

Original

# Radiosinoviortesis con [<sup>90</sup>Y] citrato de ytrio en la sinovitis refractaria de rodilla: experiencia de 2 hospitales de referencia



I. Bolívar Roldán <sup>a,\*</sup>, Ana Moreno Ballesteros <sup>b</sup>, C. Martínez Chinchilla <sup>c</sup>, A. Jiménez-Heffernan <sup>b</sup> y M.C. Calvo Morón <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Medicina Nuclear, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

<sup>b</sup> Unidad de Medicina Nuclear, Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez, Huelva, España

<sup>c</sup> Unidad de Hematología, Hospital General Universitario de Ciudad Real, Ciudad Real, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 13 de junio de 2024

Aceptado el 1 de agosto de 2024

On-line el 17 de septiembre de 2024

### Palabras clave:

Radiosinovectomía

Sinovitis

Articulación de rodilla

Ytrio-90

Radiosinoviortesis

## RESUMEN

**Introducción:** Describir la eficacia terapéutica de la radiosinoviortesis con [<sup>90</sup>Y] citrato de ytrio (<sup>90</sup>Y) en pacientes con sinovitis crónica de rodilla refractaria a tratamientos sistémicos o infiltraciones, correlacionando los resultados con las distintas etiologías y cambios degenerativos presentes, con la intención de optimizar la indicación de la técnica.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo observacional con 32 pacientes (22 hombres y 10 mujeres) y 34 rodillas, con sinovitis crónica de rodilla refractaria, a los que se les realizó la radiosinoviortesis entre enero del 2013 y diciembre del 2022. Se describió y analizó su eficacia mediante la mejoría subjetiva expresada por los pacientes y su relación con las etiologías y cambios radiológicos degenerativos presentes, expresados estos mediante la escala de Kellgren-Lawrence (K-L).

**Resultados:** Se observó una mejoría subjetiva estadísticamente significativa del 70,6% de los casos ( $p < 0,001$ ). El 92,3% de los que presentaban cambios degenerativos ausentes, dudosos o leves (K-L 0-2) mejoraron, mientras que solo lo hicieron el 50% con cambios moderados o severos (K-L 3-4), mostrando diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,03$ ). De los pacientes con origen inflamatorio crónico de la sinovitis (espondiloartropatías y artritis reumatoide), el 80% mejoró subjetivamente mientras que en los que el origen era la osteoartritis (degenerativo), solo mejoraron el 25% con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,006$ ).

**Conclusión:** La radiosinoviortesis con <sup>90</sup>Y es un tratamiento eficaz en pacientes con sinovitis crónica refractaria de rodilla, especialmente en presencia de cambios articulares degenerativos leves y origen inflamatorio crónico. Debemos procurar la selección adecuada de los pacientes atendiendo a estos criterios.

© 2024 Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

## Radiosynoviorthesis with [<sup>90</sup>Y] Yttrium citrate in refractory synovitis of the knee: Experience of 2 reference hospitals

## ABSTRACT

### Keywords:

Radiosinovectomy

Synovitis

Knee joint

Yttrium-90

Radiosynoviorthesis

**Introduction:** To describe the therapeutic efficacy of radiosynoviorthesis with [<sup>90</sup>Y]Yttrium citrate (<sup>90</sup>Y), in patients with chronic knee synovitis refractory to systemic treatments and/or infiltrations, correlating the results with the different etiologies and degenerative changes that they showed, in order to optimize the indication of the technique.

**Material and methods:** Observational retrospective study with 32 patients (22 men and 10 women) and 34 knees, with refractory chronic knee synovitis, who underwent radiosynoviorthesis between January 2013 and December 2022. Its efficacy was described and analyzed by the subjective improvement referred by the patients and its relationship with the existing etiologies and radiological degenerative changes, expressed by the Kellgren-Lawrence (K-L) scale.

**Results:** A statistically significant subjective improvement was observed in 70.6% of the cases ( $P < .001$ ). There were 92.3% of cases with absent, doubtful or mild degenerative changes (K-L 0-2) who improved, while only 50% with moderate or severe changes (K-L 3-4) improved, showing statistically significant differences ( $P = .03$ ). Among patients with chronic inflammatory origin of synovitis (spondyloarthropathies and rheumatoid arthritis), 80% improved, while in those with osteoarthritis (degenerative) origin, only 25% improved with statistically significant differences ( $P = .006$ ).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [isagranada1518@gmail.com](mailto:isagranada1518@gmail.com) (I. Bolívar Roldán).

**Conclusions:** Radiosynoviorthesis with  $^{90}\text{Y}$  is an effective treatment in patients with knee refractory chronic synovitis, especially in the presence of mild degenerative joint changes and chronic inflammatory origin. We must ensure the appropriate selection of patients according to these criteria.

