



Revista Internacional de  
**Acupuntura**

www.elsevier.es/acu



## Formación continuada

# Propuesta de análisis sinomédico de la célula



Roberto González González<sup>a,b,\*</sup>, Amalia Dávila Hernández<sup>c</sup>,  
Jorge Arturo Santana Portillo<sup>a</sup>, Ma Liangxiao<sup>d</sup> y Niu Xin<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional, México DF, México

<sup>b</sup> Instituto Nacional de Cancerología, México DF, México

<sup>c</sup> Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México DF, México

<sup>d</sup> Instituto de Acupuntura, Moxibustión y Tuina, Universidad de Medicina Tradicional China de Beijing, Beijing, China

<sup>e</sup> Instituto de Teoría Básica de la Medicina Tradicional China, Universidad de Medicina Tradicional China de Beijing, Beijing, China

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 20 de enero de 2016

Aceptado el 22 de febrero de 2016

On-line el 4 de mayo de 2016

#### Palabras clave:

Medicina integrativa

Taiyang

Shaoyang

Yangming

Taiyin

Jueyin

Shaoyin

Sinomedicina

### R E S U M E N

La medicina integrativa debe encontrar puntos de encuentro para facilitar la mutua comprensión de los sistemas médicos que estén interactuando. Explicar la célula usando las herramientas metodológicas de la medicina tradicional china (MTC) es un ejemplo de una posible interacción armónica entre la MTC y la medicina moderna. Ubicar la célula basándose en las etapas evolutivas de las energías patógenas es una propuesta que se ha planteado hace tiempo y que muestra una mejor sustentación teórica. La propuesta global es relacionar los elementos de la siguiente forma: matriz extracelular (*Taiyang*), membrana plasmática (*Shaoyang*), citosol (*Yangming*), orgánulos citoplasmáticos (*Taiyin*), comunicación intracelular (*Jueyin*) y núcleo (*Shaoyin*). De esta forma —además de poder exponer y entender varios procesos fisiológicos, fisiopatológicos, infecciosos y farmacológicos— se puede explicar la selección de puntos, medicamentos de la herbolaria y fórmulas de la MTC para atender problemas relacionados con regiones o funciones a nivel celular o subcelular.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Sinomédical analysis of cells: a proposal

#### A B S T R A C T

Integrative medicine must try to find identify areas of common ground to promote mutual understanding of the interacting health systems. Explaining cells using TCM methodology is an example of a possible harmonious interaction between TCM and Modern Medicine. Locating the cell based on evolutionary stages of pathogenic energies is a proposal that we have long outlined and it shows a better theoretical basis. The global proposal is

#### Keywords:

Integrative medicine

Taiyang

Shaoyang

Yangming

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [rgdos@hotmail.com](mailto:rgdos@hotmail.com) (R. González González).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.acu.2016.02.002>

1887-8369/© 2016 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Taiyin  
Jueyin  
Shaoyin  
Sinomedicine

to build a relationship of elements in this way: Taiyang-extracellular matrix; Shaoyang-plasma membrane; Yangming-cytosol; Taiyin-cytoplasmic organelles; Jueyin-intracellular communication; and Shaoyin-nucleus. Consequently, aside from being able to explain and understand multiple physiological, pathophysiological, infectious and pharmacological processes, point selection, herbal medicines and TCM formulas can be explained so assist with problems related to cell regions or cellular or subcellular functions.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

Cuando nos acercamos y estudiamos medicina tradicional china (MTC), los médicos occidentales tenemos la sensación de tener que “despojarnos” de nuestro conocimiento de la medicina occidental (MO) y, sin embargo, nuestra práctica médica cotidiana impide que nos desprendamos de ella. Por otra parte, los mecanismos de acción de la acupuntura y de muchos de los productos de la materia médica se han estudiado usando las herramientas metodológicas que dan sustento a la MO (fisiología, anatomía, neuroanatomía, farmacología, bioquímica, etc.). Por tanto, es necesario apoyarse en los dos sistemas médicos y aprovechar las ventajas de cada uno de ellas para reducir las desventajas de ambos: esa es la esencia de la medicina integrativa. Este ha sido el planteamiento de muchos profesionales, incluso del presidente Mao que en 1956 dijo: “Hay que unir los conocimientos de la medicina tradicional china y de la medicina occidental, construir la nueva medicina unificada de China, la nueva farmacia (把中医中药与西医西药的知识结合起来, 创造中国统一的新医学, 新药学)”<sup>1</sup>. Desde el punto de vista de la acupuntura, el escenario más cómodo o más adecuado para la integración es la creación de una tercera plataforma en la que convergen y se sintetizan de manera armónica y respetuosa la MTC y la MO: la experiencia después de hacer algunos ensayos integrativos es que así se puede entender mejor la esencia de la MO y de la MTC. Para poder dar forma a esa tercera plataforma es necesario hacerlo mediante el análisis de algunos de los pilares fundamentales de ambas medicinas, usando las herramientas de la otra medicina. La célula es una de las piezas fundamentales de la biología y, de manera muy evidente, de la medicina moderna.

## La célula estudiada desde la medicina tradicional china

De una manera muy simple, se podría considerar que la parte externa de la célula es *Yang* y la parte interna *Yin*. Sin embargo, este planteamiento no tiene una gran utilidad médica.

