

Ozonopuntura en el tratamiento de la artrosis de rodilla

Ozone puncture in the treatment of the knee arthrosis

MSc Dra. Vivian Borroto Rodríguez ^I, MSc Luisa B. Lima Hernández ^I, Dr. Froylán Alvarado Güemez ^{II}, MSc. Sandra Lima González ^{III}, MSc. Dr. Juan Carlos Castellanos Soberts ^{IV}, Lic. Roosevelt Cambara Peña ^{IV}

^I Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional, La Habana, Cuba.

^{II} Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

^{III} Escuela Latinoamericana de Medicina, La Habana, Cuba.

^{IV} Policlínico Universitario «Rampa», La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: determinar el efecto de la combinación de la infiltración intrarticular de ozono combinado con ozonopuntura para el tratamiento de la artrosis de rodilla.

Métodos: se realizó un estudio aleatorizado, prospectivo, longitudinal en 60 pacientes mayores de 55 años de edad, con diagnóstico clínico y radiológico de artrosis de la rodilla, que acudieron al Servicio de Calidad de Vida del Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional en el periodo comprendido desde enero de 2009 a enero de 2010. Se dividió la muestra en tres grupos: 1) Control, se aplicó antiinflamatorios no esteroideos. 2) Se aplicaron 15 infiltraciones intrarticulares con ozono dos veces por semana. 3) Se aplicaron 15 sesiones de ozonopuntura en las rodillas, además del tratamiento utilizado con el Grupo 2. Se evaluaron antes, después, y a los seis meses de concluido el tratamiento, se evaluaron las variables siguientes: el grado de mejoría clínica, la cantidad mínima de aplicaciones con que se logra la mejoría, la incidencia de eventos adversos.

Resultados: el grupo tratado solo con infiltraciones intrarticulares de ozono y el tratado con infiltraciones con ozono intrarticulares más en puntos de acupuntura, fueron estadísticamente superiores a los del grupo tratado con antiinflamatorios no esteroideo, sin diferencia entre los dos primeros, pero con la ventaja de que con ozonopuntura más infiltración intrarticular se obtuvo la mejoría con menos sesiones que cuando solo se aplicó ozono por la vía intrarticular. No se reportaron eventos adversos en los grupos tratados con ozono.

Conclusiones: se recomienda la terapia con ozonopuntura combinada con infiltración intrarticular en el tratamiento de la artrosis de rodilla con más de 5 años de evolución como método seguro y efectivo.

Palabras clave: ozonopuntura, artrosis, rodilla, infiltración intrarticular.

ABSTRACT

Objective: Knee arthrosis is one of the pathologies more frequent in our clinics. This study was carried out in the Service of Quality of Life of the National Center of Natural and Traditional Medicine from January 2009 to January 2010.

Methodos: Sample was of 60 patients, bigger than 55 years, with knee arthrosis of more than five years of evolution. They had received different treatments for their pathology obtaining no answer or only slight improvement of their clinical symptoms. The sample was divided in three groups: 1) control-patients received-anti inflammatory drugs, 2) ozone-patients received 15 ozone intra-articular applications, twice per week, 3) ozone puncture-as group 2 but also the patients received 15 ozone puncture in the knee, 1 mL in each point, with an ozone concentration of 20 µg/ml. All patients were evaluated at the beginning, at the end and six months after finishing the treatment. It was studied the degree of clinical improvement and the minimum quantity of applications to achieve an improvement.

Results: The results obtained in groups 2 and 3 were superior in comparison with group 1 and group 3 was even superior to group 2.

Conclusions: It was concluded that the treatment with ozone puncture combined with ozone intra-articular applications is advisable for the treatment of knee arthrosis with more than 5 years of evolution.

Key words: knee arthrosis, ozone-puncture, ozone intra-articular application.

