

Magnetoterapia y ejercicios en pacientes con insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores

Magnet therapy and exercise in patients with chronic arterial insufficiency of the lower limbs

MSc. Dra. Zoila María Pérez Rodríguez

Hospital Militar Central "Dr. Carlos J Finlay". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: demostrar la eficacia del campo magnético y el ejercicio en el tratamiento de pacientes con insuficiencia arterial crónica de los miembros inferiores. **Método:** Se realizó un estudio explicativo cuasi-experimental, prospectivo en 64 pacientes con el diagnóstico (clínico y hemodinámico) de insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores, clasificados, según Fontaine, en los grados II y III. El tratamiento con campo magnético a 50 Hz, 10 minutos, en el miembro afecto y un complejo de ejercicios circulatorios dinámicos. Los pacientes se evaluaron con la clínica, la prueba de claudicación y el índice de presiones de miembros inferiores antes y después del tratamiento. Se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon con un error tipo I ($p < 0.05$) para evaluar la significación estadística de los resultados. **Resultados:** La media del índice de presión tobillo-brazo (ITB), varió de 0,50 a 0,70, la distancia media de la claudicación varió de 144 a 686 metros. Al final del tratamiento el 96,6% de los pacientes, clasificaron en grado I y II A. Se demostró una eficacia del 75 % y una mejoría de un 95,3%. **Conclusiones:** el tratamiento con campo Magnético unido al ejercicio resultó eficaz en la mayoría de los pacientes con insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores tanto clínica como hemodinamicamente.

Palabras claves: insuficiencia arterial, magnetoterapia, ejercicios, magnetoterapia y ejercicios, magnetoterapia en la insuficiencia arterial.

ABSTRACT

Objective: To demonstrate the effectiveness of magnetic field and exercise in the treatment of patients with chronic arterial insufficiency of the lower limbs. **Method:** A quasi-experimental explanatory study, prospective in 64 patients with (clinical and hemodynamic) diagnosis of chronic arterial insufficiency of the lower limbs, classified according to Fontaine as grades II and III. Treatment with 50 Hz magnetic field, 10 minutes, in the affected limb, and a set of circulatory dynamic exercises. Patients were evaluated for clinical evidence of lameness and the rate of lower limb pressures before and after treatment. The non-parametric Wilcoxon test was applied with a Type I error ($p < 0.05$) to evaluate the statistical significance of the results. **Results:** Mean ankle-brachial pressure (ITB) ranged from 0.50 to 0.70; the average distance of claudication ranged from 144 to 686 meters. After treatment 96.6% of patients were classified as grade I and II A. Efficacy was 75% and improvement 95.3%. **Conclusions:** Treatment with Magnetic Field combined with exercise was effective in most patients with chronic arterial insufficiency of the lower limbs, both clinically and hemodynamically.

Key words: arterial insufficiency, magnet therapy, exercise, magnet therapy and exercise, magnet therapy in arterial insufficiency.

INTRODUCCION

La enfermedad arterial periférica, es una de las afecciones con mayor prevalencia y habitualmente coexiste con enfermedad vascular en otras localizaciones. Desde hace más de 20 años, constituye un problema de salud en el mundo, y en la actualidad, esta enfermedad no ha dejado de ser, la causa de mayor incapacidad, de pérdida del trabajo y cambios en los estilos de vida en Estados Unidos y a escala mundial.

Se afirma que la insuficiencia arterial, afecta el 1 al 2 % de las personas a partir de los 40 años, alrededor del 10 % de la población masculina mayor de 50 años padece de una obstrucción o estenosis de las arterias de las extremidades, y entre un 10 a un 15 % a los comprendidos entre 65 y 70 años de edad, padecen la enfermedad, encontrándose entre el 15-20% los sujetos mayores de 70 años.¹⁻⁷

Otros autores⁸, han encontrado esta patología más frecuente en el 20% de la población mayor de 55 años. Se considera que 27 millones de personas están afectadas en Norteamérica y Europa.^{9,10}

En la última década el diagnóstico precoz de Insuficiencia Arterial Periférica, es de fundamental importancia, para poder mejorar la calidad de vida del paciente y reducir los riesgos de eventos secundarios mayores, como el Infarto agudo del miocardio (IAM) o el Ictus, ya que se ha establecido la frecuente coexistencia con la enfermedad coronaria y cerebrovascular con la misma.

