

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Bloqueo nervioso en Osteoartritis de rodilla: Revisión sistemática

Presley Gruezo-Realpe,^{1,3} Max Vivanco-Jaramillo,³ Luis Jiménez-Macharé,³
Israel Rosero-Basurto,³ Alexandro Orellana-Peralta,³ Ivana Garrido-Bustos^{2,3}

¹Hospital de Especialidades Abel Gilbert Ponton,
Guayaquil, Ecuador.

²Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo,
Guayaquil, Ecuador.

³Universidad Católica Santiago de Guayaquil,
Guayaquil, Ecuador.

Nerve block in knee osteoarthritis: A systematic review

PALABRAS CLAVE

osteoartritis, osteoartritis de rodilla, bloqueo nervioso, ablación, revisión sistemática

KEYWORDS

osteoarthritis, knee osteoarthritis, nerve block, ablation, systematic review

CORRESPONDENCIA

Presley Gruezo-Realpe
Av. Pdte. Carlos Julio Arosemena Tola, Guayaquil 090615, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas. Guayaquil, Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0397-345X>
presleygruezorealpe@gmail.com

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no tienen conflictos de interés en esta publicación.

RESUMEN

Introducción: La osteoartritis (OA) es la patología reumatológica más prevalente a nivel mundial, que produce intenso dolor crónico especialmente en las articulaciones de soporte, como es la rodilla. Dentro de las nuevas dianas terapéuticas para la OA de rodilla, se encuentra el bloqueo nervioso junto a sus diversos tipos y técnicas, que ayudan a mejorar significativamente dolor y funcionalidad integral del paciente.

Objetivo: Revisar la evidencia actual sobre los tipos y técnicas del bloqueo nervioso en la osteoartritis de rodilla.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA, de distintos estudios según los criterios de inclusión, en la base de datos de: PubMed, MedScape, ScienceDirect, Scopus y ProQuest, desde enero del 2018 a enero del 2023.

Resultados: En la búsqueda sistemática se obtuvieron 9034 artículos, tras eliminar duplicados y conforme los criterios de inclusión y exclusión se filtraron un total de 19 artículos, entre ellos 10 eran ensayos aleatorios controlados y 9 estudios observacionales, que cumplieran todos los criterios de elegibilidad.

Conclusión: De acuerdo a los resultados de los estudios, existe evidencia de la eficacia y seguridad del bloqueo genicular en el alivio del dolor crónico en la OA de rodilla, siendo una opción recomendable como complemento en el abordaje terapéutico de esta pato-

logía. La técnica que se aplique depende del contexto clínico del paciente y del profesional que realizará el procedimiento, los resultados a largo plazo no tienen diferencia significativa.

ABSTRACT

Introduction: Osteoarthritis (OA) is the most prevalent rheumatic pathology worldwide, which causes intense chronic pain, especially in supporting joints, such as the knee. Among the new therapeutic targets for OA of the knee, there is the nerve block along with its various types and techniques, which help to significantly improve pain and overall functionality of the patient.

Objective: To analyze the current evidence on the types and techniques of nerve blocks in knee osteoarthritis.

Methods: A systematic review was performed following PRISMA guidelines, of different studies according to the inclusion criteria, in the database of: PubMed, MedScape, ScienceDirect, Scopus and ProQuest, from January 2018 to January 2023.

Results: In the systematic search, 9034 articles were obtained, after eliminating duplicates and according to the inclusion and exclusion criteria, a total of 19 articles were filtered, among them 10 were randomized controlled trials and 9 were observational studies, which met all the eligibility criteria.

Conclusion: According to the results of the studies, there is evidence of the efficacy and safety of genicular blockade in the relief of chronic pain in knee OA, being a recommendable option as a complement in the therapeutic approach of this pathology. The technique to be applied depends on the clinical context of the patient and the professional who will perform the procedure, the long-term results have no significant difference.

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es la enfermedad articular crónica y degenerativa más predominante en el mundo, se estima que afecta al 3.6% de la población global, causando discapacidad en 43 millones de personas.^{1,2} Diversos factores etiológicos predisponen a su aparición, entre los cuales destacan edad, sexo, obesidad y lesiones articulares.³ La OA afecta a las articulaciones que cumplen la función de

soporte, entre ellas la más común es la osteoartritis de rodilla (OAR). El dolor es el síntoma predominante en pacientes con OAR siendo causa de la limitación funcional y discapacidad de acuerdo a la intensidad con la que se manifiesta.^{4,5}

El tratamiento de la OAR consiste en terapias farmacológicas y no farmacológicas, entre estas terapias se ha descrito al bloqueo nervioso como un tratamiento alternativo para este tipo específico de OA, obteniendo buenos resultados y un menor índice de complicaciones.^{6,7} El mecanismo de acción del bloqueo nervioso es la interrupción de una señal nociceptiva focalizada en los extremos terminales de los nervios periféricos que proveen inervación a la cápsula articular y a todos los ligamentos de la rodilla.^{8,9}

Los nervios geniculados, término introducido por Choi WJ et al¹⁰ para referirse a los nervios sensoriales de la rodilla son las dianas terapéuticas de este bloqueo, y aunque su localización es difícil, se han identificado cinco ramas principales constituidas por los ramos articulares del nervio femoral, que son los ramos de los vastos, nervio tibial o nervio poplíteo interno y nervio peroneo común o nervio poplíteo externo. Además, el nervio obturador y el nervio safeno también contribuyen con ramos articulares a la cara medial.¹¹⁻¹⁵ (Figura 1)

Independientemente de la técnica utilizada, existen diferentes métodos de aplicación acompañados de anestésicos locales, corticosteroides y una guía visual.¹⁶ Sin embargo, a pesar de haber estudios con resultados prometedores, no se ha hecho una revisión midiendo su eficacia y seguridad según su técnica en pacientes con OAR.¹⁷ En este contexto, el objetivo de nuestra investigación ha sido revisar de forma sistemática los estudios publicados sobre los tipos y técnicas de bloqueo nervioso en la osteoartritis de rodilla.

METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión sistemática siguiendo la extensión de las pautas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Scopus, ProQuest y Medscape, para identificar los artículos significativos para la revisión, publicados desde enero del 2018 hasta enero del 2023. La búsqueda se evidencia en el siguiente flujograma. (Figura 2) Los términos de búsqueda MeSH fueron: nerve AND (ablation OR block) AND (joints OR osteoarthritis) AND knee.