INTRODUCCIÓN

La artrosis de rodilla o también denominada osteoartritis localizada en la rodilla es una enfermedad muy frecuente cuya prevalencia aumenta con la edad¹, y afecta notablemente la calidad de vida de los pacientes que la padecen. En los brotes inflamatorios de las artrosis sintomáticas grado moderado o severo están indicados los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) cuando no ha habido buena respuesta al paracetamol², pues su efecto analgésico es superior al paracetamol en la artrosis de rodilla (grado A, nivel de evidencia 1A), aunque su uso está limitado debido a sus efectos adversos³, resultan eficaces en el alivio de los síntomas y mejoran la capacidad funcional, pero no modifican el curso de la enfermedad.⁴

La utilización de antiinflamatorios requiere de la monitorización de la función hepática y renal, así como un hemograma al comienzo de su administración, y a intervalos regulares mientras dure el tratamiento, para prevenir efectos indeseables⁵. En ancianos con objeto de evitar acumulación, los AINES de elección son los de vida media plasmática corta, como el diclofenaco y el ibuprofeno, que están mejor documentados.⁶

Tanto la acupuntura,^{7,8} como las infiltraciones con ozono,⁹ tienen una acción beneficiosa, aunque no se reportan los eventos adversos que causan los AINE, pero que en ambos casos, como en todas las terapias disponibles, mientras mayor tiempo de evolución tenga la enfermedad, el resultado obtenido con cada terapia por separado es menos exitoso¹⁰.

Con el objetivo de determinar los efectos de la combinación de la infiltración intrarticular con ozono y la ozonopuntura en la evolución sintomática de pacientes con osteoartritis localizada en la rodilla, se realizó un estudio en el servicio de Calidad de Vida del Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional, en el periodo comprendido desde enero de 2009 a enero de 2010.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal; para el cual se seleccionó una muestra aleatoria de 60 pacientes mayores de 55 años de edad con diagnóstico de artrosis de rodilla desde hace más de cinco años, además habían recibido diferentes tratamientos para esta afección, con ninguna o una ligera o mediana mejoría de los síntomas clínicos. La muestra se dividió en tres grupos de 20 pacientes cada uno:

1. Grupo control. Se aplicó terapia con antiinflamatorios no esteroideos, (ibuprofeno 400 mg cada 8 h durante 15 días y ejercicios terapéuticos).

2. Ozono intrarticular. Se aplicaron infiltraciones intrarticulares con ozono a dosis escalonadas, dos veces por semana, hasta completar 15 sesiones.

- 5 sesiones con 5 ml de ozono a una concentración de 10 μ /ml.

- 5 sesiones con 10 ml de ozono a una concentración de 15 μ /ml.

- 5 sesiones con 15 ml de ozono a una concentración de 20 μ /ml.

Para la inyección intrarticular se utilizó la vía anterointerna. La técnica empleada fue la siguiente:

Paciente sentado con la pierna flexionada alrededor de 90°, el punto de inyección se situó a 1,5 o 2 cm, según el pániculo adiposo, hacia dentro de la punta de la rótula, con empleo de agujas de 27 g x 1,5 pulg, según las medidas de asepsia establecidas para este procedimiento. Se realizó la punción en dirección ligeramente oblicua, hacia atrás, y adentro, hasta sentir una sensación de vacío que posibilita la fácil penetración de la mezcla ozono-oxígeno, sin ofrecer resistencia; anteriormente se aspiró para comprobar que no se estaba dentro de un vaso sanguíneo.

3. Ozono intrarticular más ozonopuntura: Se aplicaron 15 sesiones de ozonopuntura en la rodilla, del siguiente modo: paciente sentado con la pierna flexionada alrededor de 90° con aguja 30 g de una pulgada, se le introdujo 1cc de la mezcla ozono-oxígeno, a una concentración de 20 microgramos por mililitro, con el ángulo de inserción y profundidad recomendado para cada punto acupuntural empleado, E-36 (zusanli), VB-34 (yanglingquan) y Extra 17 (xiyan); además del tratamiento utilizado en el Grupo 2.

Todos los grupos se evaluaron antes, después y a los seis meses de concluido el tratamiento, siendo las variables estudiadas: el grado de mejoría clínica (dolor y movilidad articular) y la cantidad mínima de aplicaciones con las que se logra la mejoría.

A los tres grupos de estudio se indicó realizar en su domicilio tres tipos de ejercicios de flexibilidad para la rodilla y el tobillo, enfocados a fortalecer los músculos cuádriceps.

Ejercicio 1. Flexo-extensión de tobillo.

Ejercicio 2. Extensión de rodilla en decúbito supino (cadera 90°).

