



TÍTULO

**ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA DE LOS NERVIOS
GENICULADOS COMO TRATAMIENTO SINTOMÁTICO DEL DOLOR
CRÓNICO DE RODILLA ASOCIADO A ARTROSIS
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR

Rodrigo Cañadillas Rueda

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2021
Tutor	Dr. D. Alejandro Espejo Reina
Institución	Universidad Internacional de Andalucía
Curso	<i>Máster Universitario en Patología de la Rodilla (2019/20)</i>
©	Rodrigo Cañadillas Rueda
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2020



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

Ablación por radiofrecuencia de los nervios geniculados como tratamiento sintomático del dolor crónico de rodilla asociado a artrosis

Revisión bibliográfica



Rodrigo Cañadillas Rueda

Máster Universitario en Patología de la Rodilla

Universidad Internacional de Andalucía

Curso 2019-2020

ÍNDICE

1. Resumen
2. Introducción y objetivo del trabajo
 - La artrosis de rodilla
 - Alternativas de tratamiento
3. Ablación por radiofrecuencia de los nervios geniculados
 - Consideraciones anatómicas
 - Descripción técnica
 - Indicaciones
 - Medios
4. Objetivos de la revisión
5. Material y métodos
 - Descripción de artículos/autores fundamentales
 - Resultados
 - Limitaciones
6. Análisis de los resultados
7. Discusión
8. Conclusiones
9. Bibliografía

1. RESUMEN

La artrosis de rodilla es una afección degenerativa crónica que puede causar un dolor considerable y afectar negativamente la función del paciente¹. Si bien el reemplazo total de articulaciones es un tratamiento bien establecido de último recurso para la artrosis en etapa tardía de las principales articulaciones, como la cadera y la rodilla, no todos los pacientes son candidatos para este procedimiento debido a la enfermedad en etapa temprana, la edad, la salud u otros factores². Además, las artroplastias pueden presentar un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad y pueden provocar un dolor posoperatorio significativo. Hay un número limitado de opciones de tratamiento disponibles para pacientes que no son candidatos para el reemplazo total de articulaciones y/o para quienes la terapia farmacológica es ineficaz o interfiere con su calidad de vida y salud general debido a efectos secundarios graves³. La inyección de esteroides intraarticulares (IAS) proporciona un alivio significativo del dolor a corto plazo, pero requiere múltiples tratamientos para mantener la eficacia, lo que a su vez aumenta el riesgo de eventos adversos graves como la artritis séptica y puede exacerbar la destrucción del cartílago⁴. La viscosuplementación, si bien muestra una eficacia moderada, no se recomienda en el paradigma de tratamiento para la artrosis de rodilla por la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos debido a la escasez de datos de apoyo.⁵ Se ha demostrado que la ablación por radiofrecuencia refrigerada (CRFA) proporciona al menos 12 meses de alivio para afecciones dolorosas de la columna y recientemente ha surgido como una opción mínimamente invasiva para el control del dolor en pacientes con artrosis de la rodilla⁷.

Se presenta una revisión bibliográfica de la literatura más reciente y relevante para el análisis de los resultados de los trabajos seleccionados y la comparativa de efectos de la ablación por radiofrecuencia de los nervios geniculados de la rodilla con relación a otros procedimientos aplicados en la actualidad y aceptados en el tratamiento sintomático de la artrosis de rodilla como son la viscosuplementación y las infiltraciones con corticoides; los resultados encontrados se han filtrado en términos de mejoría del dolor, mejoría funcional, efectividad subjetiva por el paciente y efectos adversos observados.

2. INTRODUCCIÓN: La artrosis de rodilla

El cartílago articular es el tejido conectivo altamente especializado de las articulaciones móviles, cuya principal función es proveer una superficie articular con una baja fricción y un eficiente soporte contra la carga mecánica. Es un tejido desprovisto de vasos sanguíneos, linfáticos y de terminaciones nerviosas, por lo que su capacidad regenerativa intrínseca es muy baja¹. Las lesiones producidas en este tipo de tejido son difíciles de tratar y en la actualidad continúan siendo un reto en el campo de la ortopedia¹.

Los cambios biológicos incluidos los biomecánicos y metabólicos, así como traumatismos, pueden llevar a la pérdida de la homeostasis del cartílago, lo cual aumenta de manera significativa con la edad. Esto trae como consecuencia el estrés acelerado sobre la superficie articular y el deterioro de la misma, lo que aboca indefectiblemente en el desarrollo de la condición patológica que conocemos como artrosis.²

Esta es la enfermedad crónica y degenerativa más común de las articulaciones, es la causa más frecuente de dolor y una de las principales causas de discapacidad y dependencia de la población adulta que genera altos costes sociosanitarios. La artrosis es más frecuente en el sexo femenino (2:1), aunque después de la menopausia la relación hombre: mujer es 1:1. Su frecuencia aumenta con la edad, de manera que de acuerdo con los criterios radiográficos, el 30% de las personas entre 45 y 60 años de edad, y más del 80% de los mayores de 80 años, presentan artrosis en al menos una articulación. En mujeres es más habitual en manos y rodillas, mientras que en varones las articulaciones más comúnmente afectadas son las caderas y las rodillas. A nivel mundial es la cuarta causa de morbilidad en mujeres mayores de 60 años, y la octava en hombres. Se estima una prevalencia de artrosis en población adulta de aproximadamente el 10.5% y constituye uno de los diez principales motivos de consulta en el primer nivel de atención médica.³

A nivel molecular se caracteriza por un desbalance entre los procesos anabólicos y catabólicos, lo que trae como consecuencia un daño progresivo del cartílago que se traduce en dolor en la articulación, rigidez, limitación del movimiento, tumefacción y grados variables de inflamación, lo cual en última instancia se traduce en la discapacidad del paciente en grado variable.¹

Centrándonos en la articulación de la rodilla, si bien la artroplastia total (ATR) se considera ampliamente como el tratamiento definitivo para en estadios finales de la enfermedad, las opciones no quirúrgicas son útiles para el tratamiento sintomático. Debemos considerar que los pacientes que experimentan artrosis de rodilla sufren de dolor una media

de 9 años antes de ser candidatos a una intervención quirúrgica². Por tanto tienen especial relevancia las intervenciones analgésicas no invasivas con fin paliativo como alternativa al tratamiento quirúrgico en la artrosis de rodilla, bien como tratamiento por contraindicación médica o bien como tratamiento neoadyuvante a la cirugía.

Las opciones de tratamiento no quirúrgico para los síntomas de la artrosis de rodilla incluyen la pérdida de peso, la modificación de la actividad y la fisioterapia³. Si estos no brindan un alivio adecuado, se pueden tomar medicamentos analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos para mitigar el dolor. Existen otras líneas de fármacos con función modificadora de la enfermedad (FAME) a largo plazo como el sulfato de condroitina y el sulfato de glucosamina con resultados impredecibles y con resultados controvertidos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas intervenciones farmacológicas pueden presentar eventos adversos significativos⁴. Las inyecciones de esteroides intraarticulares se han utilizado para controlar los síntomas de la artrosis de rodilla, pero los estudios han demostrado que solo pueden proporcionar un alivio del dolor a corto plazo⁶. Otros estudios han advertido que múltiples inyecciones de esteroides pueden conducir a una progresión acelerada de la osteoartritis de rodilla⁷. También se han empleado inyecciones de plasma rico en plaquetas para controlar el dolor de rodilla por artrosis, pero quedan dudas sobre la eficacia y la falta de estandarización de los tratamientos⁷. El de viscosuplementación con ácido hialurónico es otra opción de tratamiento. Algunos ensayos clínicos han mostrado efectos modestos de las inyecciones de AH en el tratamiento del dolor artrósico de rodilla⁹, pero un análisis estadístico más amplio ha concluido que los beneficios de la HA son clínicamente insignificantes.

Más recientemente se están desarrollando estudios prometedores con procedimientos que involucran la generación de implantes en el área de la ingeniería tisular¹⁰.

Sin embargo, hasta ahora, no se cuenta con un tratamiento efectivo que pueda ser considerado gold estándar para la regeneración del cartílago, por lo que las lesiones en este tejido son generalmente progresivas con evolución natural al deterioro del mismo hasta la destrucción articular¹¹.

