

ESTADO DA ARTE

Embolização da artéria genicular para osteoartrite do joelho

**Mateus Picada Correa**

Radiologista intervencionista

Universidade de Passo Fundo

Rio Grande do Sul

drmateus@invascrs.org

RESUMO

A embolização da artéria genicular (EAG) é uma técnica minimamente invasiva em rápida evolução para o tratamento da dor crônica associada à osteoartrite do joelho leve a moderada. Seu mecanismo de ação se baseia na hipótese neovascular: a proliferação angiogênica sinovial que acompanha a inflamação crônica é interrompida pela oclusão seletiva de ramos geniculares hipertróficos, reduzindo a sinovite e a sensibilização nociceptiva periarticular. Os dados acumulados desde as primeiras séries japonesas mostram reduções clinicamente significativas da dor e ausência de eventos adversos maiores nas coortes publicadas. Este artigo revisa mecanismo de ação, aspectos técnicos, evidências disponíveis e perspectivas futuras para esse procedimento inovador.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite do joelho (OAJ) representa uma das principais causas de dor crônica e limitação funcional na população adulta. Apesar da variada disponibilidade de terapias conservadoras, existe um grupo de pacientes que permanece sintomático, sem indicação clara de artroplastia ou com contraindicações ao procedimento. Nesse contexto, a embolização das artérias geniculares (GAE) surgiu como uma alternativa minimamente invasiva para melhora da dor e função articular. Inicialmente descrita por Okuno,¹ a técnica foi progressivamente

incorporada à prática clínica, culminando recentemente em um posicionamento formal da *Society of Interventional Radiology* (SIR), que reconhece a GAE como uma opção terapêutica em evolução para pacientes selecionados.²

PRINCÍPIOS DO TRATAMENTO

O racional da GAE se baseia no reconhecimento de que a OAJ não é somente uma doença degenerativa mecânica, mas envolve componentes inflamatórios e neurovasculares. A sinovite crônica está associada à angiogênese

patológica e à neoinervação, com liberação de mediadores pró-nociceptivos como fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF) e fator de crescimento nervoso (NGF). Esses processos contribuem diretamente para a geração e perpetuação da dor. A embolização atua reduzindo a perfusão sinovial e a atividade angiogênica, com consequente modulação do estímulo nociceptivo. Esse modelo fisiopatológico é sustentado por achados em estudos clínicos, de imagem e experimentais, constituindo a base conceitual da técnica.³

EFICÁCIA E SEGURANÇA

A evidência clínica disponível demonstra, de forma consistente, melhora significativa de dor e função após GAE. Estudos prospectivos e coortes iniciais mostram redução relevante de escores como escala analógica visual de dor (EVA) e escores funcionais, como o *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) e *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS), frequentemente acima dos limiares de diferença clinicamente significativa.⁴ O estudo GENESIS demonstrou melhora sustentada em 12 meses com o uso de microesferas permanentes, permitindo que locais nos quais não havia disponibilidade de imipeném/cilastatina (I/C), um agente embolizante temporário, pudessem realizar o procedimento.⁵ Sequencialmente, estudos de imagem evidenciaram que a magnitude da resposta está relacionada à gravidade radiográfica, com melhores resultados em pacientes com OA leve a moderada e sem lesões meniscais ou subcondrais. A identificação de preditores de resposta também foi investigada, com destaque para fatores clínicos e estruturais e pela influência de achados em ressonância magnética. Do ponto de vista de segurança, a GAE

apresenta perfil favorável. A taxa de sucesso técnico é elevada, e complicações maiores são raras. O evento adverso mais frequentemente descrito é a alteração cutânea transitória, geralmente autolimitada. Estratégias técnicas, como a utilização de compressas frias durante o procedimento, descritas por Padia e cols., parecem reduzir a ocorrência de embolização não alvo-cutânea. Dados agregados sugerem baixa incidência de eventos graves, como osteonecrose, reforçando a segurança da técnica em mãos experientes.⁶

EFEITO PLACEBO

A publicação dos primeiros ensaios controlados usando comparação com placebo demonstraram que parte do benefício observado em estudos não controlados pode ser atribuído ao efeito placebo. Esses achados não invalidaram a eficácia da GAE, mas indicaram que o efeito incremental real deve ser interpretado com cautela, especialmente em análises não randomizadas.

