞石 *meng shi*), anemarrhena (知母 *zhi mu*), felodendro (黃柏 *huang bai*), ruibarbo (大黃 *da huang*), alisma (泽泻 *ze xie*) (que tienen en común la función de enfriar junto con otras funciones) disminuyen el apetito sexual⁶⁵. En este sentido la función *zhi yang* siempre debe estar presente, aunque no puede estar en exceso, ya que, en el contexto de la MTC, su exceso se relaciona con el hígado.

Favorecer la relación *zhi yang-hun* puede incrementar las emociones de búsqueda de novedad y creatividad.

Discusión

Las actividades espirituales son intangibles y se caracterizan por representar las funciones más elevadas dentro del estudio del fenómeno orgánico en la MTC. Hemos propuesto que corresponden a circuitos y redes neuronales. Esto se debe a que, dado el tipo de características que presentan, resulta complicado asociarlas directamente con una estructura cerebral, un sistema de núcleos cerebrales o de neurotransmisión. Por ejemplo, no podemos ubicar a *zhi* en el hipotálamo, ya que, aunque la mayoría de las conductas relacionadas con la motivación tienen su origen en núcleos específicos del hipotálamo, este no abarca todas estas funciones ni actúa de manera aislada. Además, relacionar *hun* con el sistema límbico no es del todo preciso, ya que, aunque algunas de sus funciones pueden atribuirse al sistema límbico, muchas de estas funciones están relacionadas con comportamientos orientados hacia la supervivencia, lo que estaría más relacionado con *zhi*. Del mismo modo, la equiparación del *zhi yin* con la dopamina no es completamente adecuada, ya que este neuromodulador está estrechamente relacionado tanto con el placer (en ciertas áreas) como con el control de movimientos (en otros núcleos).

Por lo tanto, proponemos que estas actividades son el resultado de circuitos y redes neuronales que, cuando se activan, desempeñan ciertas funciones fisiológicas que, al ser intangibles, no pueden medirse directamente. Solo pueden estudiarse en organismos vivos o se hacen evidentes cuando hay una alteración en su funcionamiento, y esto suele observarse a través de cambios en las concentraciones

de neuromoduladores o en la actividad eléctrica neuronal o funcional de ciertos núcleos.

Una de las características de las funciones neurológicas revisadas es que parten o se relacionan de forma significativa con núcleos hipotalámicos. Por ejemplo, el procesamiento de la emoción depende de proyecciones hipotalámicas con componentes motivacionales que requieren modulación emocional. En cuanto al nivel de conciencia, el despertar depende de sustancias que se producen en el hipotálamo (hipocretinas u orexinas). El ciclo circadiano tiene su marcapaso principal en el NSQ, en el hipotálamo. Por otra parte, existen núcleos hipotalámicos que subyacen tanto a las conductas de motivación (por ejemplo, la activación del área preóptica medial participa en la conducta sexual) como a la saciedad de dichas conductas. La importancia de que las funciones neurológicas revisadas se relacionen con el hipotálamo reside en que, de esta manera, si se tiene acceso al hipotálamo, sería posible acceder a las actividades espirituales. Por lo tanto, de acuerdo con la propuesta de González de 2009 (fig. 1), las actividades espirituales se sitúan cercanas a 百会 *baihui* (DM 20)² y es posible tratar las alteraciones de estas actividades al puncionar de un área a otra, atravesando al punto *baihui* y, además, colocar incluso en forma de ciclo generativo madera (*hun*), fuego (*shen*), tierra (*yi*), metal (*po*), agua (*zhi yin-zhi yang*) (fig. 1). No obstante, en la secuencia *shen-yi* la punción no atraviesa por *baihui*. Asimismo, no encontramos relación directa entre la cognición y el hipotálamo; lo cual podría sugerir que esta función depende principalmente y está totalmente relacionada con la función *shen* (conciencia).

Tal como se ha propuesto que la aplicación del ciclo generativo de las actividades espirituales puede reducir los síntomas depresivos⁶⁶ (fig. 2 A), cuando se recomienda favorecer la relación entre las *wu shen* se aplica en las