Ejercicio 3. Flexión de rodilla en prono.

Criterios de inclusión

1. Pacientes de ambos sexos mayores de 55 años.
2. Consentimiento informado.
3. Diagnóstico de osteoartritis de rodilla localizada, en fase crónica. Dolor articular de rodilla la mayor parte de los días del último mes, además de osteofitos radiológicos femorotibiales, rigidez matutina menor o igual de 30 min y crepitación con la movilización activa de la rodilla.

Criterios de exclusión

1. Edades inferiores y superiores a los 55 años.
2. No consentimiento.
3. Paciente con déficit mental o neurológico.
4. Presencia de traumatismos recientes de la articulación.
5. Sospecha de otra lesión articular asociada.
6. Afecciones de la articulación coxofemoral o tibioastragalina que repercutan sobre la mecánica articular.
7. Fase aguda de la enfermedad.
8. Pacientes bajo tratamiento con AINES.
9. Antecedentes de enfermedad ulcerosa previa.
10. Hepatopatía.
11. Etilismo crónico activo.
12. Tratamiento con anticoagulantes y/o corticoides.
13. Enfermedad debilitante asociada.

Criterios de salida

1. Salida voluntaria del estudio.

2. Ausencia en más de 2 sesiones consecutivas de tratamiento.

3. Presentar irregularidad en el tratamiento.

En el interrogatorio y el examen físico se obtuvieron datos de interés como son: edad, sexo, factores predisponentes, tiempo de evolución, tratamiento anterior, movilidad articular y reacciones adversas, entre otros.

Se informó correctamente al paciente sobre su enfermedad, se recomendó evitar la sobrecarga articular (usar bastones si es necesario). Reposo de la articulación si hay dolor y exacerbación de síntomas, y ejercicios fortalecedores del cuádriceps femoral

Para medir la intensidad del dolor se usó la escala visual analógica (EVA) como método subjetivo de medición del dolor, que consiste en una recta de valores de 0 a 10. El 0 a la izquierda significa ausencia del dolor, y el 10 en el extremo derecho, máximo dolor tolerable, entre ambos extremos existen valores intermedios en un orden creciente del 1 al 9. Una vez explicado el procedimiento, en cada sesión el paciente marca la intensidad del dolor en la escala.

1-4 dolor ligero

5-7 dolor moderado

8-10 dolor intenso

Movilidad:

- Amplitud de los movimientos:

- Flexión: activa 0°-130°, pasiva 0°-145°.
- Extensión: activa 0°, pasiva -10°.
- Rotaciones: 10°.

Los criterios de evaluación fueron los siguientes:

Bueno

- Desaparece el dolor.
- Movilidad articular mejorada en más del 50 % respecto a la primera evaluación.

Regular

- Disminuye el dolor en relación a la primera evaluación.
- Movilidad articular mejorada en menos del 50 % en relación a la primera evaluación.

Mal

- Se mantiene igual o empeora la intensidad del dolor empeora en relación a la primera evaluación.

- Se mantiene igual o empeora la limitación de la movilidad articular en relación a la primera evaluación.

Se consideraron, además, dos categorías:

- Mejorados: si es bueno y regular
- No mejorados: si es malo

Durante el estudio se evaluó la incidencia de eventos adversos en los tres grupos.

Procesamiento estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo de los aspectos generales de la inclusión de los pacientes durante el estudio- y la distribución de los grupos de estudio de manera general. Los análisis se realizaron de acuerdo a la naturaleza de las variables: cualitativa o cuantitativa y a su escala de medición nominal. Se modeló la cantidad de sesiones requeridas por cada paciente para obtener una mejoría con el uso de técnicas de análisis de supervivencia. En este caso, el número de sesiones es la variable tiempo, el evento en cuestión es si mejora o no, la variable predictiva es el Grupo 1 como control.

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables analizadas en la investigación. Para esto se obtuvieron las medidas de resumen de la información de acuerdo a la clasificación de cada una de las variables, y se presentó la información en tablas; además se compararon los resultados de las variables evaluadas en los diferentes momentos, para esto se realizó un análisis estadístico en una escala de respuesta de tres valores por el método de regresión logística ordinal, aplicando intervalo de confianza para una proporción, considerando los mejorados y no mejorados (binomial) en los tres grupos. Los resultados fueron obtenidos con el sistema de dominio público «R» (11).

