

Eficácia terapêutica do implante intracameral de bimatoprost na redução da pressão intraocular: uma revisão sistemática

Therapeutic efficacy of the intracameral bimatoprost implant in reducing intraocular pressure: a systematic review

Gabriel Martins Caixeta Piau¹

Bruna Melgaço Batista Alves²

Davi Palhares Rocha Porto³

Maura Regina Guimarães Rabelo⁴

RESUMO

O glaucoma constitui uma das principais causas de cegueira irreversível no mundo, estando associado, na maioria dos casos, à elevação da pressão intraocular decorrente da redução da drenagem do humor aquoso. Embora o tratamento convencional inclua colírios, laser e cirurgia, limitações como a baixa adesão terapêutica e a resposta insuficiente impulsionaram o desenvolvimento do implante intracameral de bimatoprost, dispositivo que proporciona liberação sustentada do fármaco, redução prolongada da pressão intraocular e perfil de segurança favorável. Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia, a segurança e a aplicabilidade clínica do implante intracameral de liberação sustentada de bimatoprost no tratamento do glaucoma de ângulo aberto e da hipertensão ocular. Seguindo as diretrizes PRISMA, foi realizada uma busca

¹Graduando em Medicina, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) – Patos de Minas – Minas Gerais – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6407-8649>. E-mail: gabrielpiau@unipam.edu.br

²Graduanda em Medicina, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) – Patos de Minas – Minas Gerais – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3025-1534>. E-mail: @brunamelgaco@unipam.edu.br

³Graduando em Medicina, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) – Patos de Minas – Minas Gerais – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0553-5181>. E-mail: davipalhares@unipam.edu.br

⁴Docente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e Médica da Família e Comunidade – Patos de Minas – Minas Gerais – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8063-2363>. E-mail: maura@unipam.edu.br

sistemática nas bases de dados MEDLINE, Embase e Cochrane, sendo incluídos estudos publicados em inglês e em português que apresentavam dados clínicos ou observacionais sobre a eficácia do implante. Os achados da literatura indicam que o implante intracameral de bimatoprost constitui uma alternativa eficaz e segura para o controle sustentado da pressão intraocular em pacientes com glaucoma de ângulo aberto e hipertensão ocular.

Palavras-chave: Glaucoma de ângulo aberto; hipertensão ocular; bimatoprost; implante intracameral; pressão intraocular.

ABSTRACT

Glaucoma is one of the leading causes of irreversible blindness worldwide and, in most cases, is associated with elevated intraocular pressure resulting from impaired aqueous humor outflow. Although conventional treatment includes topical medications, laser therapy, and surgery, limitations such as poor treatment adherence and inadequate therapeutic response have driven the development of the intracameral bimatoprost implant, a device that provides sustained drug release, prolonged intraocular pressure reduction, and a favorable safety profile. This systematic review aimed to analyze the scientific evidence regarding the efficacy, safety, and clinical applicability of the sustained-release intracameral bimatoprost implant in the treatment of open-angle glaucoma and ocular hypertension. Following the PRISMA guidelines, a systematic search was conducted in the MEDLINE, Embase, and Cochrane databases, including studies published in English and Portuguese that reported clinical or observational data on the efficacy of the implant. The available evidence indicates that the intracameral bimatoprost implant is an effective and safe therapeutic alternative for sustained intraocular pressure control in patients with open-angle glaucoma and ocular hypertension.

Keywords: Primary open-angle glaucoma; ocular hypertension; bimatoprost; intracameral implant; intraocular pressure.

1. INTRODUÇÃO

O glaucoma constitui um grupo heterogêneo de neuropatias ópticas crônicas e progressivas, sendo reconhecido como a principal causa de cegueira irreversível em todo o mundo. Estima-se que, em 2020, aproximadamente 76 milhões de indivíduos entre 40 e 80

anos estivessem acometidos pela doença globalmente, com projeção de que esse número ultrapasse 111 milhões até 2040, em razão do envelhecimento populacional (Tham et al., 2014). O principal fator de risco modificável para o desenvolvimento e a progressão do glaucoma é a elevação da pressão intraocular (PIO), que promove estresse mecânico e vascular sobre a cabeça do nervo óptico, culminando em perda progressiva e irreversível de axônios das células ganglionares da retina e, conseqüentemente, de campo visual (Panos et al., 2025).

Na forma primária de ângulo aberto, subtipo mais prevalente da doença, a elevação da PIO decorre predominantemente do aumento da resistência ao escoamento do humor aquoso através da malha trabecular, estrutura responsável por até 75% da resistência total à drenagem desse fluido no segmento anterior do olho (Goel et al., 2010). O tratamento clássico do glaucoma de ângulo aberto e da hipertensão ocular fundamenta-se na redução farmacológica, a laser ou cirúrgica da PIO, sendo os análogos de prostaglandina em colírio classe da qual a bimatoprosta tópica faz parte considerados terapia de primeira linha há décadas. Entretanto, a baixa adesão ao regime de instilação diária, os efeitos adversos oculares de superfície e a dificuldade de muitos pacientes com a técnica correta de aplicação limitam a efetividade real dessas terapias na prática clínica, o que impulsionou o desenvolvimento de sistemas de liberação sustentada capazes de dispensar o uso diário de colírios.

Nesse contexto, foi desenvolvido o implante intracamerular biodegradável de bimatoprosta (Durysta®), um dispositivo cilíndrico de aproximadamente 1,1 mm de comprimento, composto por polímeros de ácido polilático e ácido polilático-co-glicólico, que libera bimatoprosta de forma sustentada na câmara anterior por um período aproximado de três a quatro meses, sendo progressivamente biodegradado e eliminado sob a forma de dióxido de carbono e água (PANOS et al., 2025). Os ensaios clínicos de fase III que sustentaram sua aprovação pela Food and Drug Administration em 2020 os estudos ARTEMIS 1 e ARTEMIS 2 demonstraram não inferioridade do implante em relação ao timolol tópico 0,5% na redução da PIO ao longo de 12 semanas, com reduções médias entre 6,2 e 7,8 mmHg em relação aos valores basais, o que corresponde a uma queda percentual da ordem de 27% a 33% (Medeiros et al., 2020; Bacharach et al., 2021).