© 2024 Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

## Introducción

La artritis de rodilla continúa siendo una enfermedad crónica de elevada prevalencia en nuestro medio, suponiendo una gran carga asistencial diaria que abarca distintas modalidades de tratamiento a nivel multidisciplinar. Estas alternativas terapéuticas incluyen desde las formas sistémicas con fármacos antiinflamatorios no esteroideos, modificadores de la enfermedad o tratamientos biológicos, pasando por las administraciones locales intraarticulares de corticoides o isótopos radiactivos, hasta la sinovectomía quirúrgica.

La radiosinoviortesis mediante la administración intraarticular de radiofármacos emisores de partículas beta ha demostrado su efectividad en las artritis con múltiples etiologías, siendo ya objeto de estudio la radiosinoviortesis con  $[^{90}\text{Y}]$  citrato de ytrio en los años 70<sup>1</sup>. Tras su infusión, las partículas de radiocoloides son fagocitadas por los macrófagos de la superficie de la membrana sinovial irradiando hasta su capa más profunda, produciendo la fibrosis y esclerosis de la membrana.

Los radiocoloides emisores de partículas beta que pueden emplearse en las sinovitis, de acuerdo con sus características radiofísicas en función del tamaño de la articulación, son los siguientes:  $[^{90}\text{Y}]$  citrato de ytrio ( $^{90}\text{Y}$ ) para grandes articulaciones (la rodilla),  $[^{186}\text{Re}]$  sulfuro de renio ( $^{186}\text{Re}$ ) para articulaciones medianas (la cadera, el codo y el hombro) y  $[^{169}\text{Er}]$  citrato de erbio ( $^{169}\text{Er}$ ) para el resto de las articulaciones de pequeño tamaño. Las características de estos, descritas en la guía europea de medicina nuclear, se recogen en la tabla 1<sup>2</sup>.

Las ventajas de esta técnica residen en su carácter mínimamente invasivo, en comparación con la alternativa quirúrgica (sinovectomía), lo que conlleva un menor tiempo de hospitalización y rehabilitación, suponiendo una mejor relación costo-efectividad. Además, las administraciones intraarticulares de radiocoloides producen respuestas favorables más duraderas que las inyecciones intraarticulares de corticoides, cuyo efecto se acorta con la repetición del tratamiento, implicando un aumento del riesgo de osteonecrosis<sup>2,3</sup>.

Así mismo, está descrito el papel de la radioterapia externa en el tratamiento de las sinovitis<sup>3</sup>; sin embargo, la inyección intraarticular con radioisótopos permite la radiación más selectiva de la membrana sinovial con una mayor preservación de los tejidos periféricos respecto a la radioterapia externa.

A pesar de que la sinoviortesis radioisotópica es una técnica con una eficacia relevante establecida, es habitual que su solicitud se realice en fases avanzadas de la enfermedad donde los cambios osteodegenerativos ya son moderados o avanzados y la eficacia de la técnica es menor.

Así, el propósito del estudio es realizar un control y análisis evolutivo de nuestros pacientes para mejorar la indicación y efec-

tividad del tratamiento. El objetivo principal ha sido describir la eficacia terapéutica de la administración intraarticular de  $^{90}\text{Y}$  en pacientes con sinovitis crónica de rodilla refractaria a tratamientos sistémicos o infiltraciones con corticoides, atendiendo a las distintas etiologías, los cambios degenerativos presentes y su evolución radiológica.

## Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo observacional con 32 pacientes (22 hombres y 10 mujeres) y 34 rodillas (se trataron ambas rodillas en 2 pacientes), con una edad media de  $50 \pm 13,6$  años. De nuestra muestra, 24 de los pacientes pertenecían al área sanitaria del Hospital Virgen Macarena de Sevilla (HUVMS) y 8 a la del Hospital Juan Ramón Jiménez de Huelva (HJRJ).

Todos los pacientes mostraban una sinovitis crónica de rodilla refractaria, por lo que se les realizó la radiosinoviortesis entre enero del 2013 y diciembre del 2022. Tras la firma del consentimiento informado requerido para la intervención, se les administró de forma intraarticular, en condiciones de asepsia y siguiendo el procedimiento habitual<sup>2</sup>, entre 185 y 259 MBq de  $^{90}\text{Y}$  seguido de una dosis de 40 mg de triamcinolona o 1 ml de betametasona. En 2 casos la técnica fue ecoguiada, ya que en uno de nuestros centros (HJRJ) se está implementando este tipo de mejora, lo que permitía verificar la correcta localización de la aguja y la distribución del radiofármaco. Mientras que en el resto de casos sin guía ecográfica, comprobábamos la localización intraarticular de la aguja al aspirar el líquido sinovial si existía derrame o visualizando su salida a través de esta. La administración posterior del corticoides facilitaba la distribución del radiofármaco en la cavidad articular. Seguidamente, se realizó vendaje compresivo, recomendándose 48 h de reposo con la pierna en alto para evitar la fuga del radiofármaco desde la cavidad articular por la vía de administración o por absorción del sistema linfático adyacente y se indicaron normas de radioprotección especialmente para evitar la contaminación de grupos de riesgo mediante una correcta higiene en el baño.