La incidencia de pacientes con Insuficiencia arterial de miembros inferiores en las consultas de Angiología, hace 10 años, en nuestro hospital, nos motivó a la

búsqueda (por la importancia epidemiológica que tiene la patología vascular periférica en la creación de discapacidad para la vida laboral y social activa) de soluciones con el arsenal terapéutico de nuestra especialidad.

Era bien conocido hasta ese momento las bondades del ejercicio físico, en las enfermedades circulatorias en general, aumentando la distancia de claudicación, aunque por si sola, no era suficientemente poderoso para producir un cambio en el árbol arterial afectado, que revirtiera los síntomas y signos de los pacientes, si no se acompañaba de la regulación de otros aspectos de la vida de los mismos, como la suspensión de los hábitos tóxicos, la compensación de las patologías crónicas de base, la regulación para una dieta sana, y la farmacoterapia encaminada a la regulación de las grasas en el organismo.^{11,12} Además, era necesario un tratamiento

continuado de 3 a 6 meses con el ejercicio para obtener alguna mejoría en la claudicación^{13,14} y tampoco el ejercicio, era aplicable a todos los pacientes, por acompañarse esta entidad en ocasiones de otras patologías crónicas que lo contraindicaban, asimismo medicamentos como la Pentoxifilina y el Cilostazol en nuestro país resultan escasos, en el caso del primero, y ausente en el segundo, así como no hay suficiente evidencia (sobre todo de la Pentoxifilina), de los beneficios que los mismos brindan en esta patología.^{15,16}

No obstante a todas estas medidas, los pacientes con claudicación intermitente, presentan una evolución que los deteriora, (en algunos casos, rápidamente y en otros en el período de 5 años), en términos de vida y de la extremidad afectada. Estos tratamientos actuales, no intervencionistas o farmacológicos, son útiles solo para una pequeña minoría, por tanto se ha prestado una atención mayor al abordaje quirúrgico, endovascular y farmacológico, aunque se plantea, que el pronóstico con los mismos, es similar al practicado en algunas formas malignas de cáncer.^{17,18}

Los efectos del Campo Magnético provocan la disminución de los depósitos del Ca y colesterol en sangre y las adherencias de otros materiales indeseables a las paredes internas de venas y arterias, aumenta la producción del amp cíclico, aumenta la presión de Oxígeno (PO₂) en la zona de acción, es citoprotector, estimula los sistemas antioxidantes del organismo, reconstruye la vaina perivascular de mucopolisacáridos, seguido de disminución de la permeabilidad capilar, disminuye la tensión superficial del eritrocito lo que impide su agregación, es un vasodilatador potente, se ha demostrado la angiogénesis y disminución del espasmo vascular, intensifica la micro circulación¹⁹⁻²². Asimismo en su acción sobre el complejo microvascular, se observa modificación físico-química del cemento perivascular, lo que disminuye la permeabilidad del endotelio capilar, aumenta la velocidad del flujo sanguíneo, lo que se traduce en la mejoría del cuadro termográfico, plestismográfico y flujo doppler en las arterias ateroscleróticas.^{16,23}

Por lo anterior, decidimos entonces, conociendo los efectos del Campo Magnético, sobre la célula y en especial sobre el árbol vascular realizar dos estudios preliminares donde se evaluamos en el primero en 30 y en el segundo en 60 sesiones el tratamiento con campo magnético y el campo magnético unido al ejercicio, los cuales resultaron estadísticamente significativos al final del tratamiento y demostró que tanto la magnetoterapia sola, como combinada con ejercicios, tenían una influencia positiva, sobre la lesión vascular y su sintomatología, aunque por supuesto, la combinación de ambos tratamientos hacían mas espectacular los resultados.

Si partimos del valor social que representa, disminuir la incapacidad del paciente claudicante para la marcha, tanto en su vida laboral, como social, nuestra investigación adquiere un valor incalculable desde el punto de vista práctico, aportando una terapéutica al alcance de todos, para lo cual nos trazamos los siguientes objetivos demostrar la eficacia del campo magnético y el ejercicio en el tratamiento de pacientes con insuficiencia arterial crónica de los miembros inferiores.