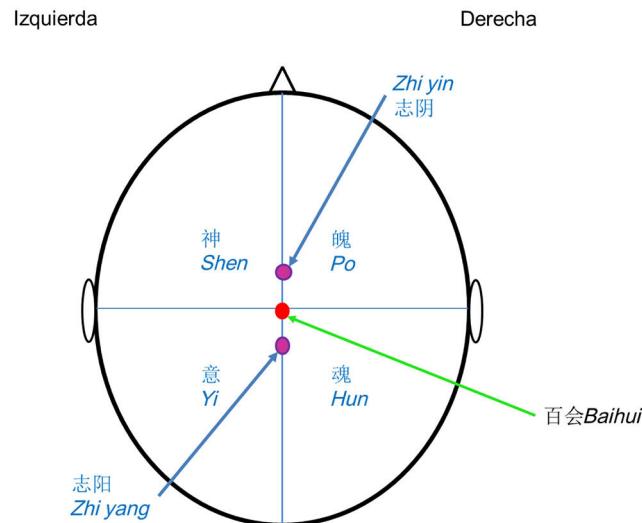


Figura 1 Regiones propuestas para puncionar en el tratamiento de las actividades espirituales. Estas regiones se encuentran a 1 cun de distancia de *baihui*. Modificado de González González².

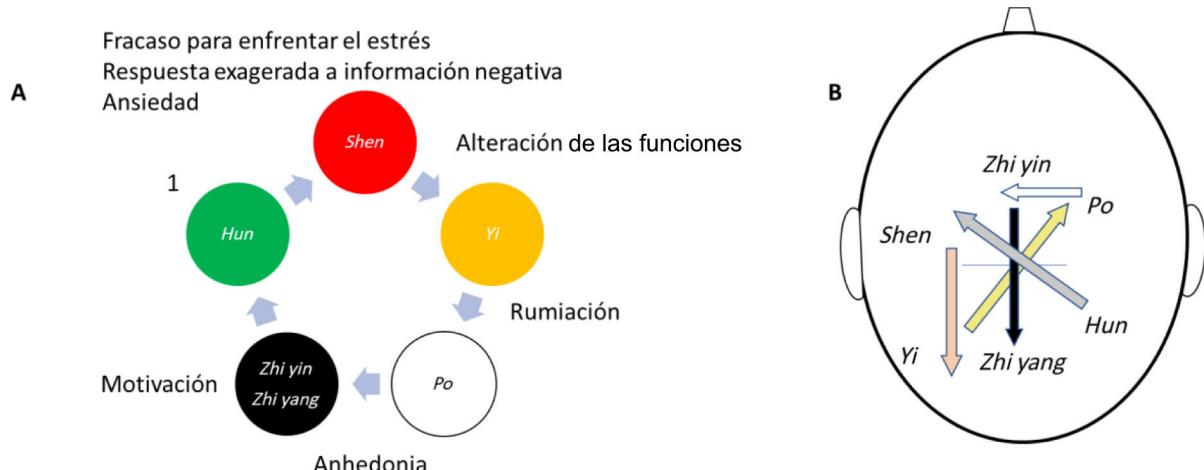


Figura 2 Síntomas depresivos y sus correspondencias con las relaciones entre las actividades espirituales⁶⁶. B) Dirección de las agujas en relación con *baihui* (DM 20). Figura A tomada de Dávila-Hernández et al.⁶⁶; figura B, elaboración propia con información tomada de González González².

direcciones que se muestran en la figura 2B. Por otra parte, es posible analizar otras condiciones fisiológicas que favorezcan la inteligencia emocional o prevengan la depresión (fig. 3) o bien tratar circuitos que se encuentran alterados en el trastorno límite de la personalidad (fig. 4)⁶⁷.

De forma interesante, el análisis de los circuitos relacionados con funciones o disfunciones de estos (correlacionando estas con las funciones espirituales) proporciona una comprensión más profunda y amplía las indicaciones de dichas relaciones. En este documento hemos intentado unir 2 paradigmas aparentemente inconexos. Sin embargo, como hemos visto, es posible lograrlo. Es

importante destacar que esta relación no es directa, ya que el conocimiento generado por la MTC, y en este caso las neurociencias, parte de puntos y objetivos diferentes.

El esfuerzo por relacionar las funciones espirituales y las neurociencias es fundamental para una mejor comprensión de las *wu shen*. Basándonos en estos razonamientos, hemos guiado nuestra práctica clínica de acupuntura y se han obtenido resultados que previamente parecían inimaginables. Esto abre una ventana a un amplio campo de investigación y es muy probable que muchas patologías del ámbito psicológico se puedan tratar de forma más eficaz, aprovechando todas las ventajas que ofrece la acupuntura.