Se recopilaron los siguientes datos clínicos recogidos en la tabla 2: edad, sexo, etiología de la sinovitis, antecedente de intervenciones quirúrgicas, pruebas de imagen previas (gammagrafía ósea de 3 fases o ecografía realizada en consulta o por Radiología o resonancia magnética [RM], que permitían valorar la presencia de inflamación articular, así como la posible existencia en la misma de quistes de Baker y su posible rotura o tabicaciones), incluyendo la evolución radiológica mediante radiografía convencional. Los hallazgos de la radiografía se interpretaron con base en la escala de cambios osteodegenerativos de Kellgren-Lawrence (K-L), agrupándolos en ausentes, dudosos o leves (grado K-L 0/1/2, respectivamente) y moderados o avanzados (grado K-L 3/4, respectivamente), como se muestra en la figura 1.

Los hallazgos en la gammagrafía ósea de 3 fases se consideraron indicativos de sinovitis si presentaban un flujo precoz, una fase de pool con aumento de la vascularización periarticular e hipercaptação en la fase ósea, en la resonancia si se visualizaba engrosamiento irregular de la membrana sinovial y realce con contraste y en la ecografía la presencia de engrosamiento sinovial hipoecoico con aumento de la vascularización en el modo Doppler.

**Tabla 1**  
Radioisótopos utilizados para la realización de sinoviortesis

	$^{169}\text{Er}$	$^{186}\text{Re}$	$^{90}\text{Y}$
Semivida (h)	225,4	89,25	64,1
Energía gamma (keV)	8,4	137	
Energía beta (MeV)	0,34	0,98	2,26
Rango de penetración promedio (mm)	0,3	1,2	3,6

**Tabla 2**  
Relación de pacientes incluidos

	Sexo	Edad, años	Patología	Sinovectomía quirúrgica previa	Radiografía previa	Ecografía previa	Gammagrafía previa	Resonancia previa	Complicación post-sinoviortesis Y90	Evolución	Duración de la mejoría	Evolución radiológica	Tratamientos posteriores	
3	1	Hombre	42	Oligoartritis seronegativa	No	No	Sí	No	No	Mejora	Más de 2 años		Infiltraciones	
	2	Hombre	54	Osteoartritis	No	No	Sí	No	No	No mejora				
	3	Hombre	47	Osteoartritis	No	No	No	Sí	No	No mejora			Infiltraciones	
	4	Hombre	67	Artritis psoriásica	No	No	Sí	No	No	Mejora	Entre 1 y 2 años		Infiltraciones	
	5	Hombre	46	Osteoartritis	No	Sí	Sí	No	No	No mejora		Estable (3)	Infiltraciones	
	6	Hombre	49	Artritis psoriásica	No	Sí	Sí	No	No	Mejora	Más de 2 años			
	7	Hombre	68	Artritis psoriásica	No	No	Sí	No	No	Mejora	Más de 2 años			
	8	Mujer	71	Osteoartritis	No	No	Sí	No	No	No mejora		Estable (1)	Infiltraciones	
	9	Mujer	55	Artrosis posttraumática	No	Sí	Sí	No	No	Mejora	Más de 2 años	Progresión (de 3 a 4)	Prótesis	
	10	Hombre	67	Artritis no filiada	No	Sí	Sí	No	No	Mejora	Más de 2 años			
	11	Hombre	39	Artritis psoriásica	No	Sí	No	No	Sí	No mejora		Estable (3)		
	12	Hombre	55	Osteoartritis	No	Sí	No	Sí	No	No mejora		Estable (3)	Sinovectomía quirúrgica y prótesis	
	13	Mujer	58	Artritis cristales pirofosfato	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Mejora	Menos de 1 año		Infiltraciones
	14	Mujer	75	Artritis reumatoide	No	Sí	Sí	No	No	No	No mejora			
	15	Mujer	35	Artritis psoriásica	No	No	Sí	No	No	No	Mejora	Menos de 4 meses		
	16	Hombre	42	Artritis psoriásica	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Mejora	Menos de 1 año	Estable (1)	Infiltraciones
	17	Mujer	58	Artritis psoriásica	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Mejora	Menos de 1 año		
	18	Hombre	34	Espondiloartritis HLAB27 negativo	No	No	Sí	No	No	No	No mejora			
	19	Hombre	34	Artritis idiopática juvenil	No	No	No	No	Sí	No	Mejora	Entre 1 y 2 años		
	20	Hombre	34	Artritis idiopática juvenil	No	No	No	No	Sí	No	Mejora	Entre 1 y 2 años		
	21	Hombre	20	Artritis idiopática juvenil	No	No	Sí	No	No	No	Mejora	Menos de 1 año		
	22	Hombre	44	Artritis psoriásica	No	No	Sí	No	No	Sí	Mejora	Menos de 1 año		
	23	Hombre	22	Espondiloartritis HLA B27 positivo	No	Sí	No	No	Sí	No	Mejora	Menos de 4 meses		
	24	Hombre	41	Artritis psoriásica	No	No	No	Sí	Sí	Mejora	Menos de 1 año			
	25	Mujer	59	Osteoartritis	No	Sí	No	No	Sí	No	No mejora		Estable (3)	Prótesis
	26	Mujer	70	Artritis reumatoide	No	Sí	Sí	No	No	No	No mejora			Infiltraciones
	27	Hombre	61	Artritis reumatoide	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Más de 2 años	Estable (1)	
	28	Mujer	56	Sinovitis villonodular	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Menos de 4 meses	Progresión (3 a 4)	Prótesis
	29	Hombre	46	Sinovitis villonodular	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Entre 1 y 2 años		Sinovectomía quirúrgica
	30	Hombre	41	Sinovitis villonodular	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Menos de 4 meses	Estable (3)	Bloqueo Ipack y RF
	31	Mujer	41	Sinovitis villonodular	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Menos de 4 meses	Progresión (1 a 4)	Sinovectomía quirúrgica
	32	Hombre	52	Sinovitis villonodular	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Mejora	Entre 1 y 2 años	Estable (3)	Infiltraciones
	33	Hombre	59	Artritis reumatoide	No	Sí	No	No	Sí	No	Mejora	Menos de 1 año		
	34	Hombre	57	Osteoartritis	No	Sí	No	Sí	No	No	Mejora	Menos de 4 meses		