Além disso, após três administrações do implante em intervalos de dezesseis semanas, entre 82,1% e 87,8% dos pacientes permaneceram sem necessidade de tratamento hipotensor adicional por até um ano (Medeiros et al., 2020). Estudos de extensão têm demonstrado,

ainda, que o efeito hipotensor de uma única administração pode persistir por dois anos ou mais em subgrupos de pacientes considerados "superrespondedores", fenômeno atribuído à remodelação sustentada da via de escoamento uveoescleral induzida pela bimatoprost (Weinreb et al., 2023).

Do ponto de vista da segurança, os principais eventos adversos relatados nos estudos pivotais foram de natureza corneana incluindo redução da densidade endotelial e ceratopatia, o que motivou a restrição regulatória do implante a uma única administração por olho, ao contrário do que inicialmente se propunha nos protocolos de readministração seriada (Bacharach et al., 2021). Ainda assim, o perfil de eventos adversos sistêmicos permanece mínimo, dado o caráter estritamente local da liberação do fármaco, o que representa uma vantagem potencial em relação às terapias tópicas crônicas.

Diante do exposto, e considerando a expansão do uso do implante de bimatoprost na prática oftalmológica desde sua aprovação, torna-se relevante consolidar e sistematizar as evidências científicas mais atuais a respeito de sua eficácia, segurança e posicionamento terapêutico. Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca do implante de bimatoprost no tratamento do glaucoma de ângulo aberto e da hipertensão ocular, enfatizando seus mecanismos farmacocinéticos, sua eficácia na redução da pressão intraocular, seu perfil de segurança e seu potencial impacto sobre a prática clínica oftalmológica.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, conduzida com base nas recomendações metodológicas do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions e reportada de acordo com as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020). A questão de pesquisa foi elaborada segundo a estratégia PICOS, considerando como população pacientes adultos com diagnóstico de glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA) e/ou hipertensão ocular; como intervenção, o implante intracamerular de bimatoprost (Durysta®); como comparação, a terapia tópica hipotensora convencional (análogos de prostaglandina em colírio, betabloqueadores) e/ou outros implantes de liberação sustentada, como o implante de travoprost; como desfechos, a redução da pressão intraocular (PIO), o tempo até a necessidade de retratamento, a ocorrência

de eventos adversos oculares e a taxa de descontinuação da terapia tópica; e, como desenhos de estudo elegíveis, ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais prospectivos e retrospectivos e séries de casos com amostra igual ou superior a dez pacientes. A partir desses elementos, chegou-se à seguinte pergunta norteadora: qual a eficácia e o perfil de segurança do implante intracamerular de bimatoprost na redução da pressão intraocular em pacientes com glaucoma de ângulo aberto e/ou hipertensão ocular, quando comparado às terapias hipotensoras convencionais?

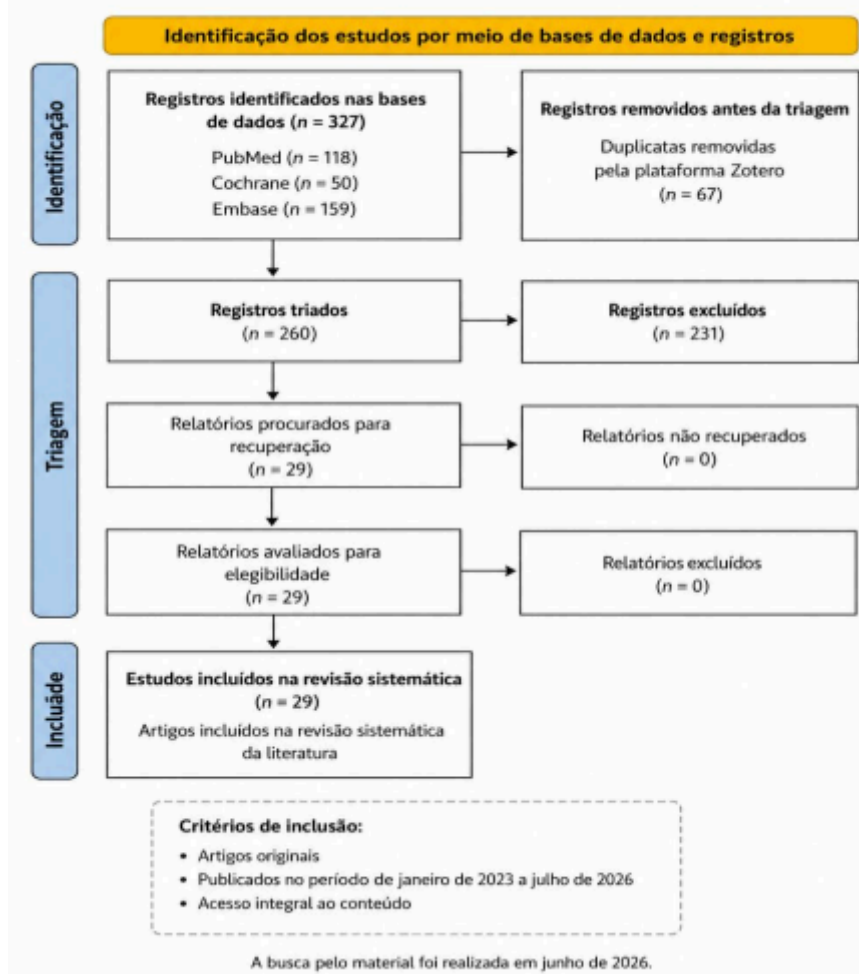
Foram considerados elegíveis os estudos originais publicados entre janeiro de 2023 e julho de 2026, envolvendo seres humanos adultos (idade igual ou superior a 18 anos) com diagnóstico de GPAA e/ou hipertensão ocular, que avaliassem o uso do implante intracamerular de bimatoprost isoladamente ou em comparação a outra terapia hipotensora, com texto completo disponível em inglês, português ou espanhol, e que apresentassem ao menos um desfecho relacionado à redução da PIO. Foram excluídos revisões narrativas, cartas ao editor, editoriais, resumos de congresso e estudos pré-clínicos realizados em modelos animais ou in vitro, assim como estudos duplicados, reanálises de coortes já contempladas na revisão, artigos sem dados quantitativos de PIO ou sem grupo controle claramente definido quando aplicável ao desenho do estudo, e pesquisas cuja população principal fosse composta por pacientes pediátricos ou por portadores de glaucoma secundário, incluindo as formas neovascular, congênita e induzida por corticoide.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Embase e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), sem restrição de idioma nesta etapa, restrição essa aplicada apenas na fase de triagem. A busca foi executada em junho de 2026, combinando descritores MeSH e Emtree a termos livres, conforme a seguinte estratégia booleana: (("Ocular Hypertension" OR "OHT" OR "Elevated Intraocular Pressure" OR "High Eye Pressure" OR "Glaucoma" OR "Open-Angle Glaucoma" OR "Primary Open-Angle Glaucoma") AND ("Bimatoprost" OR "Durysta" OR "Bimatoprost Implant" OR "Travoprost Intracameral Implant" OR "iDose TR" OR "OTX-TIC" OR "Hydrogel-based Travoprost Implant" OR "Sustained Release Travoprost" OR "Travoprost Implant" OR "Travoprost") AND ("Intraocular Pressure" OR "IOP" OR "Ocular Pressure" OR "IOP Reduction" OR "Pressure Control" OR "Efficacy" OR "Safety" OR "Adverse Events")). Também se buscou manualmente nas listas de referências dos artigos incluídos, além de consulta ao registro ClinicalTrials.gov, de modo a identificar estudos em andamento ou não indexados nas bases principais.