También se pueden ubicar los 5 órganos dentro de la célula y considerar el exterior de la célula como la piel (controlada por el Pulmón) y el núcleo como lo más profundo (parte del fenómeno Agua-Riñón).

Hace algunos años se propuso un esquema basado en las 6 capas energéticas que parten desde el *Neijing*, en el capítulo sobre enfermedades febriles del *Suwen* (素问-热论 *Suwen-re Lun*)<sup>2</sup> que plantea que la energía patógena externa va desde el exterior hacia el interior; de lo más leve a lo más grave

de la enfermedad, siguiendo una secuencia de *Taiyang*, *Shaoyang*, *Yangming*, *Taiyin*, *Jueyin* y *Shaoyin*. La propuesta fue que la superficie de la célula se puede considerar como la capa *Taiyang*; la membrana citoplasmática como la capa *Shaoyang*; el citoplasma como la capa *Yangming*; los orgánulos intracelulares como *Taiyin*; el núcleo como *Shaoyin*, y la comunicación entre cada una de las partes de la célula como relacionado con *Jueyin*<sup>3</sup>.

El objetivo de trabajo es proporcionar más elementos teóricos y clínicos que den fundamento a esta propuesta teórica.

## Matriz extracelular (capa *Taiyang*)

*Taiyang* es la capa más externa del cuerpo y está controlada por el Pulmón. A ese nivel se encuentra la región *Couli*: el sitio por donde circula principalmente la energía *Yang Wei*, que calienta, compacta, lubrica y protege. También es el sitio que está en contacto con el exterior, es lo que marca un ambiente que está en el interior de la piel y los epitelios con el ambiente exterior.

El exterior de la membrana plasmática es una compleja estructura donde, de acuerdo a la teoría del mosaico fluido, se anclan, deslizan, modulan una serie de proteínas, glicoproteínas, proteoglicanos, glicolípidos, cadenas de carbohidratos, regiones externas de los diferentes tipos de receptores de membrana, transportadores, moléculas de adhesión celular como las cadherinas, selectinas, desmosomas, etc. Es aquí donde se encuentran los complejos mayores de histocompatibilidad que dan el reconocimiento de propio o extraño a la célula en un organismo multicelular<sup>4</sup>. Los diferentes componentes de la membrana celular tienen capacidad para movilizarse y realizar diferentes tipos de movimientos moleculares. Esto explica muchas de las funciones celulares, como el flujo de membrana, el funcionamiento de los receptores, el reconocimiento celular, la actividad enzimática superficial, la adhesión célula-célula y la adhesión célula-sustrato, la motilidad celular en un líquido o sobre sustratos, los fenómenos de endocitosis y exocitosis, los cambios de forma celular, la interacción y reclutamiento de ligandos, fenómenos inmunes y de histocompatibilidad. Determina además la heterogeneidad fisicoquímica entre membranas de diferentes células y entre diferentes dominios de una misma membrana, así como la asimetría entre los componentes superficiales y citosólicos de una membrana<sup>5</sup>.

Es a través de las proteínas que están en el exterior que las células, mediante integrinas y fibronectina, se fijan a proteínas como el colágeno: principal componente de la matriz extracelular (MEC)<sup>6</sup>. La MEC es una red

macromolecular tridimensional compuesta por proteoglicanos/glucosaminoglicanos, elastina, fibronectina, laminina y muchas otras glucoproteínas. Los componentes de la matriz se unen a otros, así como a receptores de adhesión celular, formando una red compleja en la que residen las células en todos los tejidos de todos los órganos<sup>7</sup>. Tiene un sistema de comunicación más veloz que el sistema nervioso<sup>5</sup>, constituye un filtro biofísico de protección, nutrición e inervación celular y el terreno para la respuesta inmune, la angiogénesis, la fibrosis y la regeneración celular y representa el medio de transmisión de fuerzas mecánicas a la membrana basal que a través de las integrinas soporta el sistema de tensesidad y activa los mecanismos epigenéticos celulares<sup>8</sup>. Los receptores de superficie celular transducen señales hacia el interior de las células desde la MEC, lo cual regula ciertas funciones como la supervivencia, el crecimiento, la migración y la diferenciación. Son vitales para el mantenimiento de la homeostasis<sup>7</sup>, se dice que en la MEC convergen el sistema nervioso, endocrino e inmune<sup>5</sup>. La MEC es una red altamente dinámica que continuamente se remodela a través de numerosas enzimas que degradan la matriz, ya sea en condiciones normales o patológicas. La alteración de la regulación de la estructura o composición se ha asociado con el desarrollo y progresión de muchas condiciones patológicas<sup>7</sup>. Así, esta capa permite la entrada y salida de elementos, la comunicación y el reconocimiento intercelular. Por otra parte, dichas proteínas no son estructuras fijas, sino que —dependiendo de las necesidades funcionales y características propias de las células y los tejidos— se pueden desplazar a lo largo de la membrana.

En el contexto de la medicina china se puede considerar que la MEC así como los componentes exteriores de la membrana plasmática, forman parte del sistema *Taiyang*. El buen funcionamiento de la MEC (desplazamiento de las proteínas) depende de la adecuada difusión de la energía 卫 Wei (defensiva) Yang, la cual se produce en el Bazo y se difunde por el Pulmón. Es de naturaleza Yang y, por lo tanto, una deficiencia de Yang y energía se puede traducir en una disfunción de la MEC. Cuando se usan productos para tonificar la energía del Bazo y el Pulmón, tonificar el Yang del Bazo y el Riñón, procedimientos como la acupuntura usando la punción de puntos como 足三里 Zusanli (E 36), 三阴交 Sanyinjiao (B 6), 膻中 Shanzhong (RM 17), 关元 Guanyuan (RM 4), 脾俞 Pishu (V 20) y 肾俞 Shenshu (V 23). Medicamentos como el astrágalo (黄芪 *huang qi*) tiene impacto regulador sobre el sistema nervioso, inmune y endocrino.