Figura 1. Grado de cambios osteodegenerativos según la escala Kellgren-Lawrence: 0, ausentes; 1, dudosos; 2, leves; 3, moderados; 4, avanzados

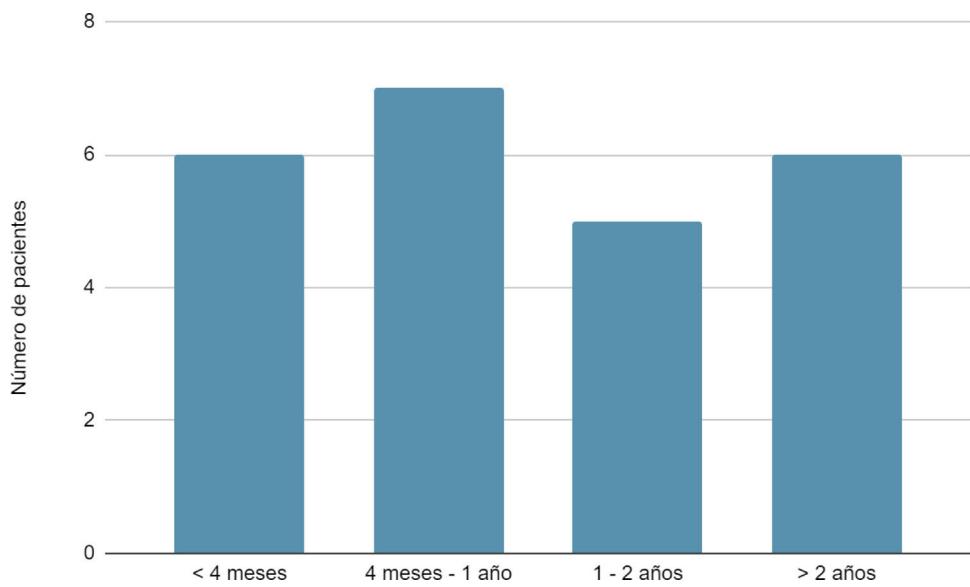


Figura 2. Duración de la mejoría subjetiva expresada por los pacientes.

Como método para valorar la eficacia de la técnica se empleó la existencia o no de mejoría subjetiva expresada por el paciente, reflejando además su duración: menos de 4 meses, entre 4 meses y 1 año, entre 1 y 2 años o superior a 2 años. Teniendo en cuenta que el momento para valorar los resultados de la técnica recomendado por la guía europea es a los 4-6 meses postradiosinovectomía<sup>2</sup>.

Además, se recogió la ausencia o presencia de efectos adversos (tumefacción, dolor, incapacidad funcional y rubor) y la necesidad de posteriores intervenciones terapéuticas en caso de ser necesarias (infiltraciones con corticoides, sinovectomía quirúrgica o colocación de prótesis total de rodilla).

Para analizar estadísticamente la eficacia del tratamiento aplicamos el test de Wilcoxon, para relacionar la eficacia de la técnica con los cambios osteodegenerativos ausentes, dudosos o leves vs. los moderados o avanzados empleamos el test estadístico exacto de Fisher y para su relación con etiología inflamatoria vs. osteoartritis, usamos el test de la chi al cuadrado de Pearson mediante el software IBM SPSS.

## Resultados

De las 34 rodillas infiltradas, 24 (70,6%) referían una mejoría subjetiva de forma estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Observamos su duración, mostrando en 18 casos (75%) una mejoría superior a 4 meses, siendo en 7 casos (29,2%) de 4 meses a 1 año, en 5 (20,8%) entre 1 y 2 años y en 6 (25%) más de 2 años, reflejados en la figura 2.

