



ORIGINAL

Estimulación magnética en fracturas de Colles

R. Mauro Pérez Rivera^{a,*}, M. Sarmiento de la Guardia^b, O. Manuel Pérez Rivera^b,
T. Ortiz Rivera^c, E. Ortiz Estanque^d y C. Sánchez Almeida^d

^a Medicina General Integral, Policlínico Ernesto Guevara, Niquero, Granma, Cuba

^b Ortopedia y Traumatología, Hospital Gelasio Calaña, Niquero, Granma, Cuba

^c Ortopedia y Traumatología, Instructor, Hospital Celia Sánchez, Manzanillo, Granma, Cuba

^d Medicina General Integral, Hospital Gelasio Calaña, Niquero, Granma, Cuba

Recibido el 30 de mayo de 2010; aceptado el 4 de noviembre de 2010

Disponible en Internet el 2 de febrero de 2011

PALABRAS CLAVE

Fractura Colles;
Electromagnetoterapia;
Estimulación
magnética

Resumen

Objetivo: Evaluar los resultados de la magnetoterapia en pacientes con fracturas recientes de Colles.

Diseño: Estudio prospectivo, comparativo, con un modelo de casos y controles.

Material y método: La investigación se realizó en el Policlínico Docente Ernesto Guevara del municipio Niquero, provincia Granma, en el período comprendido desde septiembre del 2009 hasta febrero del 2010. Del universo de trabajo se crearon aleatoriamente 2 grupos, a uno de ellos se le aplicó el tratamiento convencional y al otro se le aplicó además electromagnetoterapia durante los siguientes 30 días. Los resultados de ambos grupos se reflejaron en tablas y se realizó un estudio comparativo entre ambos utilizando pruebas estadísticas.

Resultados: Fueron valorados como positivos ya que en el grupo de estudio y mediante la utilización de la electromagnetoterapia, la consolidación clínico-radiológica se produjo, en un 93,3% de los pacientes, mucho antes del tiempo de aquellos que siguieron solo el tratamiento convencional.

Obtuvimos la consolidación clínico-radiológica, antes del tiempo descrito según el tratamiento convencional, en un 93,3% de los pacientes.

Conclusiones: El uso del campo magnético continuo a baja frecuencia logra una recuperación mucho más pronta en los pacientes afectados con fracturas recientes de Colles, y es una conducta que puede tomarse sin rebasar los límites de la atención primaria.

© 2010 Elsevier España, S.L. y SEMERGEN. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: perezrivera@golfo.grm.sld.cu (R. Mauro Pérez Rivera).

KEYWORDS

Colles fracture;
Electromagnetic
therapy;
Magnetic stimulation

Magnetic stimulation in Colles fractures**Abstract**

Objective: To analyse the results of the use electromagnetic therapy in patients with recent Colles fractures.

Design: Prospective, comparative and case/control study.

Material and methods: The study was conducted in the Ernesto Guevara Polyclinic in Niquero city, province of Granma (Cuba), from September 2009 to April 2010. Two groups were randomly chosen from all the patients with recent Colles fracture. Both were treated conventionally, but one of them (the study group) was also treated with electromagnetic therapy for the following 30 days. At the end of treatment, the groups were compared, statistical tests were applied and conclusions reached.

Results: The results were positive in the study group, as by using electromagnetic therapy, the clinical and radiological consolidation was complete in the 93.3% of patients, earlier than the patients who followed only the conventional treatment.

Conclusions: We conclude that the use of low frequency magnetic field improves the treatment of recent Colles fractures, and this treatment can be applied within primary care.

© 2010 Elsevier España, S.L. and SEMERGEN. All rights reserved.

Introducción

Hace más de 50 años Yasuka y Fukada demostraron, por inducción eléctrica, la aparición de neoformación ósea en la vecindad de un electrodo activo, durante 3 semanas en el fémur de un conejo.

También descubrieron un fenómeno conocido como piezoeléctrico, es decir, en un hueso que es sometido a una determinada compresión aparece, en el lado de la concavidad, una carga negativa y en el lado de la convexidad una carga positiva^{1,2}.

Fukada demostró la presencia de potenciales que aparecen en relación con las solicitudes mecánicas del hueso, y sus estudios posteriores han demostrado que su aparición depende de la estructura colágeno-mineral del hueso.

Muchos autores coinciden en que inmediatamente después de las fracturas hay una inversión de la polaridad y toda la diáfisis se hace negativa en relación con la epífisis, y que microcorrientes, alterna y directa, tienen un efecto de osteogénesis³⁻⁵.