RESULTADOS

Caracterización de la muestra según edad y sexo.

La tabla 1 muestra el predominio de las edades comprendidas entre 61 y 65 años con 20 pacientes (33,3 %) y de 66 a 70 años con 17 (28,3 %) pacientes, seguido del grupo de 71 a 75 años con 12 (20 %). En cuanto al sexo 36 pacientes (60 %) eran del sexo femenino y 24 (40 %) del masculino, con una media de edad para las mujeres de 65,7 años, para los hombres de 67,2 años y 67,16 para ambos sexos.

No se detectó discrepancia con la hipótesis de riesgos proporciones ($p > 0.05$) por lo que se consideró adecuada cualquier conclusión extraída del ajuste de la regresión de Cox.

El efecto «grupo» en general resultó muy significativo ($p = 8.24 \times 10^{-6}$).

Tabla 1. Caracterización de la muestra según grupo etario y sexo.

| Grupo Etario | Sexo | | | | Total | |
|--------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|
| | Masculino | | Femenino | | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 55-60 | 3 | 12,5 | 5 | 13,8 | 8 | 13,3 |
| 61-65 | 8 | 33,3 | 12 | 33,3 | 20 | 33,3 |
| 66-70 | 7 | 29,2 | 10 | 27,8 | 17 | 28,3 |
| 71-75 | 5 | 20,8 | 7 | 19,4 | 12 | 20,0 |
| 76-80 | 1 | 4,2 | 2 | 5,5 | 3 | 5,00 |
| Total | 24 | 100,00 | 36 | 100,00 | 60 | 100,0 |

Fuente historia clínica n= 60

Sesiones.

Se modeló la cantidad de sesiones requeridas por cada paciente para obtener una mejoría con el uso de técnicas de análisis de supervivencia. En este caso, como variable tiempo, el número de sesiones. El evento en cuestión es la mejoría, y la variable predictiva es el grupo (Grupo 1 como control)

La mediana del número de sesiones necesarias por pacientes para alcanzar una mejoría fue de 5 ([3 ; 7] IC del 95%) y de 3 ([2 ; 4] IC del 95 %) en los Grupos 2 y 3 respectivamente. Obsérvese cómo los intervalos de confianza se solapan indicando que con estos resultados es imposible establecer con seguridad que el Grupo 3 es mejor que el 2, aunque las medianas siguieren que con más pacientes esto se pudiera detectar (tabla 2).

Tabla 2. Sesiones por pacientes.

| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
|--------------|----------|-----------|-----------|
| Sesiones | Mejoría | Mejoría | Mejoría |
| 1 | 0 | 2 | 4 |
| 2 | 0 | 3 | 5 |
| 3 | 0 | 2 | 5 |
| 4 | 0 | 1 | 4 |
| 5 | 2 | 6 | 0 |
| Más de 5 | 4 | 2 | 0 |
| Total | 6 | 16 | 18 |

Fuente: Historia clínica
De una primaria n= 60 20 (por grupo)

La significación marginal de los Grupos 2 y 3 respecto al Grupo 1 resultó ser también muy reveladora ($p_{2-1} = 5.7 \times 10^{-3}$ y $p_{3-1} = 5.7 \times 10^{-6}$ respectivamente). En las tablas 3a y 3b se comporta de igual manera para el dolor como para la movilidad articular (Tablas 4a y 4b).

Tabla 3a. Evaluación del dolor después del tratamiento.

| | Dolor en el tiempo. Mejoría | | Intervalo del 95 % de confianza | |
|----|--------------------------------|------|---------------------------------|------|
| | Después del tratamiento | | | |
| | n | % | | |
| g1 | 6 | 30,0 | 14,5 | 51,9 |
| g2 | 16 | 80 | 58,4 | 91,9 |
| g3 | 18 | 90 | 69,9 | 97,2 |

Fuente: Historia clínica
n= 60 20 (por grupo)

Tabla 3b. Evaluación del dolor a los 6 meses de finalizado el tratamiento.

