

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.  
Laboratorio de Electrofisiología

## **EL LENGUAJE DE LA PSEUDOCIENCIA Y LA ENERGÍA O EFECTO PIRAMIDAL**

Dr Cs Julio Alvarez González. Calle 17 Núm. 702, El Vedado, Ciudad de La Habana. Teléfono: 8382646 ó 8705958 [alvarezj@infomed.sld.cu](mailto:alvarezj@infomed.sld.cu)

Investigador titular

### **RESUMEN**

La *terapia piramidal* es de uso corriente en algunas instituciones de salud cubanas, pero la *energía piramidal* nunca ha sido medida, ni se conoce qué es lo que produce sus supuestas acciones. No existen estudios que, con el debido rigor científico, hayan probado fehacientemente sus virtudes terapéuticas. Sus promotores han propuesto que este tipo de *energía* produce determinados efectos biológicos, pero no han publicado un solo estudio que avale estos efectos o que valide la ausencia de efectos adversos. Por las implicaciones éticas que esto conlleva, nos propusimos revisar las posibles consecuencias de algunos de estos efectos biológicos. De modo general, los efectos biológicos que se proponen, son potencialmente peligrosos. Si los promotores de esta terapia están convencidos de las acciones biológicas que han propuesto deben, en primer lugar, demostrarlas con todo el rigor científico. En segundo lugar, están obligados a realizar estudios precisos que demuestren la ausencia de efectos adversos de estas supuestas acciones.

**Palabras clave:** energía piramidal; efecto piramidal; pseudociencia.

### **INTRODUCCION**

El tema *energía piramidal* es relativamente nuevo para mí. En abril (2006), se publicó un artículo sobre un debate a propósito de la *energía piramidal* a partir del cual comprendí que en Cuba se viene hablando desde hace ya algún tiempo de este tema. <sup>1</sup> Aparentemente, debido a los sólidos argumentos vertebrados en torno a la

Ley de Conservación de la Energía y la imposibilidad de crear o concentrar energía por *fuerzas telúricas, biocósmicas, etc.*,<sup>2-4</sup> los promotores de estas acciones han optado, recientemente, por referirse a *efecto piramidal*.<sup>5</sup> Pero ya sea *energía* o *efecto*, diversos autores cubanos han reportado resultados realmente espectaculares de acciones físicas sobre objetos inanimados que van, desde afilar fresas dentales, hasta reparar disquetes de computadora, pasando por la recarga de baterías alcalinas.<sup>5, 6</sup> En el campo de la salud pública, las acciones son no menos llamativas y se refieren a beneficios terapéuticos en las más variadas afecciones, desde el sistema osteo-mio-articular hasta la piel.<sup>5-8</sup> Sin embargo, no hay una sola acción adversa reportada, ni sobre pacientes, ni sobre el filo de una fresa dental.

Esta *terapéutica piramidal* es de uso corriente en varios centros de salud de nuestro país y está avalada por el Consejo Científico del CENAMENT,<sup>9</sup> pero no existen publicaciones, en revistas arbitradas, de estudios sobre la *energía* o *efecto piramidal* que hayan sido realizados con todo el rigor requerido. Los reportes sobre las acciones terapéuticas de la *energía* o *efecto piramidal* adolecen de no ser estudios aleatorizados, carecen de un grupo control, no están hechos utilizando el método de doble ciego; no se descarta, por tanto, la posibilidad de un efecto placebo que explique las supuestas acciones reportadas. Toda persona dedicada a las buenas prácticas científicas, sabe que la publicación de los resultados en revistas arbitradas es el único medio real que tenemos los investigadores no sólo de contribuir a difundir el conocimiento y nutrir a la ciencia, sino también de confirmar nuestros resultados mediante la contrastación y comprobación por otros, de igual a igual. Es parte del método científico. Pero éste no es el objetivo de esta breve revisión; ya esto ha sido discutido de modo excelente en dos recientes publicaciones nacionales.<sup>1,2</sup> Como tampoco es el objetivo demostrar la inviolabilidad de la Ley de Conservación de la Energía. Remito al lector a una de estas publicaciones<sup>2</sup> o a cualquiera de los miles de protocolos de investigación experimentales y teóricos, que han confirmado hasta la saciedad esta ley, la cual, por demás, se ratifica a diario en cualquier aspecto de nuestras vidas. Una búsqueda en Internet usando el descriptor *law of conservation of energy* arroja nada más y nada menos que 43,300,000 resultados. Aunque quizás bastaría ir a cualquier libro de Física e informarse sobre esta Ley UNIVERSAL.