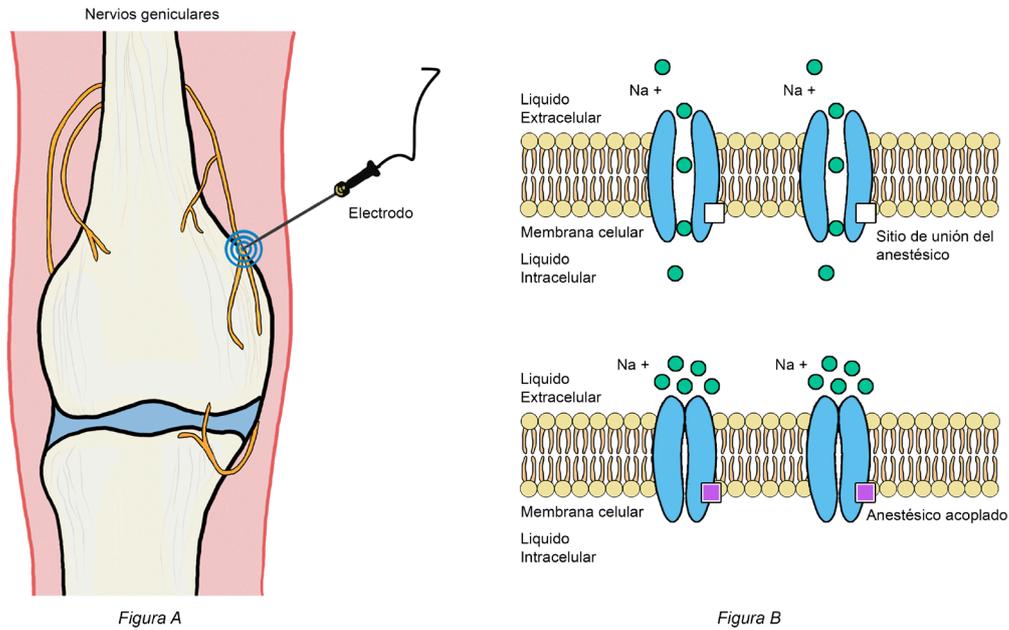


Figura A. Bloqueo nervioso por ablación eléctrica. Este procedimiento bloquea temporalmente las señales nerviosas, permitiendo el adormecimiento de los nervios y evita que se envíen señales de dolorosas al cerebro. **Figura B. Bloqueo nervioso farmacológico.** La unión del anestésico al canal de Na activado por voltaje impide el potencial de acción y la transmisión del impulso nociceptivo. (Elaboración propia)

Figura 1. Tipos de bloqueo nervioso.

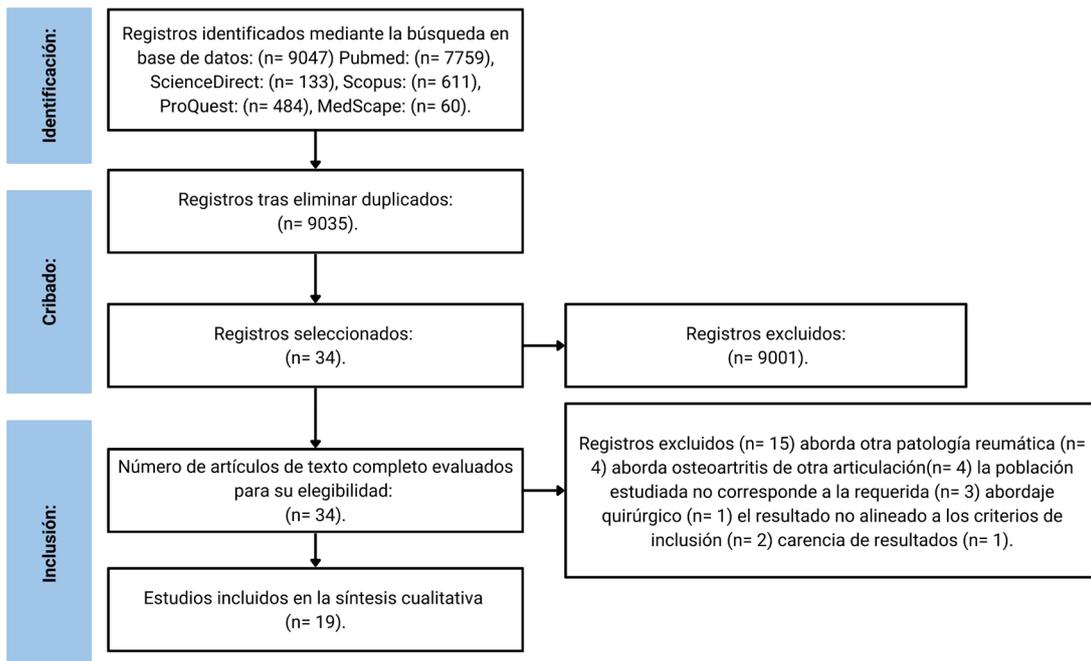


Figura 2. Diagrama de Flujo PRISMA.

Criterios de selección

Los artículos incluidos cumplieron los siguientes criterios: artículos en inglés; artículos originales; población diagnosticada con osteoartritis de rodilla; estudios sobre tratamiento de osteoartritis de rodilla mediante bloqueo o ablación nerviosa genicular. Los criterios de exclusión fueron: idioma distinto al inglés; artículos de revisión o metaanálisis; editoriales, comentarios, notas o cartas sin datos originales; estudios cuya población diana no presenta osteoartritis de rodilla.

Extracción de datos

Los resúmenes de los artículos fueron revisados de manera independiente por cinco autores para seleccionar los que cumplieran los criterios de relevancia de cada base de datos; posterior a ello, hubo dos revisiones más con tres autores donde se constató su importancia.

RESULTADOS

En la búsqueda sistemática se identificaron 9046 artículos, el total de registros tras eliminar los duplicados fueron 9035. La revisión de los títulos y resúmenes resultó en la eliminación de 9001 registros, en conjunto con la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. Se revisó el texto completo de los 34 artículos restantes, lo que llevó a la exclusión de 15 artículos. El número final de artículos incluidos fue de 19, cuya síntesis se encuentra en la tabla.

Shanahan EM et al.,¹⁸ establecieron con su estudio sobre la eficacia del bloqueo genicular guiado por ultrasonido (US) la posibilidad de un tratamiento efectivo para la OA de rodilla, con la capacidad para el manejo del dolor en estos pacientes. El cual se replicó en los estudios que abordaremos a continuación, con diferentes técnicas y métodos.

Tabla 1. Artículos incluidos en la revisión.

