

✉ E. Esteban García-Alcolea¹

Bases neurobiológicas de la analgesia de acupuntura en la cirugía ocular

Neuro-biological bases of acupunctural analgesia in ocular surgery

Resumen

Objetivo: Analizar las bases neurobiológicas de la analgesia de acupuntura en cirugía ocular.

Metodología: Se revisó la literatura impresa y digital disponible en el mes de febrero de 2009 sobre el tema exponiéndose sus ventajas en la cirugía oftálmica y sus bases neurobiológicas. Se seleccionaron aquellos artículos considerados clásicos en este terreno y se comentan sus resultados.

Resultados: La analgesia de acupuntura en la cirugía oftálmica ofrece muchas ventajas: no se produce isquemia sobre el nervio óptico, pues es más fisiológica y se acompaña de sedación; la presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y el electrocardiograma no sufren modificaciones importantes; no se producen alteraciones del peristaltismo, la recuperación postoperatoria es favorable y existe menos manipulación sobre el globo ocular y sus anexos. Su base neurobiológica comprende un conjunto de eventos electroquímicos, sucedidos desde el sitio de daño tisular activo y la percepción del dolor: traducción, transmisión, modulación y percepción teniendo en cuenta las características del punto de acupuntura.

Conclusiones: Los mecanismos neurobiológicos por los que actúan los estímulos nociceptivos que constituyen la base de la aplicación de la analgesia de acupuntura en cirugía ocular son bastante complejos. La acción analgésica de la acupuntura, en la periferia, pudiera depender de la subregulación del receptor NMDA/Ca²⁺/ONS/ON/GMPc, de modo similar al proceso que ocurre a nivel central.

Abstract

Objective: To analyze neuro-biological basis of acupunctural analgesic in ocular surgery.

Methodology: An exploratory study was conducted, making a review about its advantages and neuro-biological basis taking into consideration printed and digital bibliography in February 2009. Articles considered like classics in this field were choosing and commented their results.

Results: Acupunctural analgesic in ocular surgery offers many advantages: doesn't produce damage in optic nerve, being more physiologic, and accompanied of sedation; arterial pressure, cardiac and respiratory frequency and electrocardiogram don't suffer important changes; there aren't alterations in bowel movements, postoperative recuperation is favourable with less manipulation on ocular globe and its annexes. Its neuro-biological basis contained various electro-chemical events that occur from seat with active tissue damage and pain perception: translation, transmission, modulation and perception onto acupunctural point characteristics.

Conclusions: Neuro-biological mechanisms through nociceptive impulses that constitute application base of acupunctural analgesia in ocular surgery are quite complex. Analgesic action of Acupuncture in periphery could depend on the sub-regulation of NMDA/Ca²⁺/ONS/ON/CMPC receptor as similar as central level process.

Palabras clave

Anestesia, cirugía ocular, acupuntura, bases neurobiológicas, estímulos nociceptivos

Key words

Anaesthesia, ocular surgery, acupuncture, neuro-biological basis, nociceptive impulses.

Introducción

Desde el principio de la ciencia se ha buscado un medio de eliminar el dolor. Según se plantea, desde el año 3000 a.C. los asirios conocían un método eficaz para provocar anes-

tesia, aunque no exento de peligro, comprimiendo la carótida a nivel del cuello con la consiguiente isquemia cerebral y la aparición de un estado comatoso lo cual era aprovechado para la cirugía¹⁻³. En las civilizaciones ribereñas del Tigris y del Éufrates comenzaron a usarse los nar-

✉ E. Esteban García-Alcolea
S-51 apartamento 8. Micro 7
Distrito José Martí

90600 Santiago de Cuba, Cuba
Tel.: 631267
eglis@medired.scu.sld.cu

¹ Especialista de 1er grado en Oftalmología y Medicina General Integral, Profesor Instructor, Máster en Enfermedades Infecciosas y Tropicales, Departamento de Cirugía Experimental Oftalmológica, Facultad Cubana de Oftalmología, Ciudad de La Habana, Cuba).

cóticos vegetales, como la adormidera, la mandrágora y el *Cannabis indica* (el hachís), que se cultivaban en Persia o en la India⁴.