Tampoco existen, insisto, publicaciones que demuestren fehacientemente que este proceder terapéutico, del cual no parece conocerse su mecanismo (o mecanismos)

básico (s) de acción, carece de acciones adversas. Toda nueva terapia que se pretenda aplicar al ser humano, debe pasar antes por las más exhaustivas pruebas preclínicas para precisar, no sólo sus mecanismos de acción y sus posibles méritos terapéuticos, sino también sus ocasionales efectos adversos. Es un principio ético que debe guiar a la Medicina. El análisis de las publicaciones existentes sobre *energía piramidal*, nos revela cinco características fundamentales: a) No hay demostración alguna de esta *energía*, se cree en ella. b) No se proponen mecanismos de acción concretos, sólo se hacen propuestas carentes de base científica. c) Las referencias que se hacen no son de revistas arbitradas. d) Los conceptos que utiliza están pobremente definidos y cuando se usa algún concepto científico se hace inadecuadamente. e) No se busca la reproducibilidad de los resultados, se autosatisfacen con ejemplos aislados. No hay nada más parecido al lenguaje de la pseudociencia.<sup>2</sup> No obstante, en algunas de estas publicaciones, se pretende dar un carácter científico a las afirmaciones de que esta *energía* tiene amplias virtudes terapéuticas, utilizando como argumento la existencia de algunas acciones de tipo biológico.<sup>7, 8</sup> El resultado es una serie de incoherencias que, entre otras cosas, demuestran, a mi modo de ver, una marcada incultura científica. Permítaseme aquí entonces hacer una breve revisión sobre algunas de las acciones biológicas que han sido reportadas para el *efecto piramidal*.<sup>7, 8</sup>

## DESAROLLO

### LOS EFECTOS BIOLÓGICOS DE LA *ENERGÍA O EFECTO PIRAMIDAL*

En los textos disponibles sobre *energía o efecto piramidal*, no hay referencia alguna que el lector pueda consultar respecto a las acciones biológicas que se dice tiene el tratamiento piramidal.<sup>7,8</sup> La escasa bibliografía acotada (ninguna proveniente de revistas científicas arbitradas), no respalda de manera alguna las acciones que se reportan. Una búsqueda en Medline acerca del uso de *energía o efecto piramidal*, utilizando diferentes descriptores (*incluidos los nombres de los promotores de estas acciones*) arrojó un resultado nulo. Desde luego, que después de este intento, no queda claro cuáles son los “numerosos artículos publicados internacionalmente” a los que se hace referencia en un texto digital sobre la *terapia piramidal*.<sup>8</sup>

Quisiera hacer hincapié en el hecho de que uno de los autores señala que: “hemos encontrado una acción terapéutica similar de la energía piramidal con la obtenida

con el equipo Teramag MT-200 de magnetismo terapéutico”. También se manifiesta que “La estrecha relación existente entre ambas energías y su similitud de acciones biológica y terapéutica, hace más comprensible y aceptable el misterioso mundo con que se ha querido rodear, en ocasiones, el ámbito piramidal.”<sup>7, 8</sup> Sin embargo, no aclara si se refiere a intensidad del campo o a gradiente del campo magnético, algo que realmente merita precisarse. Entre las acciones del campo magnético (y por ende del *efecto piramidal*) a las que se refiere el autor,<sup>8</sup> hay algunas que son realmente inquietantes. De ser cierto este “*efecto piramidal*”, es posible esperar que existan acciones adversas sobre el organismo humano. Ya anteriormente señalamos que si los autores de estos *procederes terapéuticos* aplicados a humanos, están convencidos de sus acciones, entonces deben verse definitivamente obligados a hacer estudios rigurosos que demuestren la carencia de efectos adversos.<sup>10</sup> Esto es de obligatorio cumplimiento para cualquier proceder terapéutico nuevo que se pretenda aplicar al humano.