En los últimos años se ha considerado como una alternativa terapéutica la ablación por radiofrecuencia de los nervios geniculados de la rodilla, responsables de la inervación sensitiva de la misma. Se ha postulado que un bloqueo en los mismos podría suponer un efecto analgésico al interrumpir las vías nociceptivas encargadas de la transmisión sensitiva del dolor en la rodilla¹². Por esta razón, la ablación por radiofrecuencia de los nervios geniculados ha cobrado gran importancia en los últimos años y ha sido objeto de diversos estudios y aplicaciones en diversas áreas médicas como la traumatología, reumatología y unidades del dolor. La mayoría de los estudios realizados hasta la fecha indican resultados prometedores

con disminución del dolor y mejoría en la función de la articulación. Si revisamos la bibliografía observaremos que ya han comenzado a publicarse trabajos sobre estudios controlados aleatorizados, que aportan mejor evidencia clínica con respecto a los primeros ensayos no controlados o en los que se analizaban series de casos.

Presentamos una revisión bibliográfica de una serie formada por los estudios más relevantes seleccionados de la literatura más reciente y representativa sobre el tratamiento sintomático de la artrosis de rodilla mediante la ablación de los nervios geniculados.

3. ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA DE LOS NERVIOS GENICULADOS

La ablación por radiofrecuencia (RFA) es la descarga de energía de radiofrecuencia dirigida y concentrada a través de una sonda que provoca la degradación térmica de las estructuras nerviosas a través del calentamiento iónico¹⁴. Las áreas de degradación térmica se denominan genéricamente lesiones. Las sondas de ablación por radiofrecuencia tradicionales funcionan a una temperatura establecida de 80 °C, aunque recientemente se ha desarrollado la técnica de ablación por radiofrecuencia refrigerada (CRFA) que utiliza sondas de radiofrecuencia refrigeradas internamente que pueden suministrar más energía a los tejidos circundantes mientras que las sondas enfriadas internamente funcionan a una temperatura establecida de 60 °C, las temperaturas en los tejidos más allá de la punta de la sonda alcanzan los 80 °C. Como resultado del enfriamiento interno de la sonda se crean lesiones más grandes que pueden ayudar a superar la variabilidad fisiológica de la ubicación de los nervios y aumentar la probabilidad de éxito del tratamiento.¹⁵ Además, recientes investigaciones han puesto de relieve distintas diferencias fisiológicas entre las lesiones creadas por las sondas de CRFA en comparación con las sondas de radiofrecuencia estándar, que pueden explicar la durabilidad más prolongada del alivio del dolor cuando se utiliza CRFA¹⁶. El uso de la radiofrecuencia refrigerada COOLIEF permite aplicar una mayor energía debido al mecanismo de enfriamiento por agua, que minimiza las temperaturas extremas en la punta de la sonda. La lesión más grande puede proporcionar periodos de analgesia más eficientes y más largos al permitir una orientación más precisa de los nervios culpables y requerir una mayor duración de la curación del nervio respectivamente.

La técnica aplicada en la rodilla se basa en el principio de ablación de los nervios geniculados. Anatómicamente los nervios geniculados de la rodilla derivan en la mayoría de los casos de los nervios tibial y peroneo (división a nivel de hueso poplíteo del nervio ciático). El nervio tibial da lugar a las ramas articulares a nivel de la fosa poplíteica. Estas ramas articulares son la súperomedial, medio e ínferomedial. El nervio peroneo común también provee de ramas articulares, especialmente las súperolateral, ínferolateral y recurrente del nervio tibial geniculado¹⁶. Las SL, SM e IM nervios que acompañan a los vasos geniculados pasan cerca de los epicóndilos del fémur y la tibia, a excepción del nervio genicular IL que se extiende lateralmente por encima de la cabeza del peroné y no pasa cerca del epicóndilo lateral de la tibia¹⁶.

La técnica de ablación se realiza normalmente en sala de monitorización ó en quirófano en condiciones de asepsia, con monitorización básica (pulsioximetría, ECG, TA) y guiados por fluoroscopia, ecografía y/o neuroestimulación sensitivo-motora¹⁶.

El paciente se coloca en la mesa de trabajo en decúbito supino con la pierna en ligera flexión (20º). Se localizan los nervios geniculados de la cápsula articular de la rodilla: el lateral superior (SL), superior medial (SM), inferior lateral (IL), que pasan por el área perióstica de conexión del eje del fémur a epicóndilos bilaterales y al eje de la tibia para el epicóndilo medial. De forma percutánea se realiza una primera infiltración de anestésico local en cada punto de referencia para la posterior inserción de las agujas de radiofrecuencia. Las más habituales son de 10 cm de longitud y 23 G de ancho con punta activa de 5 mm. Se introducen guiadas por ecografía o fluoroscopia hasta alcanzar los nervios por referencias anatómicas anteriormente descritas. Para realizar la neuroestimulación, se emplea pequeña descarga sensitiva (50 Hz) con 0,5 V (lo que producirá una parestesia concordante con el dolor), y motora (2 Hz) a 1,2 V (no debe existir respuesta motora). La impedancia se sitúa entre 300-700 Ω . Una vez localizadas las tres dianas, se realiza el tratamiento de radiofrecuencia a través del generador; normalmente se emplea de forma convencional durante 90 segundos a 20 V¹⁶.

La administración la debe realizar personal experimentado y con controles de constantes. En general es una técnica segura con riesgos escasos. Se han observado algunos casos de dolor leve en la zona o hematoma leve que son transitorios y rara vez obligan a tomar medidas especiales. De manera esporádica, pueden aparecer parestesias en la zona.

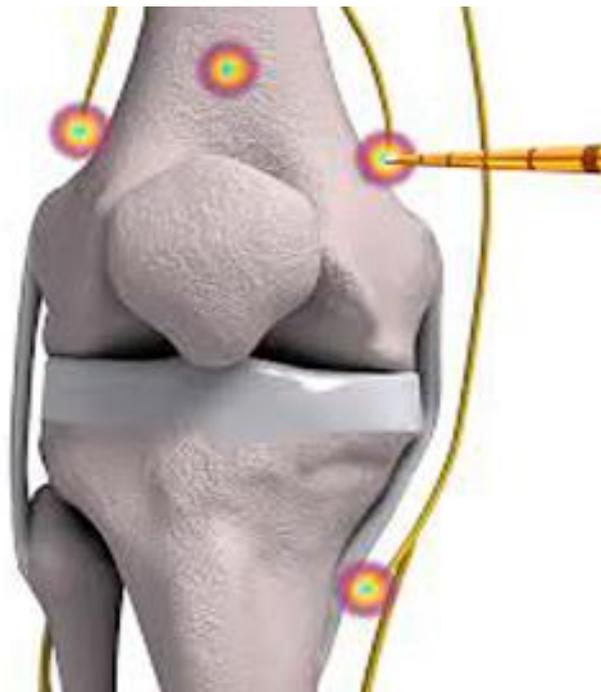




Imagen radiológica de puntos diana de radiofrecuencia: el nervio geniculado lateral superior, superior medial e inferior medial, que pasan por el área periostica de conexión del eje del fémur a epicóndilos bilaterales y al eje de la tibia para el epicóndilo medial.