Sin embargo, fue el doctor Crawford Williamson Long, en marzo de 1842 en Danielsville, Georgia, el primero en usar anestesia (éter) durante una operación, al administrarla a un niño antes de extirparle un quiste del cuello; sin embargo, sólo dio a conocer esta información tiempo más tarde^{3,4}. La anestesia en el campo de la oftalmología, se realiza actualmente de 2 formas, general y local, y no está exenta de riesgos, a pesar de sus indudables y múltiples ventajas. Algunos oftalmólogos de prestigio universal, entre ellos el español José Simón, han dedicado capítulos a la anestesia ocular, en este caso específicamente a la anestesia retrobulbar. Sin embargo, estos métodos farmacológicos no son los únicos que se emplean en nuestra especialidad. Hoy se habla de otros dentro de los que se destaca la acupuntura^{5,6}.

Durante los últimos decenios su uso se ha extendido extraordinariamente en numerosos países, por cuanto se le considera una técnica efectiva, económica y accesible para el tratamiento no sólo del dolor sino también de las múltiples enfermedades funcionales, algunas con repercusión orgánica⁵⁻⁸.

A pesar de la difusión en Cuba, el mundo de la acupuntura y técnicas afines, practicada por muchos y con efectividad probada, sigue siendo controvertido su mecanismo de acción, considerado por los más escépticos de tipo placebo o matizado por cierto misticismo oriental, el que sólo debe relacionarse a elementos histórico-culturales y no a la ciencia. A partir de la década de los setenta y más aún en la de los noventa, los conocimientos sobre el dolor fisiológico y el patológico tras la inflamación o la lesión nerviosa han dado un salto importante en la esfera neurofarmacológica, por lo que vincular la investigación de las bases neurobiológicas de la acupuntura a estos eventos es de vital importancia para avalar científicamente su integración a la medicina académica⁹⁻¹¹. Por eso se decidió realizar esta investigación con el objetivo de analizar las bases neurobiológicas de la analgesia de acupuntura en la cirugía ocular.

Métodos

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el tema teniendo en cuenta diferentes publicaciones y textos básicos de la especialidad desde el 1 al 28 de febrero de 2009 en los que se exponían las ventajas de la analgesia de acupuntura en la cirugía oftálmica y sus bases neurobiológicas. Las fuentes consultadas y los términos de búsqueda para localizar los artículos incluidos se describen a continuación:

1. Biblioteca Cochrane de Revisiones Sistemáticas. Se buscaron los siguientes tópicos: anaesthesia, ocular surgery, acupuncture, neuro-biological basis, nociceptive impulses.
2. Base de datos PubMed. Se emplearon los siguientes términos del MeSH, combinados, mediante la utilización de operadores booleanos: anaesthesia, ocular surgery,

acupuncture, neuro-biological basis, nociceptive impulses, meta-analysis, randomized controlled trial.

3. Base de datos de revistas dedicadas a la publicación de estudios trascendentes dentro de la especialidad de medicina natural y tradicional y, en especial, sobre acupuntura: Rev Int Acupuntura, Med Acupunct Online J, J Altern Complement Med, Acupuncture & Electrotherapeutics, Res Int J, Pain.
4. Otras revistas no propias de la especialidad, tanto cubanas como extranjeras, que han publicado estudios sobre acupuntura en oftalmología: MEDISAN, Rev Habanera Cienc Méd, Rev Cubana Oftalmol, Rev Misión Milagro, Dynia, Pharm Biochem Beh y otras.
5. Se utilizó el motor de búsqueda Google académico con los mismos términos utilizados para la Biblioteca Cochrane de revisiones sistemáticas.

Para seleccionar los artículos a incluir, se utilizaron los siguientes criterios:

- Artículos que contienen evidencia específicamente relacionada con las bases neurobiológicas de la analgesia de acupuntura.
- Artículos que contienen evidencia resultante de ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, o series de casos. Los artículos sobre casos aislados no se consideraron.

Los criterios utilizados para determinar el nivel de la evidencia y el grado de recomendación fueron los de la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)¹².