Algunos de los *Efectos Biológicos* que han sido reportados para la terapia piramidal (y magnetismo terapéutico;<sup>7, 8</sup>) son:

1.- *Activación de la repolarización y la permeabilidad*. Estos términos, no expresan absolutamente nada desde el punto de vista biológico, pero haciendo una abstracción del término *activación de la repolarización*, quizás éste quiera decir que se acelera la repolarización, durante un potencial de acción; es decir, se acorta su duración. En Cardiología, como ejemplo más notable, esta acción puede ser arritmogénica sin Idudas; es harto conocido que lo primero que ocurre durante un episodio isquémico es una aceleración de la repolarización de las células cardíacas afectadas.<sup>11,12</sup> Si por activación de la repolarización se quisiera expresar un enlentecimiento de la repolarización, también debo decir que es arritmogénico. Las diferentes variantes del síndrome de QT largo (todas altamente arritmogénicas) muestran una repolarización ventricular prolongada,<sup>13</sup> como también la muestra el corazón isquémico - insuficiente remodelado, propenso como ningún otro a las arritmias fatales.<sup>14-16</sup> Ahora bien, si esta supuesta acción es real, no hace falta tener una cardiopatía isquémica para tener un efecto adverso: el QT prolongado ocurre en corazones no isquémicos y también la fibrilación auricular. Hay que tener en cuenta además que una aceleración de la repolarización, independientemente de sus consecuencias eléctricas, puede tener consecuencias negativas en un corazón

normal, pues esta acción conlleva, además, una reducción en contractilidad.<sup>17</sup> Por otra parte, cambios, en un sentido u otro, en la repolarización en las neuronas y nervios periféricos provocarían alteraciones inevitables en sus patrones de descarga o conducción, con la consecuente variación en la señalización.<sup>18</sup> No vale la pena extenderse mucho aquí pero también la musculatura lisa y la esquelética sufrirían cambios notables en su actividad. Es decir, un cambio en el proceso de repolarización normal en células excitables puede traer consecuencias potencialmente graves.

En cuanto a otros términos citados, *activación de la permeabilidad, favorece la concentración intracelular del calcio, restablece el equilibrio iónico*, puedo asegurar que resultan tan imprecisos que no quieren decir nada. Las permeabilidades iónicas (¡hay que precisar!) se activan en el curso normal de la actividad eléctrica, pues hay canales iónicos dependientes del gradiente de potencial eléctrico a través de la membrana celular. En condiciones patológicas se activan (generalmente por elevaciones en el *calcio libre intracelular*), canales iónicos indistintamente permeables a todos los iones y provocan alteraciones electrofisiológicas en corazón<sup>19</sup> y en neuronas.<sup>20</sup> Dadas las limitaciones de espacio no voy a referirme al *restablecimiento del equilibrio iónico*. Este punto, por sí solo, merita otro artículo.

2.- *Mayor rapidez de la mitosis ... Aumento del DNA .... Alteración del mecanismo de proliferación celular*. Son términos muy vagos, pero es indudable que cualquiera de estas acciones puede tener algún punto de contacto con el desarrollo del cáncer. ¿Qué consecuencia tendrían estas acciones en pacientes que tuvieran tumores no detectados? Sería algo realmente muy necesario de verificar, imprescindible, me atrevería a decir. Es materialmente imposible abordar aquí, con el rigor debido, las consecuencias biológicas de estas acciones, pero la relación de cualquiera de ellas con el desarrollo del cáncer, es obvia. Veamos que nos dicen las referencias en Medline: DNA y cáncer, 152,761 referencias; contenido de DNA (*content*) y cáncer, 15,168; factores de crecimiento y cáncer, 74,381; proliferación celular y cáncer 77,224; mitosis y cáncer, 10,137 referencias. Sugiero a los promotores de esta terapia buscar información sobre esto. No obstante, algunas revisiones recientes dan excelentes guías para el que desee iniciarse en estos temas.<sup>21-24</sup>

3.- En lo que pudiera ser un error de traducción o interpretación, se habla de *desarrollo de círculos vasculares colaterales*, es decir circuitos vasculares

colaterales. Recordemos que para el establecimiento de estos circuitos tiene que haber angiogénesis. Simplemente, remito a los autores a cuatro revisiones recientes sobre el papel de la angiogénesis en la formación, el crecimiento y la metástasis de tumores malignos.<sup>25-28</sup> En estas referencias, además, se hacen notar las perspectivas de la terapia anti-angiogénica en el tratamiento del cáncer. Angiogénesis y cáncer arroja 13,654 citas en Medline.

