

ANALES MEDICOS

Volumen
Volume **48**

Número
Number **3**

Julio-Septiembre
July-September **2003**

Artículo:

Crioterapia en pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroscopia de rodilla

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, AC

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Crioterapia en pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroscopia de rodilla

Sergio Abush T,* Sandra Ciklik P**

RESUMEN

El dolor y la inflamación son complicaciones frecuentes de la artroscopia de rodilla que pueden causar inhibición del mecanismo extensor y, eventualmente, retraso en la rehabilitación. La crioterapia ha sido utilizada durante muchos años como modalidad terapéutica para disminuir inflamación y dolor de rodillas. Sin embargo, en la literatura médica, existe poca evidencia de los efectos benéficos para apoyar esta práctica. Este estudio examinó comparativamente los efectos de la crioterapia en el tratamiento de dolor e inflamación de 87 pacientes consecutivos tratados con cirugía artroscópica de rodilla. Los pacientes fueron asignados progresivamente a uno de dos grupos: el grupo crioterapia y el grupo control. El promedio de edad fue de 32.5 años (rango: 16 a 53 años). Los pacientes de ambos grupos fueron evaluados durante el periodo postoperatorio temprano (24 horas), en diferentes horas específicas. Los resultados demostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos: los pacientes del grupo crioterapia experimentaron menos dolor, requirieron menos analgésicos y desarrollaron menos inflamación, durante el periodo del estudio. Los hallazgos indican que la crioterapia es un método efectivo para el control de dolor e inflamación, durante el periodo posoperatorio temprano de cirugía artroscópica de rodilla.

Palabras clave: Crioterapia, artroscopia de rodilla, dolor, inflamación.

ABSTRACT

Pain and swelling are common complications of knee arthroscopy, which may lead to inhibition of the extensor mechanism and ultimately a delay in rehabilitation. Cryotherapy has been used for many years, following knee surgery, as a treatment for decreasing knee swelling and pain. However, there is little evidence in the medical literature of the beneficial effects that support this practice. This study examined comparatively the effects of cryotherapy in the treatment of pain and swelling on 87 consecutive patients following arthroscopic surgery of the knee. The patients were randomized to one of two groups: the cryotherapy group and the control group. The average age was 32.5 years (range: 16 to 53 years). The patients in both groups were evaluated during the early postoperative period -24 hours-, at different specific times. The results demonstrated statistically significant difference between both groups; patients in the cryotherapy group experienced less pain, required less analgesics and developed less knee swelling during the study period. The study findings indicate that cryotherapy is an effective method for pain and swelling control in the early postoperative period, after arthroscopic surgery of the knee.

Key words: Cryotherapy, knee arthroscopy, pain, swelling.

INTRODUCCIÓN

La cirugía artroscópica de rodilla ha permitido disminuir la morbilidad asociada a procedimientos por artrotomía. Esto, sin embargo, no ha eliminado por completo el dolor posoperatorio.¹ La mayoría de las estructuras intraarticulares de la rodilla, incluyendo tejido sinovial,

cojinete graso anterior (*Hoffa*) y cápsula articular, contienen terminaciones nerviosas libres que son sensibles a estímulos dolorosos y, por lo tanto, producen dolor severo.² Los procedimientos artroscópicos pueden causar dolor e inflamación y así retrasar los procesos de rehabilitación y el retorno a actividades normales previas.^{3,4} Los pacientes que no completan su rehabilitación se encuentran en mayor riesgo de presentar complicaciones posoperatorias, entre las que destacan: retraso en la recuperación de fuerza muscular, rigidez articular prolongada y dolor articular anterior.^{1,4-6} Por lo tanto, el manejo eficiente del dolor, durante el periodo posoperatorio temprano, adquiere mayor importancia para mejorar la convalecencia en pacientes intervenidos con cirugía artroscópica de rodilla.⁷

* Departamento de Ortopedia y Traumatología. Centro Médico ABC.

** Escuela de Medicina Física y Rehabilitación "Adele Ann Yglesias". Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 30/09/03. Aceptado para publicación: 10/10/03.