Resultados

La analgesia de acupuntura en la cirugía oftálmica ofrece muchas ventajas; no se produce isquemia sobre el nervio óptico; es más fisiológica, ya que estimula la producción de endorfinas, encefalinas y otras sustancias con acción natural antidolor; produce además sedación; la presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y el electrocardiograma no sufren modificaciones importantes. No se producen alteraciones del peristaltismo, por lo que el enfermo puede ingerir alimentos en un breve tiempo, después de ser operado. La recuperación postoperatoria es favorable y existe menos manipulación sobre el globo ocular y sus anexos^{7,13,14}.

La fisiología de la acupuntura está basada, según la teoría, en la existencia de todo un sistema funcional dado por la presencia en nuestro cuerpo de ciertos puntos (puntos de acupuntura) que se encuentran unidos entre sí por canales denominados meridianos. Se plantea que la inervación del punto de acupuntura es más rica (5 veces); según Diego Ferrer, histólogo, en la adventicia de los pequeños vasos sanguíneos donde existen fibras nerviosas, a cierta distancia esas fibras nerviosas forman *glomus*, y ese rollo de fibras nerviosas pudiera coincidir con el punto de acupuntura^{15,16}. Se han invocado teorías para explicar el mecanismo de acción de la acupuntura para la inhibición del dolor dentro de las que se encuentran: la de la puerta de control, propuesta por Melzack y Woll en 1965; la nociceptiva, postu-

lada por Zhang en 1977; las humorales y la teoría del condicionamiento expuesta por Kroger¹⁷.

Se ha utilizado con éxito la combinación de la acupuntura con la corriente eléctrica para el alivio del dolor que ocasiona la cirugía, basada en la teoría de que la acupuntura aumenta el umbral doloroso que siempre está encima del estímulo quirúrgico, lo cual permite realizar intervenciones con este fin sin que aparezca dolor. Este método produce la secreción de sustancias al estimular los puntos de acupuntura, que producen analgesia, como la apomorfina y la serotonina, así como otras aún desconocidas que inhiben los mecanismos mediadores del dolor en el tallo cerebral¹⁸⁻²⁰.

La acupuntura a través de diferentes mecanismos de acción, aumenta el umbral del dolor, lo cual tiene vigencia en la electroacupuntura al producir baja frecuencia con alta intensidad útil en el dolor crónico o alta frecuencia con baja intensidad en el dolor agudo. En ambos casos se aprovecha el efecto sumatorio del estímulo en los puntos de acupuntura que depende del tipo de onda, la pendiente y el tiempo duración del impulso²¹.

¿Cuáles son sus bases neurobiológicas?

La nocicepción normal es una modalidad sensorial que comprende un conjunto de eventos electroquímicos, sucedidos desde el sitio de daño tisular activo y la percepción del dolor⁸.

Está constituida por cuatro procesos neurofisiológicos:

- **Transducción:** proceso por el cual los estímulos nocivos se transforman en actividad eléctrica (impulsos nerviosos).
- **Transmisión:** propagación de los impulsos nerviosos a través del sistema sensorial.
- **Modulación:** proceso mediante el cual se modifica la información, facilitándola o inhibiéndola a diferentes niveles de su transmisión, a través de diversas influencias neuronales. Puede ser periférica, medular y supramedular. La neuromodulación de acupuntura, al parecer, actúa en todos los niveles.
- **Percepción:** proceso final, mediante el cual los anteriores interactúan con la psicología del individuo para crear la experiencia emocional subjetiva que percibimos como dolor^{22,23}.

Transducción

Un receptor es un transductor biológico que convierte cualquier tipo de energía del medio externo o interno del ser vivo en energía eléctrica, lenguaje común del sistema nervioso, la cual a nivel de receptor constituye el potencial de receptor, con características locales y a nivel de fibra nerviosa el potencial de acción, distinguido por ser auto-propagable^{24,25}. Los nociceptores poseen umbral de excitabilidad elevado y son terminales de fibras finas Ad y C, que responden a estímulos supraumbrales con descargas persistentes, las que dan información continua de la presencia de estímulos de intensidad elevada sin adaptación. Su atributo primordial es la capacidad diferenciadora entre estímulos inocuos y nocivos; ellos codifican intensidades de estímulo dentro de rangos nocivos, no responden o lo hacen irregularmente a estímulos de intensidad baja. Según

su localización pueden ser musculares, articulares, viscerales y cutáneos²⁶.