Autor	Año	Muestra	País	Instrumento de evaluación	Metodología	Seguimiento	Resultados	Comentario
Risso RC, et al. (25)	2021	43	Canadá	NRS, WOMAC	Estudio prospectivo	6 meses	Mejora del 62% según WOMAC en los 6 meses comparado al valor inicial.	Pérdida de seguimiento alta y fue un estudio abierto
Jadon A, et al. (21)	2018	30	India	OKS.	Estudio prospectivo aleatorizado	6 meses.	Mejoró el Oxford posterior a la intervención, pero no en relación con el grupo control.	Tamaño de muestra pequeño, falta de seguimiento a largo plazo, ausencia de cegado
Ghai B, et al.(12)	2022	32	India	WOMAC, VNRS	Estudio aleatorizado, controlado y doble ciego.	3 meses	Las tres técnicas lograron reducir el dolor de forma comparable, pero la PRF requiere mayor tiempo en la intervención y equipo.	Falta de seguimiento a largo plazo y tamaño de muestra pequeño
Chen AF, et al. (23)	2020	177	Estados Unidos	WOMAC y NRS	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico	6 meses	CRFA > HA en alivio del dolor y la función en general.	Estudio abierto y falta de cegamiento del sujeto y del proveedor.
Elawamy A, et al. (22)	2021	200	Egipto	VAS	Ensayo clínico intervencionista aleatorizado simple ciego.	1 año	La escala EVA del dolor mostró diferencia significativa entre los 2 grupos a los 6 y 12 meses. PRF ++ en todo el año, PRP ++ hasta los 6 meses solamente.	No hubo grupo de control
Chang YW, et al. (29)	2022	30	Taiwan	NRS, KL y WOMAC	Estudio observacional prospectivo	12 semanas	WOMAC ++ a las 2 y 12 semanas posteriores al tratamiento en comparación con las basales.	Tamaño de muestra pequeño, seguimiento limitado y ausencia de grupo control con placebo.
Konya ZY, et al. (27)	2020	48	Turquía	KL, EVA y WOMAC	Estudio retrospectivo longitudinal	6 meses	EVA ++ en 1, 3 y 6 meses en comparación con los valores preoperatorios. Se observó ++ significativa en WOMAC en comparación con los valores preoperatorios.	Ausencia de grupo control

Wong PK, et al. (20)	2021	50	Estados Unidos	KOOS, WOMAC y VAS.	Estudio retrospectivo longitudinal	6 meses	Cuatro agujas ++ puntaje en KOOS, WOMAC y VAS que la técnica de tres agujas. Cuatro agujas +++ la reducción en el número de medicamentos opiáceos.	Ausencia de cegamiento
Elashmawy M, et al. (26)	2022	46	Egipto	EVA, NRS y WOMAC .	Estudio observacional prospectivo	6 meses	VAS, NRS y WOMAC ++ al 1 y 6 meses post inyección, en el grupo con GNA guiada por ecografía vs con GNB. Hubo mejoría después del 1er mes en ambos grupos, pero después de 6 meses solo en el grupo 2.	No hubo limitaciones importantes
Güler T, et al. (9)	2022	102	Turquía	EVA, WOMAC y 6MWT	Estudio aleatorizado controlado	12 semanas	Mejoría en ambos grupos a las 2 y 12 semanas, no hubo diferencias significativas. 6MWT fue mayor en grupo BGN a la semana 12	Ausencia de grupo control y periodo de seguimiento corto
Yılmaz V, et al. (10)	2019	40	Turquía	VAS, LANSS, WOMAC, NHP	Estudio aleatorizado controlado	3 meses	Grupo IACSI+GNB fue mejor a IACSI en todos los parámetros de evaluación excepto en QMA y NHP en el mes 1.	No hubo limitaciones importantes
Shanahan EM, et al (8)	2023	64	Australia	VAS, WOMAC, y ICOAP	Estudio aleatorizado controlado	12 semanas	Mejoró el VAS y WOMAC a las 2,4, 6, 8 y 12 semanas frente a placebo	Ausencia de cegamiento del intervencionista
Lebleu J, et al. (16)	2020	14	Camerún	PROM, NRS, KOOS,	Estudio observacional prospectivo	1 hora	Mejora en PROM de la cadera durante matcha y cadencia al subir escaleras luego del GNB en pacientes con KOA	Tamaño de muestra pequeño
Kim DH, et al. (11)	2018	48	Korea	VAS	Estudio aleatorizado, doble ciego.	8 semanas	En dolor y OKS Lidocaína + TA fue mejor solo a las 2 y 4 semanas. MQS mejoró en los 2 grupos a las 2 semanas.	No se evaluó cortisol post intervención y hubo ausencia de grupo placebo
Ki-Yong Kim, et al. (14)	2022	31	Korea	NRS, WOMAC	Estudio aleatorizado simple ciego controlado con placebo	1 mes	ACB fue eficaz para reducir el dolor genicular medial en pacientes con KOA ya que NRS y WOMAC fue mejor que placebo	Tamaño de muestra pequeña y periodo de seguimiento corto
Salihovic M, et al. (15)	2022	75	Eslovenia	KOOS, AVD, CdV	Estudio Observacional Longitudinal Prospectivo	1 mes	ACB guiado por ultrasonido se asocian con mejor funcionalidad y resultados de dolor en pacientes con KOA	Ausencia de grupo control y de comparación.
Hunter C, et al. (19)	2020	33	Estados Unidos	OKS, GPE, NRS	Estudio aleatorizado multicéntrico prospectivo	24 meses	Se demostró alivio del dolor ≥50 %, mejoró función y hubo un efecto favorable durante 24 meses en pacientes con KOA	Tamaño de muestra pequeño
El-Hakeim EH, et al. (28)	2018	60	Egipto	VAS, WOMAC	Ensayo controlado aleatorizado simple ciego	6 meses	Mejora en VAS y WOMAC a los 6 meses. Cambios al comparar pretratamiento con el periodo de seguimiento en ambos grupos	No hubo limitaciones importantes
Lee DH, et al. (13)	2017	92	República de Corea	WOMAC, VAS, TUG,	Estudio comparativo retrospectivo	3 meses	Mejora en VAS y en WOMAC en el mes 1. Consumo de opioides por día en los meses 1 y 2.	La asignación de grupos no fue aleatoria.

Escala Numérica del Dolor (NRS), Oxford Knee Scale (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (OMAC), Verbal Numerical Rating Scale (vNRS), Escala Visual Analógica (VAS - EVA), Kellgren-Lawrence (KL), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Six-Minute Walk Test (6MWT), Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs (LANSS), Nottingham Health Profile (NHP), Índice de Evaluación del Dolor, la Rigidez y la Función en la Osteoartritis de Cadera y Rodilla (ICOAP), Patient Reported Outcome Measures (PROM), Actividades De La Vida Diaria (AVD), Actividades Instrumentales De La Vida Diaria (CdV), Global Perceived Effect (GPE), ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA ENFRIADA (CRFA), Ácido Hialurónico (HA), Plasma

Esta investigación se llevó a cabo con 59 pacientes, evaluados con los índices EVA (Escala visual analógica del dolor), WOMAC (Western Ontario and McMasters Universities Osteoarthritis Index) y ICOAP (Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain), la cual demostró la disminución del dolor hasta 12 semanas después del procedimiento, comprobando su efectividad para la supresión de dolor a corto plazo en pacientes con OA de rodilla. Otro estudio como el de Güler T et al.,¹⁹ demostró con más evidencia la efectividad del bloqueo del nervio genicular guiado por ultrasonido, comparándolo con fisioterapia en pacientes con osteoartritis crónica de rodilla, en donde se implementó un protocolo que consistía en la administración de tratamientos térmicos, ultrasonido terapéutico, estimulación eléctrica y terapia con láser, que se sabe que modulan la inflamación, donde se reclutó a 102 pacientes en pruebas de dolor y función como EVA, WOMAC, 6MWT (six-minute walk test) la cual es una prueba que mide la máxima distancia recorrida durante 6 minutos a la velocidad deseada por el paciente en un corredor de 30 metros. Se pudo demostrar en este estudio que a partir de la semana 2 hubo un 40 % de disminución en la puntuación VAS. El estudio realizado durante 12 semanas resultó en la disminución del dolor y la mejora funcional con ambos tratamientos, no obstante, la capacidad física fue mayor con bloqueo genicular guiado por ultrasonido en comparación con la fisioterapia.

