

# Aplicación de rayo láser en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla

M.C. Zita Idalia **Ramírez-Hernández**,\* Mayor M.C. Rafael **Aceves-Rodríguez**\*\*

Hospital Central Militar. Área de Medicina Física y Rehabilitación. Ciudad de México.

## RESUMEN

**Introducción.** La rodilla sufre múltiples esfuerzos debido esencialmente a la contracción muscular, al peso, la inercia, maniobras externas, etc., por ello ha de poseer movilidad-estabilidad.

**Objetivo.** Valorar el efecto del tratamiento con rayo láser en los pacientes postoperados de artroscopia de rodilla.

**Material y métodos.** Se incluyeron 21 pacientes postoperados de artroscopia de rodilla, mediante una explicación y carta de consentimiento informado. Se valoró el dolor mediante la escala visual análoga (EVA). Se aplicó rayo láser de arseniuro de Galio dopado con aluminio de 4,000 Hz, se aplicó 0.9 julios en 9 puntos específicos de la rodilla durante 30 segundos lo que hizo un total de 8.1 J/cm<sup>2</sup>, durante 15 sesiones.

**Resultados.** Se aplicó la escala análoga visual para determinar la intensidad del dolor al inicio, durante y final del tratamiento, se comprobó una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 97.93$ ;  $p < 0.05$ ). Se confirmó la prueba, con el cálculo de análisis de varianza de Friedman ( $\chi^2_r = 42.0$ ; 2gL;  $p < 0.5$ ). Los arcos de movilidad pasiva de la rodilla, la flexión presentó una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 9.06$ ; 20 gL;  $p < 0.05$ ) y la extensión ( $t = 3.75$ ; 20 gL;  $p < 0.05$ ).

**Conclusiones.** Se observó que con el inicio del tratamiento de rehabilitación temprana, es favorable. El uso de rayo láser de Arseniuro de Galio, disminuyó el dolor y el edema con resultados significativos. La recuperación de los arcos de movimiento de la rodilla también fue favorable con el uso de rayo láser.

**Palabras clave:** láser, artroscopia, rodilla, dolor, arcos de movilidad.

## *Laser beam application in knee arthroscopy postoperated patients*

## SUMMARY

**Introduction.** The knee essentially undergoes multiple efforts due to muscular contraction, weight, inertia, external maneuvers, etc.; for that reason it has to have mobility-stability.

**Material and method.** Outgoing 21 patient surgery with arthroscopy of knee was included, by means of an explanation and letter gives informed consent. The pain was valued by means of the Similar Visual Scale (SVS). Laser ray was applied of GaAr with Aluminum of 4000Hz, it was applied 0.9 Julies in 9 specific point gives the knee during 30 seconds that made a total gives 8.1 J/cm<sup>2</sup>, during 15 sessions.

**Results.** The visual similar scale was applied to determine the intensity gives the pain to the beginning, during and end gives the treatment, it was prove a difference statistically significant ( $t = 97.93$ ;  $p < 0.05$ ). You confirmed the test, with the calculation of Analysis of Variance of Friedman ( $\chi^2_r = 42.0$ ; 2gL;  $p < 0.5$ ). The arches give passive mobility of the knee, the flexion it presented a difference statistically significant ( $t = 9.06$ ; 20 gL;  $p < 0.05$ ) and the extension ( $t = 3.75$ ; 20 gL;  $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** It was observed that with the beginning of the treatment of early rehabilitation, it is useful. The use of laser ray of GaAr, decrease the pain and the edema with significant results. The recovery gives the arches of movement of the knee it was also useful with the use of laser ray.

**Key words:** Laser, arthroscopy, knee, pain, arches of mobility.

\* Especialización y residencia de segundo año de Medicina Física y Rehabilitación. \*\* Especialista en Medicina Física y Rehabilitación

### Correspondencia:

Dra. Zita Idalia Ramírez-Hernández

Melchor Ocampo No. 466 Dpto. 12. Col. Cuauhtémoc. Deleg. Cuauhtémoc. México, D.F. C.P. 06500. Tel.: 5553-3007.