Os registros recuperados foram exportados e organizados no software Zotero, onde se procedeu à remoção de duplicatas. Ao todo, foram identificados 327 artigos — 118 no PubMed, 50 no Cochrane CENTRAL e 159 no Embase —, dos quais restaram 260 registros únicos após a deduplicação. Esses artigos foram então avaliados na plataforma Rayyan QCRI, primeiro por título e resumo, com exclusão daqueles manifestamente fora do escopo, e em seguida por leitura do texto completo dos estudos pré-selecionados, sempre confrontando cada artigo com os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Esse processo resultou na seleção final de 29 artigos para compor a presente revisão sistemática.

De cada estudo incluído foram extraídas informações referentes a autoria, ano de publicação, país de origem, desenho do estudo, tamanho amostral, características clínicas da população, protocolo de administração do implante, valores basais e finais de PIO, tempo de seguimento, taxa de retratamento e perfil de eventos adversos relatados. A qualidade metodológica e o risco de viés dos estudos foram avaliados com instrumentos adequados a cada desenho: a ferramenta Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) para os ensaios clínicos randomizados, e a ferramenta Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) para os estudos observacionais. Os achados foram sintetizados de forma qualitativa e descritiva, organizados de acordo com os desfechos de eficácia e segurança estabelecidos, dada a heterogeneidade metodológica esperada entre os estudos analisados.

Figura 1. Fluxograma do processo de busca, seleção e inclusão dos estudos para a revisão sistemática da literatura.



3. RESULTADOS

3.1 Contexto e Evidências Terapêuticas

Apesar de existir um tratamento comprovadamente capaz de retardar a progressão do glaucoma e evitar cegueiras irreversíveis no mundo, a baixa adesão ao uso diário de colírios permanece como uma importante limitação da terapia convencional, favorecendo a progressão da doença. Nesse contexto, o implante intracameral de bimatoprost foi desenvolvido com o objetivo de fornecer liberação sustentada do fármaco diretamente na câmara anterior, permitindo controle prolongado da PIO. Diante disso, têm surgido diversos estudos, abrangendo muitos pacientes, com o intuito de avaliar sua eficácia diante da promessa promissora de solução. Tais como a metanálise de Alosaimi et al. (2025), que reuniu 12 estudos e 2.808 pacientes, e confirmou que o implante promove redução significativa da PIO, aumenta a proporção de pacientes que atingem controle pressórico adequado e apresenta

perfil de segurança favorável, especialmente em indivíduos com glaucoma mais avançado ou baixa adesão ao tratamento convencional.

Nessa perspectiva, ensaios clínicos e estudos prospectivos demonstram, de forma consistente, que o implante intracameral de bimatoprost proporciona redução sustentada da PIO após uma única administração. Weinreb et al. (2024) observaram redução média de aproximadamente 7 mmHg ao longo de todo o ciclo circadiano, sugerindo controle mais estável da doença. Assim como resultados semelhantes foram encontrados por Bowers et al. (2024), que identificaram redução da PIO de $18,5 \pm 5,7$ mmHg para $16,0 \pm 5,4$ mmHg logo após a implantação, associada à diminuição significativa do número de medicamentos utilizados. Já Teymoorian et al. (2024) demonstraram manutenção da redução pressórica por até um ano, independentemente da realização prévia de trabeculoplastia seletiva a laser, reforçando a eficácia do implante em diferentes perfis clínicos.

Além da redução da pressão intraocular, houve ainda uma expressiva diminuição da dependência de colírios hipotensores. A exemplo disso, Choi et al. (2024) observaram redução de aproximadamente 17% no número de medicamentos tópicos utilizados durante 12 meses, enquanto Bowers et al. (2024) relataram diminuição média de 2,1 para 1,2 colírios por paciente após o procedimento. Resultados semelhantes foram descritos por Wong et al. (2023), Xu et al. (2023), Ali et al. (2024), Mann et al. (2025) e Olevson et al. (2025), confirmando que o implante mantém o controle pressórico ao mesmo tempo em que reduz significativamente a necessidade de terapia tópica contínua.