4. OBJETIVOS

Revisión sistemática de la literatura disponible en las principales bases de datos de literatura biomédica hasta 2020. Selección de los trabajos publicados de mayor calado e interés científico. Análisis de los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

Comparación de la eficacia del tratamiento ablativo con radiofrecuencia convencional de nervios geniculados en pacientes con gonartrosis sin indicación de prótesis total de rodilla ó refractaria a otras medidas conservadoras en términos de mejoría del dolor, rigidez y funcionalidad con relación a la eficacia obtenida con terapia intraarticular con ácido hialurónico y corticoides, así como comparar los efectos adversos en los estudios publicados de mayor relevancia, haciendo una revisión de la literatura y evaluando los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

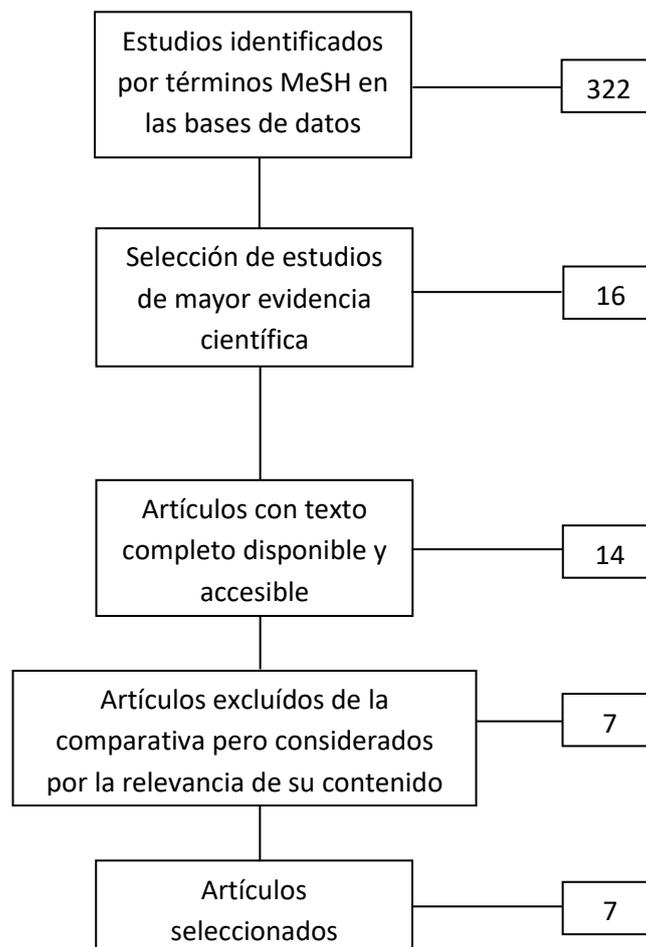
Análisis de los resultados obtenidos en términos de disminución del dolor, rigidez, balance articular y satisfacción del paciente.

Documentación del procedimiento ablativo de los nervios geniculados, medios para su realización, recursos, selección de candidatos, materiales necesarios y equipo necesario.

Documentación de los principales efectos adversos y reacciones observadas durante el procedimiento de la ablación.

5. MÉTODOS

Se ha realizado una revisión de la literatura más reciente publicada y disponible en PubMed y Embase para identificar los estudios más relevantes hasta 2020 que comparen la efectividad de la ablación con radiofrecuencia del nervio geniculado (fría o tradicional) en relación con otros tratamientos no quirúrgicos para la artrosis de rodilla incluyendo terapia intraarticular con corticoides, ácido hialurónico y tratamiento farmacológico oral. La inclusión se ha basado en los siguientes criterios: Estudios de mayor evidencia como ensayos clínicos y cohortes, pacientes con diagnóstico de gonartrosis sometidos a tratamiento no invasivo y no candidatos a cirugía, estudios con comparativa de los ítems descritos.



Como se muestra en la figura 1, se seleccionaron 5 ensayos clínicos y dos revisiones sistemáticas previas de entre 322 artículos encontrados en la búsqueda bibliográfica por terminología MeSH en las dos principales bases de datos y archivo biomédicos, Pubmed y Embase. Los términos cruzados fueron: osteoarthritis, knee, thermal ablation, radiofrequency, geniculated y rhyzolisis. De los trabajos inicialmente encontrados se obtuvo una segunda muestra a partir de la bibliografía de referencia recogida en ellos. Finalmente se seleccionaron 5 ensayos clínicos multicéntricos, aleatorizados y controlados y dos revisiones sistemáticas de la bibliografía de interés para nuestro objetivo; esta selección se hizo por su nivel de evidencia científica, rigurosidad metodológica, ausencia de sesgos, ciego, aleatorización, año de publicación y factor de impacto de la revista.

6. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de la búsqueda bibliográfica tras la revisión preliminar de toda la bibliografía disponible en las bases de datos. La selección de los trabajos referentes se llevó a cabo tras el análisis del contenido abstracto, lo cual también sirvió para descartar los trabajos no válidos. Los 5 ensayos clínicos aleatorizados seleccionados y las dos únicas revisiones bibliográficas publicadas hasta el momento fueron las siguientes:

- a) **Davis T, Loudermilk E, DePalma M: Prospective, multicenter, randomized, crossover clinical trial comparing the safety and effectiveness of cooled radiofrequency ablation with corticosteroid injection in the management of knee pain from osteoarthritis. Reg Anesth Pain Med 018; 1:84-91¹⁷**

Este ensayo clínico aleatorizado compara la efectividad del tratamiento con corticoides intraarticulares ablación por radiofrecuencia fría de los nervios geniculados de la rodilla. Como resultados más relevantes podemos Davis y cols. Encontraron los siguientes:

TABLA 2
Puntaje de rodilla Oxford

	Baseline		1 mo		3 mo		6 mo	
	CRFA	IAS	CRFA	IAS	CRFA	IAS	CRFA	IAS
No. subjects	76	75	67	69	65	68	58	67
Mean (SD)	16.7 (4)	16.9 (5)	33.3 (9.2)	29.4 (8.5)	34.6 (8.3)	24.6 (7.6)	35.7 (8.8)	22.4 (8.5)
Difference between means: CRFA-IAS (95% CI)	-0.2 (-1.8 to 1.3)		4 (0.98 to 7)		10 (7.28 to 12.7)		13.3 (10.28 to 16.4)	
Statistically significant difference	No (<i>P</i> = 0.83*)		Yes (<i>P</i> = 0.004)		Yes (<i>P</i> < 0.0001)		Yes (<i>P</i> < 0.0001)	

*Wilcoxon rank sum test.

- La ablación por radiofrecuencia enfriada redujo el dolor de rodilla en al menos un 50% a los 6 meses en el 74,1% de los sujetos tratados en comparación con el 16,2% en los sujetos tratados con corticoides intraarticulares.
- El grupo sometido a ablación por radiofrecuencia de los geniculados experimentó consistentemente un mayor alivio del dolor durante todo el estudio, con una reducción media de la escala NRS de 4,9 en comparación con 1,3 en el grupo de tratado con corticoides a los 6 meses. A los 6 meses, una mayor proporción del grupo ablativo (40%) continuó con una función satisfactoria de la rodilla en la escala OKS en comparación con el grupo tratado con corticoides (3%).

TABLA 3

Distribuciones de clasificación de puntuación de Oxford

	Baseline		1 mo		3 mo		6 mo	
	CRFA	IAS	CRFA	IAS	CRFA	IAS	CRFA	IAS
Total no. subjects in group	76	75	67	69	65	68	58	67
Score 0–19 (severe), n	51	47	6	8	2	17	3	25
Score 20–29 (moderate to severe), n	25	27	16	27	17	36	12	30
Score 30–39 (mild to moderate), n	0	1	26	26	26	13	20	10
Score 40–48 (satisfactory function), n	0	0	19	8	20	2	23	2
Statistically significant difference	No (<i>P</i> = 0.54*)		No (<i>P</i> = 0.56)		Yes (<i>P</i> < 0.0001)		Yes (<i>P</i> < 0.0001)	

Parentetical descriptors under score distributions describe status of (knee) arthritis (scores 0–39) or indicate satisfactory knee function ("satisfactory function").
* χ^2 Test.

- El estado de salud general manifestado por el paciente mejoró en el 91% de los pacientes sometidos a ablación por radiofrecuencia en comparación con el 24% en el grupo tratado con corticoides.
- A pesar de la reducción estadísticamente significativa del dolor de rodilla y la discapacidad, el uso concomitante de analgésicos opioides no fue diferente entre los 2 grupos y siguió siendo similar al uso inicial. Por el contrario, se produjo una reducción en la medicación analgésica no opioide junto con mejoras en el dolor y la función.
- La ablación por radiofrecuencia enfriada es un tratamiento seguro y específico para el objetivo que se puede realizar de forma ambulatoria con una sedación mínima requerida y en un período corto (generalmente en torno a 45 minutos). A medida que se regeneran los nervios periféricos ablados, el dolor de rodilla y la discapacidad

pueden reaparecer. Se necesitan estudios prospectivos a más largo plazo (12 meses) para evaluar la durabilidad del efecto del tratamiento más allá de los 6 meses. Como se ha informado con la neurotomía de la rama medial, repetir los procedimientos neuroablativos restablece el alivio del dolor. Por lo tanto, si el dolor de rodilla finalmente regresara, repetir el procedimiento de CRFA sería razonable y sensato, especialmente si mientras tanto el paciente disfruta de una reducción del dolor, la discapacidad y la necesidad de analgésicos orales menos específicos.