El método no invasivo del campo magnético pulsátil engendrado entre 2 bobinas, según los principios señalados por Bassett, de 2 Gauss y 1,5 mv/cm durante algunas horas produjo en 387 pacientes con pseudoartrosis posfractura un promedio de 77% de consolidación⁵. Brightom con el método no invasivo del campo electromagnético sinusoidal de 60 khz y 5 v obtuvo el 77,3 de unión⁵.

Actualmente podemos encontrar en la literatura médica varias publicaciones relativas al uso de la electricidad en la reparación de fracturas y pseudoartrosis, sobre todo las que han sido tratadas con inmovilización asociadas a estímulos eléctricos con un aparato galvánico haciendo llegar la corriente directamente al hueso o periostio por medio de agujas de acupuntura⁶⁻⁹.

En Cuba el profesor Ceballos Mesa^{10,11} a partir de los años ochenta, comenzó a introducir en la terapéutica de las fracturas los estímulos eléctricos y electromagnéticos, con resultados que avalaron su posterior utilización por muchos centros del país.

En nuestro municipio, la constante aparición de traumatismos de alta velocidad que implicaron fracturas fundamentalmente tipo Colles constituyó un motivo de búsqueda de métodos que mejoraran y viabilizaran los tratamientos hasta ahora establecidos como norma.

Nuestro trabajo pretende demostrar las ventajas por nosotros percibidas, en el uso de la electromagnetoterapia, para el tratamiento de las fracturas recientes de Colles, basándonos en el poder osteogénico del campo magnético continuo.

Métodos

Se realizó un estudio comparativo prospectivo de los pacientes portadores de fracturas de Colles entre septiembre del 2009 y febrero del 2010. La muestra de estudio quedó conformada por 30 pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 33 y 80 años, que sufrieron la fractura conocida como tipo Colles, y que aceptaron participar voluntariamente en la investigación. Se excluyeron los pacientes con otras lesiones asociadas (politraumatismos), con hipertiroidismo, epilépticos, embarazadas, con marcapasos, trastornos hemorrágicos, todos lo que presentaron contraindicación para el uso del proceder, además de aquellos que no quisieron participar en la investigación. La invitación se realizó a modo de entrevista durante la consulta.

Todos los pacientes provinieron de los consultorios médicos de familia distribuidos en el territorio, donde recibieron la primera asistencia médica; luego llegaron derivados al Policlínico como centro receptor de los casos de atención primaria, y el grupo de estudio recibió además una segunda fase de tratamiento en la Sala Comunitaria de Terapia Física y Rehabilitación. Al final retornaron todos a su área de salud cerrando el ciclo de la atención primaria. A través del registro en el Policlínico Comunitario se pudo dar el seguimiento adecuado.

A todos los pacientes se les realizó un examen clínico y radiográfico exhaustivo a su llegada al servicio de urgencia.

Posteriormente se les realizó seguimiento semanal con rayos X (AP y lateral), desde la segunda hasta la octava semana. Se utilizó para la valoración radiográfica la clasificación de Sarmiento, y para demostrar la consolidación clínica nos basamos en los criterios siguientes: ausencia de dolor en el foco de la fractura, ausencia de movilidad anormal y de crepitación ósea.

Clasificación de Sarmiento:

- Etapa I: formación de callo. Imagen con esclerosis de los fragmentos óseos.
- Etapa II: formación de trabéculas óseas en la solución de continuidad.
- Etapa III: radiopacidad completa del callo y restauración del canal medular.

Se constituyeron, de forma aleatoria, 2 grupos de 15 pacientes cada uno, a los cuales se les realizó la reducción manual y enyesado así como seguimiento por consulta según normas vigentes para este tipo de fractura. El grupo de estudio fue remitido a la Sala de Terapia Física y Rehabilitación a las 24h de atendido y se les comenzó a aplicar magnetismo terapéutico diariamente por 30 días con los siguientes parámetros:

- Frecuencia 50 Hz.
- Tiempo 30 min.
- Onda completa (sinusoidal).
- Intensidad IV (160 Gauss).
- Régimen continuo.

Los datos fueron recogidos en un modelo (ver Anexo 1) donde se cuantificaron las siguientes variables: número de hoja clínica, nombre y apellidos, dirección, edad, sexo, diagnóstico, fecha de ocurrido el traumatismo, número de la sesión, interconsulta semanal por traumatología y resultado final.