Yilmaz V et al.²⁰ también evalúa la eficacia del bloqueo nervioso genicular, pero en este caso se incluye corticosteroides al procedimiento mencionado, comparando una inyección de esteroides intraarticulares versus la combinación de un bloqueo genicular más una inyección de esteroides intraarticulares en un total de 40 pacientes con osteoartritis de rodilla. Para esto se utilizaron los índices WOMAC y NHP (Nottingham Health Profile). El resultado fue que la combinación de bloqueo genicular más corticoesteroides tiene mayor efecto analgésico con mejora de la función articular comparado con el uso aislado de corticoesteroides. Kim DH et al.²¹ también estudiaron cómo actúan los corticosteroides en el bloqueo nervioso genicular pero en este caso, los compararon con anestésicos locales, evaluando la eficacia de un anestésico local más un corticosteroide versus un anestésico local solo durante el bloqueo nervioso genicular guiado por ultrasonido. Fueron 48 los pacientes que cumplieron con los criterios de selección, asimismo se los dividió en dos grupos de tratamiento donde cada grupo iba a ser evaluado por las escalas EVA, MQS (Medication Quantification Scale) y OKS (Oxford Knee Score). Se demostró que la adición de corticosteroides a la lidocaína durante el bloqueo del nervio genicular alivió el dolor de rodilla y

mejoró OKS solo durante 4 semanas después del procedimiento, y en MQS mejoró solo 2 semanas tras el procedimiento, luego de este tiempo todas las escalas volvieron a su línea base.

Asimismo, Ghai B, et al.²² compararon la efectividad de la anestesia local con corticosteroides en pacientes con OA de rodilla pero en este caso lo aplicaron en un bloqueo genicular por radiofrecuencia pulsada (PRF) dirigida por ultrasonido, para esto se analizó los datos de 30 pacientes aleatorios divididos en 2 grupos de 15 donde se realizó radiofrecuencia pulsada, y a los otros bloqueo nervioso con bupivacaína y acetato de metilprednisolona, obteniendo puntuaciones en la escala VNRS (verbal numerical rating scale) y WOMAC. Tanto las escalas de VNRS como WOMAC mejoraron a las 12 semanas en ambos grupos, pero no hubo diferencia de puntuaciones entre los grupos.

Se encontró adicionalmente que existe otro acceso anatómico donde se puede administrar un bloqueo guiado por ecografía, que es en el canal de aductores, del cual Lee DH et al.²³ indagaron su eficacia como opción terapéutica para el dolor anteromedial de rodilla en pacientes con osteoartritis de rodilla. Para esto se estudió 200 pacientes con osteoartritis de rodilla refractario, a los cuales se les permitió escoger entre Bloqueo del canal aductor (BCA) y tratamiento conservador (analgésicos y ejercicio), 86 pacientes participaron en el grupo BCA y 108 en el tratamiento conservador. Se usó los índices WOMAC y VAS. En el mes 1 y 2 de seguimiento el grupo ACB reveló una mejora en VAS, WOMAC y en el consumo de opioides por día.

Posteriormente a esto hubo dos estudios que también evaluaron la efectividad del bloqueo del canal de los aductores (BCA) guiado por US. Primero Kim KY et al.²⁴ compararon con placebo usando la NRS, el WOMAC y la prueba TUG (Timed Up and Go). Se analizó los datos de 31 participantes donde 16 pertenecieron al grupo BCA y el resto placebo, el estudio demostró una mejora en las escalas de dolor a las 4 semanas de seguimiento, pero no mejoró la función física ni disminuyó el consumo de analgésicos y opioides. Consecuentemente Salihovic M et al.²⁵ investigaron los efectos del bloqueo del canal de los aductores con un anestésico local (levobupivacaína) y un agonista central alfa 2 adrenérgico (clonidina) sobre el dolor y funcionamiento de la rodilla en pacientes con osteoartritis crónica. Para esto se evaluó a 75 participantes mediante pruebas de rendimiento y función como TUG, ROMext (range of motion in extension), ROMflex (range of motion in flexion), QS (Quadiceps strenght) y 30CST (30-Second Chair Stand Test), tam-

bién con pruebas de dolor como KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) y NRS. Después de 1 mes de seguimiento tanto las escalas de dolor como funcionalidad mejoraron.

Existen otras técnicas descritas por diferentes autores, tales como la que plantea Lebleu J et al.²⁶ donde evaluaron la mejora cuantitativa de la locomoción tras un bloqueo nervioso genicular utilizando sensores inerciales en 26 adultos, donde 14 pacientes con OA de rodilla iban a ser intervenidos y 12 sanos iban a recibir una evaluación de confiabilidad. Demostró mediante la NRS y KOOS una mejoría subjetiva en el dolor y realización de tareas así como la cinemática de la marcha, aunque el tratamiento se centró en rodilla, el resultado más destacable es el aumento de ROM de cadera durante la marcha.

Una vez ya descritos los estudios referente al bloqueo nervioso guiado por ultrasonido, se revisará de manera similar a la ablación nerviosa como método terapéutico para reducir el dolor asociado a osteoartritis de rodilla, el objetivo de esta técnica es denervar parcial o totalmente la cápsula anterior de la rodilla.²⁷

Hunter C et al.²⁸ evaluaron los resultados a largo plazo de la ablación por radiofrecuencia enfriada (CRFA) dando seguimiento a 33 pacientes que fueron parte de un estudio previo en el que se trató a 42 pacientes con CRFA y 41 con inyección intraarticular de esteroides. 25 pacientes fueron evaluados mediante NRS, OKS y GPE a los 18 meses y 18 pacientes a los 24 meses con las mismas herramientas. Los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa en la función y al menos una mejoría cerca del 50% en dolor en el transcurso de los 24 meses.

Por lo que se refiere al procedimiento en sí de la CRFA se recolectó dos estudios que profundizaron en este campo, por un lado Wong PK et al.²⁹ compararon la seguridad y la eficacia de las técnicas de ablación por radiofrecuencia enfriada con tres agujas versus cuatro agujas. Se evaluó la intensidad del dolor y el estado funcional de los pacientes mediante NRS y WOMAC. Los resultados no mostraron diferencias significativas. Análogamente Jadon A et al.³⁰ evaluaron la eficacia y dolor del procedimiento de ablación por radiofrecuencia bipolar (BRFA) y lo comparó con la técnica convencional ablación por radiofrecuencia monopolar (MRFA), para esto se seleccionó a 30 pacientes aleatorios con OA de rodilla, a 15 se les otorgó MRFA y a 15 BRFA. Las pruebas usadas fueron NRS y OKS al inicio del estudio, 1 semana, 1 mes, 3 meses y 6 meses después del procedimiento. Se obtuvo un menor dolor durante el procedimiento con MRFA, sin embargo, no se encon-

traron diferencias significativas de alivio del dolor ni en la duración del procedimiento en los dos grupos.