Si hay potencia de la energía 卫 Wei defensiva en la capa *Taiyang*, se mantendrá compacta y podrá lubricar, calentar y defender. En este sentido, si la función de la región extracelular es adecuada, la comunicación, la adhesión, la respuesta a los estímulos endócrinos, paracrinos y autocrinos será normal.

Desde el punto de vista tradicional, el astrágalo (黄芪 *huang qi*) se considera uno de los medicamentos tonificantes de energía más potentes porque aumenta la energía y favorece la difusión de la función de la energía Wei a la capa *Couli*<sup>9</sup>. Este medicamento es de los más usados para la regulación del sistema inmune, endocrino y nervioso: es uno de los medicamentos más usados en el tratamiento del cáncer. Se sabe que una de las primeras alteraciones relacionadas con el cáncer es que las células pierden su relación con la MEC<sup>10</sup>. En

un estudio en el que se cultivaron células de epitelio tubular renal que posteriormente fueron estimuladas por factor de crecimiento transformante beta 1, el astrágalo modificó el proceso de degeneración de la MEC; se redujo la cantidad de fibronectina del inhibidor del activador del plasminógeno de tipo 1. Con esto se puede entender cómo el astrágalo —al modificar favorablemente la MEC— puede reducir el origen y el desarrollo de enfermedades que resultan de la alteración de la MEC, como la fibrosis tubular renal<sup>11</sup>. En otro estudio de cultivo de fibroblastos pulmonares embrionarios, el astrágalo a dosis altas tuvo también un efecto inhibitorio sobre la proliferación y esto se puede comprender como un mecanismo para regular la actividad de algunos de los componentes de la MEC<sup>12</sup>.

Se debe considerar que algunos procedimientos terapéuticos como *Gua Sha* (ventosas) podrían inducir un impacto terapéutico sobre la MEC. La aplicación de ozonoacupuntura también se relaciona con este sistema.

### Membrana celular o plasmática (*Shaoyang*)

Desde hace ya más de un siglo, con el desarrollo de la microscopía óptica, se sabe que la membrana plasmática es una estructura conformada por una bicapa hecha por un extremo hidrofílico que apunta hacia afuera, al espacio extracelular, y hacia el citosol de la célula el otro extremo hidrofóbico se ubica en el centro de la bicapa. La membrana, lejos de ser una estructura rígida, es un mosaico fluido que interactúa de una manera muy activa; ajustándose a las necesidades de la célula, estableciendo funciones como difusión activa y pasiva, transporte activo, mediante endocitosis, exocitosis<sup>5</sup>. Gracias a diferentes sistemas se une a otras células, y es ahí donde se hace el reconocimiento y los componentes de la bicapa tienen movimientos de rotación, flexión, “flip-flop”, difusión lateral, etc. A través de la membrana se encuentran insertados varios tipos de proteínas que permiten la función de los receptores de membrana de diferente tipo. En pocas palabras, la membrana celular tiene dos funciones básicas: aislar (separar el medio ambiente externo y el interno) y comunicar (permitir que las sustancias y las señales entren y salgan). Además, especialmente en la cara interna, tiene ancladas una serie de sustancias que son responsables de varios procesos bioquímicos para desencadenar ciertos procesos de activación de los segundos mensajeros<sup>4,13</sup>.

Por otra parte, es en este lugar donde se lleva a cabo el potencial de acción o de membrana que permite la excitación y la actividad de muchas de las células, como el músculo y las neuronas<sup>14</sup>.

En general, la membrana tiene unas funciones principales<sup>15</sup>:

- Compartimentalización. Permite la presencia de actividades especializadas sin interferencia externa y la regulación independiente de distintas actividades celulares.
- Andamiaje para actividades bioquímicas. En él los componentes pueden ordenarse para su interacción efectiva.
- Provisión de una barrera con permeabilidad selectiva.
- Transporte de solutos.

- Respuesta a señales externas a través de receptores.
- Interacción celular. Permite el reconocimiento, el envío de señales, la adherencia y el intercambio de materiales y de información entre células.
- Transducción de energía.

No es difícil suponer que la membrana plasmática se puede relacionar con el sistema *Shaoyang*. Este fenómeno establece la comunicación entre el exterior y el interior: es el eje (枢 *Shu*) que permite la entrada o salida de manera selectiva entre el interior y el exterior. El sistema *Shaoyang* está relacionado con el *Sanjiao* (la membrana que lo envuelve todo) y la vesícula biliar (la que decide qué va a dentro y qué va fuera; qué va a la izquierda y qué a la derecha). Su acción es muy rápida, relacionada con el rayo, con la chispa: es el trigramma 震 *Zhen* (rayo). Es la que sigue en orden de penetración de las energías patógenas después de *Taiyang*-exterior-MEC y antes de *Yangming*, que se relacionará con el citosol.