4.- *Activación de la formación de estructuras conectivas fibrosas.* Es evidente que se está hablando de activación de fibroblastos. La activación y desarrollo de fibroblastos es la mayor complicación del daño tisular crónico.<sup>29-31</sup> Hay, además, algo que los ortopédicos deben conocer perfectamente: el factor clave en la patogénesis de la artritis reumatoidea es la activación de fibroblastos en el compartimento sinovial;<sup>32</sup> estas células no sólo son los ejecutores principales de la destrucción del cartílago y el hueso, sino que además modulan numerosas interacciones en las articulaciones afectadas. ¿No hay una incompatibilidad entre el beneficio reportado con esta terapia en problemas articulares y su correspondiente acción biológica? Existen más de 5 660 referencias en Medline que son revisiones sobre el papel de los fibroblastos (en particular) en las diferentes patologías.

5.- Hay efectos que resultan un tanto contradictorios: *Activación del metabolismo de iones y de la oxigenación - Disminución del ritmo de la respiración celular.* La vaguedad de esta forma de expresión dificulta realmente el análisis, pero aún así no impide que se deje ver una contradicción en lo que el autor plantea.

6.- *Efectos sobre el transporte de membrana .... Efectos sobre la concentración intracelular de calcio.* Me pregunto: ¿cuál o cuáles de los innumerables mecanismos de transporte existentes en las membranas celulares? ¿transporte de iones? ¿de no electrólitos? ¿cuál es el efecto sobre el calcio intracelular? ¿No hay variaciones de volumen celular asociadas a estos cambios? Estas afirmaciones necesitan ser precisadas y por qué digo esto: Un ejemplo clásico que involucra un transportador de membrana y cambios en la concentración de calcio intracelular es la acción de los digitálicos (digoxina, por ejemplo) que inhiben el transporte sodio-potasio en las células. Esto es una *acción sobre el transporte de membrana*. Esta acción implica, por la vía de otro *transporte de membrana* (el intercambiador sodio-calcio), un aumento en el calcio libre intracelular (*efectos sobre la concentración intracelular de calcio*) y así, por ejemplo, se incrementa en cierta medida la fuerza de contracción

en corazones insuficientes que han requerido este tratamiento. La explicación que los promotores de la terapia piramidal deben dar para las acciones biológicas que reportan, debería ser en este lenguaje. Pero es bueno señalar que los *efectos sobre el transporte de membrana* no siempre son beneficiosos, si tenemos en cuenta la compleja interrelación existente entre los diferentes mecanismos de transporte en las células. Por ejemplo, las arritmias cardíacas letales en la intoxicación digitálica son debidas a un incremento en *el calcio libre intracelular*, el cual a su vez fue debido a *efectos sobre el transporte de membrana*.<sup>17</sup> Y voy a omitir aquí la activación de oncogenes, apoptosis, etc., causada por la elevación del calcio intracelular, pues sería demasiado largo.

Pero hay un efecto que realmente confunde en las acciones que se reportan: *Las moléculas se alinean ordenadamente por el campo magnético ...* Para que ocurra un efecto de **orientación magnética** se requieren campos magnéticos extremadamente intensos (>10 kG, es decir >1T) y aún así, no es posible orientar moléculas individuales debido a las fluctuaciones térmicas.<sup>33</sup> Valdría la pena que los autores reflexionaran un poco en el hecho de que, por ejemplo, las proteínas pueden tener una estructura cuaternaria que les confiere actividad enzimática y que el “orden”, la estructura particular de cada una, su perfil de hidropatía si se inserta en membranas, etcétera, depende de la codificación precisa de enlaces muy bien definidos. ¿Qué sucedería si estos enlaces naturales se “alinearan ordenadamente” como dice el autor? Y no vayamos a imaginarnos que solo van a hacerlo aquellas moléculas que estaban “desordenadas” y causaban la patología (como si patología fuera sinónimo de “desorden molecular”).