| | Dolor en el tiempo Mejoría | | Intervalo del 95 % de confianza | |
|----|-------------------------------|----|---------------------------------|------|
| | (6 meses) | | | |
| | n | % | | |
| g1 | 4 | 20 | 8,1 | 41,6 |
| g2 | 13 | 65 | 43,3 | 81,9 |
| g3 | 18 | 90 | 69,9 | 97,2 |

Fuente: Historia clínica
De una primaria n= 60 20 (por grupo)

Tabla 4a. Movilidad articular después del tratamiento.

| | Movilidad en el tiempo Mejoría | | Intervalo del 95 % de confianza | |
|----|-----------------------------------|------|---------------------------------|------|
| | Después del tratamiento | | | |
| | n | % | | |
| g1 | 8 | 40,0 | 21,9 | 61,3 |
| g2 | 14 | 70 | 48,1 | 85,4 |
| g3 | 17 | 85 | 64,0 | 94,8 |

Fuente: Historia clínica
De una primaria n= 60 20 (por grupo)

Tabla 4b. Movilidad articular a los 6 meses de finalizado el tratamiento.

| | Movilidad en el tiempo. Mejoría | | Intervalo del 95 % de confianza | |
|----|---------------------------------|----|---------------------------------|------|
| | (6 meses) | | | |
| | n | % | | |
| g1 | 3 | 15 | 5,2 | 36,0 |
| g2 | 11 | 55 | 34,2 | 74,2 |
| g3 | 17 | 85 | 64,0 | 94,8 |

Fuente: Historia clínica
De una primaria n= 60 20 (por grupo)

No se detectó diferencia entre los Grupos 3 y 2, posiblemente debido al reducido tamaño del estudio. No se presentaron eventos adversos en ninguno de los tres grupos durante el estudio.

Los resultados fueron obtenidos usando el sistema de dominio público «R» (12).

DISCUSIÓN

Existen estudios que evidencian los efectos antiinflamatorios y analgésicos por diferentes mecanismos ¹² tanto en la acupuntura como en las infiltraciones con ozono. Resulta interesante saber, si combinando las infiltraciones intrarticulares con ozono, y en puntos acupunturales específicos, se logran resultados superiores, a los obtenidos solo cuando se usa solo la infiltración intrarticular.

A partir de los datos obtenidos en este estudio se puede decir de forma general que los resultados son muy buenos cuando se aplica solo ozono dentro de la articulación y también cuando se agrega ozonopuntura a esta técnica, observándose que se obtiene la mejora más rápida cuando se agrega ozonopuntura.

Es posible pensar que estimular puntos acupunturales con ozono puede tener cierta acción agregada a los efectos del ozono intrarticular, por los mecanismos antes descrito. Aunque para confirmar esta hipótesis sería necesario estudiar una muestra mayor de pacientes, desde el punto de vista clínico esta combinación ozono intrarticular-ozonopuntura, tuvo mucha aceptación por los pacientes, refiriendo algunos de ellos que se mejoraban más rápidamente que en otras ocasiones cuando habían sido tratados solamente con infiltración de ozono. Es bueno destacar que estos pacientes no recibían tratamiento con ozono durante más de un año, por lo que se infiere que los resultados obtenidos se debieron exclusivamente al tratamiento recibido en esta ocasión, aspecto este que no es concluyente, pero que no se debe dejar de tener en cuenta, por la importancia que tiene la satisfacción del paciente en la práctica médica.

Diferentes estudios ¹³⁻¹⁵ concluyen que existe efecto neuroprotector de la acupuntura, la que puede disminuir el consumo de glucosa y oxígeno en núcleos o zonas específicos, así como aumentar la actividad de la enzima superoxidismutasa,

disminuirla de la peroxidasa lipídica, disminuir la concentración de radicales libres y preservar la integridad de los ribosomas y las mitocondrias, entre otros efectos.

Algunos trabajos ^{16,17} contribuyen a demostrar que la estimulación de los puntos acupunturales origina un efecto efímero y transitorio en el sujeto normal sano, mientras que en el enfermo, su efecto no solo es más intenso, sino que se mantiene aún después de suspender el estímulo. Las cualidades de este fenómeno pudieran resumirse diciendo que, cuando el sistema está en desequilibrio, la acupuntura es capaz de inducir cambios en él relativamente fáciles, así como efectos más intensos y perdurables pero, cuando está en equilibrio, el sistema opone resistencia a los cambios y tiende a volver a su estado inicial tan pronto como se suspende la estimulación.