Estos últimos son de 2 tipos: mecanorreceptores de umbral alto (MUA), los que responden casi exclusivamente a estímulos nocivos mecánicos y son terminales libres de fibras Ad poco mielinizadas de conducción lenta (3-15 m/s), y polimodales (N-CPM), que responden a estímulos nocivos mecánicos, térmicos o químicos; terminales de fibras amielínicas C y velocidad de conducción muy lenta (0,5-2 m/s). En el ser humano, sólo el 10% de las fibras cutáneas son mielinizadas y más de 90% de las no mielinizadas son nociceptivas^{27,28}.

Modulación periférica

Los receptores poseen un amplio repertorio de respuestas para los cambios ante la lesión tisular. El resultado final de éstos es un aumento del bombardeo de la aferencia nociceptiva que invade el sistema nervioso central (SNC). El sistema nociceptivo periférico es sumamente maleable y la plasticidad de la función del nociceptor puede ser el fenómeno que precede y mantiene la plasticidad del SNC, es decir, la capacidad de las neuronas de cambiar sus funciones, perfil bioquímico y estructura ante la inflamación y la lesión nerviosa¹⁵⁻¹⁷.

En la sensibilización periférica observamos reducción del umbral de excitabilidad, respuesta aumentada a estímulos supraumbrales en número y frecuencia de los potenciales de acción (sumación temporal de las sinapsis), agregado de nueva modalidad sensorial al repertorio de respuesta, incremento del campo receptivo, lo que resulta en una suma espacial de la descarga y la participación de una nueva clase de nociceptores, llamados silentes, que constituyen una fuente extra de entradas nociceptivas^{27,29,30}.

Algunos de los factores responsables: ión potasio (K⁺), hidrogeniones (H⁺), adenosin trifosfato (ATP), bradiquinina (BK), sustancia P (SP), prostaglandinas, interleucinas (IL-1b, IL-8), factor de necrosis tumoral alfa (TNF α), serotonina (5HT), leucotrienos, histamina, noradrenalina, óxido nítrico (ON) y péptido relacionado con el gen de la calcitonina (PRGC) pueden provocar una suprarregulación o una subregulación de la sensibilidad del nociceptor en dependencia del balance de su concentración. En la periferia también encontramos péptidos opioides, IL-10, que antagonizan la sensibilización^{31,32}.

Según los estudios del profesor S. H. Ferreira, se demostró que la regulación funcional de los nociceptores depende del balance entre las concentraciones de adenosin monofosfato cíclico (AMPc) y guanosin monofosfato cíclico (GMPc), respectivos segundos mensajeros del sistema nervioso simpático y parasimpático. El estado de analgesia se restablece con su equilibrio. Al producirse un estímulo nociceptivo se libera bradiquinina; ésta estimula la liberación de prostaglandinas E₂ y de aminas simpáticas, las que causan suprarregulación de nociceptores a través de un aumento en la concentración AMPc/Ca⁺⁺. El ON, como mediador de los analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), tiene papel analgésico periférico al aumentar los

valores de GMPc (vía L-arginina /ON/ GMPc), manteniendo el equilibrio^{27,31-34}.

Acerca del punto de acupuntura

Bossy, en 1978, describe la presencia constante en los puntos de formaciones anatómicas, en 48% de los casos, un tronco nervioso; en el 26%, un plexo nervioso, y en el 26% restante un plexo nervioso perivenoso o periarterial^{22,25,35}. Las terminaciones nerviosas libres serpentean la dermis próxima a la epidermis, con morfología sináptica variable, desde sinapsis verdadera a sinapsis a distancia; estas últimas son responsables de una respuesta progresiva y difusa (atmósfera sináptica); los fenómenos iónicos que produce la inserción de la aguja pudieran modificar la zona de atmósfera sináptica y el origen del reflejo de acupuntura dependería del sistema cerebrospinal y del sistema nervioso autónomo (SNA), conducido por estas fibras desde la periferia^{36,37}. La estructura funcional básica del SN es el arco reflejo, al excitar la porción aferente, provocamos una respuesta en la eferente, estableciendo un reflejo, el cual puede estar circunscrito a la médula espinal o incluir neuronas suprasegmentarias y la transmisión de la información puede ser facilitada o inhibida por conexiones con otros factores nerviosos. De esta forma, podemos modificar vascularización, tonicidad, motricidad y sensibilidad a partir de uno o varios territorios. Los puntos son interpretados por la escuela occidental como una zona dérmica de mayor extensión llamada zona periférica refleja^{28,29,37,38}.