En vista de todo esto, ¿no sería saludable verificar qué ocurre con la *energía o efecto piramidal* (y/o la magnetoterapia) si se afirma que posee estas acciones? <sup>10</sup> No me voy a extender más en el análisis de los efectos biológicos reportados. Solo señalaré que las “explicaciones” que se brindan por los especialistas en esta terapia, realmente dejan mucho que desear y solo siembran dudas.

Hay, sin embargo, un aspecto que es de preocupación de muchos (incluida la OMS) y que no se menciona por estos especialistas: los efectos de campos electromagnéticos débiles sobre la salud humana. Si esta *energía o efecto piramidal* tiene similitudes con la magnetoterapia y nadie hasta ahora ha podido medir la magnitud de esta *energía* que, por fuerzas *biocósmicas* y *telúricas*, *concentran las*

*pirámides*, ¿no podemos pensar que pueda tener una magnitud tal que, a corto, mediano o largo plazos, genere acciones adversas para la salud?

No obstante, quizás para tranquilidad del lector, quisiera señalar que, en el espectro de campo electromagnético no ionizante (líneas de alta tensión, TV, radio, telefonía celular, micro-ondas, radio-frecuencias, en general), los efectos (que pudieran ser de tipo “térmico”) de las intensidades de campo, a la cual está sometido el humano habitualmente son prácticamente nulos. Los efectos “no térmicos” a estas intensidades son ambiguos y no están bien probados.<sup>34</sup> Una revisión reciente sobre los posibles efectos de campos magnéticos de bajas frecuencias, deja claro que los mecanismos básicos de las interacciones entre esos campos y los seres vivos son totalmente desconocidos.<sup>35</sup> En esta revisión, se plantea claramente que no se sabe si hay efectos sobre la salud humana. Todo queda como una mera hipótesis sobre un posible mecanismo de *stress* oxidativo, por generación de especies reactivas del oxígeno, partiendo de algunas evidencias de acción a nivel celular que no dejan de ser contradictorias. No quiero dejar de poner dos ejemplos relacionados a mi temática de trabajo: Weidmann demostró que las acciones de estimulación del músculo cardíaco con campo magnético, son explicadas exclusivamente por la corriente generada por el estímulo, independientemente de su origen.<sup>36</sup> Por otra parte, Wolke *et al*,<sup>37</sup> demostraron que, en células cardíacas, la estimulación por campo magnético (aun a altas frecuencias) no provoca cambios en la concentración de calcio intracelular, en concordancia con el consenso que parece existir en las investigaciones en diferentes tejidos y que explicamos anteriormente.

## CONCLUSIONES

Los promotores de esta terapéutica afirman, sin método científico pero quizás con certeza, que no han encontrado acciones adversas con el tratamiento piramidal. En eso sí coincidimos. Con las evidencias que han puesto a disposición de la comunidad científica, en las publicaciones hechas por ellos, solo puedo llegar al convencimiento de que no hay acción ninguna; no puede por tanto, haber efectos adversos, fuera de aquel que se infrinja sobre la credibilidad de nuestro sistema de salud y de nuestros investigadores. Ese sí sería un daño irreversible. Como irreversible puede ser el daño cuando en algún tipo de patología se utiliza una terapia inocua y no se aborda a tiempo con métodos científicos efectivos. Evitemos

las frases lapidarias, las cuales muchas veces son extraídas de alguna lectura no relacionada directamente con quien la dijo y son, además, generalmente mal aplicadas o interpretadas equivocadamente. Sin embargo, puesto que en no pocas ocasiones se mencionan frases de “*un grande*” de la Fisiología, la Medicina y la Experimentación en general, el Maestro Claude Bernard, invito al lector interesado en conocer realmente el pensamiento de este *grande*, a leer su obra *Introduction à l'étude de la Médecine Expérimentale*, publicado por la editorial J.B. Baillièrre et fils de Paris en 1865. Dispongo del libro en formato pdf (747 KB).

### **ABSTRACT**

“Pyramidal therapy” is commonly used in some Cuban health institutions. However, “pyramidal energy” has never been measured and it is not known the underlying mechanism that produces its supposed actions. There are no rigorous studies that for certain have proven its therapeutic powers. Promoters of this therapy have proposed that this kind of “energy”, produces some biological effects but they have not published studies supporting the existence of these effects or the absence of adverse effects. Since this entail ethical repercussions we decided to review the probable consequences of some of these biological effects. The proposed biological effects are potentially hazardous. If supporters of this therapy are convinced of the proposed biological actions they should first, demonstrate them with scientific rigor. Second they are compelled to do precise studies to demonstrate the lack of adverse effects of the supposed actions of this therapy.