### Apoiada por:

Lasertech de México. Ing. Alejandro Candelas

Blvd. Manuel Ávila Camacho No. 460 Edif. 53500. Naucalpan, Edo. de México.

Recibido: Noviembre 18, 2005.

Aceptado: Mayo 24, 2006.

## Introducción

La rodilla sufre múltiples esfuerzos debido esencialmente a la contracción muscular, eventualmente al peso, accesoramente a la inercia, ocasionalmente a maniobras externas, etc.; por ello ha de poseer un “par de fuerzas”: movilidad-estabilidad.<sup>1</sup> Gracias a una arquitectura compleja, pero sólidamente unida y atada por un sistema cápsulo-ligamentoso y muscular, a la vez fuerte y perfeccionado, la rodilla puede comportarse como un conjunto funcional solidario e indisoluble, siendo tan eficaz como vulnerable.<sup>1,2</sup>

“El dolor es una experiencia sensorial y emocional no placentera, asociada a un daño actual o potencial, o descrita en términos de tal daño” (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor).<sup>3</sup>

El dolor es una respuesta del organismo ante un estímulo que proviene de los receptores somáticos generales, que es transmitido por medio de fibras de diámetro pequeño (tipo A, delta y C) de los nervios espinales a las astas posteriores de la sustancia gris de la médula espinal, las fibras ascienden o descienden por el haz dorsolateral, que se localiza entre el vértice del asta posterior y la superficie de la médula espinal, cerca de la raíz posterior, antes de hacer sinapsis en las láminas III y IV. Las neuronas de segundo orden de esta sinapsis pasan al lado contrario de la médula espinal por la comisura blanca anterior por donde descienden como haz espinotalámico lateral.

A niveles póncticos más elevados este haz se ubica muy cerca del lemnisco lateral, con el cual viaja hasta el núcleo ventral posterolateral del tálamo. Algunas fibras de este haz no penetran en el tálamo, sino que terminan en la formación reticular del tallo cerebral. Después de hacer sinapsis en el tálamo las neuronas de tercer orden penetran en el tercio posterior de la cápsula interna y terminan en las áreas sensoriales primaria y secundaria de la corteza del lóbulo parietal.<sup>4</sup>

La técnica de artroscopia simplifica el periodo postoperatorio de la cirugía intraarticular de rodilla y permite una rehabilitación temprana en el tratamiento de las lesiones condrales, meniscales y ligamentarias. Existen diversas publicaciones en las que se evidencia una disminución de varios meses a unas cuantas semanas del periodo rehabilitatorio cuando se emplea la técnica artroscópica en comparación con la artrotomía y meniscectomía convencionales. Sin embargo, el dolor, la limitación de los arcos de movilidad y la atrofia muscular influyen en la recuperación del paciente.<sup>5,6</sup>

El éxito de la artroscopia implica un adecuado programa de rehabilitación, que inicie en forma temprana, de manera intensiva y que sea adecuadamente supervisado, de tal manera que se obtenga una recuperación rápida y con un nivel de funcionamiento mejor al que el paciente presentaba antes del procedimiento quirúrgico.<sup>7-9</sup> Comúnmente el cirujano ortopeda canaliza a los pacientes al área de rehabilitación, donde el médico especialista en rehabilitación prescribe el programa postoperatorio tradicional para ser llevado a cabo por el paciente.