La punción por sí sola, cuando se introduce la aguja en el punto acupuntural, tiene un efecto determinado, en dependencia del estado energético del paciente, pero además, al infiltrar el ozono en estos puntos, este pudiera sumarse o potenciar algunas acciones por sus características y efectos demostrados, como son: actuar directamente sobre las prostaglandinas y las peroxidases, y antiálgico por eliminar productos de degradación y fluidificante del líquido sinovial ¹⁹. Si este procedimiento se compara con la infiltración de esteroides que con frecuencia se utiliza en el tratamiento de la artrosis de rodilla, se encuentran múltiples ventajas del ozono intrarticular, por ser antiséptico y germicida de amplio espectro, y no tener riesgo de infección articular ni contraindicación.

Se ha reportado que el ozono es un modulador de la respuesta biológica, lo que se manifiesta por la tendencia a la normalización de la glucosa y otros metabólicos sanguíneos en los pacientes sometidos a este tratamiento. ^{20,21}

Se postula que el posible mecanismo de acción del ozono está relacionado con la generación de productos secundarios. Se plantea que los compuestos formados como los peróxidos orgánicos y los ozónidos son los que en cantidades adecuadas y controladas ejercen diferentes acciones biológicas que le brindan al ozono un conjunto de propiedades terapéuticas que se expresan a continuación: mejora la oxigenación tisular, modulador inmunológico, modula la liberación de ciertos autacoides, germicida de amplio espectro y regulador metabólico. ²²

Una de las propiedades más importantes que posee el ozono para su empleo en Medicina, es el efecto antioxidante que ejerce mediante la estimulación de las enzimas pertenecientes al sistema antioxidante del organismo. ^{23, 24}

Por todo lo antes planteado es posible pensar que, la propia manipulación del punto en el acto de puncionar, más las consecuencias que pudiera traer la acción de los peróxidos orgánicos y ozónidos productos de la reacción del gas en los tejidos, pudieran producir un efecto terapéutico más rápido y duradero que cuando se procede con solo una de estas técnicas.

CONCLUSIONES

La aplicación de infiltración intrarticular sola o combinada con ozonopuntura es eficaz y segura para el tratamiento sintomático de la artrosis de rodilla con más de 5 años de evolución, con la ventaja que el alivio de los síntomas se logra más temprano, y se mantiene más en el tiempo cuando se realiza el tratamiento combinado de ambas terapias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comas M, Sala M, Román R, Hoffmeistery L, Castells X. Variaciones en la estimación de la prevalencia de artrosis de rodilla según los criterios diagnósticos utilizados en los estudios poblacionales, *Gac. Sanit.* 2010; 24(1): 2832
2. S. Giménez Basallote, A. Gimeno Marqués, P. Panero Hidalgo y J.L. Casals Sánchez. Recomendaciones de buena práctica clínica en artrosis. *SEMERGEN.* 2008; 34(3): 143-8
3. Cajigas J. C. y colaboradores. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis *Med Int Mex* 2011; 27(6): 552-572.
4. Dieppe P, Cushnaghan J, Jasani MK y cols. A two years placebo controlled trial of non-steroidal anti-inflammatory therapy in osteoarthritis of the knee. *Br J Rheumatol* 1993; 35:595-600.
5. Bradley Jd, Brandt KD, Katz BP, Kalasinki LA, Ryan SI. Comparison of an antiinflammatory dose of ibuprofen , an analgesic dose of ibuprofen, and acetaminophen in the treatment of patients with osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 1991; 325:87-91.
6. Quintana JM, Arostegui I, Escobar, A, et al. Prevalence of knee and hip osteoarthritis and the appropriateness of joint replacement in an older population. *Arch Intern Med.* 2008; 168: 157684.
7. Felson DT. Clinical practice. Osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2006; 354: 8418.
8. Sarzi-Puttini P, Cimmino MA, Scarpa R et al. Osteoarthritis: an overview of the disease and its treatment strategies. *Semin Arthritis Rheum* 2005; 35: 110.
9. Cuéllar CT, Santos D, Colunga JL, Pérez ZM, Bravo T, Zuáznabar MC, J Zayas Utilidad de la ozonoterapia intraarticular en la osteoartrosis de rodilla asociada a sinovitis. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2012; 2(2).
10. Vas J, Méndez C, Perea-Milla E, Vega E, Panadero MD, León JM, Borge MA, Gaspar O, Sánchez-Rodríguez F, Aguilar I, Jurado R. Acupuncture as a complementary therapy to the pharmacological treatment of osteoarthritis of the knee: randomised controlled trial. *BMJ*, 2004; 329: 1216
11. Cuéllar CT, Santos D, Colunga JL, Pérez ZM, Bravo T, Zuáznabar MC, J Zayas. Utilidad de la ozonoterapia intraarticular en la osteoartrosis de rodilla asociada a sinovitis. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2012; 2(2).
12. R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>
13. Vas J, Méndez C, Perea-Milla E, Vega E, Panadero MD, León JM, Borge MA, Gaspar O, Sánchez-Rodríguez F, Aguilar I, Jurado R. Acupuncture as a complementary therapy to the pharmacological treatment of osteoarthritis of the knee: randomised controlled trial. *BMJ*, 2004; 329: 1216.