MÉTODOS

Se realizó un estudio, explicativo cuasi-experimental, longitudinal prospectivo, teniendo como universo, todos los pacientes, que acudieron a la consulta de Angiología del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J Finlay", en el período comprendido entre julio del 2006 a marzo del 2008, refiriendo claudicación, de ellos se seleccionaron los primeros 64 pacientes consecutivos, a los cuales se les comprobó el diagnóstico, de Insuficiencia Arterial de Miembros Inferiores, por el interrogatorio (pacientes que claudican cuando caminan una distancia de 250 metros o menos), el examen físico (ausencia o disminución del vello de las piernas, ausencia o disminución de pulso periféricos en miembros inferiores), estudio hemodinámico (ITB), menor de 0.9, y que cumplieran con los criterios de inclusión y no presentaran criterios de exclusión.

Para determinar el grado de insuficiencia arterial, se realizó antes de iniciar el tratamiento y al finalizar el mismo, el Índice de presiones, en el equipo Smartdop 50 EX de fabricación Japonesa.

Posteriormente los pacientes fueron enviados a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación, donde se comprobaron los síntomas, signos, estudios realizados y criterios de inclusión y exclusión, procediendo a realizar la prueba de claudicación para definir el grado de Insuficiencia arterial.

Para la selección de los pacientes se incluyeron los pacientes de 20 años o más con diagnóstico clínico positivo de insuficiencia arterial crónica grado II (que claudiquen hasta una distancia de 250 metros o menos) y grado III, con el estudio hemodinámico (índice tobillo-brazo), menor de 0.9, y estar de acuerdo con la participación en la investigación. Se excluyeron los pacientes con polineuropatías, enfermedades crónicas descompensadas, los que presentaran contraindicaciones para el uso del campo magnético como, enfermedades con tendencia a las hemorragias o hipocoagulación sanguínea, enfermedades isquémicas graves del corazón, embarazo, material de osteosíntesis en la zona de acción y pacientes con marcapasos.

De acuerdo al resultado de la prueba de claudicación, al inicio y final del tratamiento, los pacientes se clasificaron según Fontaine como sigue:^{14,15}.

Grado I: Pacientes asintomáticos, o leve dolor, poco localizado, cansancio de las extremidades inferiores, en grandes distancias y a paso rápido (ITB 0.8-0,7).

Grado II: Presenta claudicación intermitente localizada cuando:

A - Camina más de 150 metros (ITB 0.7-0, 6).

B - Camina menos de 150 metros y aparece dolor importante (ITB 0.5-0,4).

Grado III: Dolor en los miembros en reposo (ITB 0.3-0,2).

Grado IV: Aparición de lesiones tróficas (ulceras, necrosis y gangrena) (ITB < 0,2).

Se consideran funcionalmente no incapacitantes el grado I y IIA, el grado IIB incapacitante, y los grados III y IV se consideran, como isquemia crítica incapacitante.

La prueba de claudicación se realizó en una estera eléctrica a 2 km. /h, altura 0 siguiendo el procedimiento siguiente:

- Descanso del paciente 5-10 minutos en decúbito supino, antes de comenzar.
- Explicación al paciente en que consiste la prueba y se le pide que diga cuando comienzan las primeras molestias, así como el momento en que el dolor no le permita continuar caminando.
- El licenciado que realizó la prueba anotó los parámetros del equipo (kilometraje recorrido) al inicio de los síntomas y en la claudicación absoluta.