A duração do efeito terapêutico também se mostrou um dos principais diferenciais do implante intracameral de bimatoprost. Embora a liberação do medicamento ocorra predominantemente durante os primeiros meses após a implantação, diversos estudos demonstraram manutenção do controle da PIO muito além desse período. Silverstein et al. (2025), na análise interina do estudo TRITON, observaram tempo mediano de aproximadamente 392 dias até ser necessária uma nova implantação, enquanto Mann et al. (2025) verificaram que 77,7% dos olhos permaneceram sem necessidade de novos medicamentos após 18 meses. Da mesma forma, Ali et al. (2024), Olevson et al. (2025) e Kolko et al. (2025) demonstraram que parcela significativa dos pacientes permaneceu sem necessidade de tratamento adicional por até dois anos, evidenciando que o efeito clínico do implante frequentemente ultrapassa o período estimado de liberação da bimatoprost.

Vale ressaltar ainda a comparação com outras modalidades terapêuticas, como a trabeculoplastia seletiva a laser (SLT). Kolko et al. (2025), no estudo ATHENA, demonstraram que o implante intracameral apresentou eficácia estatística e clinicamente não

inferior à SLT. De forma semelhante, Christie et al. (2023) observaram discreta superioridade do implante em relação à SLT 360° em pacientes com controle pressórico inadequado, embora tenham identificado maior frequência de perda de células endoteliais após administrações repetidas. Em conjunto, essas evidências reforçam que o implante intracameral de bimatoprost representa uma alternativa eficaz às terapias convencionais, especialmente para pacientes com baixa adesão, necessidade de múltiplos colírios ou dificuldade de acesso contínuo ao tratamento.

3.2 Farmacocinética Medicamentosa

É nítido que um dos maiores benefícios terapêuticos é o fato da liberação sustentada do fármaco, que, diferentemente dos colírios convencionais, se mantém em níveis terapêuticos contínuos durante vários meses, favorecendo maior estabilidade na redução da pressão intraocular (PIO). Essa vantagem se deve à matriz do implante, constituída por polímeros biodegradáveis que sofrem degradação gradual no interior da câmara anterior, liberando a bimatoprost de maneira contínua ao longo do tempo. Essa estratégia limita a exposição sistêmica ao medicamento, reduzindo a ocorrência de efeitos adversos extraoculares e aumentando a biodisponibilidade local (Weinreb et al., 2023; Vagiakis et al., 2025; Silverstein et al., 2025).

Após a implantação, o fármaco difunde-se para os tecidos-alvo, promovendo aumento do fluxo de drenagem do humor aquoso pelas vias uveoescleral e trabecular, mecanismo responsável pela redução sustentada da PIO. Diversos estudos demonstraram que seu efeito hipotensor frequentemente persiste muito além desse período, podendo estar relacionado ao remodelamento duradouro da matriz extracelular e ao aumento persistente da drenagem do humor aquoso após a exposição ao fármaco. Estudos como os de Cvenkel e Kolko (2026) destacam que aproximadamente um quarto dos pacientes pode manter controle adequado da PIO por até dois anos após uma única administração. O estudo ARGOS demonstrou que aproximadamente 78% dos olhos permaneceram sem necessidade de novos medicamentos após 18 meses, independentemente da utilização prévia de outras terapias hipotensoras, além de elevada satisfação dos pacientes submetidos ao procedimento (Mann et al., 2025).

Esses mecanismos de distribuição vêm sendo investigados por modelos computacionais. Kumar et al. (2026) demonstraram que a circulação fisiológica do humor aquoso promove a mistura contínua do medicamento, permitindo que concentrações inicialmente elevadas ao redor do implante sejam gradualmente distribuídas por toda a câmara anterior, modificando também a dinâmica do humor aquoso. Outro aspecto relevante da

farmacocinética do implante refere-se à sua reduzida exposição sistêmica. Após ser liberada, a bimatoprost é metabolizada predominantemente nos tecidos oculares, sendo posteriormente convertida em metabólitos inativos e eliminada pelas vias fisiológicas do humor aquoso, com mínima passagem para a circulação sistêmica (Weinreb et al., 2023), o que explica a baixa incidência de efeitos adversos.

O sucesso do perfil de liberação sustentada tem instigado a construção de plataformas ainda mais eficientes. Foi visto ainda no estudo que Satyanarayana et al. (2023) desenvolveram nanopartículas lipídicas sólidas contendo bimatoprost, capazes de aumentar a biodisponibilidade ocular e prolongar a permanência do medicamento na superfície ocular, enquanto o sistema SpyGlass® propõe a incorporação de um reservatório de bimatoprost à lente intraocular implantada durante a cirurgia de catarata, de modo a permitir a liberação contínua do fármaco por períodos ainda mais prolongados (Tan et al., 2026).

3.3 Indicações Clínicas

Embora o dispositivo tenha demonstrado eficácia em diferentes perfis de glaucoma de ângulo aberto e hipertensão ocular, a seleção adequada dos pacientes representa um dos principais fatores para o sucesso do implante intracameral de bimatoprost. Foi visto que pacientes com baixa adesão ao tratamento, necessidade de múltiplos colírios, limitações motoras ou dificuldade para administrar corretamente as medicações constituem os principais candidatos à terapia de liberação sustentada. Além disso, os maiores benefícios foram observados em indivíduos com pressão intraocular mais elevada ou glaucoma em estágios mais avançados, especialmente quando havia dificuldade em manter o tratamento tópico de forma contínua (Alosaimi et al., 2025; Cheng et al., 2025).

Embora o implante apresente benefícios em diferentes cenários clínicos, a indicação deve permanecer individualizada, considerando o estágio da doença, a anatomia do segmento anterior, a expectativa de adesão ao tratamento e o risco potencial de eventos adversos. As evidências disponíveis demonstram que pacientes com baixa adesão, necessidade de múltiplas medicações, dificuldade funcional para instilação de colírios ou acesso limitado aos serviços de saúde constituem os principais candidatos ao uso do implante intracameral de bimatoprost (Alosaimi et al., 2025; Bovee et al., 2025; Cheng et al., 2025). Logo, a adequada seleção de pacientes pode maximizar os benefícios e garantir maior segurança da terapia.