Los resultados obtenidos se valoraron según los siguientes criterios:

- Terapéutica efectiva: cuando antes de la sexta semana se obtuvo la consolidación clínica y radiológica de la fractura.
- Terapéutica no efectiva: la consolidación clínico-radiológica se produjo entre la sexta y la octava semanas, tiempo promedio normal de evolución de esta lesión.

El protocolo de esta investigación fue aprobado por el comité científico de la institución ya que considera de importancia la implementación de procedimientos terapéuticos que ayuden no solo a la prestación de un mejor servicio de salud para la población, sino también a viabilizar el flujo de pacientes hacia la atención especializada y a un mejoramiento profesional de los médicos de la atención primaria de nuestra localidad.

Análisis y discusión

Se realizó la evaluación del tratamiento de electromagnetoterapia con régimen continuo con una muestra de 30 pacientes, 15 para cada grupo (control y estudio).

Tabla 1 Distribución de los pacientes según edad y sexo

Edad	Grupo	Femenino	Masculino	Total
30-39	Estudio	2	1	3
	Control	1	1	2
40-49	Estudio	4		4
	Control	4	1	5
50-59	Estudio	5	1	6
	Control	4	1	5
60 y más	Estudio	2		2
	Control	3		3
Total		25	5	30

Fuente: Tarjeta de seguimiento de Colles-magnetismo.

Tabla 2 Tiempo de consolidación del grupo control

Tiempo (semanas)	Pacientes	%
3	-	-
4	-	-
5	1	6,66
6	4	26,6
7	6	40
8	4	26,6
Total	15	100%

Fuente: Tarjeta de seguimiento de Colles-magnetismo.

En la tabla 1 se observa al comparar ambos grupos que las variables edad y sexo no tuvieron una diferencia significativa. Apreciando que en los 2 grupos la fractura predominó en el sexo femenino, entre los 40 y 59 años de edad; lo que se corresponde con lo encontrado en la bibliografía consultada respecto a que esta lesión es más frecuente en el sexo femenino y en los pacientes por encima de los 40 años.

En la tabla 2 se relaciona el tiempo de consolidación de las fracturas en los pacientes del grupo control (yeso sin magnetismo), observando que de 15 pacientes en solo uno la consolidación clínico-radiológica se produjo en la quinta semana para un 6,66% tratándose de un paciente de 33 años; lo que consideramos factible si consideramos que en los niños y jóvenes la consolidación ósea ocurre más rápido que en el adulto; además de coincidir con los autores revisados que plantean que la fractura de Colles en el adulto tiene un tiempo promedio de consolidación entre la sexta y la octava semana²⁻⁵.

La tabla 3 muestra las sesiones para lograr la consolidación ósea antes del tiempo promedio ya mencionado, observamos que la mayoría de los pacientes necesitaron como promedio de 20 a 25 sesiones (14 pacientes para un 93,3%), aunque continuamos la terapéutica hasta completar 30 una vez retirado el enyesado, debido al

Tabla 3 Número de sesiones y consolidación ósea

Sesiones	Número	%
Hasta 19	-	-
De 20 a 25	14	93,3
Más de 25	1	6,66
Total	15	100%

Fuente: Tarjeta de seguimiento de Colles-magnetismo.

Tabla 4 Evaluación de los resultados obtenidos en el grupo de estudio

Terapéutica efectiva	Número de pacientes	%
Sí	14	93,3
No	1	6,66
Total	15	100%

Fuente: Tarjeta de seguimiento de Colles-magnetismo.

poder antiinflamatorio y antiflogístico que favorece la rehabilitación de los pacientes. Resaltando que en un paciente aunque continuamos aplicándole la estimulación magnética por 30 días lo consideramos como terapéutica no efectiva pues la consolidación se produjo en la sexta semana.

La **tabla 4** evalúa los resultados obtenidos en el grupo estudio; de los 15 pacientes del grupo en 14 de ellos se consideró como efectiva la estimulación electromagnética para un 93,3% y en solo uno como tratamiento no efectivo para un 6,66%.

Estos resultados obtenidos en el presente estudio confirman lo planteado en la bibliografía revisada, sin embargo, debemos resaltar que no encontramos referencia anterior del uso del campo magnético a baja frecuencia para el tratamiento de la fracturas recientes en general y específicamente la de Colles.

Finalmente señalamos que en ningún paciente a través del seguimiento diario se detectaron reacciones adversas al tratamiento, lo que reafirma la opinión de otros autores (estudio infométrico sobre las tendencias de investigación y desarrollo del campo magnético y electromagnético) que este método presenta muy baja o ninguna reacción colateral al paciente.