Las etiologías presentes fueron: espondiloartropatías en un 47,1% (artritis psoriásica, espondiloartritis HLAB27  $\pm$ , artritis idio-

pática juvenil, oligoartritis seronegativa), osteoartritis en un 20,6%, sinovitis villonodular en un 14,7%, artritis reumatoide en un 11,8% y el resto artritis posttraumática y de etiología incierta. Todas ellas quedan recogidas en la figura 3.

Diez de las 34 rodillas tratadas (29,4%) no expresaron ninguna mejoría, interviniéndose 4 de ellas para artroplastia total de rodilla (mientras que fue necesaria solo en un caso del grupo que sí mostró mejoría).

En cuanto a los resultados en función de los cambios osteodegenerativos existentes previamente, el 92,3% de los que presentaban cambios ausentes, dudosos o leves (K-L 0-2) mejoraron, mientras que solo el 50% de los que presentaban cambios moderados o severos (K-L 3-4) mejoraron, mostrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,03$ ). De hecho, de las 5 rodillas del total de la muestra que requirieron finalmente la implantación de una prótesis, todas tenían en la radiografía previa a la administración del radioisótopo un grado K-L de 3 (cambios osteodegenerativos moderados).

Los resultados de la técnica también mostraron diferencias en función del origen de la sinovitis en cada caso. Así, del total de pacientes cuya etiología de la sinovitis de rodilla era una enfermedad inflamatoria crónica (espondiloartropatías y artritis reumatoide), el 80% (16/20) mostró mejoría subjetiva, mientras que en los que el origen era la osteoartritis (degenerativo), el 25% (2/8) tuvieron una mejoría subjetiva, mostrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,006$ ).

Dentro del primer grupo de pacientes con etiología inflamatoria crónica, los que presentaban alguna espondiloartropatía mejoraron en más del 75% de los casos, mientras que en el grupo con artritis reumatoide fue solo el 50%.

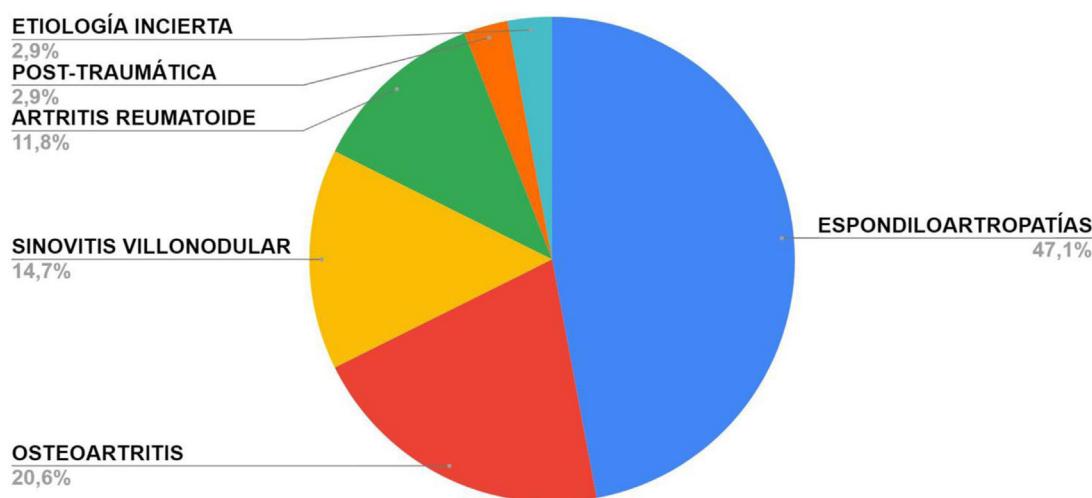


Figura 3. Etiologías de la sinovitis crónica de rodilla en nuestra muestra

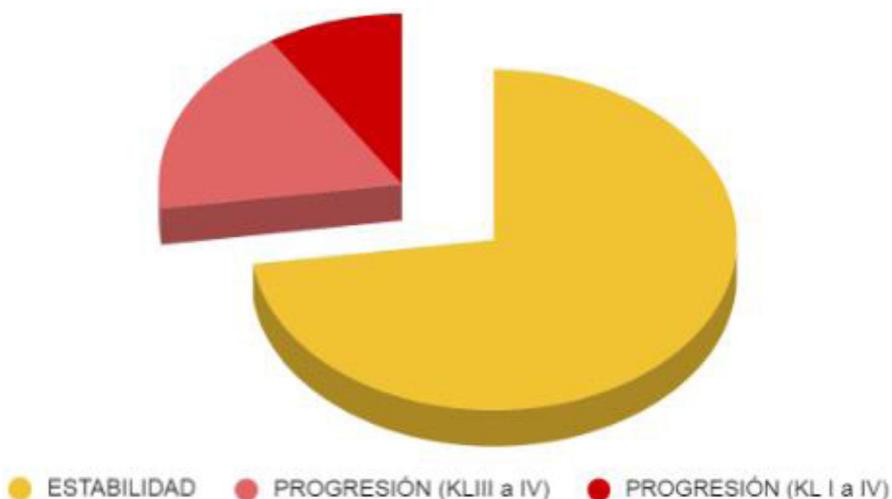


Figura 4. Evolución radiológica valorada mediante los cambios producidos según la escala de Kellgren-Lawrence en las radiografías previa y posterior al tratamiento.