Seguramente, medicamentos como el *Bupleurum* (柴胡 *chai hu*) o la fórmula de *Bupleurum* menor 小柴胡汤 *xiao chai hu tang* pueden ayudar a incrementar las proteínas de reparación de la membrana celular. Desgraciadamente, no hay referencias en las que se haya investigado el impacto que tienen algunos de los procedimientos de la MTC sobre la reparación de la membrana celular. En una investigación exhaustiva en los principales metabuscadores —en la que se investigó acerca de factor de reparación de la membrana plasmática (细胞膜修复因子 *membrane repair factor*), proteína TRIM, MG53 (Mitsugumin 53), MTC y acupuntura— no se obtuvo ningún resultado positivo.

Por otra parte —cumpliendo su función de comunicar selectivamente el exterior con el exterior— la membrana celular sirve de asiento a todos los receptores de membrana, con canales iónicos; los acoplados a proteína G son tan importantes que se han ubicado más de 2.000 tipos de receptores acoplados a proteína G: los receptores con actividad tirosinasa<sup>16</sup>.

## Citosol (Yangming)

También conocido como hialoplasma, es un medio compuesto por compuestos solubles en agua (sol) y componentes viscosos (gel). La mayor parte está formada de agua (más o menos el 75%), dependiendo del tipo de célula. Sobre dicha base se encuentra una gran cantidad de glúcidos, aminoácidos, proteínas (muchas de estas en forma de enzimas), grasas, ácidos nucleicos, iones, minerales, partículas de inclusión y otros elementos que le dan especificidad funcional a cada una de las células<sup>4</sup>. Se puede decir que lo que se encuentra en el citosol está relacionado con la función de dicha célula: si en su interior contiene hemoglobina, sirve para transportar oxígeno o CO<sub>2</sub>; si tiene fibras de actina y miosina, sirve para contraerse; si contiene ácidos grasos, se trata de una célula que almacena grasa, etc.

En el citosol es donde se inicia el metabolismo de los carbohidratos (glucólisis y fermentación)<sup>15</sup>.

En este se encuentran los componentes del citoesqueleto que dan forma y función a la célula. También aquí se

encuentran suspendidos o anclados los orgánulos de la célula, aunque estos ya no se clasifican dentro del sistema *Yangming*.

Esta estructura no puede estar más relacionada con el sistema *Yangming*. El *Yangming* regula la energía-función de todo el cuerpo. Su elemento es la tierra. Si no hay energía de Estómago (胃气 *Wei Qi*), no hay vida y, de la misma forma, se puede decir que sin la tierra-*Yangming*-citosol, no hay vida. De los componentes principales que hay en el citoplasma depende la función de dicha célula.

El citosol se debe considerar la base material de la vida. Gracias a las condiciones que proporciona de cantidad y calidad de los productos, osmolaridad y pH, se pueden desarrollar todas las funciones de la célula. Es como la tierra, que proporciona la suficiente cantidad de nutrientes, temperatura, humedad y presión atmosférica para que se pueda desarrollar la vida en la biosfera.

Desgraciadamente, no se cuenta con marcadores biológicos específicos para evaluar las características funcionales del citosol. Sin embargo, para poder relacionarlo más específicamente con algún punto o medicamento con acciones sobre el citosol, se puede hacer el siguiente planteamiento hipotético: ante algunas variaciones estructurales o funcionales del citosol se pueden usar puntos como 足三里 *Zusanli* (E 36), 天枢 *Tianshu* (E 25), 中脘 *Zhongwan* (RM 12), 胃俞 *Weishu* (V 21) —ampliamente conocidos como los energúmenos más importantes para tonificar el sistema *Yangming*<sup>17</sup>— o medicamentos como ginseng 人参, codonopsis 党参 para fortalecer el funcionamiento del citosol. Estos procedimientos se pueden usar para fortalecer el funcionamiento del citosol.

## Los orgánulos (Taiyin)

Dentro de los orgánulos más importantes de las células eucariotas se encuentran las mitocondrias, el aparato de Golgi, los retículos endoplasmáticos, los lisosomas, etc.

Las mitocondrias son estructuras que se encargan de producir energía, en forma de ATP (trifosfato de adenosina), 36 moléculas por mol de glucosa, que se produce al entrar en el ciclo de Krebs. Este proceso se produce gracias a un ciclo de complejos de la cadena respiratoria que se ubica en la membrana interna plegada de la mitocondria<sup>18</sup>. Es el centro del metabolismo oxidativo en la célula y transforma los productos del catabolismo de carbohidratos, grasa y proteínas en energía química almacenada en ATP<sup>15</sup>. Es decir, el *Taiyin* está relacionado con los órganos Pulmón y Bazo: los dos fenómenos orgánicos que manejan la energía (el Bazo produce la energía y el Pulmón la difunde, maneja la energía de todo el organismo) y que son representados en la célula principalmente por la mitocondria. Por esta razón, la electroacupuntura (EA) sobre los puntos 足三里 *Zusanli* (E 36) y 曲池 *Quchi* (IG 11) incrementa la cantidad de mitocondrias totales y reduce la apoptosis neuronal en un modelo de reperfusión posterior a isquemia inducida en ratas<sup>19</sup>. Los medicamentos que tonifican la energía del Pulmón y del Bazo —como ginseng, codonopsis, astrágalo, etc.— son productos que incrementan la actividad y la cantidad de mitocondrias (referencias). En un modelo de envejecimiento en rata inducido por D-galactosa —a las que se les administraron dosis bajas, medias y altas de codonopsis (medicamento tonificante de la energía del Bazo y del Pulmón, *Taiyin*)— se