Se maneja al paciente con ejercicios isométricos del cuádriceps y posteriormente los ejercicios de resistencia progresiva hasta que es dado de alta.<sup>5,8,10</sup>

Uno de los manejos terapéuticos en rodilla es el rayo láser como método alternativo en el dolor muscular. El láser es un acrónimo de las palabras inglesas: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, es decir, amplificación de la luz mediante emisión estimulada de radiación. Cuando se aplica láser a cualquier tejido surgen cuatro interacciones fundamentales: Reflexión, transmisión, dispersión y absorción, que general una reacción térmica.<sup>11-13</sup> Las primeras aplicaciones médicas del rayo láser fueron en cirugía, se comenzó a observar que la irradiación podía tener una acción estimulante sobre ciertos procesos biológicos como estimulante de la microcirculación y el trofismo celular, aumentando la producción de ATP, el funcionamiento mitocondrial y la mitosis celular, y provocando un estímulo sobre los procesos de reparación en los tejidos,<sup>14</sup> por lo que se ha utilizado para fomentar la cicatrización, disminuir el dolor, o la resolución del edema e inflamación.<sup>15</sup>

A principios de los años ochenta, se inició el uso cada vez más amplio de los láseres con diferentes fines aplicables en medicina y, de forma muy particular, en la terapéutica de innumerables enfermedades tributarias de tratamiento con agentes físicos. Pero a pesar de todas las investigaciones realizadas y del importante uso clínico del láser.<sup>16</sup>

De las principales causas de consulta en el área de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Central Militar, se encuentran los pacientes postoperados de artroscopia de rodilla, siendo las causas más comunes las lesiones de meniscos y ligamentos.

La clave de un programa de rehabilitación en los pacientes postoperados de artroscopia de rodilla depende antes que nada de disminuir el dolor y edema, para posteriormente mejorar los arcos de movilidad de la rodilla involucrada, para que sea igual a la del lado opuesto. En la búsqueda de una pronta y eficaz recuperación en los pacientes postoperados de artroscopia de rodilla, se propone la utilización de rayo láser de arseniuro de galio dopado con aluminio a dosis mínimas a las usuales, esto, para lograr mejorar la sintomatología dolorosa y funcionalidad de la rodilla que acompaña al paciente después de la operación y durante el transcurso de sus actividades cotidianas.

El objetivo del estudio fue valorar el efecto del tratamiento con rayo láser en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla. Mientras que los objetivos específicos fueron determinar la intensidad del dolor en los pacientes postoperados de artroscopia de rodilla mediante la escala análoga visual al inicio, durante y final del tratamiento. Evaluar los arcos de movilidad de la rodilla al inicio y al final del tratamiento.

## Método

Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, se captaron 25 pacientes postoperados de artroscopia de rodilla con una evolución de tres días como

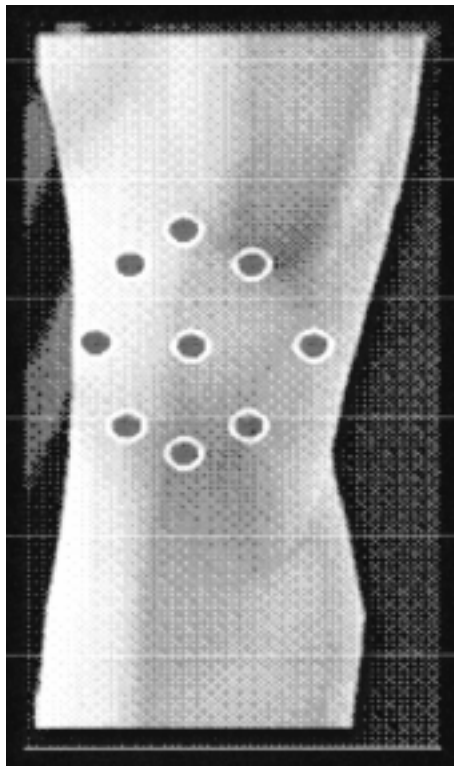
máximo; que acudieron a la consulta externa en el área de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Central Militar, referidos por el servicio de ortopedia del mismo nosocomio, en el periodo comprendido del 1/o. de julio al 25 noviembre de 2002.

De los 25 pacientes captados un paciente se excluyó por ser operado de artroscopia en la misma rodilla y tres se eliminaron; un paciente por abandonar el tratamiento y dos pacientes más por presentar derrame articular en la rodilla operada. Mediante una explicación del tipo y motivo de estudio que se llevó a cabo con los pacientes, obteniendo la firma en una hoja de consentimiento informado del paciente.