**Key words:** Pyramidal energy; pyramidal effect; pseudoscience.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1.- Silva LC. Las pautas para el debate científico: reflexiones a raíz de una controversia sobre la energía piramidal. Rev. Cub. Salud Pública. 32 (3); 2006.  
(URL:[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/el\\_debate\\_a\\_proposito\\_de\\_las\\_energias\\_piramidal.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/el_debate_a_proposito_de_las_energias_piramidal.pdf))

2.- González A. Falsas energías, pseudociencia y medios de comunicación masiva. Rev. Cub. Física. 19: 68-73; 2002.

3.- De Melo O. *Energías vitales y piramidales. El espejismo de las seudociencias.* Semanario Orbe. Año V, No. 26; 2003.

4.- Desdín LF. La energía piramidal y el esqueleto del unicornio. Suplemento científico-técnico del periódico Juventud Rebelde (mayo de 2004) ([URL: http://www.jrebelde.cubaweb.cu/secciones/en-red/mayo-2004/laenergia-9.htm](http://www.jrebelde.cubaweb.cu/secciones/en-red/mayo-2004/laenergia-9.htm)).

5.- Sosa U. Artículo de respuesta a los nihilistas que desconocen los efectos de las pirámides (2005) ([URL: http://www.piramicasa.com/](http://www.piramicasa.com/)).

6.- Orbera L. Evidencias de la energía piramidal. Rev. Cub. Med. Gen. Integr. 19: 208-209; 2003.

7.- Sosa U, Castro A, Salles G. Terapéutica piramidal en ortopedia, ¿mito o realidad? Rev. Cub. Ortop. Traumatol. 13: 83-89;1999.

8.- Sosa U. Energía Piramidal Terapéutica ¿Mito o Realidad? ([URL: http://www.bvs.sld.cu/libros/energia\\_piramidal/indice\\_p.htm](http://www.bvs.sld.cu/libros/energia_piramidal/indice_p.htm)).

9.- Aval del Consejo Científico del CENAMENT  
([URL: http://piramicasa.neociencias.net/es/CUBA\\_PIRAMIDAL/Terapia%20Piramidal%20Oficial%20en%20Cuba.htm](http://piramicasa.neociencias.net/es/CUBA_PIRAMIDAL/Terapia%20Piramidal%20Oficial%20en%20Cuba.htm)).

10.- Alvarez J. A propósito de la energía piramidal. Rev. Cub. Salud Pub. 2006; (Sección "Cartas al Editor").  
([URL:http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/julio\\_alvarez-\\_2\\_de\\_mayo.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/julio_alvarez-_2_de_mayo.pdf)).

11.- Alvarez J, Dorticós F, Morlans J. Changes in electrical and mechanical activities of rabbit papillary muscle during hypoxic perfusion. J. Physiol. (Paris). 77: 807-

812;1981.

12.- Carmeliet E. Cardiac ionic currents and acute ischemia: from channels to arrhythmias. *Physiol. Rev.* 79:917-1017;1999.

13.- Roden DM. Long QT syndrome: reduced repolarization reserve and the genetic link. *J. Intern. Med.* 259:59-69; 2006.

14.- Aimond F, Alvarez J, Rauzier J-M, Lorente P, Vassort G. Ionic basis of ventricular arrhythmias in remodeled rat heart during long-term myocardial infarction. *Cardiovasc. Res.* 42:402-415; 1999.

15.- Alvarez J, Aimond F, Lorente P, Vassort G. Late Post-Myocardial Infarction induced a Tetrodotoxin-Resistant Na current in Rat Cardiomyocytes. *J. Mol. Cell. Cardiol.* 32:1169-1179; 2000.

16.- Alvarez J, Salinas-Stefanon, E, Orta G, Ferrer T, Talavera K, Galan L, Vassort G. Occurrence of a tetrodotoxin-sensitive calcium current in rat ventricular myocytes after long-term myocardial infarction. *Cardiovasc. Res.* 63: 653-661; 2004.