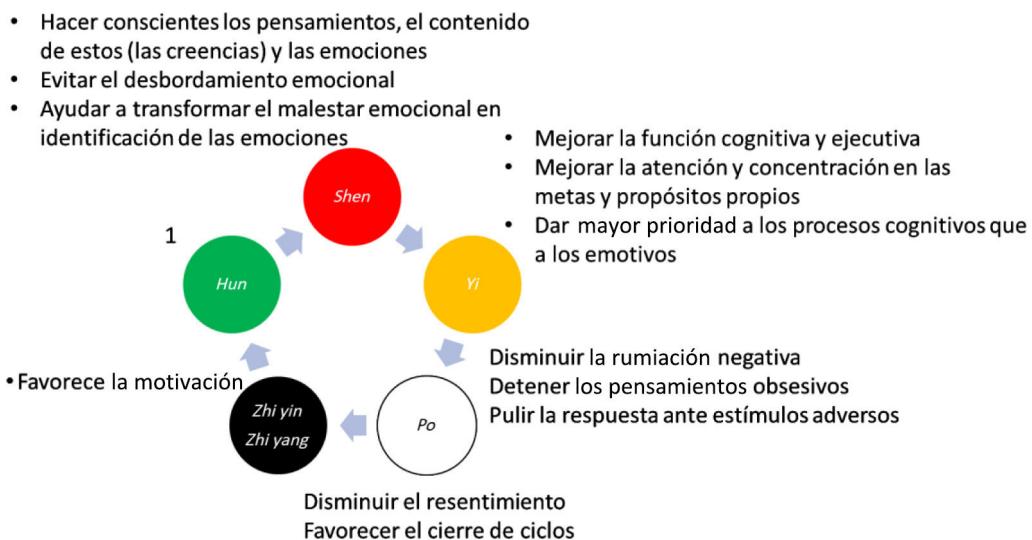


Figura 3 Ciclo generativo de actividades espirituales para prevenir la depresión y mejorar la inteligencia emocional. Elaboración propia con información tomada de González González² y Goleman³⁶.



Figura 4 Ciclo generativo de actividades espirituales para el tratamiento de los síntomas del trastorno límite de la personalidad. Elaboración propia con información tomada de Morrison⁶⁷.

Financiación

Ninguna.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. González González R, Jianhua Y. Medicina tradicional china: Huang di Neijing, el primer canon del Emperador Amarillo. Grijalbo; 1996.
2. González González R. Craneoacupuntura. 2.^a ed. Ciudad de México: Shuangyi; 2009.
3. Carlson NR. (2013). Fisiología de la conducta. 8.^a ed. Madrid: Pearson; 2013.
4. Rosenzweig MR, Leiman Al. Psicología fisiológica. 2.^a ed. Ciudad de México: Mc Graw-Hill; 2003.
5. Luisi AL. Neuroanatomía y neurofisiología en psicología. Libros de Cátedra. Buenos Aires: Editorial de la Universidad de la Plata; 2019.
6. Carlson NR. Fisiología de la conducta. 11.^a ed. Madrid: Pearson Educación; 2014.
7. Delgado García JM. Lenguajes del cerebro. Sevilla: Letra Áurea; 2008.
8. Sporns O. The human connectome: origins and challenges. Neuroimage. 2013;80:53–61.
9. Motelow J, Blumenfeld H. Consciousness and subcortical arousal systems. En: *Neuronal Networks in Brain Function, CNS Disorders, and Therapeutics*. Academic Press; 2014. p. 277–98.
10. Zeman A, Coebergh JA. The nature of consciousness. En: Bernat JL, Beresford R, editores. *Handbook of Clinical Neurology*. (3rd series) Ethical and Legal Issues in Neurology. Amsterdam: Elsevier B.V; 2013.
11. Motavalli A, Mahmoudi J, Majdi A, Sadigh-Eteghad S. Ask and you shall receive: a closer look on unsolved consciousness issue. Basic Clin Neurosci En prensa. 2023.
12. Thagard P, Stewart TC. Two theories of consciousness: semantic pointer competition vs. information integration. Conscious Cogn. 2014;30:73–90.
13. León-Domínguez U, León-Carrión J. Modelo neurofuncional de la conciencia: bases neurofisiológicas y cognitivas. Rev Neurol. 2019;69:159–66.
14. Boly M, Massimini M, Tsuchiya N, Postle BR, Koch C, Tononi G. Are the neural correlates of consciousness in the front or in the back of the cerebral cortex? Clinical and neuroimaging evidence. J Neurosci. 2017;37:9603–13.