En cuanto a la comparación con otros tratamientos, Elawamy A et al.³¹ lo hicieron midiendo la eficacia de la ablación por radiofrecuencia del nervio genicular (GNRFA) con la inyección intraarticular de plasma rico en plaquetas (PRP). Se distribuyeron 200 pacientes aleatoriamente en 2 grupos, para esto se utilizó las escalas VAS y ISK. Se encontró que GNRFA es significativamente más efectivo que PRP para reducir el dolor y mejorar la función en ambos puntos de tiempo. Por otro lado, Chen AF et al.³² intentaron probar la seguridad y eficacia de ablación por radiofrecuencia enfriada (CRFA) en comparación con ácido hialurónico (HA), en pacientes con OA de rodilla que sufren dolor de rodilla. Para esto se evaluaron a 177 sujetos (89 con CRFA y 88 con HA) midiendo resultados con escalas NRS, WOMAC y EQ-5D-5L. CRFA demostró una eficacia significativa en dolor, función y calidad de vida en comparación con una sola inyección de HA durante un seguimiento de 6 meses.

Risso RC, et al.³³ evaluaron los efectos analgésicos de la ablación química con fenol de los nervios geniculares en pacientes con OA de rodilla, secundariamente se examinó la función y seguridad de la técnica. Con las escalas NRS y WOMAC, 68 pacientes fueron reclutados dando como resultado una reducción significativa del dolor en todos los evaluados y mejora de más del 50% de los evaluados en funcionalidad, todo esto a los 6 meses de seguimiento sin presentar efectos adversos mayores.

Hubo un estudio que comparó el bloqueo nervioso genicular guiado por ultrasonido en asociación con corticosteroides, tema ya abordado anteriormente, versus ablación química del nervio genicular con alcohol también guiado con ecografía, para esto Elashmawy M et al.³⁴ reclutó a 46 pacientes, los cuales fueron evaluados mediante EVA, NRS y WOMAC. Este estudio duró 6 meses, y demostró que la ablación con alcohol es una forma segura para pacientes con OA de rodilla avanzada, reduciendo el dolor y evitando efectos adversos inherentes a los corticosteroides.

Encontramos tres estudios que evaluaron prospectivamente a la ablación por radiofrecuencia como tratamiento prometedor para el control del dolor y función de las rodillas del paciente así como mejorar su calidad de vida. En este estudio realizado por Konya ZY et al.³⁵ evaluaron el efecto de la aplicación de la ablación por radiofrecuencia en nervios geniculares para controlar el dolor, funcionalidad y satisfacción del paciente. Se examinó la intensidad del dolor y la calidad de vida de los pacientes mediante

(VAS) y (EQ-5D). Los resultados mostraron una mejora significativa en la intensidad del dolor y las puntuaciones de calidad de vida a los 3 y 6 meses demostrando un progreso a mediano-largo plazo.

Asimismo El-Hakeim EH et al.³⁶ investigaron la eficacia de la neurotomía por radiofrecuencia de los nervios geniculares, pero en este caso guiada por fluoroscopia, para el alivio del dolor crónico y la mejora de la función en pacientes con osteoartritis de rodilla. 60 fueron los pacientes incluidos de los cuales 30 recibieron terapia analgésica convencional (Grupo C) y los otros 30 recibieron radiofrecuencia de nervios geniculares (Grupo A). Se usó los índices VAS, WOMAC y la escala Likert. Como resultados obtuvieron una disminución del índice WOMAC mucho menor en el grupo A que en el grupo C y una mayor satisfacción en la escala Likert.

Finalmente, Chang YW et al.³⁷ indagaron los efectos de la ablación por radiofrecuencia del nervio genicular guiada por ultrasonido sobre los resultados funcionales y el rendimiento físico en pacientes con osteoartritis de rodilla. Los resultados funcionales y el rendimiento físico de los pacientes se evaluaron mediante NRS, WOMAC, SF-36, prueba de paso y prueba de postura de una sola pierna, se realizaron antes del procedimiento, al mes, 3 y 6 meses después del procedimiento. Los investigadores también encontraron que las mejoras en los resultados funcionales y el rendimiento físico se mantuvieron 6 meses después del procedimiento. (Figura 3)

Figura 3. Algoritmo de indicaciones del bloqueo nervioso en OA de rodilla.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática analiza la evidencia sobre los tipos y técnicas del bloqueo nervioso en la OA de rodilla, una enfermedad de gran prevalencia, que acarrea un dolor crónico y debilitante. De manera general, se encontró ciertos limitantes al momento de evaluar los estudios, uno de ellos es el pequeño número de participantes que reclutaron los investigadores, entre ellos, sólo tres estudios, tenían más de 100 pacientes.^{19,31,32} Al unísono, se evidenció que el tiempo de seguimiento era otro factor limitante, por lo que sólo dos estudios tuvieron el seguimiento de más de un año.^{28,32}

Sin embargo, a pesar de las limitantes expuestas, existieron puntos a favor que se deben destacar, como el que todos los estudios utilizaron como instrumento de eva-

luación, escalas validadas y que garantizan la reproducibilidad del mismo. Además, los participantes fueron elegidos conforme a razonables criterios de inclusión, descritos en cada apartado metodológico.

Respecto a las características clínicas de los pacientes incluidos en los estudios analizados, cabe resaltar distintos aspectos. Todos fueron pacientes diagnosticados según la escala de Kellgren y Lawrence con grado 2, 3 y 4 de osteoartritis de rodilla con la finalidad de comparar la efectividad del tratamiento para mitigar el dolor y mejorar la funcionalidad de la misma. En un principio Shanahan EM et al.¹⁸ y Güler T et al.¹⁹ proponen al bloqueo genicular guiado por ultrasonido (US) como una gran opción terapéutica para la osteoartritis de rodilla debido a su efectividad para suprimir el dolor, ya que incluso este último autor compara la técnica de bloqueo con fisioterapia convencional y la supera. Este tratamiento no solo reporta mejora en dolor y funcionamiento a la rodilla, pero para otros problemas articulares, esto lo demuestra Lebleu J et al que evaluó la mejora cuantitativa de la locomoción de toda la extremidad inferior tras someterse a un bloqueo nervioso genicular, donde a parte de mejorar tanto el dolor y funcionamiento de la rodilla, el resultado más significativo fue el aumento de rango de movimiento de cadera, esto nos hace pensar que los problemas con una articulación están biomecánicamente relacionado con los problemas en las otras.