Este trabajo nos permitió reducir el tiempo de consolidación en la fracturas recientes de Colles con una reincorporación más pronta del paciente a las actividades

habituales, y en los vinculados al trabajo una reducción considerable a la seguridad social.

Estos resultados obtenidos por nuestro equipo constituyen un flagrante ejemplo de la utilidad de variantes de tratamiento desde la misma atención primaria, si tenemos en consideración que todos los casos fueron diagnosticados y seguidos por médicos generales que trabajan en las diferentes áreas de salud, y sin la necesidad de llegar a la atención especializada. De hecho, en nuestro municipio solo contamos con un especialista en ortopedia y traumatología para una localidad de casi 60.000 habitantes, en los 3 municipios aledaños (casi con la misma cantidad de habitantes) no existe ningún especialista, lo que triplica el número de casos para dicho especialista y con ello la importancia de el manejo de esta lesión en la atención primaria. En nuestro medio contamos solo con el asesoramiento del especialista local (Niquero) y de la región Manzanillo, centro hospitalario provincial al que fluyen las posibles complicaciones, las cuales no ocurrieron en este estudio gracias al trabajo mancomunado de ambos niveles de la atención médica.

Conclusiones

La estimulación electromagnética a baja frecuencia y régimen continuo es un tratamiento eficaz en la fractura reciente de Colles acortando el tiempo de consolidación ósea entre 4 y 5 semanas.

El promedio de aplicaciones en la muestra estudiada fue de 20 a 25 sesiones.

La atención primaria es el beneficiario directo de esta investigación pues mediante su utilización podrá aplicar una terapéutica más efectiva y mitigar el flujo, ya congestionado, hacia la atención especializada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Tarjeta de seguimiento de Colles-magnetismo

Nombre y apellidos		
Edad:	Sexo:	Fecha de la lesión:
Dirección Particular:		
Sesiones:		
1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__ 8__ 9__ 10__ 11__ 12__ 13__ 14__ 15__		
16__ 17__ 18__ 19__ 20__ 21__ 22__ 23__ 24__ 25__ 26__ 27__ 28__ 29__ 30__		
Consultas de Traumatología (hallazgos clínico-radiológicos):		
1ra semana		
2da semana		
3ra semana		
4ta semana		
5ta semana		
6ta semana		
7ma semana		
8va semana		
RESULTADO FINAL	Tto efectivo: _____	Tto no efectivo: _____

Bibliografía

1. Fukada E, Yasuda Y. On the piezo electric activity of bone. *J Ipn Orthop Soc Lec.* 1954;28:267–9.
2. López Durán-Stern L. Potenciales bioeléctricos óseos. Su modificación tras la fractura. *Rev Ortop Trauma.* 1978;22:30–6.
3. Álvarez Cambras R. tratado de Cirugía ortopédica y traumatología. Tomo I. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1985. p. 250–4.
4. Watson J. Fracturas y heridas articulares. Tomo II. Ed. Revolucionaria; La Habana. 1985. p. 678–90.
5. Ceballos Mesa A. El callo óseo de la fijación externa y la electroestimulación [tesis de doctorado en Ciencias Médicas]. Ciudad de La Habana: CIME; 1986.
6. Gutiérrez Blanco M, Martínez Fernández A, Álvarez López A. Tratamiento con campo electromagnético pulsátil en las fracturas abiertas de tibia. *AMC.* 2008 Ago [consultado 28/2/2010]; 12(4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S1025-02552008000400010&lng=es>.
7. González Arias A. Magnetismo y pseudociencia en la medicina. *Rev Cubana Física.* 2003;20:51–64.
8. Madrañero de la Cal A. Utilización terapéutica de los campos magnéticos I: Fundamentos del biomagnetismo. *Patología del Aparato Locomotor.* 2004;2:22–37.
9. Trostel CT, Maclaughlin RM. Effects of pico-tesla electromagnetic field treatment on wound healing in rats. *Am J Vet Res.* 2003;64:845–54.
10. Ceballos MA. La osteogénesis eléctrica en Cuba. *Invest Médicoquir.* 1991;1:24–30.
11. Pereda Cardoso O, Ceballos Mesa A, Zayas Guillot JD, Valdes del Valle R. Electroestimulación del callo óseo. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* [revista en la Internet]. 1995 Dic [citado 28/02/2010]; 9: Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-215X1995000100017&lng=es>.