Las limitaciones más importantes de este estudio incluyen lo siguiente: el grupo sometido a inyección intraarticular de corticoides se sometió a una única inyección en lugar de múltiples inyecciones, y el punto de tiempo de 6 meses en el que se evaluó el resultado primario no es consistente con la duración esperada de la efectividad de una inyección de esteroides. Además el tiempo de observación fue únicamente de 6 meses, por lo que no se pueden sacar conclusiones a más largo plazo (12-24 meses).

Como conclusión fundamental de este estudio podemos destacar que la ablación por radiofrecuencia refrigerada es una opción no opioide ni farmacológica segura y eficaz para controlar el dolor y mejorar la función física y la calidad de vida para pacientes con dolor de rodilla relacionado con la artrosis de rodilla en comparación con la inyección de IAS.

b) Xiao L, Shu F, Xu C, et al: Highly selective peripheral nerve radio frequency ablation for the treatment of severe knee osteoarthritis. Exp Ther Med 2018;5: 3973-3977. ¹⁸

En este ensayo clínico aleatorizado se compara un grupo de pacientes tratados mediante ablación por radiofrecuencia del nervio geniculado (grupo A) y un grupo de comparación tratados con una inyección de hialuronato de sodio (grupo B). Se comparan la escala analógica visual (EVA), la puntuación de rodilla de Lysholm (LKS) y el alivio del dolor antes del tratamiento y a los 3 días y 3, 6, 9 y 12 meses después del tratamiento.

Cuadro II.

Puntuaciones de la EVA de rodilla, LKS antes y después del tratamiento (media \pm desviación estándar).

Puntuaciones	Grupos	Casos	Antes del tratamiento	Después del tratamiento				
				A los 3 días	A los 3 meses	A los 6 meses	A los 9 meses	A los 12 meses
VAS	UN	49	7,48 \pm 1,24	3,38 _a \pm 1,02 _b	1,89 _a \pm 1,12 _b	2,41 _a \pm 1,06 _b	2,57 _a \pm 1,16 _b	3,12 _a \pm 1,03 _b
	segundo	47	7,53 \pm 1,27	5,11 _c \pm 1,13	5,17 _c \pm 1,07	5,13 _c \pm 1,12	6,12 \pm 1,03	7,01 \pm 1,01
LKS	UN	49	42,4 \pm 19,4	78,1 _a \pm 7,5 _b	74,7 _a \pm 5,2 _b	68,3 _a \pm 6,6 _b	83,1 _a \pm 4,6 _b	84,6 _a \pm 4,3 _b
	segundo	47	41,2 \pm 17,9	61,1 _c \pm 5,3	62,2 _c \pm 4,7	54,1 \pm 6,2	51,3 \pm 4,3	43,2 \pm 6,1

Comparado con el grupo B

^a P < 0,05; después del tratamiento en comparación con antes del tratamiento del grupo A

^b P < 0,05; después del tratamiento en comparación con antes del tratamiento del grupo B

^c P < 0,05.

- En cada punto de tiempo después del tratamiento en el grupo A, las puntuaciones de VAS y LKS se observa que son significativamente diferentes en comparación con antes del tratamiento.
- A los 3 días y a los 3 y 6 meses después del tratamiento en el grupo B, Las puntuaciones de la EVA obtenidas son significativamente diferentes de antes del tratamiento y a los 9 y 12 meses después del tratamiento, las puntuaciones no son significativamente diferentes de las de antes del tratamiento. Además, en comparación con el grupo B, las tasas de alivio efectivo del dolor en el grupo A fueron significativamente más altas en cada momento después del tratamiento.

Cuadro III.

Tasas efectivas de alivio del dolor en cada momento después del tratamiento.

Grupos	Casos	3 días		3 meses		6 meses		9 meses		12 meses	
		norte	% ^a	norte	% ^a	norte	% ^a	norte	% ^a	norte	% ^a
UN	49	43	87,7	40	81,6	41	83,6	39	79,5	39	79,5
segundo	47	30	63,8	25	51,3	22	46,8	18	38,2	18	38,2

Comparado con el grupo B

^a P <0,05; tasas efectivas = (casos superiores + buenos + efectivos) / casos totales.

- En comparación con la inyección de hialuronato de sodio, la ablación por radiofrecuencia del nervio periférico altamente selectivo de la rodilla fue más eficaz, fácil de operar y no tuvo efectos adversos significativos para el tratamiento de la artrosis de rodilla.
- En comparación con el grupo B, las tasas de alivio efectivo del dolor en el grupo A observadas son significativamente más altas en cada momento después del tratamiento. En comparación con la inyección de hialuronato de sodio, la ablación por radiofrecuencia del nervio periférico altamente selectivo de la rodilla fue más eficaz, fácil de operar y no tuvo efectos adversos significativos para el tratamiento de la artrosis de rodilla.

El ensayo concluye de forma estadísticamente significativa que el uso de ablación por radiofrecuencia de nervios periféricos altamente selectiva, las señales de dolor entrantes se redujeron alrededor de la rodilla, el dolor al caminar se alivió eficazmente a largo plazo, las funciones motoras de la rodilla mejoraron y la calidad de vida mejoró. Esta tecnología es fácil de operar, muy segura y es digna de ser aplicada en hospitales de todos los niveles. Además, el requisito de reemplazo de rodilla puede reducirse hasta cierto punto ya que esta tecnología alivia enormemente el dolor.

c) El-Hakeim EH, Elawamy A, Kamel EZ, et al: Fluoroscopic guided radiofrequency of genicular nerves for pain alleviation in chronic knee osteoarthritis: A single-blind randomized controlled trial. *Pain Physician* 2018;2:169-177. ¹⁹

El Hakeim y cols. Proponen un ensayo clínico controlado y aleatorizado para la evaluación de la eficacia de la neurotomía por radiofrecuencia guiada por fluoroscopia de los nervios geniculados para el alivio del dolor crónico y la mejora de la función en pacientes con osteoartritis de rodilla en comparación con el tratamiento de la misma mediante medicación analgésica oral con acetaminofén y diclofenaco.

Table 2. Follow-up of study scales in both groups.

Variables	Group A (n=30)	Group C (n=30)	P value
VAS			
Pre-intervention	7.07±0.2	6.9±0.2	0.622
2nd week	2.47±0.3Y	3.63±0.27 Y	0.004*
3rd month	2.83±0.5Y	4.93±0.2Y	<0.001*
6th month	3.13±0.3Y	5.73±0.26 Y	<0.001*
WOMAC			
Pain			
Pre-intervention	19.7±0.4	11.27±0.6	0.78
2nd week	3.67±0.9Y	3.83±0.4Y	0.1
3rd month	4.63±0.91Y	4.5±0.3Y	0.01*
6th month	6.57±0.9Y	7.9±0.52Y	< 0.001*
Stiffness			
Pre-intervention	7.87±0.25	4.63±0.3	0.07
2nd week	3.6±0.31Y	3±0.25Y	0.5
3rd month	3.7±0.37Y	3.13±0.19Y	0.004*
6th month	3.63±0.38Y	3.2±0.2Y	< 0.001*
Difficulties			
Pre-intervention	65.97±1.4	37.5±2.2	0.15
2nd week	14.4±3.2Y	24.07±1.8Y	0.36
3rd month	15.9±3.2Y	29.43±1.6Y	0.16
6th month	22.93±3Y	32.4±1.9Y	0.007*
Total WOMAC score			
Pre-intervention	93.53±1.9	54.07±3	0.09
2nd week	21.67±4.4Y	30.93±2.5Y	0.17
3rd month	24.23±4.3Y	37.1±1.9Y	0.1
6th month	33.13±4.1Y	43.5±2 Y	< 0.001*

Data are expressed as mean± SE. VAS visual analog scale, WOMAC Western Ontario McMaster Universities OA index. Group A; the radiofrequency treated patients. Group C; the conventional medically treated participants. Post-intervention values in the 2nd week, 3rd month, 6th month. (*) Statistically significant difference between the two groups. (Y) statistically significant change in comparison to the pre-intervention value within the same group. $P < 0.05$ is considered statistically significant.

Este ensayo demuestra que la ablación por radiofrecuencia puede considerarse como una modalidad segura y eficaz para el alivio del dolor y la mejora funcional en pacientes con artrosis de rodilla sin necesidad de analgesia suplementaria.