Otros autores proponen la adición de agentes farmacológicos al procedimiento de bloqueo nervioso genicular para potenciar el efecto analgésico y mejorar funciones cinéticas, Yilmaz V et al.²⁰ y Kim DH et al.²¹ coinciden en la efectividad del bloqueo genicular nervioso en asociación con corticosteroides pero a diferencia del primero, Kim DH et al.²¹ fue más allá en su estudio al evaluar la adición de un anestésico local al corticosteroide en el BNG para controlar el dolor, recomendando no asociar ambos tratamientos dado los efectos adversos potenciales de los corticosteroides.

Lee DH et al.²³ y Kim KY et al.²⁴ presentaron una nueva propuesta que consistía en el bloqueo del canal de los aductores guiado por ultrasonido, donde ambos coincidieron con resultados significativos para pacientes que no responden a analgésicos o tienen dificultad para tratamiento quirúrgicos, no obstante, este último autor no demostró mejoras en indicadores de función física basadas en prueba TUG o en la subescala de función física de WOMAC ni en consumo de opioides, dicho esto hubo autores como Salihovic M et al.¹⁵ que estudiaron la adición de anestésicos locales al bloqueo del canal

de los aductores, donde si hubo mejora tanto del dolor como de la función física basada en prueba TUG la cual se define como puntuación baja en el índice de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC) ya que entre las 3 escalas que comprende, la función es una de ellas, a diferencia del segundo autor mencionado donde esta prueba física no prosperó. Esto nos hace concluir que el bloqueo del canal de los aductores es una muy buena alternativa a las terapias conservadoras convencionales para controlar el dolor, pero esto no te asegura una mejoría de la función física por lo que se recomienda asociarlos con anestésicos locales. Aun así se necesitan más estudios que evalúen esta técnica en el contexto de consumo de opioides, dosis, seguridad, y especialmente a largo plazo debido a que el tiempo de seguimiento de estas últimas investigaciones no fue mayor a dos meses.

Por otra parte, varios investigadores plantean a la ablación por radiofrecuencia como una alternativa más efectiva para el control del dolor en osteoartritis de rodilla. Konya et al.³⁵ Chang YW et al.³⁷ y El-Hakeim EH et al.³⁶ coincidieron que es una opción de tratamiento seguro, eficaz y que además de aliviar el dolor, mejora la funcionalidad de los pacientes. La conclusión de Chang et al, se basó en los exámenes, escalas y cuestionarios como el SF-35, que aplicaron, para evaluar objetivamente la función física del paciente posterior al procedimiento. Este cuestionario valora el dominio de la salud mental, el equilibrio dinámico que se evalúa con la prueba de paso y el equilibrio estático que se valora mediante la prueba de postura en una sola pierna. Dicho esto Ghai B et al.²² encontró en esta terapia la misma efectividad que el bloqueo genicular con corticoides y anestésicos, por lo que no recomienda un tratamiento sobre otro, a su vez remarcando que el bloqueo por radiofrecuencia pulsada es un procedimiento más demorado.

La ablación por radiofrecuencia enfriada (CRFA), es un tipo de ablación nerviosa que usa la degradación térmica por medio de sondas de radiofrecuencia refrigeradas dirigida a los nervios sensoriales con la intención de aliviar el dolor.³⁸ Hunter C et al.²⁸ mostró resultados prometedores de este tratamiento en parámetros de función y dolor a largo plazo, dato que hace aún más fidedigna esta investigación. La técnica con la que se hace este procedimiento se basa en la preferencia del operador y la anatomía del paciente según los resultados de Wong PK et al.²⁹ y Jadon A et al.³⁰ puesto que ninguna técnica mostró diferencias significativas sobre otra. No solo se evaluó prospectivamente la tasa de éxito del tratamiento, sino también se lo comparó con otros tratamientos, donde Elawamy A et al.³¹ y Chen AF et al.³² lo hacen versus una inyección intraar-

ticular de plasma rico en plaquetas (PRP) y ácido hialurónico (HA) respectivamente, siendo GNRFA significativamente superior a ambos, vale destacar el gran número de pacientes en estos estudios, eso nos da evidencia suficiente para respaldar el uso de la ablación por radiofrecuencia del nervio genicular.

Otra tipo de ablación a mencionar es la química, cuyo objetivo terapéutico es la denervación temporal en un punto específico mediante la infiltración dirigida de productos químicos.³⁹ Los resultados prometedores en control de dolor de Risso RC et al.³³ y Elashmawy M et al.³⁴ la ubican a esta técnica como una gran opción para pacientes con OA de rodilla ya que actúa a largo plazo, el tiempo de procedimiento es más corto y menos costoso que otros tipos de ablación nerviosa.

En el tratamiento de la OA de rodilla, además del bloqueo nervioso, existen otras modalidades terapéuticas alternativas para la reducción del dolor crónico. Una de ellas es la proloterapia, que es usada en asociación a la dextrosa para tratar el dolor musculoesquelético.^{40,41} Como coadyuvante para la osteoartritis de rodilla brinda beneficios dosis dependiente para la reducción del dolor, y la función articular, siendo un tratamiento seguro y una alternativa a terapias invasivas para los pacientes con opciones limitadas, esta demuestra eficacia a pesar de su poco uso.^{41,42}

Otra de las opciones es la terapia neural y perineural, aunque cuentan con poca evidencia para el uso en OA de rodilla muestra gran eficiencia para mitigar el dolor en pacientes postoperatorios y analgesia multimodal tras una artroplastia de rodilla.^{43,44} En cuanto a la terapia neural existen pocos reportes, los cuales refieren disminución del dolor y mejoras en la función articular, no obstante, se necesitan más estudios y ensayos para comprobar su eficacia.⁴⁵

A su vez, el tratamiento de ondas de choque extracorpóreas ha demostrado beneficios no solo paliativos, sino sobre la estructura articular; el cartílago, el hueso subcondral y los tejidos circundantes al activar los condrocitos y disminuir el número de osteofitos. Además mostró una notable mejoría en el alivio del dolor crónico al disminuir la actividad inflamatoria, lo cual lo convierte en un tratamiento a tener en consideración.⁴⁶ Modalidades emergentes que están en investigación como las terapias celulares, comprueban la efectividad de la inducción de las células madre pluripotenciales para la osteoartritis, así como las células madre mesenquimales y modalidades con terapia genética. No obstante, no se tiene suficiente evidencia de esto.⁴⁷

Debemos mencionar que este trabajo no está exento de limitaciones que pueden mejorarse. Al tratarse de una revisión sistemática del bloqueo nervioso en OA de rodilla, se debió establecer como criterio de inclusión estudios que posean un mismo enfoque en cuanto a la técnica y los resultados clínicos posteriores al procedimiento.