Físicamente se corresponden con puntos de la superficie corporal de alta conductividad eléctrica, lo que se asocia con la alta densidad de *gap junctions* o los enlaces en el epitelio; se trata de proteínas complejas hexagonales, las que forman canales entre células adyacentes y facilitan la comunicación intercelular. Se ha detectado alto rendimiento metabólico, mayor temperatura y elevada tasa de CO₂. Por las relaciones con estructuras macroscópicas del SN, como ejemplo, el punto Pc 6 con el nervio mediano, se piensa que el desencadenamiento del estímulo es complementario entre una excitación directa de terminaciones nerviosas microscópicas y un efecto local sobre el tronco nervioso por un proceso iónico o humoral al introducir la aguja metálica en el medio interno³⁹⁻⁴¹.

Los cambios en la distribución iónica de los electrolitos que ocurren al someter el tejido vivo a un campo eléctrico se han estudiado; ellos se orientan en sentido opuesto a sus cargas eléctricas y las perturbaciones electroquímicas crean inestabilidad del potencial de membrana en reposo. Con la acupuntura manual ocurre algo similar de menor magnitud; por manipulación se generan entre 40 y 80 nanoamperes. Se despolariza la membrana, condicionando un potencial de receptor que al alcanzar el nivel umbral genera potenciales de acción en los nervios y se logran cambios electroquímicos en los estados iniciales tisulares hacia el equilibrio. El estímulo de acupuntura pudiera modular periféricamente al disminuir los niveles de AMPc, aumentados en estado de dolor; se ha constatado disminución de la tasa de AMPc al aumentar la analgesia de acu-

puntura, así como que al suministrar L-dopa por vía intravenosa aumenta la tasa de AMPc y se atenúan los efectos analgésicos de la acupuntura, mientras que con tasas elevadas de GMPc ocurre el efecto inverso³⁹.

Precisamente, esta serie de eventos que se desencadenan al introducir una aguja en el punto de acupuntura específico para una zona determinada a anestesiarse, desde la traducción hasta la percepción, constituyen la base neurobiológica que explica el porqué son abolidos los reflejos dolorosos durante el acto quirúrgico oftalmológico al utilizar la acupuntura como método alternativo a la farmacología.

Conclusiones

La analgesia de acupuntura en cirugía ocular continúa siendo un reto para nuestros profesionales de la salud; primero, en el cambio de su pensamiento que viene arraigado desde su formación, y segundo, en comprender los mecanismos neurobiológicos complejos por el que actúan los estímulos nociceptivos que constituyen la base de la aplicación de la acupuntura: traducción, transmisión, modulación y percepción teniendo en cuenta las características del punto de acupuntura. La acción analgésica de la acupuntura, en la periferia, pudiera depender de la subregulación del receptor NMDA/Ca⁺⁺/ONS/ON/GMPc, de modo similar al proceso que ocurre a nivel central. Finalmente, quedan abiertas muchas interrogantes sobre el tema en estudio, de ahí la importancia de estudios poblacionales de tipo ensayos clínicos para aplicar estas técnicas, pero también deben realizarse estudios individuales y subindividuales fundamentalmente encaminados a descubrimientos neurofarmacológicos con el fin de lograr una verdadera integración de la acupuntura a la medicina académica.