15. Young GB. Ascending Reticular Activating System (ARAS). En: Aminoff MJ, Daroff RB, Robert B, editores. *Encyclopedia of the Neurological Sciences*. 2nd ed. Academic Press; 2014. p. 285.
16. Rojas Estapé M. *Cómo hacer que te pasen cosas buenas*. Madrid: Espasa; 2018.
17. Hutsler J, Galuske RA. Hemispheric asymmetries in cerebral cortical networks. Trends Neurosci. 2003;26:429–35.
18. Rolls ET. Limbic systems for emotion and for memory, but no single limbic system. Cortex. 2015;62:119–57.
19. Fros Campelo F. *Mapas emocionales*. Editorial Vergara; 2018.
20. Kelly AM, Uddin LQ, Biswal BB, Castellanos FX, Milham MP. Competition between functional brain networks mediates behavioral variability. Neuroimage. 2008;39:527–37.
21. Castellanos FX, Proal E. Large-scale brain systems in ADHD: beyond the prefrontal-striatal model. Trends Cogn Sci. 2012;16: 17–26.
22. Shi L, Sun J, Xia Y, Ren Z, Chen Q, Wei D, et al. Large-scale brain network connectivity underlying creativity in resting-state and task fMRI: cooperation between default network and frontal-parietal network. Biol Psychol. 2018;135:102–11.
23. Buckner RL. The serendipitous discovery of the brain's default network. Neuroimage. 2012;62:1137–45.
24. Yokoyama S, Okamoto Y, Takagaki K, Okada G, Takamura M, Mori A, et al. Effects of behavioral activation on default mode network connectivity in subthreshold depression: a preliminary resting-state fMRI study. J Affect Disord. 2018;227:156–63.
25. Domakonda MJ, He X, Lee S, Cyr M, Marsh R. Increased functional connectivity between ventral attention and default mode networks in adolescents with bulimia nervosa. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2019;58:232–41.
26. Metin B, Krebs RM, Wiersema JR, Verguts T, Gasthuys R, van der Meere JJ, et al. Dysfunctional modulation of default mode network activity in attention-deficit/hyperactivity disorder. J Abnorm Psychol. 2015;124:208–14.
27. Eeles E, Pinsker D, Burianova H, Ray J. Dreams and the daydream retrieval hypothesis. Dreaming. 2020;30:68.
28. Hobson JA. REM sleep and dreaming: towards a theory of protoconsciousness. Nat Rev Neurosci. 2009;10:803–13.
29. Kandel ER, Schwartz J, Jessell T. *Principios de neurociencia*. Madrid: McGraw Hill; 2000.

