

## Acta Ortopédica Mexicana

Volumen  
Volume **16**

Número  
Number **4**

Julio-Agosto  
July-August **2002**

*Artículo:*




**Rasurado vs radiofrecuencia. Tratamiento comparativo de la condromalacia patelofemoral bilateral grado II-III por artroscopía**

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Sociedad Mexicana de Ortopedia, 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***

## Rasurado vs radiofrecuencia. Tratamiento comparativo de la condromalacia patelofemoral bilateral grado II-III por artroscopía

Dr. Rafael Vega Herrera,\* Dr. Eduardo Carriedo Rico,\*\* Dr. Fernando Torres Roldán,\*\*\* Dra. Martha Leticia Valdés Martínez,\* Dr. Roberto Vega Zapata,\* Dr. Víctor Terroba Larios\*

Hospital de Urgencias Traumatológicas, IMSS. Cd. de México.

**SUMMARY.** *Objective.* Treatment for patellar chondromalacia by high frequency current, which is the purpose of the present paper, is compared to debridement of the patella and scissor lateral retinaculum release, either open or by arthroscopy, which has been the traditional treatment. *Material and methods.* From August 1999 through June 2001, a series of 30 adult patients, with an average age of 34.5 years (19 to 45), 24 female and 6 male, who had grade II-III bilateral patellar chondromalacia, were included for the present study. Those who had ligament instability, meniscal tears or other injuries that required an extra surgical procedure, were excluded from trial. Comparison was made in all patients between their right knee which was treated in the first term by mechanical shaving, and the left knee, which was treated in the second term by high frequency current, by arthroscopy in all cases. Patients were discharged from hospital in the same day as our department is for outpatient care. *Results.* No transoperative complications were produced in any case. In the postoperative period, a whole of 5 patients had a severe articular effusion and synovial inflammation; 2 in the right knee (mechanical procedure) and 3 in the left knee (radio-frequency procedure), demonstrating bacterial infection, which required additional surgery. Final result was satisfactory. *Conclusion.* Postoperative infection was produced by the higher frequency of this complication when surgery is performed in the second term as well as by an eventually greater carbonization than the average, rather than by the procedure itself.

**Key words:** knee, patella, chondromalacia, arthroscopy, radiotherapy.

Resumen en Español al final

La condromalacia patelofemoral es un término en latín que literalmente significa reblandecimiento del cartílago que bajo circunstancias normales se encuentra liso, brillante y permite que la rótula deslice sobre la polea femoral. Puede presentarse en la adolescencia o la etapa del adulto joven y constituye un proceso premonitorio de la artrosis. Cuando se fisura el cartílago en forma profunda como parte del proceso de desgaste que ocurre con todo el cuerpo, la rodilla es una de las principales articulaciones de carga que se afectan. También puede ocurrir en los jóvenes, especialmente mujeres en quienes el reblandecimiento articular sucede en respuesta a una excesiva e irregular presión sobre el cartílago por cambios estructurales de mala alineación como el genu valgo, que además del desequilibrio muscular, incrementa el ángulo Q. Los movimientos de la flexión de la rodilla pueden provocar una luxación o luxación parcial de la rótula. La excesiva presión se sitúa en la faceta lateral de la rótula que condiciona un proceso inflamatorio y avanza hacia su reblandecimiento y fisuración; esto es causa del dolor que se experimenta al hincarse, al subir y bajar las escaleras o al realizar prácticas deportivas. En esta

etapa aún no hay una lesión profunda del cartílago, siendo reversible con ejercicios, reforzamiento muscular del vaso medial y lateral, medidas fisiátricas o medicamentos antiinflamatorios, pudiendo utilizarse el término de síndrome de estrés patelofemoral. En algunos casos el dolor desaparece pero en otros el dolor se incrementa así como el deterioro articular, requiriendo tratamiento quirúrgico.