- Encuentran una disminución significativa del dolor registrado mediante el cuestionario VAS en el grupo sometido a radiofrecuencia comparado con el grupo sometido a tratamiento convencional. Aunque también se notó una mejora significativa en el grupo sometido a analgesia, los participantes que recibieron medicación oral mostraron puntuaciones VAS más altas en comparación con el grupo de RF durante todo el período de estudio.
- Encuentran una disminución de al menos dos puntos en la escala EVA.
- Encuentran una disminución del índice WOMAC en el primer mes en el grupo tratado mediante ablación por radiofrecuencia con respecto al grupo tratado con medicación oral.
- Evidencian resultados satisfactorios al año después de la intervención, y una mejor autonomía en vida diaria en el 1er, 3er y 6to mes después de someterse a termoablación de los geniculados.
- La satisfacción de los pacientes según la escala Likert escala fue significativamente mayor en el grupo de RF en el 3º y 6º mes.
- En cuanto a la seguridad, El Hakeim y cols. no han documentado ninguna complicación durante el período de seguimiento. En la bibliografía que refrenda el trabajo, encontraron que radiofrecuencia no causa daño irreversible a los tejidos, por lo que se pueden realizar más intervenciones de ablación por radiofrecuencia de forma segura donde haya indicaciones claras con razonable margen de seguridad técnica.
- Sin embargo, como limitaciones ofrecen el resultado desfavorable de los índices VAS y WOMAC medios al registrar un ligero aumento al año después de la intervención, aunque nunca alcanzando los valores iniciales.
- Otra limitación que encuentran es que el bloqueo nervioso diagnóstico descrito en la técnica inicialmente no se realizó antes de aplicar la radiofrecuencia. Recomiendan la utilización de esta técnica de forma generalizada para asegurar un mayor éxito durante un periodo de seguimiento más prolongado.

El Hakim y cols. Concluyen que la radiofrecuencia es una modalidad segura , eficaz y recomendable para aliviar el dolor. Puede disminuir el dolor, funcionalidad y rigidez de las articulaciones y discapacidades en pacientes que sufren artrosis de rodilla.

d) Zachary L. McCormick, Rajiv Reddy, Marc Korn: A Prospective Randomized Trial of Prognostic Genicular Nerve Blocks to Determine the Predictive Value for the Outcome of Cooled Radiofrequency Ablation for Chronic Knee Pain Due to Osteoarthritis ²⁰

Zachary y cols. Diseñaron un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la efectividad del bloqueo de los nervios geniculados como tratamiento del dolor crónico de rodilla en pacientes que sufren artrosis. El estudio evaluó la utilidad de los bloqueos del nervio geniculado para predecir el resultado de la ablación por radiofrecuencia enfriada del nervio genicular (cRFA) en los pacientes observados. Para ello, los participantes fueron asignados al azar en dos grupos: para recibir un bloqueo del nervio geniculado antes de someterse a cRFA o ningún bloqueo antes de la cRFA. Los pacientes que recibieron un bloqueo pronóstico que demostró un alivio del dolor $\geq 50\%$ durante seis horas recibieron cRFA. El resultado primario fue la proporción de participantes con una reducción $\geq 50\%$ en el dolor de rodilla a los seis meses.

Este estudio demostró que el cRFA del nervio geniculado pudo producir mejoras clínicamente significativas en el dolor de rodilla y las puntuaciones de función a los seis meses de seguimiento en participantes con dolor crónico debido a artrosis de rodilla. No observaron un cambio en la calidad del dolor en las puntuaciones obtenidas en la escala SF-MPQ, o una reducción en el uso de analgésicos con las mejoras demostradas en el dolor y la función de la rodilla. La selección de pacientes para cRFA utilizando un umbral de respuesta de bloqueo pronóstico de $\geq 50\%$ de alivio del dolor no dió como resultado una mejora en los resultados del dolor y la función de la rodilla en comparación con los cRFA realizados en pacientes sin cribado por medio de bloqueo pronóstico, sino por antecedentes, examen físico e imágenes. Inesperadamente, solo tres participantes que recibieron bloqueos pronósticos informaron menos del 50% de reducción del dolor y, por lo tanto, pocos participantes en el grupo de bloqueo pronóstico fueron excluidos de someterse a cRFA posterior. Esto sugiere que un paradigma de bloqueo que utiliza 1 ml de

volumen de anestésico local en cada sitio del nervio genicular y un umbral del 50% de alivio mínimo del dolor proporciona poco valor pronóstico.

- El 58,6% de los participantes en el grupo de bloqueo pronóstico y el 64 en el grupo sin bloqueo pronóstico tuvieron un alivio del dolor $\geq 50\%$ a los seis meses. Hubo una disminución de 15 puntos en el índice WOMAC a los seis meses en el 55% en el grupo de bloqueo pronóstico y el 60% en el grupo sin bloqueo pronóstico. El resultado de la escala PGIC se informó como "mejorado" o "muy mejorado" en el 31% de los participantes en el grupo de bloqueo pronóstico en comparación el 36% en el grupo sin bloqueo pronóstico a los seis meses.
- Hubo una disminución significativa en las puntuaciones de dolor NRS y las evaluaciones funcionales WOMAC en las evaluaciones de seguimiento en comparación con la línea de base dentro de cada grupo, pero no hubo diferencias entre los grupos.

En conclusión, este ensayo prospectivo demostró una mejora clínicamente significativa en el dolor, la función física y la función psicológica hasta en seis meses para casi la mitad de los participantes que se sometieron a CRFA del nervio geniculado por dolor crónico relacionado con la artrosis de rodilla. Sin embargo, el bloqueo del nervio geniculado pronóstico utilizando un volumen de anestésico local de 1 ml en cada sitio de inyección y un umbral de alivio del dolor $\geq 50\%$ para la elegibilidad posterior de CRFA no mejoró la tasa de éxito del tratamiento.

e) Hunter C, Davis T, Loudermilk E, Kapural L, DePalma

“Cooled Radiofrequency Ablation Treatment of the Genicular Nerves in the Treatment of Osteoarthritic Knee Pain: 18- and 24-Month Results”²¹

Hunter y colaboradores desarrollaron un estudio observacional, prospectivo y multicéntrico con el objetivo de evaluar los resultados a largo plazo, en términos de dolor, la función y el efecto percibido del tratamiento, en sujetos sometidos a ablación

por radiofrecuencia fría (CRFA) a la que fueron sometidos por padecer dolor debido a la artrosis de la rodilla. Hicieron un análisis de la información obtenida en un subconjunto de sujetos previamente inscritos en un estudio prospectivo multicéntrico aleatorizado que comparaba la seguridad y efectividad de CRFA y la inyección de esteroides intraarticulares en pacientes con artrosis de rodilla durante 12 meses. Lo más destacable de este estudio son los datos que aporta sobre los resultados después de los 12 meses tras el tratamiento, pues en los trabajos publicados hasta el momento que examinan la RFA estándar para pacientes con esta indicación concluyen el seguimiento a los 6 meses o antes. Incluso en un grupo de 15 pacientes excluidos de este estudio de extensión debido a la necesidad de una intervención posterior en su rodilla después del CRFA, la durabilidad del CRFA fue considerablemente grande, pues el promedio de días desde el momento del CRFA hasta el otro procedimiento o lesión fue de 363 días (rango de 26 a 664 días).

- El dolor se evaluó mediante una escala de calificación numérica (NRS) de 11 puntos, donde 0 indica que no hay dolor y 10 indica el peor dolor de la historia. Se pidió a los pacientes que proporcionaran su evaluación del dolor en las siguientes categorías: menos dolor, peor dolor, dolor en este momento y dolor diario habitual durante los últimos 7 días.
- El Oxford Knee Score (OKS) se utilizó para evaluar la función general de la rodilla de los sujetos. El OKS es un cuestionario de 12 ítems sobre el dolor y la función que proporciona una única puntuación, que va de 0 (la mayoría de las dificultades) a 48 (menos dificultades).
- Se utilizó la escala Global Perceived Effect (GPE), un instrumento de resultados de la calidad de vida, para determinar las percepciones de los sujetos sobre los efectos del tratamiento de los CRFA. La escala de GPE utilizada en este estudio incluía una sola pregunta: "Desde su tratamiento, ¿cómo calificaría su condición de rodilla?" La escala de 7 puntos va del 1 (peor de todos) a 7 (el mejor de todos).
- No notificaron acontecimientos adversos graves o no graves relacionados con el procedimiento de CRFA a los 18 y 24 meses después de la CRFA.