Dirección para correspondencia: Dr. Sergio Abush T.

Centro Médico ABC. Departamento de Ortopedia y Traumatología
Calle Sur 136 núm 116, Col. Las Américas, 01120 México D.F.

Este estudio se realizó con el objetivo de evaluar, comparativamente, la efectividad de la crioterapia para el tratamiento del dolor e inflamación durante el periodo posoperatorio temprano (24 horas) en pacientes intervenidos quirúrgicamente con artroscopia de rodilla.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo y experimental en una serie consecutiva de 87 pacientes tratados con cirugía artroscópica de la rodilla. El estudio se realizó en el Departamento de Ortopedia del Centro

Médico ABC. Los pacientes fueron separados en dos grupos: grupo crioterapia (tratamiento) y grupo control (sin crioterapia). Se asignó a los pacientes números alternos, pares y noes, de acuerdo al orden progresivo del procedimiento quirúrgico. Los pacientes con número par, fueron asignados al grupo crioterapia ($n = 44$) y los pacientes con número non, fueron asignados al grupo control ($n = 43$). El promedio de edad de todos los pacientes fue de 32.5 años. (*Cuadro I*).

En este estudio, se incluyeron pacientes con edad mínima de 16 años que manifestaron su disposición a participar. Se excluyeron del estudio, a los pacientes que tenían antecedentes de alergias a paracetamol y ketorolaco trometamina, así como a los pacientes con antecedentes de intolerancia al frío y/o enfermedades en las que su aplicación está contraindicada. Se excluyó también a los pacientes a quienes se realizó reconstrucción de ligamentos cruzados, para minimizar o eliminar los efectos posoperatorios de hemartrosis. Ninguno de los pacientes tenía antecedentes quirúrgicos de las rodillas afectadas. Los tipos de procedimientos artroscópicos realizados y su distribución, en los pacientes de ambos grupos, se muestran en el *cuadro II*.

Durante la cirugía artroscópica, los pacientes de ambos grupos fueron colocados, en la mesa de operaciones, en posición decúbito dorsal y a cada enfermo se le aplicó brazalete de torniquete neumático, en el tercio proximal del muslo, para ser inflado en caso necesario. Sin embargo, en ningún caso fue necesaria

Cuadro 1. Número y distribución de los pacientes.

Distribución	<i>n</i>
Número de pacientes	87
Número de rodillas:	87
<i>Grupo crioterapia</i> (tratamiento)	44
Hombres	33
Mujeres	11
<i>Grupo control</i> (no crioterapia)	43
Hombres:	35
Mujeres:	8
Edades:	16 a 53 años (media: 32.5)
<i>Grupo crioterapia</i> :	(media: 28.4 años)
<i>Grupo control</i> :	(media: 33.9 años)

Cuadro 2. Distribución de procedimientos quirúrgicos.

<i>Cirugía artroscópica de rodilla</i>	<i>Grupo crioterapia</i> (<i>n</i> = 44)	<i>Grupo control</i> (<i>n</i> = 43)
Meniscectomía parcial medial	10	12
Meniscectomía parcial lateral	6	4
Meniscectomía parcial: medial y lateral	7	5
Meniscorrafia	6	7
Liberación retináculo lateral	6	3
Resección plica pararrotuliana medial	3	4
Sinovectomía	1	3
Condoplastia	4	5
Extracción fragmento osteocondral	1	0

rio inflarlo. Previo a los procedimientos y con el objeto de evaluar inflamación posoperatoria, se midió el diámetro del área suprarrotuliana en las rodillas afectadas de cada paciente. Para esto, se utilizó como punto de referencia, una distancia de cinco centímetros, proximal al polo superior de la rótula. Todos los procedimientos artroscópicos fueron practicados por el mismo cirujano. Al término de los mismos, se infiltraron las rodillas en los pacientes de ambos grupos, utilizando solución de 40 mg de metilprednisolona (Depo-Medrol®) y 10 mL de clorhidrato de bupivacaína al 0.5%, (Buvacaína®). No se utilizó ningún drenaje intraarticular. Para controlar el efecto de compresión, que podría constituir una variable en los resultados,⁸ se aplicó el mismo vendaje posoperatorio del tipo Jones, a todos los pacientes de uno y otro grupos. Este vendaje cubre todo el miembro pélvico y se compone de vendas de huata y algodón absorbente, en capas gruesas, sobre las que se aplican vendas elásticas con lo que se complementa el efecto compresivo.⁹