midió la actividad de los complejos enzimáticos I y IV de la cadena respiratoria en las mitocondrias y se observó que, tras la administración del medicamento, se elevaron las enzimas de la cadena respiratoria y, de esta manera, se podría proteger del envejecimiento mediante algunas vías como la protección de las mitocondrias<sup>20</sup>. De la misma manera, se elevó la actividad de los complejos enzimáticos I y III de la cadena respiratoria en mitocondrias de cerebro de ratas sometidas a ejercicio extenuante y a las que se les administró la fórmula para tonificar el centro e incrementar la energía (补中益气丸 *Bu Zhong Yi Qi Wan*)<sup>21</sup>.

La función del aparato de Golgi es la de completar la formación de macromoléculas, proteínas que se han formado en el retículo endoplásmico rugoso, la secreción de sustancias, muchas veces mediante exostosis, y con esto funciona como productor de la membrana plasmática, etc. Se considera que el fenómeno de transformación energética (气化 *Qi Hua*) implica la generación de productos que son diferentes en el momento de su entrada. Así, la asimilación, la síntesis de sustancias como los proteoglicanos, la síntesis de glucosa, etc. dependen del fenómeno *Yang* del calentador medio. Así que, para que pueda haber una adecuada producción de sustancias en el aparato de Golgi, se necesita que el cuerpo tenga una potente actividad *Yang* del Bazo. En modelos de Deficiencia de *Yang* se han documentado alteraciones estructurales del aparato de Golgi como la dilatación y la deformación<sup>22</sup>. Los procedimientos para tonificar el *Yang-Jing* del Riñón avivan la sangre y tienen un buen efecto para recuperar la apariencia general del aparato de Golgi<sup>23</sup>.

El retículo endoplásmico liso es uno de los orgánulos más relacionados con el fenómeno *Taiyin*. Puesto que este sistema participa en la síntesis de lípidos, como triglicéridos, fosfolípidos, esteroides, también provee de glucosa (la glucosa es uno de los elementos fundamentales del fenómeno energía del Bazo), actúa como reservorio de calcio y es fundamental para la detoxificación del alcohol y otras sustancias químicas (purificación del fenómeno energía del Pulmón). Además es una de las regiones más importantes de la célula para controlar el estrés oxidativo, donde se eliminan las proteínas defectuosas<sup>24</sup>. Asimismo, es aquí donde se sintetiza la membrana plasmática celular. En los ribosomas que se encuentran en el denominado retículo endoplásmico rugoso, sintetizan proteínas<sup>15</sup>. Los medicamentos tonificantes de la energía del Bazo y el Pulmón, el ginseng americano (西洋参 *Xi Yang Shen*), reducen la apoptosis inducida por estrés del retículo endoplásmico en remodelación ventricular izquierda tras un infarto<sup>25</sup>.

Los lisosomas son los encargados del manejo de la basura celular; ayudan en la digestión de muchos productos de metabolismo y contribuyen a la eliminación de patógenos. También se ha demostrado que pueden participar en otros procesos como la presentación de antígenos, la regulación de algunas hormonas, la muerte celular por necrosis y apoptosis y, por ende, en la remodelación del hueso, la reparación de la membrana plasmática, etc.<sup>26</sup>. La EA sobre los puntos 足三里 *Zusanli* (E 36) y 内关 *Neiguan* (Pc 6) reduce la hiperactividad de los lisosomas y la apoptosis en un modelo de rata con lesión miocárdica inducida por sobrecarga de ejercicio<sup>27</sup>. 足三里 *Zusanli* (E 36) es uno de los puntos con más capacidad para tonificar la energía del Bazo y el Pulmón.

## Comunicación intracelular (*Jueyin*)

La comunicación entre la gran cantidad de enzimas, los segundos mensajeros, se debe hacer en un tiempo y con una intensidad determinada; la producción de las proteínas mediante la incorporación de los aminoácidos por el retículo endoplásmico rugoso, codificando la información del ARN, depende de este fenómeno, el paso de un estado inactivo a uno activo de determinada sustancia; la inactivación o activación de alguna de las tantas rutas enzimáticas, muchas veces depende de una gran cantidad de pasos metabólicos, como sucede, por ejemplo, con la activación de la cascada de la insulina para la translocación de los receptores *Glut* hacia la membrana celular, etc. Estas acciones celulares se las podemos achacar a una sola función, la función *shu xie* depurativa del fenómeno Hígado; su actividad no se relaciona a una sola región, como sucede con las otras cinco capas, sino que, se puede considerar que fenómeno *Jueyin*, es un conjunto de funciones y está directamente relacionada con los procesos de comunicación dentro del citosol y dentro del núcleo celular. No es extraño que la resistencia a la insulina se relacione con más frecuencia cuando hay manifestaciones de estancamiento energético del Hígado. En un estudio de rata obesa, se investigó el efecto de la EA sobre 内关 *Neiguan* (Pc 6) y 足三里 *Zusanli* (E 36) en el manejo de la resistencia a la insulina y la leptina, demostrándose que la EA reduce la resistencia a la insulina y a la leptina<sup>28</sup>.