Respecto al total de pacientes con sinovitis villonodular ( $n=5$ ), todos mejoraron con la administración intraarticular del radioisótopo. Si bien, en 3 la mejoría fue inferior a 4 meses, realizándose sinovectomía quirúrgica posteriormente en uno de ellos, sin una clara mejoría.

Pudimos observar la evolución radiológica en 12 pacientes que presentaban radiografía antes y después de la radiosinoviortesis. De estos, 9 presentaron una estabilidad radiológica con una mediana de seguimiento de 43 meses (media 36,4; rango 7-84), 2 progresaron de grado K-L 3 a 4 en un tiempo de 24 y 18 meses, respectivamente, y 1 progresó de K-L 1 a 4 en 24 meses, si bien, como se aprecia, existe una gran variabilidad en el seguimiento de los pacientes al no estar estandarizados los tiempos para llevarlo a cabo. La distinta distribución en la evolución radiológica de los 12 pacientes queda recogida en la figura 4, así como los hallazgos radiográficos en 2 pacientes en concreto en la figura 5.

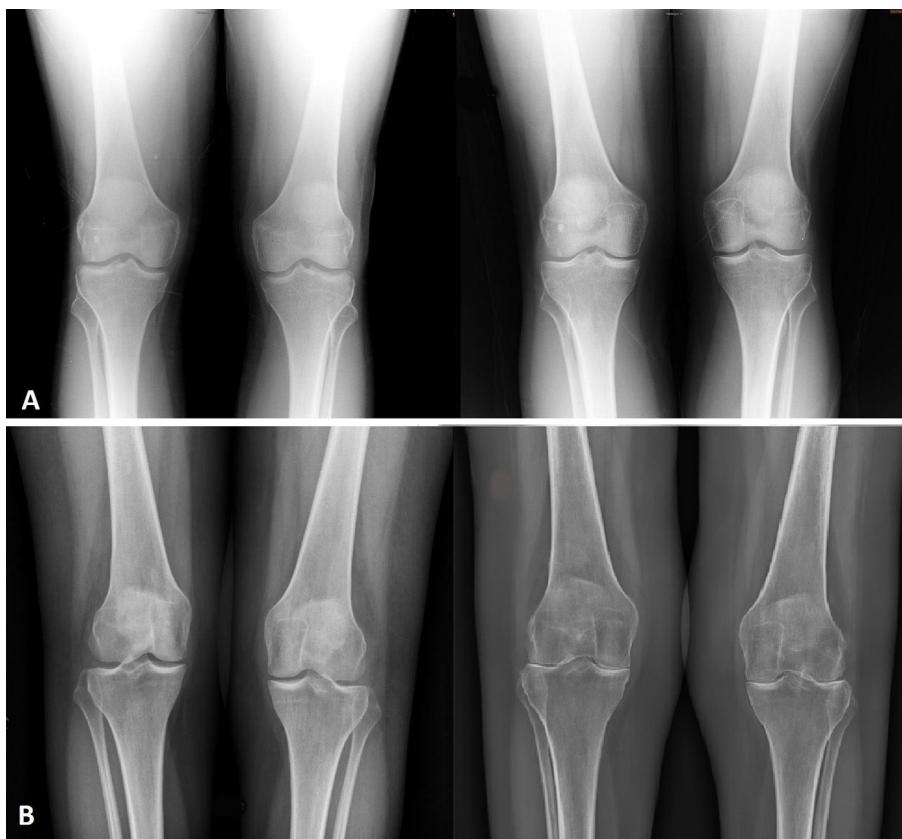
En cuanto a los efectos adversos en nuestro estudio, se manifestaron en 4 pacientes con carácter leve y autolimitado durante la primera semana. Todos ellos presentaron tumefacción, uno de ellos además enrojecimiento y otro dolor e incapacidad, respondiendo al tratamiento con reposo, frío local y antiinflamatorios. Todos ellos mostraron mejoría subjetiva de la sinovitis tras la radiosinoviortesis.

## Discusión

En nuestra muestra, 24 de las 34 rodillas infiltradas (70,6%) experimentaron una mejoría subjetiva, sin diferir mucho de los resultados descritos en la literatura como en el metaanálisis de Kresnik et al., que describen unas tasas promedio de respuesta de  $72,5 \pm 17\%$ <sup>4</sup> o en la revisión llevada a cabo en el año 2015 por Knut entre el 60-80%<sup>3</sup>, mientras que en el estudio del año 2019 del grupo de Miszczyk et al., el 80,9% mostró una respuesta al menos parcial al dolor<sup>5</sup>.

Sin embargo, hay múltiples causas por las que la eficacia de la sinovectomía radioisotópica es difícilmente comparable entre los distintos estudios de la literatura y, por tanto, se hace complicado extrapolar los resultados a una población en concreto.