La radiofrecuencia genera liberación de energía térmica mediante la aplicación de estimulación con electrodos monopoles o multipolares y recientemente existen diseños más avanzados (Arthrocare, Vider, Ablator, etc.) pero nos referimos en este trabajo al primero, que es el más común, con el que cuentan la mayoría de los hospitales y no requiere de fuente de energía accesoria, logrando estimular artroscópicamente al cartílago fibrilado y creando una apariencia visual lisa que puede proveer en forma inmediata de una mejoría mecánica y de la función del cartílago. Las evidencias científicas actuales demuestran el beneficio que recibe el cartílago condromalácico o artrósico al ser limado o pulido en su superficie, con lo que mejora en forma importante la actividad biomecánica y así se modula la progresión de la enfermedad.<sup>1,3,5</sup>

Han aparecido recientemente, nuevas y diversas técnicas para el tratamiento del cartílago dañado, siendo referidas para defectos parciales o completos del mismo y éstas son: microfracturas, implantación autóloga de condrocitos, autoinjerto perióstico, autoinjertos pericondrales, mosaico-plastia o tapones de autoinjerto, sin dejar a un lado la condroplastia por abrasión, las osteotomías y los aloinjertos,

\* Médico adscrito al Servicio de Artroscopía.

\*\* Director del Hospital.

\*\*\* Jefe del Servicio de Artroscopía.

Dirección para correspondencia:

Dr. Rafael Vega Herrera. Torres Adalid 1305 esq. Pestalozzi, Col. Narvarte, México D.F. 03020.

todo esto cuando las lesiones por la condromalacia son muy avanzadas o se considera ya la artrosis.<sup>9</sup>

## Material y métodos

Se realizó un estudio clínico controlado de diseño abierto con muestras de autoapareamiento y asignación sistemática o randomización equilibrada de sujetos, conforme estaban disponibles en la consulta externa de nuestro servicio de artroscopía de agosto de 1999 a junio de 2001, en donde se comparan los resultados del tratamiento de la condromalacia grado II-III bilateral y se llevan a efecto dos procedimientos diferentes en todos los pacientes con esta patología.

Se seleccionó a la rodilla derecha para efectuar el método tradicional consistente en desbridamiento o limpieza quirúrgica utilizando legras, cucharillas, rasuradoras y pinzas de canasta de diferentes tamaños y en la rodilla puntas de electrocauterio monopolar para estimulación por corrientes de radiofrecuencia, modo de corte y de coagulación de los electrocauterios comunes con los que cuenta la mayoría de los hospitales.

En el servicio de artroscopía de nuestro hospital, se han efectuado más de 3,000 procedimientos artroscópicos y la patología más frecuente de la rodilla es la condromalacia patelofemoral, motivo del presente estudio. Se seleccionaron 30 pacientes de ambos sexos cuyo diagnóstico era éste, excluyendo todos aquellos individuos que tuvieron otra entidad agregada, como lesiones meniscales, afectación ligamentaria, sinovitis o cualquier otro proceso que guardara relación con secuelas reumáticas, traumáticas o degenerativas y requirieran de algún procedimiento extra.

Se usó la clasificación de Outerbridge para la condromalacia como sigue: Grado I reblandecimiento e inflamación del cartílago; Grado II, fragmentación y fisuración en un área de media pulgada o menos de diámetro; Grado III, fragmentación y fisuración de media a una pulgada de diámetro y Grado IV, erosión del cartílago bajo el hueso subcondral. Se incluyen pacientes con cambios degenerativos del cartílago grado II y grado III con afección de la articulación patelofemoral, que no tuvieron respuesta al tratamiento médico y de rehabilitación, en los cuales se confirmaron artroscópicamente los cambios del cartílago tipo II y III.

El procedimiento quirúrgico se efectuó bajo consentimiento informado del paciente y con anestesia regional por bloqueo, se realizó el procedimiento operatorio con isquemia de 250 mmHg, siempre iniciando por el lado derecho, en donde se efectuó la exploración artroscópica metódica, correlacionando la afección del cartílago y procediendo a llevar a cabo la artroscopía armada mediante el instrumental manual con legrado de la superficie articular y la motorizada con el rasurador, preferentemente el de partes blandas. Hubo necesidad de liberar el retináculo lateral en un 90% de las cirugías ya que presentaban alteración en el recorrido patelofemoral (27 casos) realizando éste mediante tijeras o bisturí invertido. En la rodilla izquierda se procedió en la segunda etapa quirúrgica, la exploración artroscópica sistematizada, identificación indivi-

dual de los hallazgos patológicos y la estimulación con corrientes de radiofrecuencia en modo de coagulación (entre 40 y 60 watts, 30 a 60 dentro de los márgenes del aparato) en la superficie áspera, fisurada y formalmente agrietada del cartílago de la rótula y del fémur, evitando necrosar o carbonizar la zona central o periferia de la lesión; también se cambió a modo de corte para la liberación del retináculo lateral teniendo cuidado de no afectar la piel. La aspereza del cartílago y su fisuración desaparecen paulatinamente conforme se estimula con las corrientes, mejorando la función de deslizamiento de la rótula en el fémur. Ocasionalmente cuando existía también sinovial inflamatoria o hipertrófica, se estimuló con radiofrecuencia, lo que mejoró la función articular al eliminar el pinzamiento de las partes blandas.