En cambio, se incluyeron todos los artículos relacionados al bloqueo nervioso, teniendo resultados heterogéneos con distintos objetivos terapéuticos de cada estudio, todos se centraron en tratamientos que mejoran el dolor de rodilla en pacientes con osteoartritis de rodilla, pero no todos tuvieron el mismo enfoque, pues encontramos que dos estudios, Wong PK et al.²⁹ y Jadon A et al.,³⁰ compararon diferentes técnicas de un mismo tratamiento, siete estudios compararon la eficacia y tasa de éxito entre dos diferentes tratamientos^{19-22,31,32,34} y diez estudios evaluaron prospectivamente la eficacia de un mismo tratamiento.^{18,23-26,28,33,35-37}

Es imprescindible evaluar los efectos secundarios del bloqueo y la ablación, que son en su mayoría leves y transitorios. Algunos de los más comunes incluyen: dolor local, hipoestesia, hinchazón y hematomas, que suelen resolverse espontáneamente.³⁴ Afortunadamente, estos efectos no suelen limitar la aplicación de la técnica, ya que no se ha evidenciado otros eventos que puedan interferir con el objetivo final del tratamiento.^{10,21,22,36}

CONCLUSIONES

Acorde con esta revisión sistemática, el bloqueo nervioso en la OA de rodilla es un opción eficaz y segura dentro del abordaje terapéutico de estos pacientes, en el manejo del dolor crónico y restauración a corto y largo plazo de su funcionalidad. Esto en comparación a placebo, terapias convencionales y de los agentes viscosos. El bloqueo de los nervios geniculares con anestésicos locales es el método a elección según los estudios, por su efectividad y seguridad frente a otros tipos de medicamentos. Además, se suma la ablación por radiofrecuencia que equipara los efectos del bloqueo farmacológico, obteniendo una recuperación pronta y alivio del dolor. La elección del tipo de bloqueo se realiza en base a las condiciones del paciente y decisión del profesional de salud, la evidencia demuestra que se debe tomar en cuenta el contexto clínico para implementar el procedimiento apropiado.

REFERENCIAS

1. Osteoarthritis and its management - Epidemiology, nutritional aspects and environmental factors. *Autoimmun Rev.* 2018 Nov 1;17(11):1097-104.
2. Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2010 Mar [cited 2023 Mar 13];107(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20305774/>
3. Berenbaum F, Wallace IJ, Lieberman DE, Felson DT. Modern-day environmental factors in the pathogenesis of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2018 Sep 12;14(11):674-81.
4. Mm SP, Vanlinthout LE, Moreno MA, van Zundert J, Rodriguez HF, Jp NR. Analgesic Effect and Functional Improvement Caused by Radiofrequency Treatment of Genicular Nerves in Patients With Advanced Osteoarthritis of the Knee Until 1 Year Following Treatment. *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2017 [cited 2023 Mar 12];42(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27875368/>
5. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2019 Nov 1;27(11):1578-89.
6. Franco CD, Buvanendran A, Petersohn JD, Menzies RD, Menzies LP. Innervation of the Anterior Capsule of the Human Knee: Implications for Radiofrequency Ablation. *Reg Anesth Pain Med.* 2015 Jul 1;40(4):363-8.
7. Cushman DM, Monson N, Conger A, Kendall RW, Henrie AM, McCormick ZL. Use of 0.5 mL and 1.0 mL of Local Anesthetic for Genicular Nerve Blocks. *Pain Med.* 2018 Dec 27;20(5):1049-52.
8. Guidelines M. : Pain Physician: [Internet]. [cited 2023 Mar 13]. Available from: <https://www.painphysicianjournal.com/linkout?issn=&vol=24&page=533>
9. Chang A, Dua A, Singh K, White BA. Peripheral Nerve Blocks. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing; 2022.
10. 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* [Internet]. 2011 Mar [cited 2023 Mar 12];152(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21055873/>
11. Pérez Moreno JC, Nájera Losada DC, Herrero Trujillano M, Gálvez Mateos R, Sánchez García MA, Vela de Toro A, et al. Radiofrecuencia de los nervios geniculados para el tratamiento del dolor crónico en la osteoartritis de rodilla. *Rev Soc Esp Dolor*. 2021;28(3):157–68.
 12. More SN, Gaikar RR, Shenoy AD, Gupta S, More S, Gaikar RR. Improvement in Pain and Quality of Life After Ultrasound-Guided Saphenous Nerve Block in Patients With Knee Osteoarthritis. *Cureus* [Internet]. 2022 May 16 [cited 2023 Feb 28];14(5). Available from: <https://www.cureus.com/articles/97689-improvement-in-pain-and-quality-of-life-after-ultrasound-guided-saphenous-nerve-block-in-patients-with-knee-osteoarthritis>
 13. Jamison DE, Cohen SP. Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection. *J Pain Res* [Internet]. 2018 Sep 18 [cited 2023 Mar 13];11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30271194/>
 14. 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* [Internet]. 2018 May [cited 2023 Mar 13];43(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29557887/>
 15. Fonkoué L, Behets C, Kouassi JK, Coyette M, Detrembleur C, Thienpont E, et al. Distribution of sensory nerves supplying the knee joint capsule and implications for genicular blockade and radiofrequency ablation: an anatomical study. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 2019 Dec [cited 2023 Mar 13];41(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31338537/>
 16. Kim SY, Le PU, Kosharskyy B, Kaye AD, Shaparin N, Downie SA. Is Genicular Nerve Radiofrequency Ablation Safe? A Literature Review and Anatomical Study. *Pain Physician* [Internet]. 2016 Jul [cited 2023 Mar 12];19(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27389113/>
 17. Tran J, Agur A, Peng P. Revisiting the anatomical evidence supporting the classical landmark of genicular nerve ablation. *Reg Anesth Pain Med* [Internet]. 2019 Dec 4 [cited 2023 Mar 13]; Available from: <https://rapm.bmj.com/content/early/2019/12/04/rapm-2019-101024.abstract>
 18. Shanahan EM, Robinson L, Lyne S, Woodman R, Cai F, Dissanayake K, et al. Genicular Nerve Block for Pain Management in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Arthritis & rheumatology (Hoboken, NJ)* [Internet]. 2023 Feb [cited 2023 Mar 11];75(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36369781/>
 19. Güler T, Yurdakul FG, Önder ME, Erdoğan F, Yavuz K, Becenen E, et al. Ultrasound-guided genicular nerve block versus physical therapy for chronic knee osteoarthritis: a prospective randomised study. *Rheumatol Int*. 2022 Apr;42(4):591–600.
 20. Yilmaz V, Umay E, Gundogdu I, Aras B. The comparison of efficacy of single intraarticular steroid injection versus the combination of genicular nerve block and intraarticular steroid injection in patients with knee osteoarthritis: a randomised study. *Musculoskelet Surg* [Internet]. 2021 Apr [cited 2023 Mar 11];105(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31828590/>
 21. Kim DH, Choi SS, Yoon SH, Lee SH, Seo DK, Lee IG, et al. Ultrasound-Guided Genicular Nerve Block for Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial of Local Anesthetic Alone or in Combination with Corticosteroid. *Pain Physician* [Internet]. 2018 Jan [cited 2023 Mar 11];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29357330/>
 22. Ghai B, Kumar M, Makkar JK, Goni V. Comparison of ultrasound guided pulsed radiofrequency of genicular nerve with local anesthetic and steroid block for management of osteoarthritis knee pain. *Korean J Pain* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Mar 11];35(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35354681/>
 23. Lee DH, Lee MY, Kwack KS, Yoon SH. Effect of adductor canal block on medial compartment knee pain in patients with knee osteoarthritis: Retrospective comparative study. *Medicine* [Internet]. 2017 Mar [cited 2023 Mar 11];96(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28328826/>
 24. Kim KY, Huh YG, Ma SH, Yoon JH, Jeong KY, Park DY, et al. Efficacy of Adductor Canal Block on Medial Knee Pain in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Single-Blind Placebo-Controlled Study. *Int J Environ Res Public*