En un estudio hecho en un modelo de rata diabética deprimida inducida por administración de estreptozotocina y estrés crónico impredecible, al grupo de estudio se le administró una de las fórmulas base para favorecer el proceso *Shu Xie* del Hígado, la fórmula vaga modificada (salvia 丹参, *Bupleurum* 柴胡, angélica *Dang Gui* 丹归, peonía blanca 归芍, *poria* 芍药, *gardenia* 梔子 y orozuz 甘草), a la vez se les alimentó a las ratas con una dieta hipercalórica y con alto contenido de grasa. Después del tratamiento se cuantificaron las concentraciones de colesterol total, triglicéridos y se hicieron evaluaciones de hígado graso, así como las concentraciones de IP3, IRS-2 así como el ARNm de Akt. En comparación con el grupo control, el grupo al que se le administró la fórmula, se observó un incremento significativo de IP3 y de IRS-2, así como del ARNm de Akt y mejoría en todos los demás parámetros. Esto sugiere que uno de los mecanismos más importantes para regular la señalización intracelular son los medicamentos reguladores de la dinámica de la energía<sup>29</sup>. La aplicación de 内关 *Neiguan* (Pc 6), también disminuye la actividad de la vía de la proteincinasa activadora de mitógeno P38 (MAPK p38 *mitogen-activated protein kinases*) en un modelo de hipertrofia cardíaca experimental<sup>30</sup>.

## Núcleo (*Shaoyin*)

El núcleo de la célula alberga el material genético en los cromosomas, las estructuras que dan soporte como el nucleoplasma, la cromatina responsable de dar todas las estructuras y funciones del organismo, es la base material de la vida. Es la que almacena la vida; a través de sus procesos de almacenamiento de la información, de transcripción y traducción se producen las proteínas. Esto es justamente lo que con muchas otras

palabras se ha dicho de la función del riñón; el riñón controla la vida, (腎主生命 *Shen Zhu Sheng Ming*) es la parte más interna, más profundo no puede haber, también es la base de lo Yang.

El núcleo dispone de varios componentes, que se pueden clasificar en dos grandes aspectos, la parte estructural - material y la parte funcional. Por una parte está la membrana nuclear, los poros nucleares, las proteínas de la lámina nuclear ABC<sup>31</sup> que sirven de soporte a la membrana nuclear, el nucleoplasma con sus histonas, propiamente el ADN, todo esto de carácter más material, se ubica como parte del fenómeno Yin del Riñón.

Sin embargo, el material genético sin la participación de todos los procesos para poner en juego los genes, no podría generar su función. Por tanto, las polimerasas de ADN y de ARN se encargan de que el ADN no se enrede como las topoisomerasas I y II, las enzimas acetiltransferasa, histona metiltransferasa, desacetiltransferasa y muchas otras enzimas son parte del fenómeno Yang del Riñón. Se puede considerar que propiamente el proceso de almacenamiento y la preservación de la adecuada cantidad del material genético a través de los procesos de mitosis y meiosis garantiza la suficiente cantidad de Yin del núcleo y que toda la maquinaria enzimática se pueda traducir, duplicar, enredar, desenredar, para metilación, acetilación y fosforilación de las histonas, y con ello activar o silenciar los genes, de acuerdo con la MTC, todos estos aspectos funcionales dependen del Yang del Riñón.

Así, si hay una potencia de Yang de Riñón, la expresión de los genes se hará en tiempo y forma, si por el contrario hay deficiencia de Yang se puede alterar la epigenética y ser responsable de una gran cantidad de alteraciones como el cáncer, las enfermedades reumáticas, así como otras enfermedades crónico-degenerativas. En la cultura de la MTC existe el siguiente dicho “mujer con deficiencia de Yang es mujer con cáncer (阳虚女就是癌症女)<sup>32</sup>”. Hay algunas controversias que en el cáncer se deben usar medicamentos tonificantes de Yang y poco se deben usar medicamentos tonificantes de Yin; sin embargo, y tomando en cuenta esta teoría, la administración de ciertos alcaloides extraídos del acónito —un prototipo de los medicamentos tonificantes de Yang de la herbolaria tradicional china— ha demostrado que se puede usar en el tratamiento de cáncer de mama inducido experimentalmente<sup>33</sup>.

## Conclusiones

Poder relacionar las partes de la célula mencionadas con las capas evolutivas de penetración de las energías patógenas externas de la MTC ayuda a comprender varios procesos fisiológicos, fisiopatológicos, farmacológicos e infecciosos. Por ejemplo, al conocer el ciclo que tienen ciertos virus, por ejemplo el virus de chikungunya no tiene un ciclo intranuclear, toda la interacción que tiene el virus es a nivel de membrana plasmática y citoplasma<sup>34</sup>. Por tanto, no da manifestaciones relacionadas con el Shaoyin o penetración a la capa Xu hemática de acuerdo a la teoría de las enfermedades febriles (*Wen Bing*) de la MTC y, por la misma razón, no da energía patógena remanente (伏气 *Fu Qi*). Un antibiótico que actúa a nivel de la pared de la bacteria actúa preferentemente a nivel de calentador superior, o en el manejo de infecciones por bacterias cuyas