Tabla 2

Resultados de la escala de calificación numérica

	Base <i>n</i> = 33 ^b	1 mes <i>n</i> = 32 ^b	3 meses <i>n</i> = 31 ^b	6 meses <i>n</i> = 32 ^b	12 meses <i>n</i> = 30 ^b	18 meses <i>n</i> = 25	24 meses <i>n</i> = 18
Calificación numérica escala de ^{una}							
Media ± DE	6,6 ± 1,6	2,6 ± 2,0	2,5 ± 2,2	2,2 ± 2,3	3,0 ± 2,5	3,1 ± 2,7	3,6 ± 2,8
IC del 95%	6.1 hasta 7.2	1,9 hasta 3,3	1,7 hasta 3,3	1.3 hasta 3.0	2.0 hasta 3.9	2.0 hasta 4.2	2.2 hasta 4.9
Cambio desde el inicio (%) ^a							
Media ± DE	-	60,8 ± 26,3	62,9 ± 32,9	65,9 ± 31,9	52,4 ± 39,0	50,6 ± 40,2	50,4 ± 41,0
IC del 95%	-	51,3 hasta 70,3	50,8 hasta 75,0	54,4 a 77,4	37,9 hasta 67,0	34,0 hasta 67,2	30,0 hasta 70,8
Al menos un 50% de mejora en el dolor.							
<i>norte</i>	-	23	22	26	dieciséis	12	11

^a Los datos se presentan como media y desviación estándar (DE) junto con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

^b Los datos del estudio original se incluyeron desde el inicio hasta los 12 meses para los sujetos inscritos en este estudio de extensión.

Resultados de Oxford Knee Score

	Base <i>n</i> = 33 ^b	1 mes <i>n</i> = 32 ^b	3 meses <i>n</i> = 31 ^b	6 meses <i>n</i> = 32 ^b	12 meses <i>n</i> = 30 ^b	18 meses <i>n</i> = 25	24 meses <i>n</i> = 18
Puntaje de rodilla Oxford ^a							
Media ± DE	20,2 ± 7,3	35,0 ± 7,5	34,9 ± 8,6	36,9 ± 8,2	40,6 ± 11,7	47,2 ± 8,1	46,8 ± 10,3
IC del 95%	17,7 a 22,9	32,3 hasta 37,7	31,8 hasta 38,1	34,0 hasta 39,9	36,2 hasta 45,0	43,8 hasta 50,5	41,7 hasta 52,0
Distribución de la clasificación Oxford Knee Score ^a							
Puntaje de 0 a 19 (grave)	18 (54,6)	2 (6,3)	2 (6,5)	1 (3,1)	2 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
Puntaje de 20 a 29 (moderado a severo)	11 (33,3)	4 (12,5)	7 (22,6)	4 (12,5)	6 (20,0)	1 (4,0)	1 (5,6)
Puntaje de 30 a 39 (leve a moderado)	4 (12,1)	17 (53,1)	12 (38,7)	14 (43,8)	1 (3,3)	4 (16,0)	5 (27,8)
Puntuación de 40 a 48 (función satisfactoria)	0 (0,0)	9 (28,1)	10 (32,3)	13 (40,6)	21 (70,0)	20 (80,0)	12 (66,7)

^a Los datos se presentan como media y desviación estándar (DE) junto con el intervalo de confianza (IC) del 95% o el número de sujetos (%).

^b Se incluyeron datos del estudio original desde el inicio hasta los 12 meses para los sujetos inscritos en este estudio de extensión.

Cuadro 4

Efecto percibido global

	1 mes <i>n</i> = 32 ^b	3 meses <i>n</i> = 31 ^b	6 meses <i>n</i> = 32 ^b	12 meses <i>n</i> = 30 ^b	18 meses <i>n</i> = 25	24 meses <i>n</i> = 18
Distribución de la puntuación global del efecto percibido ^a						
No mejoró / peor	5 (15,6)	8 (25,8)	3 (9,4)	4 (13,3)	5 (20,0)	6 (33,3)
Mejorado	27 (84,4)	23 (74,2)	29 (90,6)	26 (86,7)	20 (80,0)	12 (66,7)
IC del 95%	67,2 hasta	55,4 hasta	75,0 hasta	69,3 hasta	59,3 a	41,0 a
(mejorado)	94,7	88,1	98,0	96,2	93,2	86,7

^a Los datos se presentan como número de sujetos (%) o intervalo de confianza binomial exacto (IC) del 95%.

^b Se incluyeron datos del estudio original de 1 a 12 meses para los sujetos inscritos en este estudio de extensión.

Los resultados más reseñables del estudio de Hunter fueron los siguientes:

- Ochenta y tres sujetos de los 5 sitios participantes se sometieron a CRFA durante el estudio original y fueron contactado. De los 33 sujetos inscritos, 25 fueron evaluados 18 meses después del tratamiento con CRFA, y su puntuación media en la escala de calificación numérica (NRS) fue de $3,1 \pm 2,7$, con 12 sujetos que informaron un alivio del dolor $\geq 50\%$ en comparación con el valor inicial. A los 24 meses, 18 sujetos informaron una puntuación NRS media de $3,6 \pm 2,8$, y 11 demostraron un alivio del dolor $\geq 50\%$. La mejora funcional medida por el Oxford Knee Score siguió estando presente, con un cambio medio general desde el valor inicial de $26,0 \pm 9,6$ puntos a los 18 meses y $29,9 \pm 10,4$ puntos a los 24 meses.
- Como conclusiones, Hunter demuestra que la CRFA proporciona un alivio del dolor sostenido, una función mejorada y un efecto positivo percibido durante 24 meses para los sujetos con dolor de rodilla por artrosis de rodilla sin problemas de seguridad identificados.

Otros trabajos revisados:

- a) **Vwaire Orhurhu , Ivan Urits , Ravi Grandhi , Alaa Abd-Elsayed, “Systematic Review of Radiofrequency Ablation for Management of Knee Pain” Curr Pain Headache Res 2019 Jul 8;23(8):55. ²²**

Vwaire y colaboradores realizaron una revisión bibliográfica tomando como referencia los escasos trabajos publicados hasta 2019 que tuvieran una considerable evidencia científica y una metodología rigurosa. En total seleccionaron 19 estudios en los que se incluyeron cuatro ensayos de control aleatorios, dos ensayos de control no aleatorios, tres estudios prospectivos, dos estudios retrospectivos, un estudio de casos y controles, un informe técnico y siete informes de casos. Obtuvieron resultados muy prometedores a favor de la RFA como tratamiento del dolor crónico de rodilla asociado a artrosis. Sin embargo califican la técnica como prometedora y eficaz, pues no existe suficiente volumen de trabajos hasta el momento para poder establecer algoritmos de manejo e indicación, y por tanto la recomendación para adoptar o descartar esta medida terapéutica no está fundamentada en base a la evidencia científica. Proponen la realización de más trabajos prospectivos, con comparación y grupo control y metaanálisis futuros para aportar solidez a las conclusiones aunque a priori, todos los trabajos de forma individualizada revelaron reducciones significativas del dolor a corto y largo plazo en pacientes con dolor de rodilla.

- b) **Gupta A, Huettner D, Dukewich M: Comparative Effectiveness Review of Cooled Versus Pulsed Radiofrequency Ablation for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review” Pain Physician . 2017 Mar;20(3):155-171. ²³**

Gupta y cols. Realizaron una revisión bibliográfica de la literatura publicada sobre sobre ablación por radiofrecuencia para pacientes con dolor crónico de rodilla hasta el 29 de julio de 2016. Revisaron la información existente hasta el momento de los estudios, los detalles del procedimiento y los resultados después del tratamiento. También analizaron y recopilaron puntos de seguimiento y complicaciones observadas.

Analizaron los estudios incluidos para determinar su relevancia clínica, y la solidez de las pruebas fue clasificada mediante la evaluación de la calidad del NHLBI de los estudios de intervención controlados o la evaluación de la calidad del NHLBI para los estudios antes y después (pre y post) sin grupo de control.