Referencias bibliográficas

1. Nesi FA, Lisman RD, Levine MR. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery. 2.ª edición. Boston: Mosby; 1998.
2. Mc Goldrick KE. Anestesia en los traumatismos oculares y orbitarios. En: Shingleton BJ, Hersh PS, Kenyon KR, editores. Traumatismos oculares. Madrid: Mosby; 1992. p. 47-54.
3. Pastor Jimeno JC. Anestesia en oftalmología. Barcelona: Doyma; 1990.
4. Higgins Guerra LF. Cronohistoriografía de la anestesiología. Anestesiología Mexicana en Internet [Monografía en Internet]. Disponible en: <http://www.anestesia.com.mx> [consulta: 6 febrero 2009].
5. Rodríguez Romero A, Mulet Quijano A, Ibañez Morales M, Navarro González H, Garcés Gómez E. Uso de la analgesia quirúrgica de acupuntura en oftalmología. Rev Cubana Oftalmol. 1996;9:25-30.
6. García Alcolea EE, Selim Ganem M. Analgesia quirúrgica de acupuntura en pacientes geriátricos operados de cataratas. Rev Misión Milagro. 2007;1(1). Disponible en: <http://www.misionmilagro.sld.cu/vol1no1/orig1.php> [consulta: 14 febrero 2009].
7. Santana Pons JL. Aplicación de la analgesia quirúrgica de acupuntura en oftalmología. Rev Hab Cien Méd. 2006;5(2). Disponible en: www.ucmh.sld.cu/rhab/vol5_num2/pdf/rhcm06206.pdf [consulta: 16 febrero 2009].
8. Pomeranz B. Scientific basis of acupunture. In: Stux G. Basics of Acupunture. New York: Springer-Verlag; 1997. p. 30-2.
9. Torres Arafet A, Hormigó Belett A, Granados Hormigó AE, Falcón Salmón H, Alonso Fajardo A. Comparación entre la analgesia de acupuntura y la anestesia peribulbar en pacientes operados de cataratas [artículo en línea]. MEDISAN 2007;11(2). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol11_2_07/san11207.htm [consulta: 20 febrero 2009].
10. Ewert H, Schwanitz R. Influencia de la acupuntura sobre la presión ocular y el cumplimiento terapéutico de los pacientes con hipertensión ocular o