manifestaciones clínicas se relacionan con los síndromes de Taiyang. Los mecanismos de acción de aquellos antibióticos que actúan preferente sobre la síntesis de ribosomas de las bacterias, como los macrólidos (amikacina o claritromicina) se pueden relacionar con los fenómenos Riñón e Hígado (de ahí la ototoxicidad). La quimioterapia y la radioterapia actúan a nivel del núcleo de la célula, por tanto, lesionaran tanto a la parte Yin como Yang del Riñón, los efectos secundarios de estos procedimientos se relacionan con lesión intensa de estos elementos de Riñón. También se puede usar en otro sentido, por ejemplo, cuando se considera que en la evolución de alguna enfermedad hay algún proceso fisiopatológico de calor con estancamiento energético del Hígado es probable que la señalización intracelular esté funcionando de manera inadecuada. Como ocurre en la depresión, diabetes mellitus, etc. Este modelo lo hemos implementado a lo largo de varios años y ha permitido ir estructurando esa tercera plataforma donde confluyen con respeto los dos sistemas médicos y puede ser una propuesta de integración, para estructurar una propuesta de medicina integrativa.

Se puede considerar que:

- Puntos como 肺俞 *Feishu* (V 13), 风门 *Fengmen* (V 12), 合谷 *Hegu* (IG 4), 曲池 *Quchi* (IG 11), 大椎 *Dazhui* (DM 14) y otros con funciones de liberar superficie, así como medicamentos como efedra 麻黄, canela 桂枝, jengibre 生姜, siler 防风, menta 薄荷, astrágalo 黄芪 (compactador de la región Couli) y fórmulas como la de efedra 麻黄汤, canela 桂枝汤 y otras liberadoras de superficie<sup>35</sup> tienen un impacto más importante sobre la MEC.
- Puntos como 阳陵泉 *Yanglingquan* (VB 34), 外关 *Waiguan* (SJ 5), medicamentos como *Bupleurum* 柴胡, peonia blanca 芍药 y fórmulas como la de *Bupleurum* menor 小柴胡汤 son elementos para regular el funcionamiento de la membrana celular que pueden ayudar a regular los receptores de membrana como los receptores con actividad tirosinasa o los acoplados a proteína G.
- Puntos como 足三里 *Zusanli* (E 36), 胃俞 *Weishu* (V 21), 中脘 *Zhongwan* (RM 12) y medicamentos como ginseng 人参, codonopsis 党参, así como la fórmula para armonizar el centro (理中丸 *Li Zhong Wan*) son buenos procedimientos para garantizar el buen funcionamiento del citosol.
- Puntos como 脾俞 *Pishu* (V 20), 肺俞 *Feishu* (V 13), 膻中 *Shanzhong* (RM 17), 足三里 *Zusanli* (E 36), 三阴交 *Sanyinjiao* (B 6) y medicamentos como ginseng 人参, astrágalo 黄芪, codonopsis 党参 y la fórmula para tonificar el centro e incrementar la energía 补中益气汤 *Bu Zhong Yi Qi Tang*) fortalecen el funcionamiento de la mitocondria, el aparato de Golgi, el retículo endoplásmico liso y rugoso, los lisosomas y demás orgánulos.
- Puntos como 内关 *Neiguan* (Pc 6), 气海 *Qihai* (RM 6), 膻中 *Shanzhong* (RM 17), medicamentos como ínula 木香, ajuncia 香附, cáscara de tangerina 橘皮, fórmulas como la de *Bupleurum* menor 小柴胡汤 *Xiao Chai Hu Tang*, la fórmula vaga 逍遥散 *Xiao Yao San*, etc. son procedimientos que favorecen la adecuada comunicación intracelular y los procesos de señalización intracelular.
- Puntos como 关元 *Guanyuan* (RM 4), 肾俞 *Shenshu* (V 23), 太溪 *Taixi* (R 3), 三阴交 *Sanyinjiao* (B 6), medicamentos como Lycium 枸杞子, *Rehmannia* preparada 熟地黄, cuscuta 菟丝子, cuerno de venado 鹿茸, acónito 附子, canela 肉桂, morinda y otros tonificantes de Jing Yin y Yang; fórmulas como *Rehmannia* Seis