Todos los pacientes incluidos en el estudio, recibieron, como único tratamiento, la Magnetoterapia y el Ejercicio. La Magnetoterapia se realizó con el equipo MAG 200 de la firma TECE, de fabricación Cubano-Italiana de acuerdo con la siguiente metodología:

Los inductores se colocaron en la región inguinal y 1/3 distal, cara interna de la pierna del miembro inferior afecto, por un tiempo de 10 minutos, a una frecuencia de 50 Hz., inducción magnética 100 % y a continuación se realizó un complejo de ejercicios consistente en:

- *Calistenia*: Calentamiento de todas las articulaciones
- *Ejercicios circulatorios dinámicos*: Posición en decúbito supino con miembros inferiores elevados realiza 1 minuto pedaleo; 1 minuto separando las piernas, 1 minuto pedaleo al frente, 1 minuto de flexión de rodillas alternas y juntas. Decúbito prono flexión de las piernas 1 minuto; elevación de las piernas 1 minuto. Además se realizan cuclillas, remos y caminata. En pacientes que ya han alcanzado 1 Km en la estera, se realiza: 1 minuto de trote y 1 minuto de caminata.
- *Estera y Bicicleta*: Entrenamiento en dependencia del paso del paciente con tiempos progresivos. Bicicleta de entrenamiento sin resistencia 5 minutos inicialmente e ir incrementando el tiempo acorde a la evolución del paciente hasta 15 minutos.

La frecuencia de tratamiento fue diaria de lunes a viernes, para un total de 60 sesiones.

Los pacientes se evolucionaron y controlaron, desde el punto de vista clínico, a las 15, 30, 45 y 60 sesiones de tratamiento, en consulta de medicina física y rehabilitación. El ITB y la prueba de claudicación se repitieron a las 30 y 60 sesiones (final) de tratamiento.

En la última consulta se realizó la evaluación integral final.

Para calificar los resultados finales del estudio, se definieron 4 tipos de respuestas, en dependencia de la evolución clínica y hemodinámica al finalizar el tratamiento:

Excelente: Paciente asintomático (Grado I de Fontaine). Estudio Hemodinámico en el grupo IV (0,8 ? 1)

Bien: Paciente que camina más de 150 metros sin sentir dolor (Grado II A de Fontaine). Estudio Hemodinámico promedio en el grupo III (0,6 ? 0,7)

Regular: Paciente que camina mas de 150 metros sin sentir dolor (Grado II A de Fontaine). Estudio Hemodinámico en el grupo II (0,3 ? 0,5)

Mal: Paciente que camina menos de 150 metros sin sentir dolor (Grado II B de Fontaine), tiene dolor de reposo (Grado III de Fontaine) o empeoró el cuadro inicial. Estudio Hemodinámico en el grupo I (0 ? 0,2)

Para el procesamiento y análisis estadístico, se utilizó el programa SPSS versión 11.5.1 y se procesó con técnicas descriptivas (porcentajes, media, desviación Standart, mínimos y máximos) e inferencial explícito por pruebas de hipótesis donde se empleó un nivel de significación de ($p < 0,05$). Se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon con un error tipo I ($p < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 64 pacientes de la muestra predominó el sexo masculino con 42 pacientes (65,6 %), encontrándose un 29,7% de los pacientes en el grupo de edades de 51 a 60 años, seguidos por los comprendidos entre 61-70 y 71-80, que estaban representados con el 26,6%, en igualdad de condiciones.

Al analizar el grado de insuficiencia arterial de los pacientes tratados (tabla 1), antes del tratamiento todos los pacientes se encontraban clasificados en el grado II (40,6% grado IIA y 42,2% grado IIB) y grado III (17,2%) por presentar dolor en reposo. Después del tratamiento, 26 pacientes quedaron asintomáticos (grado I), para un 40,6%, la mayoría el 56,3% (36 pacientes), alcanzaron mas de 150 metros sin claudicar (grado II A), y solo el 3,1%, quedó en el grado II B.



Al realizar el estudio hemodinámico (ITB), (tabla 2), constatamos cambios estadísticamente significativos en la media por miembros, de los parámetros hemodinámicos después de realizado el tratamiento, logrando obtener un aumento de los valores de permeabilidad arterial, ya que en ambos miembros pasó de 0,58 a 0,70 (0,71 en el derecho y 0,72 en el izquierdo), que llevaron al paciente de la incapacidad funcional (0,4 - 0,5) antes del tratamiento, al de no incapacitante (0,6 ? 0,8), después del mismo.