En primer lugar, la eficacia de la técnica dependerá del grado de sinovitis, así como del grado de artrosis que presente la articulación en el momento del tratamiento, siendo más eficaz con cambios inflamatorios marcados y cambios osteodegenerativos leves. En el metaanálisis referido anteriormente<sup>4</sup>, concluyen que las articulaciones con cambios osteodegenerativos leves o moderados responden mejor que las que presentan cambios más avanzados. En nuestro caso, la respuesta fue menor en las rodillas con cambios artrósicos moderados/severos (K-L 3-4), con lo que podríamos replantear la indicación de la radiosinoviortesis



**Figura 5.** A) Paciente con estabilidad radiológica con grado Kellgren-Lawrence 1 en 2 años de evolución, con imagen de la izquierda previa a la radiosinovectomía y en la derecha posterior a la misma. B) Paciente con progresión radiológica con grado Kellgren-Lawrence de 1 (imagen de la izquierda previa a la radiosinovectomía) a 4 (imagen de la derecha posterior a la radiosinovectomía) en 2 años de evolución.

en este grupo de pacientes, o al menos, mejorar su selección apoyándonos en distintas técnicas diagnósticas adicionales que no hayamos realizado en la valoración inicial. De manera que, si a priori estamos ante una articulación con cambios degenerativos avanzados y signos leves o dudosos de inflamación, se debería complementar con la realización de una técnica diagnóstica adicional, ya sea gammagrafía ósea de 3 fases, RM o estudio ecográfico incluyendo el modo Doppler para asegurar la existencia de cambios inflamatorios marcados que nos pueden permitir seleccionar de manera más adecuada los pacientes candidatos a radiosinoviortesis, con especial atención en aquellas rodillas con cambios artrósicos moderados/severos pero sin signos indicativos de sinovitis. Así mismo, con estos resultados pretendemos recordar la importancia de derivar a los pacientes en el momento adecuado, evitando que sea demasiado tardía que implique cambios evolutivos avanzados, disminuyendo la eficacia del tratamiento.

Por otro lado, una de las principales razones por las que la eficacia de la técnica puede ser altamente variable viene a ser la ausencia de un test de referencia para valorarla. Las distintas herramientas que se han empleado con este propósito van desde algunas más objetivas como escalas del dolor y de movilidad, test del peleteo rotuliano, el diámetro de la articulación, la temperatura, la necesidad de drenaje y su volumen reflejadas en la serie de Miszczyk et al.<sup>5,6</sup>; hasta la falta de necesidad por parte del clínico de escalar en los tratamientos sistémicos o la mejoría subjetiva expresada por el paciente<sup>7</sup>. En nuestro caso, empleamos este último y su duración hasta la recaída, observando que existía una gran heterogeneidad del tiempo que transcurría hasta valorar la eficacia de la técnica por parte de los médicos peticionarios en nuestros centros.

Además, la etiología más frecuente de sinovitis refractaria de rodilla entre los distintos grupos de la literatura es muy variable, lo que dificulta la comparación entre ellos, así como la extrapolación de los resultados, siendo, por ejemplo, la artritis inespecífica la etiología más frecuente en la serie de Miszczyk et al. con 394 casos<sup>5</sup> o la sinovitis villonodular pigmentada en el grupo de Castro et al.<sup>6</sup>, con 26 casos mientras que en nuestro caso lo fueron las espondiloartropatías. En relación con la etiología, está descrita una mejor respuesta a la radiosinoviortesis cuando se trata de enfermedades inflamatorias crónicas (artritis reumatoide, artritis psoriásica, espondilitis anquilosante, artritis idiopática juvenil, etc.) frente a las formas degenerativas (osteoartritis)<sup>7</sup>. En el metaanálisis de Kresnik et al. concluyen que la técnica ofrece mejores resultados en la artritis reumatoide que en la osteoartritis<sup>4</sup>. Dicha relación queda reflejada de igual forma en nuestra muestra, donde observamos una mejor respuesta en el grupo de pacientes con etiología inflamatoria crónica de la sinovitis frente al que tenía un origen artrósico/degenerativo.

Respecto al grupo de la sinovitis villonodular, existe cierta discrepancia en la literatura sobre la utilidad de la radiosinoviortesis en estos pacientes. Si bien el tratamiento principal es quirúrgico mediante la sinovectomía total en formas difusas o marginal en las formas más localizadas, existe una alta tasa de recurrencia suponiendo más del 20% de los casos principalmente en las formas difusas<sup>8</sup>. Por ello, se han estudiado formas de tratamientos adyuvantes para reducir las recurrencias, como la radiosinoviortesis. En el metaanálisis de Mollon et al. describen una menor tasa de recurrencia de forma significativa en los pacientes que tras la intervención quirúrgica (artroscópica o cirugía abierta) recibieron tratamiento adyuvante con radiación (externa o intraarticular) res-