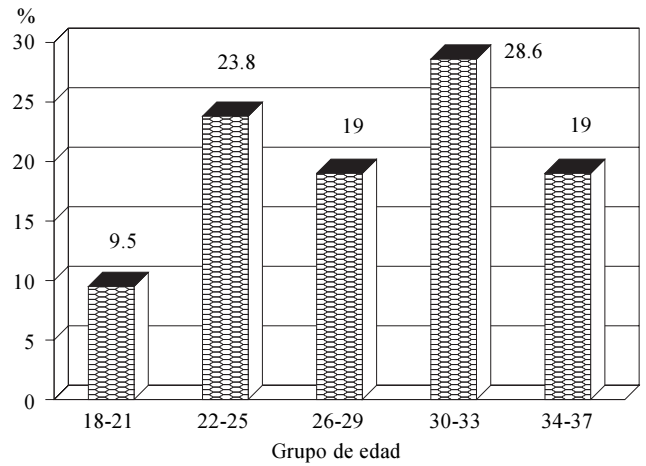
El dolor se valoró mediante la Escala Visual Análoga (EVA) al inicio, durante y al final del estudio. Se utilizó un equipo de rayo láser MID "Lasertech Nova II" de Arseniuro de Galio dopado con Aluminio de 4000Hz, el cual fue proporcionado para la realización de este estudio por la empresa Lasertech.

Se aplicó rayo láser en 9 puntos específicos de la rodilla durante 30 segundos en cada punto; 0.9 julios por punto lo que hizo un total de 8.1 J/cm<sup>2</sup> aplicados a la rodilla, durante 15 sesiones diarias excepto los días domingos (Figura 1). Se valoraron los arcos de movilidad pasiva de la rodilla operada al inicio y final del tratamiento con rayo láser.

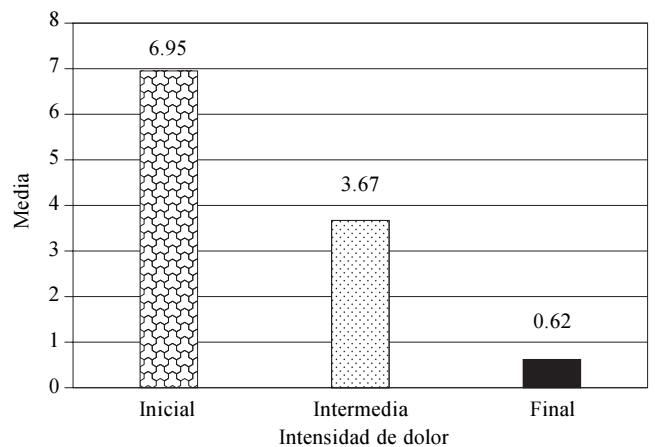
Los resultados de cada paciente se vaciaron a una tabla, para el dolor y los arcos de movilidad de la rodilla se aplicó el análisis de varianza t de Student, t de Student pareada, para medir el valor final con el contralateral; y sólo para confirmar la diferencia estadísticamente significativa del dolor se utilizó la prueba de Friedman.



**Figura 1.** Puntos específicos para rayo láser en rodilla. Aplicación de 0.9 julios en 9 puntos específicos de rodilla. Total de 8.1 J/cm<sup>2</sup>.