Durante el periodo posoperatorio, todos los pacientes permanecieron en reposo en cama; sin embargo y exclusivamente para ir al baño, se les permitió deambulación con apoyo a tolerancia, utilizando muletas. Asimismo, durante este periodo, los pacientes de ambos grupos iniciaron fisioterapia consistente en ejercicios isométricos del músculo cuadríceps, en series de 10 repeticiones cada hora, de acuerdo a su tolerancia y hasta la hora sueño. Todos los pacientes permanecieron hospitalizados durante un periodo mínimo de 24 horas.

La modalidad de crioterapia utilizada, en los pacientes del grupo crioterapia consistió en bolsas impermeables (Stay-Dry Ice Pack®, Kimberly-Clark Co., Roswell, GA E.U.A.) llenas de hielo picado. Éstas fueron aplicadas sobre el vendaje compresivo, únicamente en las rodillas operadas. La crioterapia se continuó durante todo el periodo de hospitalización, autorizando a los pacientes suspenderla sólo para ir al baño. En los pacientes del grupo control se consideró que la aplicación de las bolsas impermeables, ya fueran vacías o con agua a temperatura ambiente, podría provocar dolor y, por lo tanto, no representar controles válidos.¹⁰ Por esta razón, no se aplicó ningún dispositivo a los pacientes del grupo control.

En ambos grupos, los pacientes fueron informados de que participaban en un estudio para evaluar su sintomatología posoperatoria temprana, determinada por dolor y uso de analgésicos. Adicionalmente, a los pacientes del grupo crioterapia se les solicitó evaluar su tolerancia al frío. Los integrantes del personal de enfermería que atendieron a los pacientes fueron enterados del estudio y de la división de los grupos; sin embargo, y con el objeto de no causar interferencia externa al estudio, no se les informó sobre la naturaleza del mismo.

Las indicaciones para administrar analgésicos, por vía oral, fueron iguales para ambos grupos de pacientes. Se utilizaron los siguientes analgésicos: paracetamol 500 mg (Tylenol®) en dosis de dos tabletas cada cuatro horas, por razón necesaria en caso de dolor, y ketorolaco trometamina 10 mg (Dolac®) en dosis de una o dos tabletas cada cuatro horas, por razón necesaria en caso de dolor más intenso. Asimismo, se les indicó a los pacientes solicitar la administración de analgésicos “a la mínima percepción de dolor con duración de más de dos a tres minutos”. Además, se les hizo énfasis en solicitar analgésicos únicamente después de la percepción de dolor y no en anticipación al mismo.

El dolor que los pacientes presentan, después de cirugía artroscópica, puede ser causado por varios mecanismos. Se considera que los principales mecanismos involucrados incluyen a los siguientes:¹¹

- Aumento de presión tisular, debido a sangrado y edema.
- Estimulación mecánica de las terminaciones nerviosas libres, debida al traumatismo quirúrgico.
- Efectos de los mediadores químicos, liberados por hipoxia tisular secundaria a la lesión.

Para la evaluación de dolor y tolerancia al frío, se interrogó a los pacientes, de ambos grupos, a las horas: 1, 2, 4, 8, 12, 18 y 24, posoperatorias. Así mismo, se documentó la administración de analgésicos con base en el número de tabletas utilizadas durante el periodo del estudio.

Se realizaron análisis estadísticos, comparativos, de los resultados de uno y otro grupos. Se compararon, específicamente, las variables cate-

góricas en cuatro áreas: percepción de dolor, uso de analgésicos, efectos físicos (inflamación) y tolerancia a la crioterapia.