Repetimos que los casos que presentaron una lesión mayor o artrosis fueron descartados, así como los que requirieron otro tipo de procedimiento quirúrgico (adelantamiento, medialización u osteotomía rotuliana).

En 4 pacientes no se aplicó isquemia por problemas importantes de orden vascular y hubo la necesidad de aplicar xilocaína con epinefrina por su efecto vasoconstrictor, colocando portovac que se le retiró al día siguiente en la consulta externa. Por tratarse de un servicio de cirugía de corta estancia, los pacientes egresaron a su domicilio el mismo día, con cita en la consulta externa a las 24-48 horas. Se les indicó el apoyo total del segmento intervenido, sin usar auxiliares de la marcha, con analgésicos y antiinflamatorios en forma mesurada y los ejercicios de reeducación funcional en extensión del cuádriceps.

El interrogatorio fue dirigido hacia la identificación del dolor con una escala análoga, con referencia al existente pre y postoperatorio y el predominio en la rodilla derecha o en la izquierda, así como la inflamación, marcha, la ayuda de auxiliares para la marcha, saltar, cuclillas, la estancia en silla y las actividades deportivas (escala de Lysholm y de Tegner). Estos resultados fueron correlacionados con los hallazgos obtenidos en la artroscopía. Utilizamos métodos paramétricos en la revisión de los pacientes.<sup>5,7</sup>

La edad promedio fue de 34.5 años con márgenes de 19 a 45 años, hubo predominio del sexo femenino, ya que se tuvieron 24 casos. El seguimiento promedio fue de 9.2 meses con un máximo de 22 y un tiempo mínimo de 4 meses.

La alineación radiográfica del ángulo fémorotibial de los 30 pacientes se consideró en forma adecuada en 18 de ellos (60%) sin defectos de varo o valgo y de los 12 restantes (40%) tuvimos 9 con valgo (mayor de 10 grados y menor de 15 grados) y 3 con varo entre 6 y 10 grados.<sup>8</sup>

En la proyección de Merchant y del ángulo de desplazamiento lateral de la rótula de Muñoz se encontró lateralización rotuliana en 24 pacientes (80%) y en lo referente a la altura patelar seguimos el método de Insall y Salvati (1971) y determinamos 12 pacientes (40%) con rótula alta.<sup>8</sup>

Dentro de los factores asociados encontramos la obesidad en un 66% de los casos, siendo todas ellas mujeres y con actividad deportiva poco constante y algunas de ellas con el afán de disminuir su sobrepeso habían iniciado prác-

tica aeróbica que desencadenó el inicio de sus síntomas dolorosos que al igual que otros jóvenes deportistas se excidían en la resistencia normal de su articulación de la rodilla (estrés patelofemoral).

**Resultados**

En el postoperatorio se presentaron 5 cuadros inflamatorios o sinovíticos crónicos (16.6%) y de ellos correspondieron 2 al lado derecho (corte manual con tijera) siendo esto consecuencia de hemartrosis consecutiva a la liberación del retináculo lateral sin efectuar una hemostasia adecuada y 3 (10%) del lado izquierdo (corte con electrocauterio y vaporización de tejidos articulares) con mayor cronicidad de la efusión y drenado de líquido inflamatorio con desarrollo de infección, existiendo la necesidad de reintervenir quirúrgicamente con otra limpieza artroscópica, cultivando *S. aureus* en dos casos y en el último *S. epidermidis*, resolviéndose dicho problema. Para lo anterior, consideramos que hubo un exceso de estimulación con el electrocauterio y carbonización de tejidos en diversos puntos muy cercanos a los portales de trabajo que provocaron la persistencia de la sinovitis, además del riesgo de infección por ser segundo acto quirúrgico.

Es de hacer notar que la rehabilitación en estos pacientes tuvo un retardo de 3.1 semanas en la media y promedio en relación con los pacientes a los que se realiza un solo procedimiento artroscópico.