SELEÇÃO DE AGENTES EMBOLIZANTES

A comparação entre agentes embolizantes permanece um tema aberto. O ensaio randomizado GAUCHO demonstrou que microesferas permanentes são não inferiores a I/C em desfechos clínicos de 12 meses, sem diferenças significativas nos desfechos primários. Embora algumas análises secundárias tenham favorecido microesferas em determinados momentos, esses achados não foram consistentes ao longo do seguimento.⁷ Mais recentemente, Sapoval e cols. descreveram a mistura de Lipiodol e loversol como agente temporário, com coortes

iniciais demonstrando bom resultado.⁸ Assim, não há evidência definitiva que sustente superioridade de um agente específico, e a escolha permanece dependente de fatores técnicos e experiência do operador.

NECESSIDADE DE HOMOGENEIZAÇÃO DOS RESULTADOS

Apesar dos resultados promissores, a GAE ainda enfrenta limitações importantes. A literatura é heterogênea em termos de desenho de estudo, seleção de pacientes, técnica angiográfica e definição de desfechos. Além disso, a influência do efeito placebo, evidenciada em estudos com placebo, impõe a necessidade de ensaios clínicos mais robustos. Revisões sistemáticas recentes destacam essas limitações e reforçam que a evidência atual, embora favorável, ainda não é definitiva, especialmente no

que se refere à magnitude do benefício clínico e à durabilidade da resposta. Portanto, há necessidade de homogeneizar a técnica e definir como e quais desfechos clínicos serão analisados, a fim de clarificar os resultados.

O FUTURO

As perspectivas futuras da GAE incluem o refinamento da seleção de pacientes, com maior integração de parâmetros clínicos e de imagem, desenvolvimento de novos agentes embolizantes absorvíveis e realização de ensaios clínicos randomizados de maior escala. A definição de subgrupos com maior probabilidade de resposta representa, possivelmente, o principal avanço esperado na área. Nesse cenário, a GAE tende a se consolidar não como uma solução universal, mas enquanto uma terapia direcionada a um fenótipo específico da OA.

CONCLUSÃO

Em conclusão, a embolização genicular representa uma abordagem minimamente invasiva com base fisiopatológica consistente e evidência clínica crescente. A técnica é segura e eficaz em pacientes selecionados, especialmente naqueles com doença leve a moderada e componente inflamatório predominante. No entanto, a consolidação de seu papel depende da geração de evidências de maior nível, da padronização técnica e da melhor definição dos pacientes que mais se beneficiam do tratamento.

Referências bibliográficas: 1. Okuno Y, Korchi AM, Shinjo T, Kato S. Transcatheter arterial embolization as a treatment for medial knee pain in patients with mild to moderate osteoarthritis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015;38(2):336–43. 2. Ahmed O, Epelboym Y, Haskal ZJ, Okuno Y, Taslakian B, Sapoval M, *et al.* Society of Interventional Radiology Research Reporting Standards for Genicular Artery Embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2024;35(8):1097–103. 3. Taslakian B, Mabud T, Attur M, Alaia EF, Samuels J, Macaulay W, *et al.* A Prospective Single-Arm Trial of Genicular Artery Embolization for Symptomatic Knee Osteoarthritis: Clinical and Biomarker Outcomes. *J Vasc Interv Radiol.* Dec 2025;36(12):1965–1975.e3. 4. Taslakian B, Miller LE, Mabud TS, Macaulay W, Samuels J, Attur M, *et al.* Genicular artery embolization for treatment of knee osteoarthritis pain: Systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartil Open.* 2023;5(2):100342. 5. Little MW, O'Grady A, Briggs J, Gibson M, Speirs A, Al-Rekabi A, *et al.* Genicular Artery embolisation in Patients with Osteoarthritis of the Knee (GENESIS) Using Permanent Microspheres: Long-Term Results. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2024;47(12):1750–62. 6. Ahmed O, Taslakian B, Okuno Y, Minko P, Goltzarian J, Bagla S, *et al.* Society of Interventional Radiology Position Statement on Genicular Artery Embolization for Symptomatic Knee Osteoarthritis. *J Vasc Interv Radiol.* 2026;37(7):108803. 7. Correa MP, Michelin AF, Aguiar LA, Lugokenski R, Algarve RI, Motta-Leal-Filho JM. Genicular Artery Embolization Using Imipenem/Cilastatin vs. Microsphere for Knee Osteoarthritis (GAUCHO). 12-Month Clinical Results of a Single-blind Randomized Controlled Trial. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2026. 8. Sapoval M, Querub C, Pereira H, Pellerin O, Boeken T, Di Gaeta A, *et al.* Genicular artery embolization for knee osteoarthritis: Results of the LipioJoint-1 trial. *Diagn Interv Imaging.* 2024;105(4):144–50.