La captura de datos y las comparaciones estadísticas fueron realizadas utilizando el Sistema de Análisis Estadístico, versión 6.09 (SAS Institute Inc. Cary, NC, E.U.A). La significancia estadística fue establecida con el valor $p \leq 0.05$.

La evaluación de dolor fue determinada utilizando dos instrumentos de medición: la escala visual análoga¹² (EVA) y la escala categórica de dolor, conocida también como escala de Likert.¹³ En la EVA, se utiliza una barra rectangular, de 10 cm de longitud, que contiene descripciones de dolor en cada uno de sus extremos. En esta barra, los pacientes describen el dolor experimentado durante la evaluación. La descripción que representa dolor mínimo se localiza a la izquierda de la barra mientras que la que representa el dolor máximo posible se localiza a la derecha de la misma. Los pacientes tienen que marcar en la barra el punto que mejor describe su dolor, en relación a los dos extremos, durante cada periodo de evaluación. En la EVA, la respuesta de los pacientes se convierte en un número, medido en centímetros, basado en la distancia entre el extremo izquierdo de la barra y el punto marcado por el paciente.

La escala categórica de dolor (Likert) es una escala verbal que incluye cuatro descripciones de dolor. Éstas varían desde ausencia de dolor hasta dolor severo y el paciente selecciona, durante cada periodo de evaluación, la descripción que mejor represente sus síntomas.

RESULTADOS

El promedio EVA se documentó por cada periodo de evaluación en los dos grupos de pacientes. Los resultados demostraron que las diferencias de dolor, entre el grupo crioterapia y el control, se van reduciendo progresivamente, conforme el periodo posoperatorio se acerca a las 24 horas. Sin embargo, en ningún punto durante el estudio, el reporte de dolor EVA del grupo crioterapia iguala o excede al del grupo control. Durante la primera hora, en los sujetos del grupo control, el promedio de dolor fue 25% mayor que el del grupo crioterapia ($p =$

0.059). Sin embargo, a las 24 horas posoperatorias, las diferencias de dolor entre los dos grupos se redujeron considerablemente (*Figura 1*).

Los resultados de la escala Likert también demostraron que los promedios de dolor fueron siempre más intensos en los pacientes del grupo control. Estos promedios variaron, desde dolor muy intenso, en 40% más de pacientes, durante las primeras 12 horas ($P = 0.043$), hasta dolor muy intenso, en 10% más de pacientes, a las 24 horas posoperatorias (*Figura 2*).

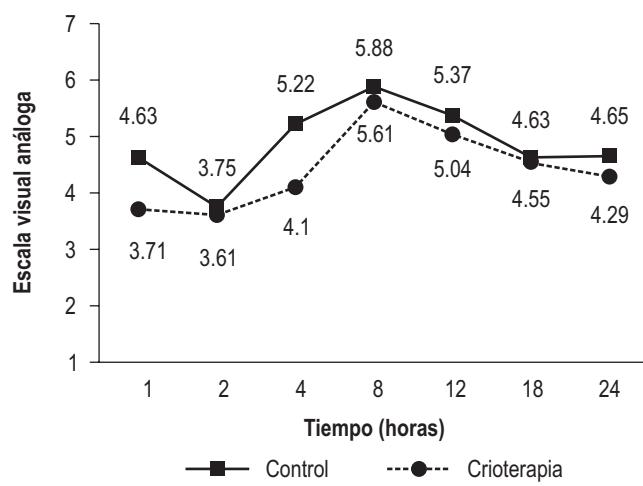


Figura 1. Los promedios de dolor fueron siempre mayores en el grupo control que en el grupo crioterapia.