Dentro del protocolo de estudio planteamos las siguientes hipótesis y el siguiente esquema estadístico para comprobar nuestros resultados.<sup>5,7</sup>

Hipótesis de trabajo H1. La condromalacia patelofemoral tiene una respuesta favorable, rápida y con resultados muy alentadores en la recuperación del cartílago hialino con la estimulación de alta frecuencia en comparación con el método tradicional de rasurado articular.



**Figura 1.** Rasurado mecánico del cartílago rotuliano condromalácico. Se puede observar que subsisten las irregularidades y la fibrilación de la superficie cartilaginosa.

Hipótesis nula H0. No existe diferencia significativa en los pacientes que padecen de condromalacia patelofemoral por método artroscópico utilizando rasurador o estimulación con electrodos de radiofrecuencia.

Decisión estadística. El problema comprende 30 pacientes con 2 grupos independientes (autocontrol y autoapareamiento) medido sobre variables numéricas en que se trata de comparar si existe diferencia estadísticamente significativa por lo que es indicada una prueba “t” de Student para comparar promedios.

$$\text{Fórmula: } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{N_1 + N_2}}} \text{ con N-1 grados de libertad}$$

Se escoge el valor de 0.5%

El valor crítico de la prueba “t” en N1 + N2 - 2 grados de libertad que es igual a N1 (30) + N2 (30) - 2 = 58, por lo tanto en la tabla de “t” = 1.6759 dado que se trata de una prueba de una cola, la decisión será rechazar la hipótesis nula si el valor de “t” es mayor que el obtenido en el valor crítico de “t” y se aceptará la hipótesis de trabajo.

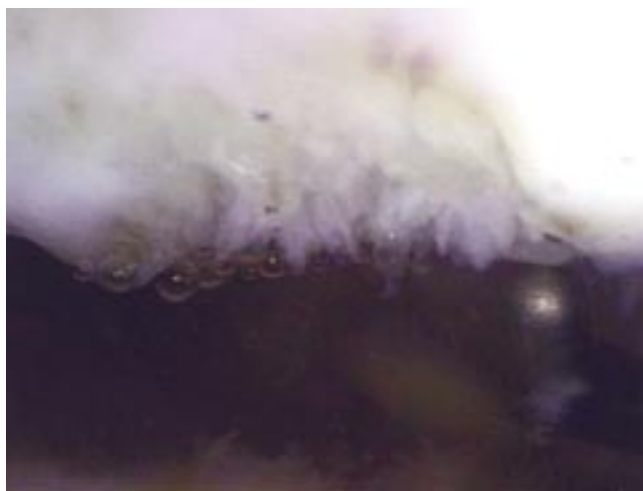
Calcular	$\bar{X}_1 = 82.2$	$\bar{X}_2 = 70.8$
	$S_1 = 11.9$	$S_2 = 6.5$
	$N_1 = 30$	$N_2 = 30$

$$t = \frac{82.2 - 70.8}{\sqrt{\frac{11.9^2}{30} + \frac{6.5^2}{30}}} = \frac{11.4}{2.47} = 4.61$$

La “t” obtenida es de 4.61, la cual es mucho mayor que el valor crítico obtenido de la tabla (1.6759) por lo que rechaza-



**Figura 2.** Vaporización por pulsos del tejido cartilaginoso dañado. También se observa que persiste la fibrilación a pesar de regularizar la zona cartilaginosa despulida.



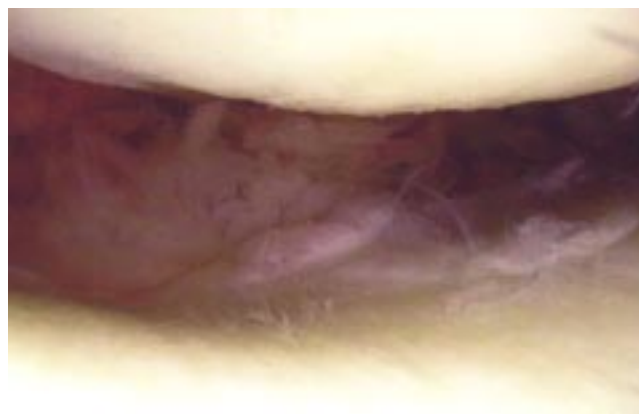
**Figura 3.** Estimulación mediante alta frecuencia del cartílago rotuliano dañado.

mos la hipótesis nula de no diferencia y aceptamos la de investigación o de trabajo que nos dice que el resultado en los pacientes en condromalacia tratada artroscópicamente con alta frecuencia es mejor que aquéllas tratadas con rasurado ( $p < 0.05$ ) (Figs. 1 a 4).