30. González González R. *Frases y versos para el acupunturista*. AMASA; 1995.
31. Grande-García I. *Neurociencia social. Psicología y Ciencia social*. 2009;11:13–24.
32. García Bergua A. Las neuronas espejo. *Ciencia UNAM-DGDC*. 2008. Disponible en: <http://www.cienciorama.unam.mx/#!titulo/212/?las-neuronas-espejo>.
33. Arbib MA, Fellous JM. Emotions: from brain to robot. *Trends Cogn Sci*. 2004;8:554–61.
34. Cardinal RN, Parkinson JA, Hall J, Everitt BJ. Emotion and motivation: the role of the amygdala, ventral striatum, and prefrontal cortex. *Neurosci Biobehav Rev*. 2002;26:321–52.
35. Vatansever D, Menon DK, Manktelow AE, Sahakian BJ, Stamatakis EA. Default mode network connectivity during task execution. *Neuroimage*. 2015;122:96–104.
36. Goleman D. *La inteligencia emocional*. Ciudad de México: Penguin Random House; 1995.
37. Botuo Luo. 罗伯托, 牛婷立, 马良宵, 王轩, 牛欣. 电针百会和印堂穴对不同人群抑郁症的干预. *中华中医药杂志*. 2011;26:2517–20.
38. Jakob E, Skow CD, Long SM. Plasticity, learning and cognition. *Spider Behavior: Flexibility and Versatility*; 2011. p. 2011.
39. Chang Deng. 邓昌, 欧阳波, 陶然, 余顺治, 金华. 人参皂甙对氯胺酮麻醉后老年大鼠学习记忆功能的影响. *中国老年学杂志*. 2014;4:44.
40. Jingyin Dong, 董静尹, 王俊波, 方洁, et al. 人参皂苷 Rb1 对睡眠剥夺大鼠学习记忆及脑内生长抑素表达的影响. *浙江大学学报: 医学版*. 2013;42:197–204.
41. Shanshan Li. 李珊珊, 刘佳, 袁婧, 朱永俸, 吴剑平, 黄立师. 人参皂苷对亚急性衰老小鼠的认知能力及脑组织 MDA 含量的影响. *中国保健营养*. 2013;23:5.
42. Zhen Xie. 谢瑱, 张琛, 史明, 赵钢. 人参皂苷 Rd 在脑缺血中的保护作用. *神经解剖学杂志*. 2012;5:510–2.
43. Ying Xu. 徐颖, 张志雄, 王星禹, 李云. 电针对记忆障碍大鼠行为学及海马 CA1 区 LTP 的影响. *世界针灸学会联合会成立 20 周年暨世界针灸学术大会论文摘要汇编*; 2007.
44. Brem AK, Ran K, Pascual-Leone A. Learning and memory. *Handb Clin Neurol*. 2013;116:693–737.
45. Calixto E. Emociones en el cerebro. *Revista de la Universidad de México*. 2018;4:128–32.
46. Refinetti R. *Biological Rhythms in Behavioral Ecology*. Elsevier B.V; 2008.
47. Rosenwasser AM, Turek FW. Neurobiology of circadian rhythm regulation. *Sleep Med Clin*. 2015;10:403–12.
48. Sollars PJ, Pickard GE. The neurobiology of circadian rhythms. *Psychiatr Clin North Am*. 2015;38:645–65.
49. Wulund L, Reddy AB. A brief history of circadian time: the emergence of redox oscillations as a novel component of biological rhythms. *Perspect Sci*. 2015;6:27–37.
50. Babo-Rebelo M, Richter CG, Tallon-Baudry C. Neural responses to heartbeats in the default network encode the self in spontaneous thoughts. *J Neurosci*. 2016;36:7829–40.
51. Zelano C, Jiang H, Zhou G, Arora N, Schuele S, Rosenow J, et al. Nasal respiration entrains human limbic oscillations and modulates cognitive function. *J Neurosci*. 2016;36:12448–67.
52. Yackle K, Schwarz LA, Kam K, Sorokin JM, Huguenard JR, Feldman JL, et al. Breathing control center neurons that promote arousal in mice. *Science*. 2017;355:1411–5.
53. Castellanos N. *Neurociencia del cuerpo: cómo el organismo esculpe el cerebro*. Barcelona: Editorial Kairós; 2022.
54. Rui Su. 苏芮, 韩振蕴, 范吉平. 阿尔茨海默病中医病因病机探讨. *中华中医药杂志*. 2010;5:743–4.
55. Guowei Wei. 魏国威. 中医药治疗帕金森氏病的进展. *光明中医*. 2006;21:40–2.
56. Yong Huang. 黄泳, 姜雪梅, 石娜, 温瑞丽. 针刺足三里整复家兔体温昼夜节律. *解放军预防医学杂志*. 2004;22:358–9.
57. Mattis J, Sehgal A. Circadian rhythms, sleep, and disorders of aging. *Trends Endocrinol Metab*. 2016;27:192–203.
58. González González R, Hernández Dávila, Santana Portillo JA. Visión panorámica de las enfermedades crónico-degenerativas. *Rev Int Acupuntura*. 2015;9:57–69.
59. Reinoso Suárez F. La corteza orbitofrontal I: anatomía y procesamiento de la memoria. *Anales de la Real Academia de Medicina*. 2004;3:421–40.
60. Branden N. *El poder de la autoestima*. Barcelona: Paidós Ibérica; 1993.
61. Kringelbach ML, Berridge KC. Towards a functional neuroanatomy of pleasure and happiness. *Trends Cogn Sci*. 2009;13:479–87.
62. Koziol LF, Budding DE. Subcortical structures and cognition: Implications for neuropsychological assessment. New York: Springer-Verlag; 2009.
63. Suhong Chen, 陈素红, 吕圭源, 王辉, et al. 四味甘温归肝肾经中药对性激素致大鼠阳虚的影响. *中国现代应用药学*. 2008;25:479–82.
64. Xin Wu. 吴欣, 周驰. 针刺治疗性欲淡漠症 21 例. *浙江中医杂志*. 1998;33:40.
65. Ying Fang. 房颖, 刘昌青. 磴石知柏黄泽汤治疗性欲亢进症 820 例. *实用中医药杂志*. 2006;22:280.
66. Dávila-Hernández A, González González R, Santana Portillo JA, Liangxiao M, Xuezhi Y, Xin N. Estudio sinomédico de los circuitos subyacentes a los síntomas depresivos y una propuesta de tratamiento con craneoacupuntura. *Rev Int Acupuntura*. 2016;10:147–54.
67. Morrison J. *DSM-5® Guía para el diagnóstico clínico*. Ciudad de México: El Manual Moderno; 2015.