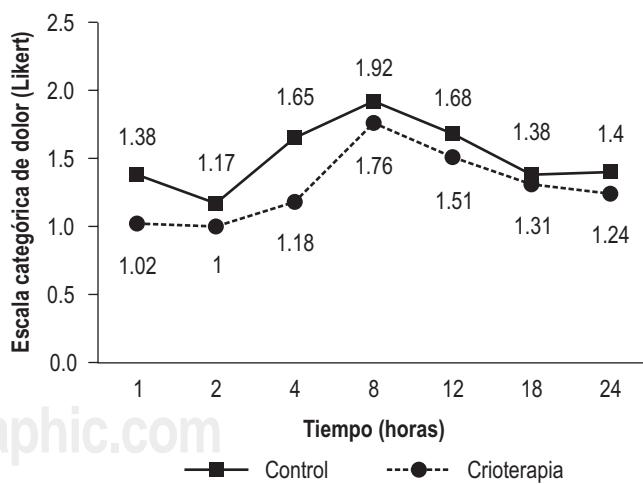


Figura 2. Los promedios de dolor en la escala categórica, a las 12 y 24 horas posoperatorias, fueron mayores en el grupo control que en el grupo crioterapia.

La percepción de dolor puede ser modificada por analgésicos, por lo que su utilización es otro indicador de dolor. Durante este estudio se verificó y documentó el uso de analgésicos posoperatorios en cada paciente. En el grupo crioterapia, 31 pacientes (70.45%), utilizaron únicamente paracetamol (Tylenol®) y en el grupo control, 24 pacientes (55.81%) utilizaron adicionalmente ketorolaco trometamina (Dolac®). El promedio de consumo de analgésicos fue siempre mayor para los pacientes del grupo control que para los del grupo crioterapia ($p = 0.013$). Las diferencias, entre los dos grupos varían desde 125% más consumo, durante las primeras cuatro horas ($P = .001$), hasta 5% más consumo, a las 24 horas (Figura 3).

Durante la exploración física practicada a las 24 horas posoperatorias, previo a la alta hospitalaria, se evaluó la inflamación de las rodillas en cada paciente. Para esto, se midió nuevamente el diámetro del área suprarrotuliana en las rodillas afectadas, utilizando el punto de referencia preoperatorio ya descrito. Se compararon ambas medidas obtenidas y se documentaron las diferencias entre éstas. Para facilitar la representación gráfica de inflamación, se subdividió a cada grupo de pacientes, por edades en rangos de cinco años, en siete grupos. Los resultados demostraron aumentos de diámetro con promedio de 1.14 cm en los pacientes del grupo control, en comparación a aumentos de diámetro con promedio de 0.7 cm, en los pacientes del grupo crioterapia ($p = 0.03$) (Figura 4).

A los pacientes del grupo crioterapia se les solicitó también evaluar su tolerancia al frío, utilizando para esto las escalas Likert y EVA. Los resultados Likert demostraron que 25 pacientes (57%) evaluaron su tolerancia como excelente; 13 (29%) como muy buena; cuatro (10%) como buena y dos (4%) como regular. Los resultados EVA (alta tolerancia = 10 y no tolerancia = 0), demostraron que 25 sujetos (57%) reportaron tolerancia de 10 y únicamente cuatro (10%) indicaron tolerancia menor a ocho. No se observó ninguna complicación relacionada con la crioterapia y, a diferencia de otros reportes, no se presentaron casos de congelamiento ni de lesiones neurológicas.^{14,15} En general, los pacientes toleraron la crioterapia de manera muy satisfactoria y el porcentaje de cooperación fue del 100%.