Identificaron diecisiete publicaciones en total en la búsqueda, incluidos artículos que investigan la ablación por radiofrecuencia convencional, pulsada o enfriada. Estos estudios se dirigieron principalmente a los nervios geniculares o utilizaron un abordaje intraarticular. De los estudios, cinco eran ensayos controlados aleatorios de pequeño tamaño, aunque uno incluía ablación por diatermia por radiofrecuencia. Hubo 8 series de casos retrospectivas o prospectivas y 4 informes de casos. Utilizando la fuerza de la clasificación de la evidencia, hay un bajo nivel de certeza que sugiere un beneficio superior entre apuntar al nervio genicular, un abordaje intraarticular o apuntar a los nervios más grandes como los nervios femoral y tibial. Utilizando la solidez de la clasificación de la evidencia, existe un bajo nivel de certeza para respaldar la superioridad de cualquier modalidad específica de procedimiento de RFA. Si bien la estrategia de búsqueda amplia incluyó una variedad de artículos, no se pudieron obtener conclusiones generales y datos agrupados en base a los estudios analizados.

Concluyen que en general, los estudios mostraron resultados prometedores para el tratamiento del dolor crónico de rodilla severo mediante ablación por radiofrecuencia hasta un año con complicaciones mínimas. Sin embargo, numerosos estudios generaron inquietudes acerca de los protocolos de procedimiento, la calidad de los estudios y el seguimiento de los pacientes. La ablación por radiofrecuencia puede ofrecer un beneficio clínico y funcional sustancial a los pacientes con dolor crónico de rodilla debido a la osteoartritis o después de una artroplastia total de rodilla. Aconsejan la realización de estudios clínicos prospectivos con grupo control y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados para aportar solidez a la evidencia a favor de la técnica RFA.

7. RESUMEN DE RESULTADOS

En general, los resultados observados muestran coincidencias relevantes en los estudios a favor del uso de la radioablación térmica del nervio geniculado para el tratamiento conservador de la artrosis de rodilla en todos los estimadores, escalas, análisis estadísticos y cuestionarios. Se han comparado los resultados obtenidos en términos de dolor, función residual después de la aplicación del tratamiento y satisfacción general del paciente con percepción de resultado satisfactorio mediante la aplicación de la técnica en cuestión (RFA), y asimismo, los mismos resultados obtenidos por las técnicas convencionales del tratamiento sintomático y conservador en la artrosis de rodilla: analgesia oral, tratamiento intraarticular con corticoides y con ácido hialurónico.²⁵

La termoablación de los geniculados mostró superioridad sobre toda la variedad de tratamientos activos comparados dentro de los estudios incluidos. En comparación con los corticosteroides IA, la termoablación de los geniculados fue notablemente superior según la escala funcional WOMAC, y mejoró igualmente en términos de rigidez, a los 3 y 6 meses.²⁶ Respecto a la escala visual analógica del dolor, aunque con menos margen de significación en general en todos los estudios también se registra mejoría. En el segundo estudio revisado, el tratamiento mediante cooled RFA (radiofrecuencia aplicada en frío) comparado con el resultado obtenido de la aplicación de corticoides, se encontró que la RFA tiene unos resultados superiores en términos de reducción del dolor y mejoría de la función hasta 6 meses después de la intervención. En el tercer estudio revisado, cuando se compararon los resultados obtenidos mediante la RFA del nervio geniculado a los obtenidos mediante el tratamiento con acetaminofén y diclofenaco, se pone de manifiesto que la RFA del nervio geniculado puede proporcionar beneficio notable registrado en el cuestionario WOMAC, función y dolor hasta por 6 meses. Sin embargo, para el resultado del ítem “rigidez”, la combinación de acetaminofén / diclofenaco parecía proporcionar un notable mejora sobre la RFA a los 3 y 6 meses. En el cuarto estudio es un Ensayo clínico aleatorizado de alta calidad, y compara los resultados obtenidos mediante la RFA del nervio geniculado con ácido hialurónico intraarticular. Concluye que la RFA es marcadamente superior al ácido hialurónico para dolor, función y satisfacción personal subjetiva del paciente²⁷.

Además, como se advierte en el quinto ensayo clínico aleatorizado revisado, los resultados a los 12 y 24 meses parecen ser prometedores cuando la cirugía no se puede realizar o está contraindicada. La RFA es una técnica de primera elección en casos de contraindicación médica ó preferencia personal para el tratamiento sintomático del dolor asociado a la artrosis avanzada de rodilla.

	Corticoides	Hialuronico	Acetaminofen/Diclofenaco	RFA
Davis et al	X			
Xiao et al		X		
El Hakeim et al			X	
Zachary et al				X
Hunter et al				X

Tabla 1. Grupos de comparación del grupo RFA

	Dolor	Función	Satisfacción	Incidencias
Davis et al	Cooled RFA	RFA	RFA	No
Xiao et al	RFA	RFA	RFA	No
El Hakeim et al	RFA	RFA	Acetaminofen/Diclofenaco	No
Zachary et al	RFA	RFA	RFA	No
Hunter et al	RFA	RFA	RFA	No

Tabla 2. Mejor resultado obtenido estadísticamente significativo tras la comparación

	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses
Davis et al	2.40	3.40	-	-
Xiao et al	3.28	2.72	-	-
El Hakeim et al	2.10	2.60	-	-
Zachary et al	4.50	-	-	-
Hunter et al	-	-	3.6	3.1

Tabla 3. Intensidad y duración del dolor observado (control EVA previo = 5.84)

	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses
Davis et al	Muy bueno	Bueno	-	-
Xiao et al	Muy bueno	bueno	-	-
El Hakeim et al	Bueno	Bueno	-	-
Zachary et al	Bueno	-	-	-
Hunter et al	-	-	Bueno	Malo

Tabla 4. Grado de satisfacción tras aplicar la RFA

8. DISCUSIÓN

Hay muchas modalidades de procedimientos no quirúrgicos para el tratamiento de la artrosis de rodilla, pero en la literatura encontramos escasas revisiones bibliográficas para evaluar el papel del RFA. LA revisión sistemática que proponemos demostró que la RFA de los nervios geniculados fue más eficaz en el tratamiento del dolor de rodilla por artrosis y mejoró la función con relación a los actuales tratamientos efectivos, incluyendo AINE (diclofenaco) y corticoides intraarticulares. Además, los ensayos clínicos revisados no encontraron efectos adversos graves o complicaciones relacionadas con la RFA térmica.

Al ser un tratamiento reciente que está ganando relevancia a medida que pasan los años, las indicaciones aún no están bien establecidas. Igualmente, es difícil encontrar estudios prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados que establezcan el tipo de paciente candidato y los resultados predecibles a medio y largo plazo. Ghomrawi y cols. publicaron recientemente un análisis sobre el momento de la realización de las artroplastias totales de rodilla en el Estados Unidos. Sus hallazgos fueron el 26% del total de 1114 ATR realizadas fueron probablemente inapropiadas por el tiempo en el que se realizaron, señalando que se realizaron prematuramente. Los autores advirtieron que someterse a una ATR demasiado pronto puede resultar en poco o ningún beneficio mientras que puede exponer al paciente a la morbilidad y riesgos de una intervención de gran envergadura de forma precoz, innecesaria y evitable. Según Robertsson et al, Baker et al y Bourne et al) el porcentaje de ATR "prematuras" es notablemente similar a los porcentajes de pacientes no satisfechos, cifra que está en torno al 18-19% de todas las ATR por mala indicación. Un porcentaje notable de pacientes con artrosis de rodilla no pueden controlar su dolor con tratamientos no quirúrgicos antes son candidatos apropiados para ATR. El ácido hialurónico se sigue utilizando a pesar de evidencia de que no es más eficaz que el placebo. Xiao et al demostró que la RFA del nervio geniculado térmica es más eficaz que HA, sin mencionar que RFA es superior a los AINE y los corticosteroides IA, que ya lo demostraron Davis et al y El Hakeim et al.