- glaucoma primario de ángulo abierto. Primeros resultados de un estudio prospectivo controlado de seguimiento a largo plazo. *Rev Int Acupuntura*. 2008;2:212-9.
11. Zozaya Aldana B, Medina-Rodríguez I, Santana Pons JL, González Fernández N. Analgesia de acupuntura en cirugía de catarata en el Hospital Miguel Enriquez (2005). *Rev Int Acupuntura*. 2008; 2:253-6.
 12. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). EPC Evidence Reports [internet]. Rockville: AHRQ. [Citado 22 Feb 2009]. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/clinic/epcindex.htm#methodology>
 13. Behrens-Baumann W. Alternative medicine in ophthalmology. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2006;223:726-34.
 14. Mc Goldrick KE. Anesthesia and the Eye. En: Cullen BF, Stoeling RK, editor. *Clinical Anesthesia*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p. 45-52.
 15. Plancarte R, Velásquez R. El Dolor. Anatomía y Neurofisiología. En: Gómez Sancho M, editor. *Cuidados paliativos. Atención Integral a Enfermos Terminales*. Las Palmas: ICPSS Editores S.L.; 1998. p. 229-316.
 16. Montrone V, Petruzzella O, Petrosino R. Técnicas de terapia antiálgica. En: Montrone V, editor. *El dolor, un sintoma multidisciplinar*. Barcelona: HAROFARMA S.A.; 1992. p. 49-86.
 17. Álvarez González A. Mecanismo de acción de la analgesia de acupuntura. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1995.
 18. Imamura M, Hsing WT. Fisiología de la acupuntura. *Medicina Tradicional china*. *Com Br*. 2000;1:12-24.
 19. Anderson S, Lundeberg T. Acupuncture: from empiricism to science functional background to acupuncture effects in pain and disease. *Med Hypoth*. 1995.
 20. Sherman KJ, Hogeboom CJ, CherkinDC, Deyo RA. Description and validation of noninvasive placebo acupuncture procedure. *J Altern Complement Med*. 2002;8:11-9.
 21. Mok YP. Acupuncture-assisted anesthesia. *Med Acupunct Online J*. 2000;12:123-31.
 22. Mendoza C, Cantera B. Bases neurofisiológicas, neuroquímicas y cognoscitivas-emocionales del dolor. Efectos de la Acupuntura y Electroacupuntura. *Reflexoterapia*. Revisión. 1990:2-34.
 23. Xiaoding C. Scientific bases of acupuncture analgesia. *Acupuncture & Electrotherapeutics*. *Res Int J*. 2002;27:1-14.
 24. Mc Kee D, Rooney H. Acupuncture for post surgical pain. *Med Acupunct Online J*. 2002;2:22-7.
 25. Kaptchuk TJ. Acupuncture: theory, efficacy and practice. *Ann Intern Med*. 2002;136(5):374-83.
 26. Wortley R. Dolor por Cáncer. *Dynia*. 1996;1:29-33.
 27. Ceraso O. Analgésicos no opiodes y AINE, nuevos aportes sobre su mecanismo de acción. *Dynia*. 1996;1:47-54.
 28. Garrido Suárez B, Bosch Valdés F, Rabí Martínez MC, Hernández Arteaga M. Neuromodulación de acupuntura y regulación nociceptiva. *Rev habanera cienc. Méd*. 2005;4. Disponible en: <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articuloREV12/clindeldolor.htm> [consulta: 24 febrero 2009].
 29. Garrido Suárez B, Bosch Valdés F, Rabí Martínez MC, Hernández Arteaga M. Bases neurobiológicas de la acupuntura y la electroacupuntura. *Rev Habanera Cienc Méd*. 2004;3. Disponible en: <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articuloREV10/beatriz.htm> [consulta: 26 febrero 2009].
 30. Bravo López MN, Jacas García CC, Castillo Vázquez C, Esteriz Mesidoro N, Varela Gener E. Tratamiento de acupuntura de urgencia para el control de la presión intraocular en el glaucoma [artículo en línea]. *MEDI-SAN 2007*;11. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol11_2_07/san03207.htm [consulta: 26 febrero 2009].
 31. Zhao P, Huang ZhN, Chen G, Cheng JSh. Electro-Acupuncture attenuates nitric oxide release from rat striatum after transient middle cerebral artery occlusion. *Acupuncture & Electro-Therapeutics Res Int J*. 2000; 25:101-7.
 32. Li L, Xiang CY, Hong X, Peng L, Nian ZD. Nitric Oxide in vPAG mediates the depressor response to Acupuncture in Stress-Induced Hypertensive Rats. *Acupuncture & Electro-Therapeutics Res Int J*. 2001; 26:165-70.
 33. Lao L, Zhang G, Wong RH, Carter AK, Wynn RL, Berman BM. The effect of electroacupuncture as an adjunct on cyclophosphamide induced emesis in ferrets. *Pharm Biochem Beh*. 2003;74:691-9.
 34. Cui M, Khanijov S, Rubino J, Roger K. Subcutáneo administration of botulinum toxin A reduces Formalin induced pain. *Pain*. 2004;107:125-33.
 35. Peláez Núñez R. Material de apoyo. Puntos de acupuntura [CD-ROOM]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004.
 36. Popp FA. Principles of complementary medicine in terms of a suggested scientific basis. *Indian J Exp Biol*. 2008;46:378-83.
 37. Irnich D, Beyer A. Neurobiological mechanisms of acupuncture analgesia. *Schmerz*. 2002;16:93-102.
 38. Gioia L, Cabrini L, Gemma M, Fiori R, Fasce F, Bolognesi G, et al. Sedative effect of acupuncture during cataract surgery: prospective randomized double-blind study. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:1951-4.
 39. Ortiz MI, Granados V, Castañeda G. The NO-cGMP-K+ channel pathway participates in the antinociceptive effect of diclofenac, but not indomethacin. *Pharm Biochem Beh*. 2003;76:187-95.
 40. Sawynok J, Reid A. Peripheral interactions between dextromethorphan, ketamine and amitriptyline on formalin-evoked behaviours and paw edema in rats. *Pain*. 2003;102:179-86.
 41. Loaiza LA, Ohshima N, Yamaguchi S, Ito M. Electro-acupuncture stimulation to muscle afferents in anesthetized rats modulates the blood flow to the knee joint through autonomic reflexes and nitric oxide. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*. 2002;97:103-9.