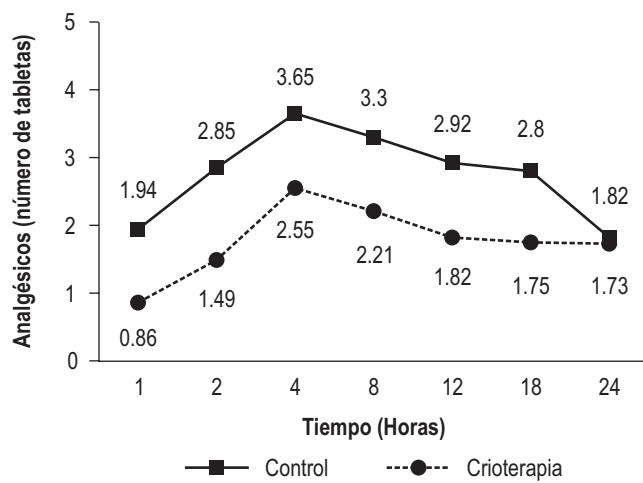


Figura 3. El promedio de utilización de analgésicos fue siempre mayor para el grupo control que para el grupo crioterapia, con rangos de diferencia desde 125% más en las primeras cuatro horas, hasta 5% más a las 24 horas.

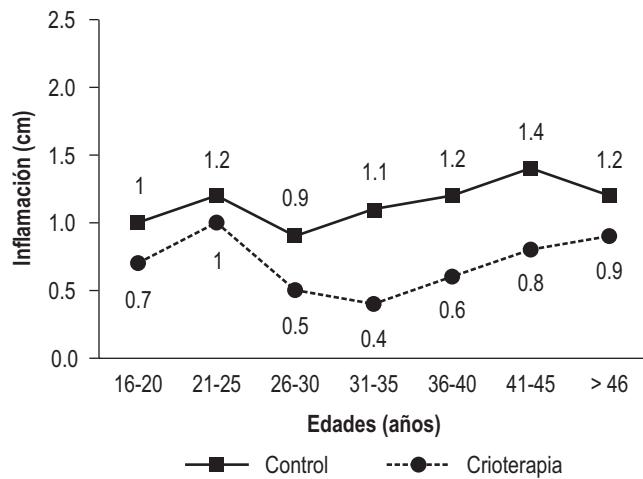


Figura 4. El aumento promedio del diámetro posoperatorio en muslos fue de 0.7 cm en el grupo crioterapia y 1.14 cm en el grupo control.

DISCUSIÓN

El manejo efectivo del dolor y la eficientización de la terapia de rehabilitación permiten estancias hospitalarias más cortas y juegan un papel primordial en cirugía artroscópica.¹⁶⁻²¹ Estudios recientes han demostrado la efectividad de la crioterapia en la disminución de temperatura en rodillas.^{11,22-24} Asimismo,

la crioterapia constituye, actualmente, una parte integral en los tratamientos de lesiones traumáticas y durante los períodos posoperatorios y de rehabilitación.^{19,20,25-33} En este estudio, exploramos la hipótesis de que la crioterapia contribuye a mejorar la sintomatología durante el periodo posoperatorio temprano (24 horas) en pacientes intervenidos quirúrgicamente con artroscopia de rodilla. Para este estudio, el método de aplicación de crioterapia consistió en la bolsa de hielo Stay-Dry®, debido a que esta modalidad se utiliza con mayor frecuencia en nuestra institución. Los analgésicos posoperatorios utilizados se limitaron a dos medicamentos, paracetamol y ketorolaco trometamina, administrados por vía oral. Su administración fue documentada en horarios de cuatro horas, durante todo el periodo de hospitalización. Este estudio se enfocó a la investigación de cuatro parámetros: percepción de dolor, uso de analgésicos, inflamación y tolerancia al frío. La percepción de dolor fue medida objetivamente por escalas visuales y categóricas. Los niveles de dolor se presentaron con mayor intensidad a las ocho horas posoperatorias. Este intervalo de tiempo refleja la importancia de las primeras horas posoperatorias para establecer analgesia y prevenir dolor.³⁴ Durante las primeras cuatro horas, los niveles de dolor fueron menores que a las ocho horas posoperatorias; después de este periodo, los dolores fueron disminuyendo de manera constante. El uso de analgésicos fue proporcional a la intensidad de dolor. La cantidad total de analgésicos utilizados a las cuatro horas posoperatorias fue casi el doble que los utilizados en la primera hora. Es interesante hacer notar que, a pesar de haber consumido más analgésicos, el grupo control tuvo promedios de dolor mayores en la escala visual análoga. En esta serie, la tolerancia al frío fue muy satisfactoria y ningún paciente presentó complicación alguna. El estudio permitió demostrar mayores promedios de inflamación de las rodillas (40%) en los pacientes no tratados con crioterapia.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió evaluar la efectividad del tratamiento con crioterapia, durante el periodo posoperatorio temprano (24 horas), en pacientes intervenidos quirúrgicamente con artroscopia de rodil-