Tabla 2. Media del índice de presiones y Desviación Standart general por miembros estudiados antes y después del tratamiento

Descripción	Media Inicial	Media Final	D. S. Inicial	D. S. Final	P
MID	0.58	0.71	0.24	0.23	0.000*
MII	0.58	0.72	0.28	0.27	0.000*

Fuente: Planilla de Datos Wilcoxon Signed Ranks Test

Leyenda:

DS. Desviación Standart * Estadísticamente significativo

P. Nivel de significación estadística MID- Miembro Inferior Derecho

MII- Miembro Inferior Izquierdo

Los resultados de la media obtenida en la prueba de claudicación, antes y después del tratamiento se exponen en la tabla 3, al inicio la media para claudicar fue de 144,22 metros, al final alcanzaron la cifra de 686.48 metros recorridos, lo que fue estadísticamente significativo. Es importante señalar que el 98,4% de los pacientes superaron cuantitativamente la cantidad de metros recorridos en la prueba de claudicación inicial, solo 1 paciente no lo logró.

Tabla 3. Resultado de las Medias y Desviación Standart de la prueba de claudicación antes y después del tratamiento

Descripción	Media Inicial	Media Final	D. S. Inicial	D. S. Final	P
Metros	144.22	686.48	100.25	310.69	0.000*

Fuente: Planilla de Datos Wilcoxon Signed Ranks Test

Leyenda: DS. Desviación Standart P * Estadísticamente significativo

Al final de la investigación (tabla 4), en el 7,8% de los pacientes los resultados fueron excelentes, en la categoría de bien clasificó el 67,2 % (43 pacientes), de ellos 21 (48,8 %) quedaron asintomáticos (grado I). Clasificaron en regular 13 pacientes (20,3 %), pero todos podían caminar mas de 150 metros y solo un 4,7 % (3 pacientes) fueron evaluados de mal. Estos resultados nos aportan una eficacia en el 75 % de los pacientes y mejoraron los parámetros iniciales tanto clínicos como hemodinámicos el 95,3 % de ellos.

Tabla 4. Evaluación final de la investigación

Clasificación	Total		Grado de fontaine final					
	No.	%	I		II A		II B	
			No.	%	No.	%	No.	%
Excelente	5	7,8	5	100				
Bien	43	67,2	21	48,8	22	51,2		
Regular	13	20,3			13	100		
Mal	3	4,7			1	33,3	2	77,7

Fuente: Planilla de datos.

La prevalencia de la claudicación intermitente, se incrementa con la edad, con predominio en la población masculina después de los 50 años, para hacerse casi idéntica en ambos sexos entre la sexta y séptima década de la vida^{1-4, 9,14,15} en nuestro estudio en la sexta década, todavía prevalecen los hombres, ya que nuestro universo de consulta, está conformado fundamentalmente por hombres activos laboralmente en ese período de la vida, sin embargo, ya en la séptima década, se comportó, como el resto de la población.

Al analizar el grado de insuficiencia arterial alcanzado por los pacientes tratados después del tratamiento (96,9% grado I Y IIA), nos percatamos que estos resultados superan los descritos para estos pacientes, con medidas conservadoras, por varios autores^{1-9,14,15}, los que plantean, que con medidas farmacológicas (antiagregante, antiplaca, control de los lípidos), el control de los factores de riesgo (enfermedades crónicas y la detención del hábito de fumar), así como cambios en el estilo de vida, incorporando la realización de ejercicios, solo se logra reducir el riesgo a una enfermedad coronaria o cerebrovascular y las complicaciones que acompañan esta patología y aumentar en alguna medida, la distancia de claudicación. Incluso en el caso de los clasificados en el grado III (dolor en reposo), varios autores plantean^{10,14,15}, que estos pacientes, presentan una reducción crítica de la microcirculación y el flujo sanguíneo nutricional capilar solo es el 15% del flujo total del pie, teniendo el resto solo función termorreguladora, lo que en este grado, condiciona a que, solo medidas quirúrgicas (de revascularización)^{1,5}, logran devolver al miembro el flujo sanguíneo necesario que les permita disminuir los síntomas, lo cual se logró en nuestro estudio al desaparecer los pacientes con grado III al final del tratamiento.