Tabela 1 – Características e principais resultados dos estudos incluídos

Estudo	Tipo de estudo	N analisado	Seguimento	Variação da PIO	Resultado principal
Ali et al., 2024	Retrospectivo	129 olhos / 1 paciente	12 meses	M1: +0,2mmHg; M3: +1,2; M6: +1,7; M9: +0,8; M12: +1,3 mmHg	Houve redução média de 0,5 medicamento/olho. 40,5% permaneceram sem nova intervenção aos 12 meses.
Alosaimi et al., 2025	Meta-análise	N/A	N/A	Redução global significativa da PIO.	O Bimatoprost SR promoveu redução significativa da PIO, favorecendo o implante.
Bettach et al., 2024	Relato de caso	1 paciente / 2 olhos	N/A	N/A	Relatou edema macular cistoide (CME) associado a redução da acuidade visual.
Bovee et al., 2025	Revisão	N/A	N/A	N/A	A redução da PIO pode ter duração de até 2 anos. Destaca importância da técnica adequada de implantação.
Bowers et al., 2024	Retrospectivo	118 olhos / 84 pacientes	(~6-7 meses)	18,5 > 16,0 mmHg = -2,5mmHg	O implante foi eficaz mesmo após cirurgia prévia, reduziu PIO e carga medicamentosa.
Cheng et al., 2025	Revisão	N/A	N/A	N/A	Redução sustentada da PIO reduzindo a necessidade de colírios.
Choi et al., 2024	Retrospectivo	92 olhos / 63 pacientes	12 meses	Redução da PIO porém sem significância estatística global.	O resultado mais consistente foi na redução de medicamentos: -0,81/-0,75/-0,63/-0,70 e -0,67 nos meses 1, 3, 4, 9 e 12.
Christie et al., 2023	Ensaio clínico randomizado fase 3	144 pacientes; 138 olhos	12 meses	Implante: cerca de -7,01 a -6,65 mmHg. SLT: -6,45 a -6,26 mmHg.	Foi visto que a terapia intracameral sustentada pode produzir controle da PIO comparável ao SLT.
Cvenkel & Kolko, 2026	Revisão	N/A	N/A	N/A	Redução sustentada da PIO reduzindo a necessidade de colírios.
Jiao et al., 2025	Relato de caso	1 paciente / 2 olhos	N/A	N/A	Relatou esclerouveíte bilateral persistente, com CME e outras complicações inflamatórias. A inflamação persistiu mesmo após retirada do implante.

Estudo	Tipo de estudo	N analisado	Seguimento	Variação da PIO	Resultado principal
Kolko et al., 2025 - ATHENA	Ensaio clínico randomizado fase 3	183 pacientes / 180 olhos	24 meses	Implante: sem 4: -6,8; sem 12: -6,9; sem 24: -6,9. SLT: sem 4: -6,2; sem 12: -6,4; sem 24: -6,5.	Durysta 10 µg reduziu a PIO tanto quanto o SLT. A perda endotelial é o principal ponto de atenção. Aos 24 meses, a perda de densidade endotelial foi -6,2% com implante vs -3,1% com SLT.
Kumar et al., 2026	Estudo computacional	N/A	N/A	N/A	A posição do implante e a dinâmica do humor aquoso influenciam a dispersão da bimatoprostá na câmara anterior.
Mann et al., 2025 - ARGOS	Prospectivo	341 olhos / 217 pacientes	18 meses	Mudanças médias entre -1,0 e -2,0 mmHg.	Sem tratamento adicional: 88,6% aos 6 meses, 83,7% aos 12 meses e 77,7% aos 18 meses. Mostra efeito clínico prolongado mesmo em pacientes previamente tratados.
Ojha et al., 2023	Ensaio clínico randomizado	109 pacientes (finalizaram)	12 semanas	Ripasudil produziu maior redução da PIO que bimatoprostá em alguns pontos.	Comparou Ripasudil vs bimatoprostá.
Olevson et al., 2025	Retrospectivo	223 olhos / 134 pacientes	24 meses	M6: cerca de -0,7 mmHg; M12: +0,38 mmHg; M24: -4,92 mmHg.	Sem nova intervenção: 67,3% aos 6 meses, 3,5% aos 12 meses e 20,5% aos 24 meses.
Patel et al., 2024	Relato de caso	1 paciente / 2 olhos	N/A	N/A	Relatou edema macular cistoide bilateral (CME) após implantes, com melhora da acuidade visual após tratamento com anti-inflamatório.
Peng et al., 2025	Meta-análise em rede (Bayesiana)	N/A	N/A	N/A	Bimatoprostá foi vista como a opção mais eficaz para redução da PIO em comparação com outros tratamentos.
Rizwan Khan, 2026	Revisão narrativa	N/A	N/A	N/A	A literatura sustenta redução sustentada da PIO reduzindo a necessidade de colírios.

Sarkisian & Mitchell, 2024	Retrospectivo	156 olhos	12 meses	PIO basal > 21 mmHg: -6,4 mmHg aos 6 meses e aproximadamente -8,2 mmHg aos 12 meses.	Em PIO alta, ocorreu grande queda; em PIO controlada houve grande redução da necessidade de colírios. Cerca de 43,7% estavam sem medicação aos 12 meses.
Satyanarayana et al., 2023	Estudo pré-clínico	N/A	N/A	N/A	Nanopartículas lipídicas sólidas com bimatoprostá proporcionam maior permeação ocular.
Wong et al., 2023	Retrospectivo	122 olhos	Média ~28 semanas	Redução significativa da PIO.	Implante consegue reduzir a PIO e a carga medicamentosa.
Xu et al., 2023	Retrospectivo	46 olhos / 38 pacientes	12 meses	-1,26 mmHg aos 3 meses; -0,93 aos 6; -1,35 aos 12 meses.	Cerca de 67,4% dos olhos não precisaram reiniciar medicação/procedimento durante follow-up médio de ~274 dias.