lla. La comparación de los datos entre ambos grupos de pacientes demostró índices menores de dolor, inflamación y consumo de analgésicos en los sujetos del grupo crioterapia. Asimismo, los resultados obtenidos demuestran los beneficios de iniciar la aplicación de crioterapia en rodilla a partir del periodo posoperatorio inmediato. Esta conclusión se apoya también en los resultados de otros estudios clínicos.^{35,36} Esta investigación demuestra que la aplicación de crioterapia, utilizando bolsa de hielos, representa una modalidad segura y efectiva en el periodo posoperatorio temprano, que resulta en disminución mensurable de dolor y uso de analgésicos.

Dadas sus características y duración, los resultados del presente estudio no son concluyentes para demostrar la efectividad de la crioterapia en otros procedimientos artroscópicos, como la reconstrucción de ligamentos cruzados. Tampoco se puede concluir que los resultados obtenidos sean válidos para cirugía artroscópica de otras articulaciones. En esta serie de pacientes se utilizó únicamente una modalidad de aplicación de crioterapia y esto no permite concluir que la utilización de otros dispositivos o modalidades de aplicación demuestren resultados iguales.

Se requiere de otros estudios de investigación cuyos resultados permitan evaluar qué modalidad de crioterapia sería más eficiente para disminuir la temperatura tisular y también para poder examinar qué metodología de crioterapia podría brindar mayor beneficio durante el periodo posoperatorio.

Sin embargo, este estudio sustenta la conclusión de que la crioterapia, aplicada con bolsas de hielo, es efectiva en la reducción de dolor e inflamación asociados con cirugía artroscópica de rodillas, durante el periodo posoperatorio temprano.

BIBLIOGRAFÍA

- Highgenboten CL, Jackson AW, Meske NB. Arthroscopy of the knee. Ten-day pain profiles and corticosteroids. *Am J Sports Med* 1993; 21: 503-506.
- Dye SF, Vaupel GL, Dye CC. Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee without intraarticular anesthesia. *Am J Sports Med* 1998; 26: 773-777.
- Durand, A., Richards, CL. Y Malouin, F. Strength recovery and muscle activation of the knee extensor and flexor muscles after arthroscopic meniscectomy. A pilot study. *Clin Orthop* 1991; 262: 210-226.
- St Pierre DM. Rehabilitation following arthroscopic meniscectomy. *Sports Med* 1995; 10: 338-347.