**Figura 2.** Pacientes postoperados de artroscopia en rodilla distribuidos por grupo de edad.



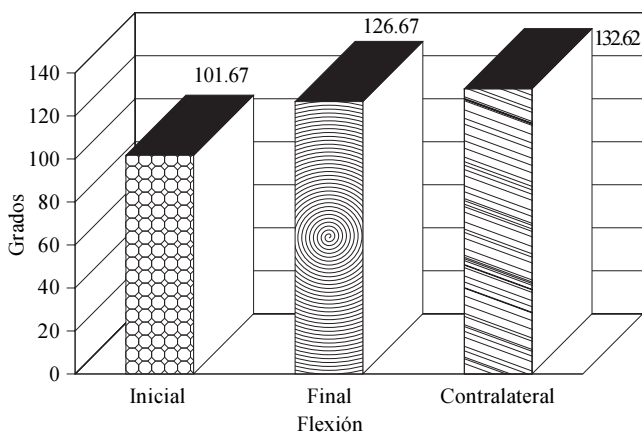
**Figura 3.** Intensidad de dolor inicial intermedia y final del tratamiento de laserterapia.

## Resultados

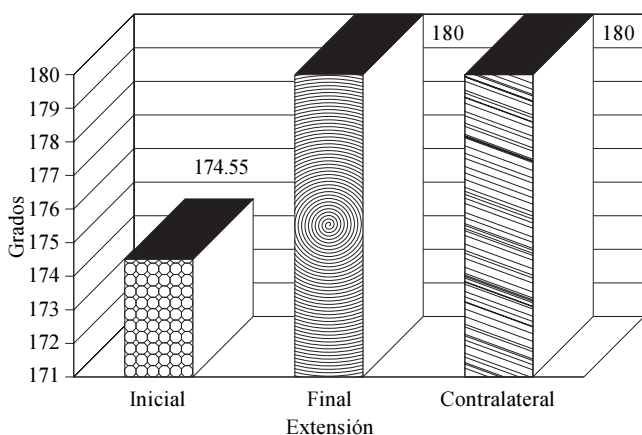
Se estudió un total de 21 pacientes que fueron operados de artroscopia de rodilla por lesiones de ligamento colateral externo, lesión de menisco medial, en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Central Militar durante el periodo de julio a noviembre de 2002.

En cuanto a la distribución por grupo de edad, se encontró una mayor frecuencia del grupo 30 a 33 años con seis casos y 28.6%, el grupo con menor frecuencia fueron los del grupo de 18 a 21 años con sólo dos casos representando 9.5% (Figura 2).

A cada paciente se le aplicó la escala análoga visual para determinar la intensidad del dolor en el inicio, durante y al final del tratamiento. Con dichos valores se aplicó el método estadístico de análisis de varianza, encontrando que el promedio inicial se encontró en 6.95 (± 1.94); en la evaluación intermedia el promedio fue de 3.67 (± 1.32); y en la evaluación final se obtuvo un promedio de 0.62 (± 0.97), con tal comportamiento la prueba estadística comprobó una dife-



**Figura 4.** Flexión inicial, final y contralateral en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla.



**Figura 5.** Extensión inicial, final y contralateral en pacientes postoperados de artroscopia de rodilla.

rencia estadísticamente significativa ( $F = 97.93$ ;  $p < 0.05$ ) (Figura 3).

En otro sentido, para confirmar la diferencia significativa y considerando que la intensidad del dolor es de tipo cualitativo ordinal y a cada paciente se le valoró en tres ocasiones distintas se procedió además al cálculo de Análisis de Varianza de Friedman ( $\chi^2_r = 42.0$ ;  $2gL$ ;  $p < 0.5$ ).

A los 21 pacientes se les valoró el arco de movilidad pasivo de la rodilla al inicio y al final del tratamiento, encontrando un promedio inicial de  $101.67^\circ (\pm 14.17)$ , y un promedio final de  $126.67^\circ (\pm 8.43)$ , con este incremento de  $25^\circ$  se pudo establecer una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 9.06$ ;  $20gL$ ;  $p < 0.05$ ).

Con el propósito de comparar el arco de movilidad pasivo de la rodilla final con el contralateral se encontró que el promedio final ( $126.67$ ) y el contralateral ( $132.62$ ) sí presentaron una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 4.49$ ;  $40 gL$ ;  $p < 0.05$ ) (Figura 4).