Elaborado pelos próprios autores (2026)

Abreviações: PIO – pressão intraocular; SLT – trabeculoplastia seletiva a laser; CME – edema macular cistoide; SR – liberação sustentada; N/A – não aplicável.

4. DISCUSSÃO

O principal desafio no tratamento do glaucoma não está relacionado apenas à disponibilidade de medicamentos eficazes, mas sim à baixa adesão ao tratamento tópico, considerada um dos principais fatores associados à progressão da doença e à perda irreversível da visão. Nesse contexto, a liberação sustentada do implante torna-se uma estratégia promissora para melhorar o controle clínico, ao eliminar a necessidade de administração diária de colírios durante meses, reduzindo assim a dependência do paciente em relação ao tratamento convencional (Rizwan Khan, 2026; Vagiakis et al., 2025; Sarkisian & Mitchell, 2024).

As evidências disponíveis demonstram, de forma consistente, que o implante promove redução significativa e sustentada da pressão intraocular. A exemplo disso, tem-se a metanálise de Alosaimi et al. (2025), que envolveu 2.808 pacientes e confirmou a superioridade do implante em relação aos grupos controle. Esses resultados foram confirmados pelos estudos de Weinreb et al. (2024) e Kolko et al. (2025), o que reforça a eficácia do Durysta® como alternativa para pacientes com glaucoma primário de ângulo aberto e hipertensão ocular, especialmente naqueles com dificuldade de adesão à terapia convencional.

Um dos aspectos mais interessantes observados na revisão é a duração do efeito hipotensor, frequentemente superior ao período esperado de liberação do medicamento. Embora o implante biodegradável libere o medicamento por aproximadamente três a seis meses, diversos estudos demonstraram manutenção do controle pressórico por até um ou dois anos, após uma única administração, em parte dos pacientes (Ali et al., 2024; Olevson et al., 2025; Silverstein et al., 2025; Bovee et al., 2025). Essa persistência do efeito sugere que mecanismos biológicos adicionais possam contribuir para a resposta terapêutica observada.

Nesse sentido, ao analisar os possíveis efeitos biológicos do implante, alguns estudos propuseram que a bimatoprost pode promover remodelamento duradouro da matriz extracelular e aumento persistente da drenagem do humor aquoso, justificando a persistência do efeito hipotensor mesmo após a biodegradação do implante (Weinreb et al., 2024). Essa hipótese também é discutida por Cvenkel e Kolko (2026), que relatam manutenção do controle pressórico por até dois anos em aproximadamente 25% dos pacientes, além de possíveis alterações estruturais na via trabecular e uveoescleral que possam explicar o efeito prolongado observado em diversos estudos clínicos. Entretanto, apesar desses dados, essa teoria ainda necessita de confirmação por investigações experimentais e clínicas de longo prazo.

Outro benefício amplamente demonstrado, na maioria dos estudos, foi a expressiva redução da dependência de colírios hipotensores. Estudos conduzidos em cenários de prática clínica real demonstraram redução significativa da carga medicamentosa, permitindo que muitos pacientes permanecessem livres de tratamento tópico por longos períodos (Ali et al., 2024; Mann et al., 2025; Olevson et al., 2025). No estudo ARGOS, por exemplo, aproximadamente 78% dos olhos permaneceram sem necessidade de novos medicamentos após 18 meses, além de elevada satisfação dos pacientes e discreta perda de células endoteliais. Esse aspecto beneficia principalmente indivíduos com baixa adesão, necessidade de múltiplos colírios, limitações motoras ou dificuldade para instilar medicamentos, que constituem os principais candidatos ao implante intracameral (Cheng et al., 2025).

Outro marco importante na evolução dessa terapia foi a comparação direta com a trabeculoplastia seletiva a laser. O estudo ATHENA demonstrou que o Durysta® apresentou eficácia estatisticamente não inferior ao SLT, mantendo redução sustentada da PIO durante o seguimento, próxima de 6,8 a 6,9 mmHg durante as primeiras 24 semanas, e controle sustentado por até dois anos (Kolko et al., 2025). Esses resultados ampliam as opções terapêuticas disponíveis e reforçam o papel do implante como alternativa minimamente invasiva tão eficaz quanto o laser em pacientes adequadamente selecionados.

Embora o perfil de segurança tenha sido considerado favorável na maioria dos estudos, a perda de células endoteliais da córnea permanece como a principal preocupação relacionada às reaplicações do implante. Silverstein et al. (2025) observaram que protocolos baseados na reaplicação apenas após biodegradação do implante anterior apresentaram menor perda endotelial e menor incidência de complicações corneanas quando comparados aos esquemas de reaplicação em intervalos fixos. Esses achados são reforçados pelas revisões de Vagiakis et al. (2025) e Rizwan Khan (2026), que recomendam monitorização periódica do endotélio corneano e seleção criteriosa dos candidatos ao tratamento. De forma semelhante, o consenso de Bovee et al. (2025) recomenda sua utilização preferencialmente em pacientes com ângulo camerular amplamente aberto (Shaffer grau 4), ressaltando que a técnica adequada de implantação e o acompanhamento pós-procedimento são determinantes para maximizar a eficácia e reduzir complicações.

Apesar da baixa incidência de complicações graves observada nos ensaios clínicos, relatos de caso evidenciam que complicações inflamatórias importantes podem ocorrer em pacientes suscetíveis. Bettach et al. (2024) e Patel et al. (2024) descreveram casos de edema macular cistoide, tanto unilateral quanto bilateral, após o implante, ambos com regressão após tratamento anti-inflamatório tópico. Já Jiao et al. (2025) descreveram o primeiro caso de esclerouveíte bilateral persistente, acompanhado de edema macular cistoide e descolamento exsudativo de retina, cujo controle exigiu corticoterapia sistêmica prolongada e imunossupressão. Embora raros, esses relatos reforçam a importância da vigilância clínica após o procedimento.