5. Moffet H, Richards CL, Malouin F et al. Early and intensive physiotherapy accelerates recovery post-arthroscopic meniscectomy: Results of a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 415-426.
6. Shelbourne KD, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1990; 18: 292-299.
7. Ramussen S, Larsen AS, Thomsen ST et al. Intraarticular glucocorticoid bupivacaine and morphine reduces pain, inflammatory response and convalescence after arthroscopic meniscectomy. *Pain* 1998; 78: 131-134.
8. Konrath GA, Lock T, Goitz HT et al. The use of cold therapy after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study and literature review. *Am J Sports Med* 1996; 24: 629-633.
9. Rockwood CA, Green DP. *Fractures in adults*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1984; 50-51.
10. Speer KP, Warren RF, Horowitz L. The efficacy of cryotherapy in the posoperative shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 1996; 5: 62-68.
11. Ohkoshi Y, Ohkoshi M, Nagasaki S et al. The effect of cryotherapy on intraarticular temperature and posoperative care after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1999; 27: 357-362.
12. Flandry F, Hunt JP, Terry, GC et al. Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *Am J Sports Med* 1991; 19: 112-118.
13. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. In: Woodworth RS (ed). *Archives of psychology*. Vol 22. New York: Columbia University, 1932; 33: 5-55.
14. Cohn BT, Draeger RI, Jackson, DW. The effects of cold therapy in the posoperative management of pain in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1989; 17: 344-349.
15. Drez Jr D, Faust DC, Evans JP. Cryotherapy and nerve palsy. *Am J Sports Med* 1981; 9: 256-257.
16. Williams JS Jr, Wexler G, Novak PJ et al. A prospective study of pain and analgesic use profiles in outpatient endoscopic ACL reconstruction. *Arthroscopy* 1996; 12: 368.
17. Lessard LA, Scudds RA, Amendola A et al. The efficacy of cryotherapy following arthroscopic knee surgery. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 26: 14-22.
18. Whitelaw GP, DeMuth KA, Demos HA et al. The use of the Cryo/Cuff versus ice and elastic wrap in the posoperative care of knee arthroscopy patients. *Am J Knee Surg* 1995; 8: 28-30.
19. Singh H, Osbahr DC, Holovacs TF et al. The efficacy of cryotherapy on the posoperative shoulder: A prospective, randomized investigation. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 522-525.
20. Meeusen R, Van der Veen P, Harley S. Cold and compression in the treatment of athletic injuries. *Am J Med Sports* 2001; 3: 166-170.
21. Reuben SS, Sklar J. Pain management in patients who undergo outpatient arthroscopic surgery of the knee. *J Bone and Joint Surg* 2000; 82A: 1754-1766.
22. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW et al. Cryotherapy: An effective modality for decreasing intraarticular temperature after knee arthroscopy. *Am J Sports Med* 2001; 29: 288-291.
23. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW et al. Does external cryotherapy decrease the intra-articular temperature globally in the knee after arthroscopy? *Program and abstracts of the American Orthopaedic Society for Sports Medicine 26th Annual Meeting*, June 18-21, 2000.
24. Dahlstedt L, Samuelson P, Dalen N. Cryotherapy after cruciate knee surgery. Skin, subcutaneous and articular temperatures in 8 patients. *Acta Orthop Scand* 1996; 67: 255-257.
25. Christensen K. Cryotherapy protocols. *Adjunct Ther Adj* 2001; 7: 1-7.
26. MacAuley DC. Ice therapy: How good is the evidence? *Int J Sports Med* 2001; 22: 379-384.
27. Hochberg J. A randomized prospective study to assess the efficacy of two cold-therapy treatments following carpal tunnel release. *J Hand Ther* 2001; 14: 208-215.
28. Barber FA. A comparison of crushed ice and continuous flow cold therapy. *Am J Knee Surg* 2000; 13: 97-101.
29. Thorsson O. Cold therapy of athletic injuries. Current literature review. *Lakartidningen* 2001; 28: 1512-1513.
30. McFarland EG, Neira CA. Synovial chondromatosis of the shoulder associated with osteoarthritis: Conservative treatment in two cases and review of the literature. *Am J Orthop* 2000; 29: 785-787.
31. Swenson C, Sward, L, Karosson J. Cryotherapy in sports medicine. *Scan J Med Sci Sports* 1996; 6: 193-200.
32. Offenbacher M, Stucki G. Physical therapy in the treatment of fibromyalgia. *Scan J Rheumatol* 2000; 113 (suppl): 78-85.
33. Abush S, Katz C. Síndrome de fricción de la banda iliotibial. Diagnóstico y tratamiento en pacientes corredores. *Rev Mex Ortop Traumatol* 1999; 13: 99-103.
34. Hocutt JE, Jaffe R, Rylander CR et al. Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 1982; 10: 316-319.
35. Belitzky RB, Odam SJ, Hubley-Kosey C. Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice and cryogen packs in reducing skin temperature. *Phys Ther* 1967; 67: 1080-1084.
36. Bocobo C, Fast A, Kingery W et al. The effect of ice on intraarticular temperature in the knee of the dog. *Am J Phys Med Rehabil* 1991; 70: 181-185.