14. Chong-hao Zhao, MD, PhD, DABMA; Mark J. Stillman, MD; Todd D. Rozen, MD, Acupuntura tradicional y basada en evidencia en el manejo de la cefalea: Teoría, mecanismos, y práctica: Teoría, mecanismos, y práctica Headache. 2005; 45(6): 716-730. ©2005 Blackwell Publishing
15. Yew long Lo , S.L. Cui, S. Fook-Chong The effect of acupuncture on motor cortex excitability and plasticity National Neuroscience Institute, Singapore General Hospital, Department of Neurology Outram Road, Singapore 169608, accepted 22 April 2005; Neuroscience Letters 384 (2005) 145149
16. Li,P ; Hu,G.Q.; Zhao,L.R. ; Tian,F. ; Fu,L.X.. Effect of «Xing Nao Kai Qiao» acupuncture method on free radical pathology and ultrastructure of cerebral tissue of cerebral ischemic and perfusion rabbits. Collection of selected papers of no. one Teaching Hospital of Tian Jing Traditional Chinese Medicine College-.1992(may)
17. Zhai,N.; Xu,P. Morphological study on interference of acupuncture to cerebral infarction in the rat. Collection of selected papers of No.1 Teaching Hospital of Tian Jing Traditional Chinese Medicine College, Tianjing , P.R.China,1992
18. Kang,D.X.; Ma,B.R. y Lundervold,A. The effect of acupuncture on somatosensory evoked potentials. Clin.electroencefalogr.1983.
19. Rokitansky O. Clinical considerations and biochemistry of ozone therapy. Hospitalis 2009; 52:643.
20. Schwartz A. y colaboradores. Guía para el uso médico del ozono. Fundamentos terapéuticos e indicaciones. Madrid, España .Edición Integral www.gaap.es M - 36090-2011: 39-65
21. Bocci V. The paradoxical effect of ozone in orthopaedic diseases. The problem of back-ache. In: Ozone. A new medical drug. Dordrecht, The Netherlands, Springer 2005; 198-208
22. V. Bocci, I. Zanardi, D. Michaeli, V. Travagli. Mechanisms of action and chemical-biological interactions between ozone and body compartments: a critical appraisal of the different administration routes. *Current Drug Therapy* 2009, 4: 159-173.
23. Menéndez S, González R, Ledea OE, Hernández F, León OS, Díaz M. Ozono. Aspectos básicos y aplicaciones clínicas. La Habana, Cuba: Editorial CENIC; 2008: 10-320.
24. V. Travagli, I. Zanardi, P. Bernini, S. Nepi, L. Tenori, V. Bocci. Effects of ozone blood treatment on the metabolite profile of human blood. *International Journal of Toxicology* 2010, 29: 165-174.

Recibido: 25 de febrero 2013

Aprobado: 1 de marzo 2013

MSc. Dra. Vivian Borroto Rodríguez. Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional, La Habana, Cuba .email: vivian.borroto@infomed.sld.cu