17.- Bers DM. Excitation-contraction coupling and cardiac contractile force. (2<sup>nd</sup> Ed). Kluwer Academic Publishers; 2001.

18.- Hille B. Ion channels in excitable membranes. (3<sup>rd</sup> Ed). Sinauer;2001.

19.- Guinamard R, Chatelier A, Demion M, Potreau D, Patri S, Rahmati M, Bois P. Functional characterization of a Ca<sup>2+</sup>-activated non-selective cation channel in human atrial cardiomyocytes. *J. Physiol. (Lond).* 558:75-83; 2004.

20.- Lee Y, Lee CH, Oh U. Painful channels in sensory neurons. *Mol. Cells.* 20:315-24;2005.

21.- Lynch MD. How does cellular senescence prevents cancer. *DNA Cell Biol.* 25:

69-78; 2006.

22.- Baylin SB, Ohm, JE. Epigenetic gene silencing in cancer - a mechanism for early oncogenic pathway addiction? *Nat. Rev. Cancer.* 6:107-116; 2006.

23.- Nagle A, Hur W, Gray NS. Antimitotic agents of natural origin. *Curr. Drug Targets.* 3:305-326; 2006.

24.- Culmsee K, Nolte I. Flow cytometry and its applications in small animal oncology. *Methods Cell. Sci.* 24: 49-54;2002.

25.- Gomperts BN, Strieter RM. *Contrib. Microbiol.* 13:170-190; 2006.

26.- Kanda S, Mivata Y, Kanetake H. Current status and perspective of antiangiogenic therapy for cancer: urinary cancer. *Int. J. Clin. Oncol.* 11:90-117; 2006.

27.- Quesada AR, Muñoz-Chapuli R, Medina MA. Anti-angiogenic drugs: from bench to clinical trials. *Med. Res. Rev.* 2006; May 1 [Epub ahead of print].

(URL:[http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/112603731/ABSTRACT?C\\_RETRY=1&S\\_RETRY=0](http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/112603731/ABSTRACT?C_RETRY=1&S_RETRY=0))

28.- Lemaitre V, D'Armiento J. Matrix metalloproteinases in development and disease. *Birth Defects Res.* 78:1-10; 2006.

29.- Guvot C, Lepreux S, Combe C, *et al.* Hepatic fibrosis and cirrhosis: the (myo)fibroblastic cell subpopulations involved. *Int. J. Biochem. Cell. Biol.* 38:135-151; 2006.

30.- Wheeler MT, McNally EM. The interaction of coronary tone and cardiac fibrosis. *Curr Atheroscler Rep.* 7:219-226;2005.

31.- Nishiyama A, Abe Y. Molecular mechanisms and therapeutic strategies of

chronic renal injury: renoprotective effects of aldosterone blockade. *J Pharmacol Sci.* 100:9-16 2006. [Epub 2006 Jan 6].

(URL:[http://www.jstage.jst.go.jp/article/jphs/100/1/100\\_9/\\_article](http://www.jstage.jst.go.jp/article/jphs/100/1/100_9/_article))

32.- Stanczyk J, Ospelt C, Gay RE, Gay S. Synovial cell activation. *Curr. Opin. Rheumatol.* 18:262-267; 2006.

33.- Hong FT. Magnetic field effects on biomolecules, cells, and living organisms. *Biosystems.* 36:187-229; 1995.

34.- Cleveland RF, Ulcek JL.: Questions and Answers about Biological Effects and Potential Hazards of Radiofrequency Electromagnetic Fields. OET Bulletin 56 (4<sup>th</sup> Ed.) FCC; agosto 1999.

35.- Simkó M, Mattson M-O. Extremely low frequency electromagnetic fields as effectors of cellular responses in vitro: possible immune cell activation. *J. Cell. Biochem.* 93:83-92;2004.

36.- Weidmann S. Magnetic stimulation of ferret papillary muscle. *J. Physiol (Lond).* 475: 169-173;1994.

37.- Wolke S, Neibig U, Elsner R, Gollnick F, Meyer R. Calcium homeostasis of isolated heart muscle cells exposed to pulsed high-frequency electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics.* 17:144-153; 1996.