Sabores Lycium y Crisantemo 杞菊地黄丸 Qi Ju Di Huang Wan, Fórmula "Derechista" 右归丸 You Gui Wan, Fórmula "Izquierdista" 左归丸 Zuo Gui Wan, Dos Ángeles 二仙汤 Er Xian Tang y otras para tonificar Yin, Yang y Jing del Riñón, son útiles para favorecer el funcionamiento del núcleo celular.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chen SK. Discussion on definition of "traditional Chinese medicine and western medicine integration" and "integrated traditional Chinese and western medicine". *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao*. 2003;1:241-3.
- González R, Yan JH. *Medicina tradicional china*. México: Grijalbo; 1996.
- González R. 西医理论的中医解释. *中华中医药杂志*. 2006;增刊:295-6.
- Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. *El mundo de la célula*. Madrid: Pearson Educación; 2007.
- Álvaro Naranjo TA, Noguera-Salvá R, Fariñas Guerrero F. La matriz extracelular: morfología, función y biotensegridad (parte I). *Rev Esp Patol*. 2009;42:249-61.
- Grouleff J, Irudayam SJ, Skeby KK, Schjøtt B. The influence of cholesterol on membrane protein structure, function, and dynamics studied by molecular dynamics simulations. *Biochim Biophys Acta*. 2015;1848:1783-95.
- Theocharis AD, Skandalis SS, Gialeli C, Karamanos NK. Extracellular matrix structure. *Adv Drug Deliv Rev*. 2016;97:4-27, 2015.
- Álvaro T, Noguera-Salvá R, Fariñas-Guerrero F. La matriz extracelular: de la mecánica molecular al microambiente tumoral (parte II). *Rev Esp Patol*. 2010;43:24-32, 2010.
- Yan Z 颜正华, editor. *中药学*. 2.<sup>a</sup> ed. 北京: 人民卫生出版社; 2006. p. 841.
- Sánchez NC. Conociendo y comprendiendo la célula cancerosa: Fisiopatología del cáncer. *Rev Med Clin Condes*. 2013;24:553-62.
- Wei J, Wang C, Peng Y. Study on Effect of Astragali on ECM Excretion in Renal Tubular Epithelial Cells Induced by TGF- $\beta$ 1 and its Possible Mechanism. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Nephrology*. 2009;8:664-7.
- Li L 李琳琳, 申维翥, 马雷雷, 李亚东. 黄芪注射液对人胚肺成纤维细胞增殖及细胞外基质合成的干预作用. *中国医药指南*. 2014;12:86-7.
- Berg JM, Stryer L, Tymoczko JL. *Bioquímica*. Barcelona: Reverté; 2007.
- Marcus EM, Jacobson S. *Integrated Neurosciences*. Boston: Kluwer; 2003.
- Karp G. *Biología celular y molecular*. 6.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill; 2011.
- Landowne D. *Fisiología celular*. México: Mc Graw Hill; 2006.
- Zhang J 张吉, 陈子富, 李学武, 等. *针灸学*. 第2版. 北京: 人民卫生出版社; 2006.
- Feillet F, Schmitt E, Gherardi R, Bonnemains C. *Enfermedades mitocondriales*. *EMC-Pediatria*. 2014;49:1-12.
- Shang G 上官豪, 柳维林, 陈文列, 郑慧, 王鲜, 林云娇, et al. 电针曲池, 足三里穴对缺血再灌注损伤大鼠线粒体 Caspase-3 途径诱导细胞凋亡的影响. *中国康复理论与实践*. 2015; 8:8.
- Geng G 耿广琴, 杨雅丽, 李扬, 黄勇. 党参水提物对 D-半乳糖致衰老模型小鼠肝, 肾线粒体呼吸链复合体 I, IV 酶活性及线粒体结构的影响. *中医研究*. 2015;28:67-70.
- Wang L, Li S, Li Y. Effect of Buzhongyiqi Pill on the activities of respiratory chain complexes and ATPase in the brain mitochondria of acute exercise-induced fatigue rats. *Pharmacology and Clinics of Chinese Materia Medica*. 2013;29:13-6.
- Ma N 马娜, 王建红, 闵建新, 王敏璋. 肾阳虚大鼠垂体-靶腺轴功能动态变化的研究 [J]. *时珍国医国药*. 2009;20:2123-5.
- Liu J 刘捷, 王树庆, 孟庆阳, 张圣明, 李建华. 补肾活血通络方对老年慢性再生障碍性贫血骨髓细胞超微结构影响的临床研究. *四川中医*. 2008;25:67-8.
- Delaunay-Moisan A, Appenzeller-Herzog C. The antioxidant machinery of the endoplasmic reticulum: Protection and signaling. *Free Radical Biology and Medicine*. 2015;83:341-51.
- Liu M, Wang C, Wang X, Song D, Liu X, Shi D. Panax quinquefolium saponin attenuates ventricular remodeling after acute myocardial infarction in rats by inhibiting endoplasmic reticulum stress related apoptosis. *Chinese Journal of Pathophysiology*. 2013;29:796-803.
- Ghosh A, Pahan K. PPAR $\alpha$  in lysosomal biogenesis: A perspective. *Pharmacological research*. 2016;103:144-8.
- Yang Y, Li Z, Liu H, He L, Wang L. Influence of Preconditioning via Electric Acupoint Stimulation on the Autophagy of Rat Myocytes Induced by Overload Training. *Chinese Journal of Sports Medicine*. 2012;31:253-6.
- Ji F 齐凤军. 电针对肥胖大鼠瘦素, 胰岛素抵抗的影响 [J]. *中国中医药信息杂志*. 2007;14:24-5.
- Wang X, Lou Y, Gao Z. Effects of Danzi Xiaoyao Powder on IRs-2-PI3K signaling pathway in liver tissues on Diabetes Mellitus Rats with Depression. *Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine*. 2013;31:2450-2.
- Wu S, Li J, Hong YQ, Liang FX, Tang HT, Liu JM, et al. Effects of electroacupuncture at "Neiguan" (PC 6) on p38 MAPK signaling pathway in rats with cardiac hypertrophy. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2012;32:145-8.
- Méndez-López I. Laminopatías. *Enfermedades de la lámina nuclear*. *Med Clin*. 2012;138:208-14.
- Tong Tong 佟彤. Disponible en: <http://www.yfzwww.com/Read/106950/70>.
- Zhang YP, Du GJ, Sun T, Wang YY. Antitumor effect of total alkaloids from Aconiti Lateralis Radix Praeparata on breast cancer in mice. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*. 2012;43:1986-90.
- Abdelnabi R, Neyts J, Delang L. Towards antivirals against chikungunya virus. *Antiviral Res*. 2015;121:59-68.
- Duan F 段富津. *方剂学*. 北京: 中国中医药出版社; 1999. p. 661.