Los resultados alcanzados en estudio hemodinámico (ITB) después del tratamiento en nuestro estudio (mejoría hemodinámica de un 20% de los parámetros iniciales), los cuales reportaron una mejoría significativa en la capacidad funcional de los pacientes estudiados, no coincide con lo planteado por la mayoría de los autores que han tratado la insuficiencia arterial con ejercicios y métodos conservadores^{1,3,5-9,12-15}, los cuales plantean, que el mismo aumenta la distancia de claudicación, pero aseveran, que no se ve la mejoría del índice de presiones realizado a los pacientes después del tratamiento si se compara con los parámetros iniciales. Surcel¹⁴, en un estudio realizado en 363 pacientes diagnosticados como isquemia crítica crónica de miembros inferiores, plantea que hemodinamicamente, el éxito, está dado por un aumento de 0,15, como criterio aislado, o 0,10, si se combina con criterios sintomáticos, lo cual con creces fue cumplido por nuestro estudio.

Asimismo este autor plantea, que al evaluar la respuesta al ejercicio y los regímenes de fármacos para la claudicación, el ITB medio, no suele aumentar a pesar de la mejoría en el rendimiento al ejercicio (claudicación) y en el estado funcional, por lo tanto nuestros resultados se deben a las acciones del campo magnético sobre el sistema vascular, la estimulación de la fosfato adenosina inductiva de los trombocitos y la reducción de su porcentaje eléctrico, disminuyendo al eritrocito la carga eléctrica superficial que separan las uniones tromboplásticas, antiheparínicas y los inhibidores de la fibrinólisis, además, activa la adenilciclase que controla la producción del amp cíclico lo que amplía el mensaje recibido a nivel de la membrana plasmática, da lugar a su acción fibrinolítica y antiagregante así como citoprotectora estimulando las enzimas que metabolizan el colesterol.¹⁶⁻²³

Los resultados de la media obtenida en la prueba de claudicación después del tratamiento, con una diferencia de 542,26 metros de la inicial coinciden con todos los autores revisados que utilizan el ejercicio como terapéutica en esta enfermedad, ya que la distancia de claudicación aumenta porque al realizar ejercicios, se condiciona la formación o apertura de colaterales, las que irrigan la zona ocluida por otra vía, planteándose que para producir estos efectos se debe realizar ejercicios resistidos continuados por espacio de 3 a 6 meses.^{12,13,14,24,25}

La única diferencia de nuestro estudio es que el tratamiento empleado se realiza solo en 60 sesiones (2 meses), con campo magnético y ejercicios, sin emplear otra terapéutica ni cambiar estilos de vida ni factores de riesgo.

Por todo lo anterior podemos concluir que el tratamiento con Campo Magnético unido al Ejercicio resultó eficaz en la mayoría de los pacientes con insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores, al mejorar, tanto los parámetros hemodinámicos, como la distancia de claudicación y el estado circulatorio del paciente y por ende, la sintomatología clínica de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shamoun F, Sural N, Abela G. Peripheral artery disease: therapeutic advances. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2008 Apr; 6(4):539-53
2. Garcia LA. Epidemiology and pathophysiology of lower extremity peripheral arterial disease. *J Endovasc Ther.* 2006 Feb; 13 Suppl 2: I13-9
3. Regensteiner JG, Hiatt WR. Treatment of peripheral arterial disease. *Clin Cornerstone.* 2002; 4(5):26-40.
4. Ness J, Aronow WS, Newkirk E, McDanel D. Prevalence of symptomatic peripheral arterial disease, modifiable risk factors, and appropriate use of drugs in the treatment of peripheral arterial disease in older persons seen in a university general medicine clinic. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005 Feb; 60(2):255-7.
5. Stoyioglou A, Jaff MR. Medical treatment of peripheral arterial disease: a comprehensive review. *J Vasc. Interv. Radiol.* 2004 Nov; 15(11):1197-207.
6. Serrano Hernando FJ, Martín Conejero A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos *Rev. Esp. Cardiol.* 200; 60:969-82