### Discusión

La condromalacia es una enfermedad en la que la interacción de eventos mecánicos y biológicos generan un desequilibrio entre la formación y degradación del cartílago hialino o articular con etiología aún desconocida y con factores asociados que influyen en la aparición de la misma (genéticos, metabólicos, traumáticos o degenerativos). El cartílago y los tejidos periarticulares desarrollan una serie de cambios morfológicos, bioquímicos, moleculares y biomecánicos que llevan al reblandecimiento, fibrosis, ulceración y pérdida substancial del cartílago hialino, con ello la aparición de síntomas limitantes y progresivos en las articulaciones de mayor actividad mecánica como la rodilla.<sup>9</sup> No existen exámenes de laboratorio o de gabinete para identificar en forma totalmente adecuada la evolución de esta enfermedad y el objetivo del tratamiento se enfoca a reducir la intensidad de los síntomas y signos, preservando la capacidad funcional de la articulación y la educación del paciente en cuanto a la enfermedad, el fortalecimiento muscular, reducción de peso y de los daños por actividades inapropiadas.

Las corrientes de radiofrecuencia constituyen un dispositivo quirúrgico alentador para la estimulación del crecimiento de fibrocartílago en casos de condromalacia, ya que día con día las indicaciones crecen en cuanto a la efectividad de reparación meniscal, por su vaporización capsular y en la cicatrización cartilaginosa. Varios estudios publicados han demostrado la seguridad de la radiofrecuencia en cirugía, siendo usados con buenos resultados en compara-



**Figura 4.** Resultado final de la estimulación por alta frecuencia en el cartílago rotuliano.

ción con los instrumentos mecánicos, no dañando los tejidos sino aumentando su capacidad de reparación.<sup>2-4,6</sup>

El efecto monopolar en los defectos parciales del cartílago mostró que se afectaba la viabilidad de los condrocitos, con muerte de muchos de ellos en el defecto central y cambios en la concentración de proteoglicanos, pero el espesor del defecto era reparado a las 24 semanas de la cirugía mediante fibrocartílago. Asimismo se demostró que las lesiones se tornaban lisas y con menor irregularidad del cartílago, sin cambios relevantes a las 2, 12 y 24 semanas de observación en el laboratorio.<sup>10,11</sup>

En un estudio de Kaplan y Uribe sobre los efectos de la radiofrecuencia en el cartílago articular "in vitro", se demostró que los condrocitos eran viables cuando fueron tratados con radiofrecuencia sin alteraciones en el núcleo citoplásmico ni tampoco en las estructuras lacunares cuando fueron comparadas con sitios no tratados, afirmando en conclusión que los condrocitos permanecen viables sin alteraciones en la colágena y las áreas enfermas inflamadas se encontraban sin evidencia de nueva fibrilación, considerando seguro el uso en el cartílago articular.<sup>3,4</sup>

Muchas de las descripciones en la literatura de este tipo de lesiones son derivadas de un defecto creado artificialmente en donde la reacción del cartílago es totalmente diferente y se realizan en conejos y caballos con una rehabilitación postoperatoria menos adecuada, extrapolando los resultados a los humanos, por lo cual no es totalmente válido el resultado final en esos modelos experimentales.

### Conclusiones

1. La estimulación artroscópica con alta frecuencia demostró una respuesta superior al rasurado articular en pacientes con condromalacia patelofemoral grado II-III (autocontrol y autoapareamiento).
2. Se corrobora artroscópicamente la mejoría inmediata del cartílago con la estimulación mediante el electrocauterio al proveer una imagen lisa del mismo y clínicamente se demuestra la mejor función mecánica del cartílago.