A escolha da bimatoprosta como princípio ativo do implante também encontra respaldo em evidências farmacológicas robustas. Peng et al. (2025) demonstraram que esse fármaco apresenta a maior capacidade de redução da pressão intraocular entre os análogos de prostaglandinas atualmente disponíveis, justificando sua incorporação em sistemas de liberação sustentada. De forma semelhante, Ojha et al. (2023) reforçam que os análogos de prostaglandinas permanecem como terapia de primeira linha no tratamento do glaucoma, tornando a associação entre elevada potência hipotensora e liberação prolongada uma estratégia racional para otimizar o controle da doença.

Desse modo, os avanços recentes demonstram que o Durysta® representa apenas o início de uma nova geração de sistemas de liberação sustentada para o tratamento do glaucoma. Além de justificar a escolha da bimatoprosta como princípio ativo devido à sua elevada potência hipotensora (Ojha et al., 2023; Peng et al., 2025), têm surgido plataformas ainda mais duradouras, como o sistema SpyGlass®, capaz de manter controle pressórico por

até três anos quando associado à lente intraocular durante a cirurgia de catarata (Tan et al., 2026). Além disso, estratégias experimentais, como nanopartículas lipídicas sólidas contendo bimatoprost, demonstraram potencial para aumentar a biodisponibilidade ocular e prolongar o tempo de permanência do fármaco na superfície ocular (Satyanarayana et al., 2023). Essas novas tecnologias apontam para uma evolução do tratamento que poderá ultrapassar o simples controle da pressão intraocular e atuar diretamente na proteção das células ganglionares da retina.

5. CONCLUSÃO

O implante de bimatoprost representa uma importante evolução no tratamento do glaucoma ao associar eficácia sustentada, maior comodidade para o paciente e potencial melhora da adesão terapêutica. Diferentemente dos colírios, que produzem picos e quedas sucessivas de concentração, o implante promove liberação contínua diretamente na câmara anterior, reduzindo as oscilações diárias da pressão intraocular (PIO). Essa característica possui relevância clínica, uma vez que a redução sustentada da PIO permanece como a única estratégia comprovadamente capaz de retardar a progressão do glaucoma e reduzir o dano progressivo ao nervo óptico. Além disso, cabe salientar que os pacientes que mais se beneficiam dessa tecnologia são os com baixa adesão, necessidade de múltiplos medicamentos, limitações funcionais ou dificuldade de acesso aos serviços especializados. Nesses grupos, a redução da carga terapêutica pode favorecer maior continuidade do tratamento, ao diminuir significativamente a dependência de colírios, permitindo que muitos pacientes permaneçam livres de terapia tópica por vários meses. Embora seja notável que, sob a perspectiva dos sistemas de saúde, o custo inicial do dispositivo ainda representa um desafio, seu potencial para reduzir a progressão do glaucoma e diminuir a frequência de intervenções médicas pode compensar esse investimento a longo prazo. Dessa forma, além de representar uma inovação farmacológica, o implante intracameral de bimatoprost surge como uma estratégia com potencial para melhorar os desfechos clínicos, contribuindo para retardar a progressão do glaucoma e, conseqüentemente, reduzir o risco de cegueira irreversível associada à doença.

REFERÊNCIAS

ALI, A. A.; AVILES ELESCANO, D.; GROVER, D. S. Bimatoprost SR for glaucoma therapy implanted at the slit-lamp in a real-world setting. **Clinical Ophthalmology**, v. 18, p. 1371-1377, 2024. DOI: 10.2147/OPTH.S450220.

ALOSAIMI, S. M.; AL HABASH, A.; ALSUBHI, S. S. Efficacy of bimatoprost sustained-release implant in treating severe intraocular pressure in open glaucoma: a meta-analysis. **Health Sciences Review**, v. 16, p. 100235, 2025. DOI: 10.1016/j.hsr.2025.100235.

BACHARACH, J. et al. Phase 3, randomized, 20-month study of the efficacy and safety of bimatoprost implant in patients with open-angle glaucoma and ocular hypertension (ARTEMIS 2). **Drugs**, v. 81, n. 17, p. 2017-2033, 2021.

BETTACH, E. *et al.* Cystoid macular edema occurring after intracameral bimatoprost implantation. **European Journal of Ophthalmology**, v. 34, n. 4, p. NP20-NP24, 2024. DOI: 10.1177/11206721241247588.

BOVEE, C. *et al.* Expert opinion to optimize clinical outcomes of bimatoprost intracameral implant treatment. **Clinical Ophthalmology**, v. 19, p. 4027-4042, 2025. DOI: 10.2147/OPTH.S538141.

BOWERS, M. E. *et al.* Effect of bimatoprost sustained-release intracameral implant on intraocular pressure and medication burden in patients with prior glaucoma surgery. **Canadian Journal of Ophthalmology**, v. 59, n. 6, p. 469-475, 2024. DOI: 10.1016/j.jcjo.2024.03.012.

CHENG, C. M.; REHMANI, C.; CHIN, J. Prostaglandin intracameral implants for ocular hypertension and open-angle glaucoma. **Journal of Pharmacy Technology**, v. 41, n. 3, p. 144-150, 2025. DOI: 10.1177/87551225251313707.

CHOI, E. Y. *et al.* The effect of bimatoprost implant on glaucoma patients: an observational study. **Journal of Glaucoma**, v. 33, n. 6, p. 431-436, 2024. DOI: 10.1097/IJG.0000000000002368.

CHRISTIE, W. C. *et al.* Phase 3, randomized study comparing intracameral bimatoprost implant 15 µg and selective laser trabeculoplasty in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension. **Clinical Ophthalmology**, v. 17, p. 3023-3036, 2023. DOI: 10.2147/OPTH.S427976.

CVENKEL, B.; KOLKO, M. Implants to treat glaucoma: promising or not? **Drugs & Aging**, v. 43, n. 2, p. 153-162, 2026. DOI: 10.1007/s40266-025-01271-9.

GOEL, M. et al. Aqueous humor dynamics: a review. **The Open Ophthalmology Journal**, v. 4, p. 52-59, 2010.

JIAO, C. *et al.* Persistent bilateral sclerouveitis following bimatoprost implantation and removal. **American Journal of Ophthalmology Case Reports**, v. 37, p. 102240, 2025. DOI: 10.1016/j.ajoc.2024.102240.