7. Sukharev II, Guch AA, Nikul'nikov PI, Bytsa? AN, Vla?kov GG. Indications and choice of method of treatment of the lower extremities obliterating arterial atherosclerosis in elderly and senile patients with diabetes mellitus. *Klin Khir.* 2007 Aug; (8): 46-9
8. Hankey GJ, Norman PE, Eikelboom JW. Medical treatment of peripheral arterial disease. *JAMA.* 2006 Feb 1; 295(5):547-53.
9. Watson K, Watson BD, Pater KS. Peripheral arterial disease: a review of disease awareness and management. *Am J Geriatr Pharmacother.* 2006 Dec; 4(4): 365-79.
10. Martín Álvarez A, Ortega Martín JM, Fernández Samos R, Fernández Morán MC, Vaquero Murillo F. Frecuentación por patología vascular en atención primaria. *Angiología.* 2005;57(3):237-42
11. Chi YW, Jaff MR. Optimal risk factor modification and medical management of the patient with peripheral arterial disease. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2008 Mar 1; 71(4):475-89.
12. Leng G.C., Fowler B, Ernst. E. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;2: CD000990. *Relate Articles, Books.* London, UK.
13. Izquierdo?Porrera Am, Gardner AW, Powell CC, Katzel L.I, Claude D. Effects of exercise rehabilitation on cardiovascular risk factors in older patients with peripheral arterial occlusive disease. *J. Vasc. Surg. Apr;* 31 (4): 670-7. University of Maryland, USA. 2000.
14. Surcel P. Aspectos epidemiológicos, clínicos, manejo terapéutico en 363 pacientes diagnosticados de Isquemia crítica crónica de extremidades inferiores en un periodo de 2 años. Tesis de Doctorado. Universidad autónoma de Barcelona. 2007
15. Carrasco Carrasco E, Esteban Solano JM, Aicart Bort MD, Lopez Abril J, Munera Alajarin JC, Nuñez Nuñez MI. Manejo de las Vasculopatías Periféricas en Atención Primaria. Editor Edika Med S.L. Cap 2 Pag. 1-12 Barcelona 2006
16. Razumov AN, Bobrovnitski? IP, Kolesnikova IV, Kasparov EV, Anan'in NN, El'chininov NV, Gallinger VE, Mineeva EN. Effects of electromagnetic fields on tonicity of cerebral vessels and arterial pressure *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2006 Mar-Apr; (2):3-5
17. Bordiushkov IN, et al. Structural-funcional changes in lymphocyte and erythrocyte membranes after exposure to alternating manetic field. *Vopr Med Khim* 2000 Jan-Feb; 46910: 72-80
18. Levin M. Bioelectromagnetics in morphogenesis. *Bioelectromagnetics.* 2003 Jul; 24(5):295-315.
19. Bogoliuva V.M. Kurortología y fisioterapia. Editora Medicina Moscú 1995; Tomo 1 Pag. 471-84.
20. Madroñero de la Cal A. Utilización terapéutica de los campos magnéticos. I: Fundamentos del biomagnetismo. *Patología del Aparato Locomotor,* 2004; 2 (1): 22-37

21. Goodman R, Blank M. Insights into electromagnetic interaction mechanisms. *J Cell Physiol.* 2002 Jul;192(1):16-22.
22. Grote V, Lackner H, kelz C, Trapp M, Aichinger F, Puff H, Moser M. Short-term effects of pulsed electromagnetic fields after physical exercise are dependent on autonomic tone before exposure. *Eur J Appl Physiol.* 2007 Nov; 101(4): 495-02.
23. Roland D, Ferder M, Kothuru R, Faierman T, Strouch B. Effect of pulsed magnetic energy on a microsurgically transferred vessel. *Past. Reconstr Surg* 2000, Apr; 105 (4): 1371-4
24. Milani RV, Lavie CJ. The role of exercise training in peripheral arterial disease. *Vasc Med.* 2007 Nov; 12(4): 351-8.
25. Hayashi T. Internal treatment (drug and exercise therapies) of peripheral arterial diseases *Nippon Naika Gakkai Zasshi.* 2008 Feb 10; 97(2): 332-8.

Recibido: 16 de marzo de 2010.

Aprobado: 29 de abril de 2010.

MSc. Dra. *Zoila María Pérez Rodríguez*: Hospital Militar Central "Dr. Carlos J Fínlay"
La Habana. Cuba
E-mail: zoila.perez@infomed.sld.cu