La extensión inicial en los 21 pacientes presentó un promedio de  $174.55^\circ (\pm 6.69)$  y la extensión final presentó un promedio de  $180^\circ (\pm 0.0)$ . Tal incremento sí pre-

sentó una diferencia significativa ( $t = 3.75$ ;  $20 gL$ ;  $p < 0.05$ ).

La extensión final cuyo promedio fue de  $180^\circ$  al compararlo con la extensión contralateral cuyo promedio fue también de  $180^\circ$  se registró una diferencia significativa ( $t = 9.9$ ;  $40 gL$ ;  $p = 1$ ) (Figura 5).

## Discusión

La cirugía artroscópica de rodilla es un procedimiento avanzado que ha permitido abordar las alteraciones de las estructuras de dicha articulación con mínima invasión, a pesar de lo cual, existen problemas residuales que se deben atender de manera oportuna, precisa y eficaz, como son el dolor; el edema y los arcos de movilidad.<sup>5,6</sup>

En este estudio se observó que las lesiones de rodilla y la posterior cirugía artroscópica de la misma fue más común en los pacientes del género masculino que en el femenino.<sup>5,6,9,10</sup>

El dolor y el edema disminuyeron en forma favorable con la aplicación de rayo láser de arseniuro de galio a dosis mínimas a las usuales en rodilla demostrando una diferencia estadísticamente significativa.

Los arcos de movilidad pasiva de la rodilla también mejoraron favorablemente al término del tratamiento con rayo láser.<sup>12,13,17,18</sup>

## Referencias

1. Segal P, Marcel J y cols. La rodilla. Masson 1985; 12: 49-102.
2. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular: miembro inferior. 3a. Ed. p. 74-6.
3. Constanza FG. Manual de medicina de rehabilitación. En: Evaluación del dolor; 2002, p. 65-9.
4. Stratton. Neurofisiología. Uthea Noriega Editores; 3a. Reimpresión.
5. Simonnet J. Encyclopédie medico-chirurgicale: kinesioterapia medicina física. Praxis Médica; 1999, p. 1-5.
6. Zarins B, Byle J, Harris BA. Knee rehabilitation following arthroscopic meniscectomy. Clinics Orthop 1985; 198: 36-42.
7. Malone T, Blackburn TA, Wallace LA. Knee rehabilitation. Physical Ther 1980; 60: 1602-09.
8. Stam HJ, Binkhorst RA, Van Nieuwenhuyen HF. The long-term consequence of strength deficits after meniscectomy. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 271-5.
9. Seto JL, Orofino AS, Morriester MC. Assesment of quadriceps/hamstring strength, knee ligament stability, functional and sport activity levels five years after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sport Med 1988; 16: 170-8.
10. Moffet H, Richards CL, Malouin F. Early and intensive physiotherapy accelerates recovery postarthrosopy meniscectomy: results of a randomized controlled study. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 41.
11. Vecchio P, et al. A double-blind study of the effectiveness of low level laser treatment of rotator cuff dinitis. Br J Rheumatology 1993; 32: 740-2.
12. Villarroya A, Esquerro I, Vollarroya S, Moros T, Marco C. El láser y el dolor. Rehabilitación 1994; 28(5): 346-53.
13. Martínez M, Sendra P. Láser Manual de Medicina Física 1992; 20: 254-307.
14. Martínez ME. Valoración de los efectos de la radiación láser sobre un modelo de artrosis experimental en conejos. Rehabilitación 1997; 31: 137-44.

15. Matarrubia PC. Influencia del láser helio-neón sobre la cicatrización cutánea en la rata Sprague-Dawley. *Rehabilitación* 1995; 24: 167-74.

16. England S, et al. Low power laser therapy of shoulder tendonitis. *Sacand J rheumatology* 1998; 18: 427-31.

17. Pérez AA. El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. *Revista del dolor* 1990; 2: 33-50.

18. Rodríguez M. *Electroterapia en fisioterapia*. Ed. Panamericana Madrid; 2001, p. 547-608.