Hunter et al publicaron seguimiento del estudio de Davis et al. Demostraron que la cohorte sometida a proporcionó alivio clínicamente relevante a los 12, 18 y 24 meses. Esto es un alivio del dolor 16 veces más largo que las inyecciones intraarticulares de corticoides, que son a menudo solo es eficaz durante 4 a 6 semanas. Ajrawat et al³⁵ publicaron recientemente un revisión sistemática de radiofrecuencia procedimientos para el tratamiento de la artrosis de rodilla, que incluyó 33 estudios. Esta es la única revisión sistemática a gran escala y con un volumen de datos y variabilidad de estudios considerable. Esta revisión sistemática incluyó 33 estudios, pero solo se incluyeron 13 ensayos clínicos aleatorizados. Los autores incluyeron

ensayos clínicos que evaluaban RFA de nervios geniculados comparando el los resultados con RFA de otros nervios no geniculados en lugar de que la comparación de RFA con otros Opciones de tratamiento. Sus hallazgos son interesantes fundamentalmente en la documentación de efectos adversos de la técnica. En cuanto a los efectos adversos encontrados de la RFA, en los ensayos clínicos evaluados en nuestra revisión, no se encontró ninguno de relevancia. En la revisión de Akrawat et al, encontraron efectos adversos en 29 de 33 estudios. Estos hallazgos tienen varias implicaciones para el tratamiento no quirúrgico de la artrosis de rodilla. Sari et al publicaron un ensayo clínico aleatorizado en el que se definen las posibles características del paciente candidato ideal. La RFA del nervio geniculado se puede utilizar en pacientes con contraindicaciones para el uso de AINE, tales como diabetes, enfermedad renal, cardiovascular riesgo y riesgos gastrointestinales. La RFA térmica es superior a las inyecciones intraarticulares de corticoides con mucha mayor duración de la eficacia (12 a 24 meses versus 4 a 6 semanas) y no tiene los riesgos del cartílago pérdida e infección articular nativa ó periprotésica asociada con corticoides intraarticulares.

No obstante, la bibliografía referente a esta técnica analgésica es escasa. LA tendencia en los últimos años es alcista en relación al número de publicaciones, con un incremento casi exponencial en los últimos 10 años. Se precisan más estudios prospectivos, ensayos clínicos y metaanálisis para concluir la idoneidad del tratamiento, resultados a largo plazo, establecimiento del paciente tipo, documentación de efectos adversos y comparación de resultados con las técnicas analgésicas establecidas y aceptadas por la comunidad científica en este momento.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Platelet-rich plasma in knee osteoarthritis treatment]. Simental-Mendía MA, Vílchez-Cavazos JF, Martínez-Rodríguez HG. *Cir Cir.* 2015 Jul-Aug;83(4):352-8
2. Deshpande BR, Katz JN, Solomon DH, et al. Número de personas con osteoartritis de rodilla sintomática en los EE. UU.: Impacto de la raza y el origen étnico, la edad, el sexo y la obesidad: OA de rodilla sintomática en los EE. UU. *Arthritis Care Res.* 2016; 68 (12): 1743-1750.
3. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: Epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *Am J Phys Med Rehabil* 2006; 85:S2-S11. 2.
4. Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: Arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1991-94. *J Rheumatol* 2006; 33:2271-2279.
5. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW, Kelly-Hayes M, Wolf PA, Kreger BE, Kannel WB. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health* 1994; 84:351-358.
6. Michael JW, Schluter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107:152-162
7. Brown GA. AAOS Clinical Practice Guidelines: Treatment of Knee Osteoarthritis: Evidence-Based Guide, Second Edition. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013; 21 (9): 577–9. 10.5435
8. Good M. Quantification of the impact of adverse events associated with AINEs. *Soy J Manag Care.* 2013; 19 (14): 6.
9. Hepper CT, Halvorson JJ, Duncan ST, M. Gregory AJ, Dunn WR, Spindler KP. The efficacy and duration of intra-articular corticosteroid injection for knee osteoarthritis: a systematic review of level I studies: *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17 (10): 638–646.
10. Jüni P, Hari R, Rutjes AW, et al. Intra-articular corticosteroid for knee osteoarthritis. Grupo Cochrane de Enfermedades Musculoesqueléticas, ed. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015.
11. Zeng C, Lane NE, Hunter DJ, et al. Intra-articular corticosteroids and the risk of progression of knee osteoarthritis: results of the osteoarthritis initiative. *Osteoarthr Cartil.* 2019; 27 (6): 855–862.
12. Filardo G, Di Matteo B, Di Martino A, et al. Platelet Rich Plasma Intra-articular Knee Injections Show No Superiority Over Viscosupplementation: A Randomized Controlled Trial. *Soy J Sports Med.* 2015; 43 (7): 1575-1582.
13. Meheux CJ, McCulloch PC, Lintner DM, Varner KE, Harris JDEfficacy of intra-articular platelet-rich plasma injections in knee osteoarthritis: a systematic review. *Arthroscopy.* 2016; 32 (3): 495–505.

14. Gato-Calvo L, Magalhaes J, Ruiz-Romero C, Blanco FJ, Burguera EF. Platelet Rich Plasma in the Treatment of Osteoarthritis: A Review of Current Evidence. *Ther Adv Chron Dis*. 2019; 10 :
15. Chevalier X, Jerosch J, Goupille P, et al. Single intra-articular treatment with 6 ml of hylan GF 20 in patients with symptomatic primary osteoarthritis of the knee: a randomized, multicenter, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Rheum Dis*. 2010; 69 (01): 113-119.
16. Ball RD. The science of conventional and water-cooled Monopolar lumbar radiofrequency Rhizotomy: an electrical engineering point of view. *Pain Physician*. 2014;17:E175–E211.
17. Zachariah C, Mayeux J, Alas G, et al. Cooled radiofrequency ablation produces enhanced thermal lesions in-vivo. Austin: ORS Annual Meeting; 2019.
18. Choi WJ, Hwang SJ, Song JG, Leem JG, Kang YU, Park PH, et al. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: A double-blind randomized controlled trial. *Pain* 2011;152:481-7.
19. Gupta A, Huettner DP, Dukewich M. Comparative Effectiveness Review of Cooled Versus Pulsed Radiofrequency Ablation for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Pain Physician*. 2017 Mar;20(3):155-171.
20. Davis T, Loudermilk E, DePalma M, Hunter C, Lindley D, Patel N, Choi D, Soloman M, Gupta A, Desai M, Buvanendran A, Kapural L. Prospective, Multicenter, Randomized, Crossover Clinical Trial Comparing the Safety and Effectiveness of Cooled Radiofrequency Ablation With Corticosteroid Injection in the Management of Knee Pain From Osteoarthritis.
21. Tran J, Peng PWH, Lam K, Baig E, Agur AMR, Gofeld M. Anatomical Study of the Innervation of Anterior Knee Joint Capsule: Implication for Image-Guided Intervention.. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 May;43(4):407-414.
22. Kidd VD, Strum SR, Strum DS, Shah. Genicular Nerve Radiofrequency Ablation for Painful Knee Arthritis: The Why and the How. *JJBJS Essent Surg Tech*. 2019 Mar 13;9(1)
23. El-Hakeim EH, Elawamy A, Kamel EZ, Goma SH, Gamal RM, Ghandour AM, Osman AM, Morsy Fluoroscopic Guided Radiofrequency of Genicular Nerves for Pain Alleviation in Chronic Knee Osteoarthritis: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *KM.Pain Physician*. 2018 Mar;21(2):169-177.
24. Hunter C, Davis T, Loudermilk E, Kapural L, DePalma M. Cooled Radiofrequency Ablation Treatment of the Genicular Nerves in the Treatment of Osteoarthritic Knee Pain: 18- and 24-Month Result. *.Pain Pract*. 2020 Mar;20(3):238-246.
25. Kapural L, Lee N, Neal K, Burchell M. Long-Term Retrospective Assessment of Clinical Efficacy of Radiofrequency Ablation of the Knee Using a Cooled Radiofrequency System. *Pain Physician*. 2019 Sep;22(5):489-494.
26. Walega D, McCormick Z, Manning D. Radiofrequency ablation of genicular nerves prior to total knee replacement has no effect on postoperative pain outcomes: a prospective randomized sham-controlled trial with 6-month follow-up. *Avram M.Reg Anesth Pain Med*. 2019 Apr 25:

27. Ahmed A, Arora D. Ultrasound-guided radiofrequency ablation of genicular nerves of knee for relief of intractable pain from knee osteoarthritis: a case series. J Pain. 2018 Aug;12(3):145-154

Rodrigo Cañadillas Rueda

Máster Universitario en Patología de la Rodilla

Universidad Internacional de Andalucía

Curso 2019-2020