3. La estimulación debe ser superficial y por pulsos con buen control del wattaje para evitar carbonización o necrosis del cartílago y evitar la sinovitis reactiva, así como cambio continuo del líquido.
4. Las infecciones pueden ser evitadas si existe una homeostasia adecuada y un corte del retináculo lateral lo más cercano a la rótula, si se evita la evaporación de tejidos en forma intensa o bien con una adecuada técnica de asepsia al realizar el segundo tiempo en procedimientos bilaterales.
5. Consideramos que la electroestimulación por radiofrecuencia no excluye los procedimientos de rasurado artroscópicos y en ocasiones el cirujano basándose en su experiencia decidirá cuál método es más conveniente para su caso en particular, realizando las alternativas terapéuticas y los adelantos que tiene en la actualidad la cirugía artroscópica.
6. Debemos seleccionar en forma adecuada en qué pacientes es posible realizar un procedimiento artroscópico doble para evitar problemas en su rehabilitación o retraso en su reintegración laboral o deportiva.

#### Bibliografía

1. Iñigo PR. Estimulación con corrientes de alta frecuencia para la cicatrización de la ruptura de meniscos en las lesiones en la zona vascular y avascular, reporte preliminar. *Rev Mex Ortop* 1988; 12(5): 421-424.
2. Iñigo PR, Strobel M, Vazquez-Vela SG. Basic science on High-frequency currents in arthroscopic knee surgery. *The American Journal of Knee Surgery*. Summer 1999; 12(3): 14-49.
3. Kaplan L, Uribe JW. The acute effects of radiofrequency in articular cartilage: an *in vitro* study. *Arthroscopy* 2000; 16(1): 2-5.
4. Kramer J, Rosenthal A, Moraldo M, Muller KM. Electrosurgery in arthroscopy. *Arthroscopy* 1992; 8: 125-129.
5. Lifshitz, Sanchez-Mendiola. *Medicina basada en evidencias*. McGraw-Interamericana. 2001.
6. Lu Y, Hayashi K, Hecht P, Fanton GS, Thabit G, Cooley AJ. The effect of monopolar radiofrequency energy on partial-thickness defects of articular cartilage. *Arthroscopy* 2000; 16(5): 527-36.
7. Macchi. *Introducción a la Estadística en Ciencias de la Salud*. México. Edit. Panamericana. 2001.
8. Muñoz GJ. *Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología*. McGraw-Hill Interamericana. Editores. 1999.
9. Rodrigo Juan J. New techniques of cartilage healing and cartilage grafting. *Sport Medicine and Arthroscopy Review* 1998; 6: 131-142.
10. Schosheim PM, Caspari RB. Evaluation of electrosurgical meniscectomy in rabbits. *Arthroscopy* 1986; 2(2): 71-6.
11. Turner AS, Tippett JW, Powers BE, Dewell RD. Radiofrequency (electrosurgical) ablation of articular cartilage: a study in sheep. *Arthroscopy* 1998; 14(6): 585-91.

---

**RESUMEN.** *Objetivo.* En este estudio se trata de comparar dos métodos de tratamiento para la condromalacia rotuliana, de los cuales, uno es el tradicional mediante rasurado mecánico y liberación lateral con tijera, y el otro es mediante corriente de alta frecuencia; ambos se realizaron por artroscopía. *Material y métodos.* Se presenta una serie de 30 pacientes adultos, con edad promedio de 34.5 años (19 a 45), 24 mujeres y 6 varones, con condromalacia rotuliana grado II-III, bilateral. Se excluyó a todos aquellos que tuvieran otras lesiones como rupturas meniscales o ligamentosas, que requirieran procedimientos quirúrgicos adicionales. El método comparativo se hizo entre ambas rodillas en todos los casos, de manera que la derecha se operó primero, mediante rasurado y liberación retinacular con tijeras, mientras que la izquierda se operó en segundo lugar mediante radiofrecuencia. Todos los pacientes se trataron como externos por ser esa la organización de nuestro servicio. *Resultados.* Los procedimientos se llevaron a cabo en ambas rodillas sin complicaciones transoperatorias, sin embargo, en el postoperatorio, hubo severa hibrartrosis y sinovitis en 5 casos, de los cuales, 2 fueron en la rodilla derecha (rasurado mecánico) y 3 en la izquierda (radiofrecuencia). Los 3 casos de rodillas izquierdas desarrollaron además infección, misma que se resolvió mediante cirugía complementaria. El resultado final fue satisfactorio. *Conclusión.* Se considera que la infección postoperatoria se presentó más bien por la mayor frecuencia con que ello ocurre cuando se hace una segunda cirugía en un mismo tiempo operatorio y eventualmente por una mayor carbonización de lo normal, más que por el procedimiento en sí.

**Palabras clave:** rodilla, condromalacia, artroscopía, radioterapia.