pecto a los que no lo recibieron<sup>9</sup>. En otros estudios incluidos en la actual guía europea<sup>2</sup>, refieren que puede usarse como técnica complementaria a la cirugía en sinovitis villonodular difusa para reducir la tasa de recurrencias, idealmente tras un periodo de 6 semanas después de la intervención quirúrgica<sup>2,8,9</sup>. Por otro lado, la revisión sistemática publicada en el año 2020 por Healey et al. refiere que los estudios que incluían la radiosinoviortesis con <sup>90</sup>Y como técnica adyuvante no mostraron reducción significativa en las recurrencias<sup>10</sup>. En nuestra muestra, solo el 20% (1/5) de las sinovitis villonodulares referían sinovectomía quirúrgica previa a la radioisotópica, a pesar de ser la cirugía el tratamiento principal, mientras que en otro caso la cirugía fue posterior a nuestra intervención, sin mostrar una clara mejoría. Podríamos replantearnos en nuestros centros la indicación más precoz de cirugía en estos pacientes, así como el papel adyuvante de la radiosinoviortesis tras la sinovectomía en las formas más difusas con la intención de mejorar nuestros resultados.

Entre las principales limitaciones de nuestro estudio se encuentran el pequeño tamaño de la muestra, la variabilidad etiológica de las sinovitis de rodilla entre los distintos pacientes y su grado K-L, así como la falta de estandarización tanto del tiempo de seguimiento como de la aplicación de escalas objetivas de valoración clínica para estudiar la eficacia de la técnica.

## Conclusión

La radiosinoviortesis con <sup>90</sup>Y es un tratamiento eficaz en pacientes con sinovitis crónica refractaria de rodilla, especialmente en presencia de cambios articulares degenerativos leves y origen inflamatorio crónico. Debemos procurar la selección adecuada de los pacientes mediante un enfoque multidisciplinar con el empleo de las distintas técnicas diagnósticas disponibles y evitar su derivación tardía para asegurar un resultado adecuado.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Consideraciones éticas

Nuestro trabajo cuenta con el dictamen favorable del comité de ética de investigación con medicamentos.

## Conflictos de intereses

Ninguno,

## Bibliografía

1. Kerschbaumer F, Bauer R, Falser N, Altmann H. Effects and side effects of radiosynovectomy with Yttrium 90 on rheumatic joint cartilage. *Arch Orthop Trauma Surg* (1978). 1979;93:95–102, <http://dx.doi.org/10.1007/BF00389679>. PMID: 420562.
2. Kampen WU, Boddenberg-Pätzold B, Fischer M, Gabriel M, Klett R, Konijnenberg M, et al. The EANM guideline for radiosynoviorthesis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2022;49:681–708, <http://dx.doi.org/10.1007/s00259-021-05541-7>.
3. Knut L. Radiosynovectomy in the therapeutic management of arthritis. *World J Nucl Med*. 2015;14:10–5, <http://dx.doi.org/10.4103/1450-1147.150509>.
4. Kresnik E, Mikosch P, Gallowitsch HJ, Jesenko R, Just H, Kogler D, et al. Clinical outcome of radiosynoviorthesis: A meta-analysis including 2190 treated joints. *Nucl Med Commun*. 2002;23:683–8, <http://dx.doi.org/10.1097/00006231-200207000-00013>. PMID: 12089491.
5. Miszczyk M, Jochymek B, Miszczyk L, Matysiakiewicz J, Spindel J, Jabłońska I, et al. The results of 394 consecutive cases of knee joint radiation synovectomy (radiosynoviorthesis) using 90Y. *Ann Nucl Med*. 2020;34:94–101, <http://dx.doi.org/10.1007/s12149-019-01418-w>.
6. Castro Corredor D, Bravo WRM, Huaranga MAR, Mateos Rodríguez JJ, Rebollo Giménez AI, Anino Fernández J, et al. Radioisotope synoviorthesis in the control of refractory synovitis in Castilla-La Mancha. A 10-year experience. *Reumatol Clin*. 2020;16:485–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.reuma.2018.10.009>.
7. Caballero Motta LR, Anzola Alfaro AM, Janta I, Molina Collada J, Katherine Henao Y, Pérez Pascual R, et al. Radiosynovectomy in routine care: An old tool with modern applications. *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 2021;1–8:13, <http://dx.doi.org/10.1177/1759720X211055309>.
8. Dürre HR, Capellen CF, Klein A, Baur-Melnyk A, Birkenmaier C, Jansson V, et al. The effects of radiosynoviorthesis in pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;139:623–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-018-3097-4>.
9. Mollon B, Lee A, Busse JW, Griffin AM, Ferguson PC, Wunder JS, et al. The effect of surgical synovectomy and radiotherapy on the rate of recurrence of pigmented villonodular synovitis of the knee: An individual patient meta-analysis. *Bone Joint J*. 2015;97-B:550–7, <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.97B4.34907>. PMID: 25820897.
10. Healey JH, Bernthal NM, van de Sande M. Management of tenosynovial giant cell tumor: A neoplastic and inflammatory disease. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2020;4:e20.00028, <http://dx.doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-20-00028>.