KOLKO, M. *et al.* Phase 3, randomized, comparison study of intracameral bimatoprost implant 10 µg and selective laser trabeculoplasty. **American Journal of Ophthalmology**, v. 272, p. 19-37, 2025. DOI: 10.1016/j.ajo.2024.12.026.

KUMAR, A.; BABU, A. B.; FLARENCE, M. Computational study of Durysta® implant for glaucoma treatment: drug dispersion and aqueous humor flow in the anterior chamber. **Drug Delivery and Translational Research**, 2026. Publicação online antecipada. DOI: 10.1007/s13346-026-02050-8.

MANN, E. *et al.* Prospective 18-month study of bimatoprost intracameral implant in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension in US clinical practice. **Drugs**, v. 85, n. 3, p. 397-414, 2025. DOI: 10.1007/s40265-025-02157-1.

MEDEIROS, F. A. *et al.* Phase 3, randomized, 20-month study of bimatoprost implant in open-angle glaucoma and ocular hypertension (ARTEMIS 1). **Ophthalmology**, v. 127, n. 12, p. 1627-1641, 2020.

OJHA, R. *et al.* Prostaglandin analog or Rho kinase inhibitor: which one is better in primary open-angle glaucoma. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v. 16, n. 11, p. 48-51, 2023. DOI: 10.22159/ajpcr.2023.v16i11.48337.

OLEVSON, C. T. *et al.* Retrospective single-center outcomes after a first bimatoprost sustained-release implant. **Clinical Ophthalmology**, v. 19, p. 4775-4786, 2025. DOI: 10.2147/OPTH.S563264.

PANOS, G. D. *et al.* Bimatoprost intracameral implant (Durysta®): a new era in glaucoma management through sustained-release innovation. **Drug Design, Development and Therapy**, v. 19, p. 703-714, 2025.

PATEL, S. H. *et al.* Bilateral cystoid macular edema after bimatoprost implants. **Retinal Cases & Brief Reports**, v. 18, n. 2, p. 218-220, 2024. DOI: 10.1097/ICB.0000000000001346.

PENG, J.; HUANG, W.; DUAN, J. Efficacy and safety of prostaglandin drugs for elevated intraocular pressure: a Bayesian network meta-analysis. **Frontiers in Medicine**, v. 12, p. 1642986, 2025. DOI: 10.3389/fmed.2025.1642986.

RIZWAN KHAN, A. Use of bimatoprost intracameral implant for the treatment of glaucoma: a focused narrative review. **Cureus**, v. 18, n. 3, p. e104676, 2026. DOI: 10.7759/cureus.104676.

SARKISIAN JR., S. R.; MITCHELL, E. C. Real-world analysis of the efficacy of bimatoprost sustained-release glaucoma implant where American Indians comprise the largest minority population. **Clinical Ophthalmology**, v. 18, p. 917-927, 2024. DOI: 10.2147/OPTH.S452159.

SATYANARAYANA, S. D. *et al.* Ocular delivery of bimatoprost-loaded solid lipid nanoparticles for effective management of glaucoma. **Pharmaceuticals**, v. 16, n. 7, art. 1001, 2023. DOI: 10.3390/ph16071001.

SILVERSTEIN, S. M. *et al.* Safety and longevity of intraocular pressure control after bimatoprost implant administration: interim analysis of a phase 3b clinical trial (TRITON). **Drugs**, v. 85, n. 5, p. 557-570, 2025. DOI: 10.1007/s40265-025-02183-z.

SPYGLASS PHARMA, INC. Evaluation of the safety and effectiveness of the bimatoprost implant system/IOL combination in patients with ocular hypertension or mild to moderate

open-angle glaucoma. **ClinicalTrials.gov**, 2025. Identificador NCT07154797. Disponível em: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT07154797>. Acesso em: 26 ago. 2026.

TAN, N. E. *et al.* Prospective pilot study of sustained release bimatoprost implant with SpyGlass intraocular lens: 3-year results. **Ophthalmology and Therapy**, v. 15, n. 2, p. 855-874, 2026. DOI: 10.1007/s40123-026-01313-4.

TEYMOORIAN, S. *et al.* Real-world study of the effectiveness and safety of intracameral bimatoprost implant in a clinical setting in the United States. **Clinical Ophthalmology**, v. 18, p. 187-199, 2024. DOI: 10.2147/OPTH.S445005.

THAMY, Y. C. *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. **Ophthalmology**, v. 121, n. 11, p. 2081-2090, 2014.

VAGIAKIS, I. *et al.* Bimatoprost intracameral implant (Durysta®): a new era in glaucoma management through sustained-release innovation. **Drug Design, Development and Therapy**, v. 19, p. 703-714, 2025. DOI: 10.2147/DDDT.S506520.

WEINREB, R. N. *et al.* Bimatoprost implant biodegradation in the phase 3, randomized, 20-month ARTEMIS studies. **Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics**, v. 39, n. 1, p. 55-62, 2023. DOI: 10.1089/jop.2022.0137.

WEINREB, R. N. *et al.* Bimatoprost implant biodegradation in the phase 3, randomized, 20-month ARTEMIS studies. **Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics**, v. 39, n. 1, p. 55-62, 2023.

WEINREB, R. N. *et al.* Single administration of bimatoprost implant: effects on 24-hour intraocular pressure and 1-year outcomes. **American Journal of Ophthalmology**, v. 260, p. 39-48, 2024. DOI: 10.1016/j.ajo.2023.12.007.

WONG, M. K. *et al.* Short-term outcomes of bimatoprost sustained-release intracameral implant in glaucoma. **Journal of Glaucoma**, v. 32, n. 9, p. 738-743, 2023. DOI: 10.1097/IJG.0000000000002271.

XU, W. *et al.* Intraocular pressure and eyedrop usage reduction with intracameral bimatoprost implant. **Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics**, v. 39, n. 6, p. 398-403, 2023. DOI: 10.1089/jop.2023.0013.