- Health [Internet]. 2022 Nov 21 [cited 2023 Mar 11];19(22). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36430138/>
25. Salihovic M, Rijavec B, Muratagic A, Blagus R, Puh U. Effectiveness of Ultrasound-Guided Canal Adductor Blockade for Chronic Pain and Functioning in Knee Osteoarthritis: A Prospective Longitudinal Observational Study. *Biomed Res Int* [Internet]. 2022 Jan 22 [cited 2023 Mar 11];2022. Available from: <https://doi.org/10.1155/2022/5270662>
 26. Lebleu J, Fonkoue L, Bandolo E, Fossoh H, Mahaudens P, Cornu O, et al. Lower limb kinematics improvement after genicular nerve blockade in patients with knee osteoarthritis: a milestone study using inertial sensors. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2020 Dec 7 [cited 2023 Mar 11];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33287783/>
 27. Conger A, Cushman DM, Walker K, Petersen R, Walega DR, Kendall R, et al. A Novel Technical Protocol for Improved Capture of the Genicular Nerves by Radiofrequency Ablation. *Pain Med*. 2019 May 27;20(11):2208–12.
 28. 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 Results. *Pain Pract* [Internet]. 2020 Mar [cited 2023 Mar 11];20(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31605667/>
 29. Wong PKW, Kokabi N, Guo Y, Reiter D, Reimer NB, Oskouei S, et al. Safety and efficacy comparison of three- vs four-needle technique in the management of moderate to severe osteoarthritis of the knee using cooled radiofrequency ablation. *Skeletal Radiol*. 2021 Apr;50(4):739–50.
 30. Jadon A, Jain P, Motaka M, Swarupa CP, Amir M. Comparative evaluation of monopolar and bipolar radiofrequency ablation of genicular nerves in chronic knee pain due to osteoarthritis. *Indian J Anaesth*. 2018 Nov;62(11):876–80.
 31. Elawamy A, Kamel EZ, Mahran SA, Abdellatif H, Hassanien M. Efficacy of Genicular Nerve Radiofrequency Ablation Versus Intra-Articular Platelet Rich Plasma in Chronic Knee Osteoarthritis: A Single-Blind Randomized Clinical Trial. *Pain Physician*. 2021 Mar;24(2):127–34.
 32. Chen AF, Khalouf F, Zora K, DePalma M, Kohan L, Guirguis M, et al. Cooled Radiofrequency Ablation Compared with a Single Injection of Hyaluronic Acid for Chronic Knee Pain: A Multicenter, Randomized Clinical Trial Demonstrating Greater Efficacy and Equivalent Safety for Cooled Radiofrequency Ablation. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2020 Sep 2 [cited 2023 Mar 11];102(17). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32898379/>
 33. Risso RC, Ferraro LHC, Nouer FT, Peng PWH, Luzo MV, Debieux P, et al. Chemical Ablation of Genicular Nerve with Phenol for Pain Relief in Patients with Knee Osteoarthritis: A Prospective Study. *Pain Pract* [Internet]. 2021 Apr [cited 2023 Mar 12];21(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33277760/>
 34. Ultrasound-guided genicular nerve block versus alcoholic neurolysis for treatment of advanced knee osteoarthritis patients. *The Egyptian Rheumatologist*. 2022 Oct 1;44(4):307–11.
 35. Konya* ZY, Takmaz SA, Başar H, Baltaci B, Babaoğlu G. Results of genicular nerve ablation by radiofrequency in osteoarthritis-related chronic refractory knee pain. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2020;50(1):86.
 36. El-Hakeim EH, Elawamy A, Kamel EZ, Goma SH, Gamal RM, Ghandour AM, et al. Fluoroscopic Guided Radiofrequency of Genicular Nerves for Pain Alleviation in Chronic Knee Osteoarthritis: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Pain Physician* [Internet]. 2018 Mar [cited 2023 Mar 11];21(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29565947/>
 37. Chang YW, Tzeng IS, Lee KC, Kao MC. Functional Outcomes and Physical Performance of Knee Osteoarthritis Patients After Ultrasound-Guided Genicular Nerve Radiofrequency Ablation. *Pain Med*. 2022 Feb 1;23(2):352–61.
 38. Lash D, Frantz E, Hurdle MF. Ultrasound-guided cooled radiofrequency ablation of the genicular nerves: a technique paper. *Pain Manag* [Internet]. 2020 May [cited 2023 Mar 11];10(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32129148/>
 39. D'Souza RS, Warner NS. Phenol Nerve Block. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing; 2022.
 40. Wee TC, Neo EJR, Tan YL. Dextrose prolotherapy in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical orthopaedics and trauma* [Internet]. 2021 May 20 [cited 2023 Mar 24];19. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34046305/>
 41. Siadat AH, Isseroff RR. Prolotherapy: Poten-

- tial for the Treatment of Chronic Wounds? *Adv Wound Care*. 2019 Apr 4;8(4):160.
42. Chen YW, Lin YN, Chen HC, Liou TH, Liao CD, Huang SW. Effectiveness, Compliance, and Safety of Dextrose Prolotherapy for Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis and Metaregression of Randomized Controlled Trials. *Clin Rehabil*. 2022 Jun;36(6):740–52.
 43. Toma O, Persoons B, Pogatzki-Zahn E, de Velde M V, Joshi GP. PROSPECT guideline for rotator cuff repair surgery: systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia* [Internet]. 2019 Oct [cited 2023 Mar 24];74(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31392721/>
 44. Jafra A, Mitra S. Pain relief after ambulatory surgery: Progress over the last decade. *Saudi J Anaesth*. 2018;12(4):618.
 45. Ceballos Rosero JR, Poveda Nieto C del P, Rojas Giraldo WA, Serrano Martínez YE. Intervención con terapia neural en pacientes con osteoartritis de rodilla. 2019 [cited 2023 Mar 24]; Available from: <https://repositorio.juanncorpas.edu.co/handle/001/171>
 46. An S, Li J, Xie W, Yin N, Li Y, Hu Y. Extracorporeal shockwave treatment in knee osteoarthritis: therapeutic effects and possible mechanism. *Biosci Rep* [Internet]. 2020 Nov 11 [cited 2023 Mar 24];40(11). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7670564/>
 47. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Mar [cited 2023 Mar 24];22(5). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7961389/>