



Intraocular Pressure Changes Following Intraluminal Stent Removal From the Paul Glaucoma Implant: A Systematic Review and Meta-Analysis



Lan CH, Pao SI, Tseng HL, Yang WW, Lu DW, Yen WT. American Journal of Ophthalmology, 2026. DOI: 10.1016/j.ajo.2026.05.047.

El objetivo de este trabajo fue revisar sistemáticamente la literatura disponible y realizar un metaanálisis de un solo brazo con 5 estudios observacionales retrospectivos (285 ojos), para evaluar el efecto de la extracción del tutor intraluminal del implante de glaucoma Paul (Paul Glaucoma Implant, PGI) sobre la presión intraocular, su eficacia y seguridad a largo plazo. Se ajustó a los requisitos metodológicos y de reporte de la guía PRISMA.

Estudio	Año	País	Población	Ojos	Tiempo hasta extracción	PIO previa (mmHg)	PIO posterior (mmHg)
Labay-Tejado et al.	2024	España	Glaucoma refractario, 67.8 ± 17.6 años	6	6.9 ± 5.6 meses (rango 0.75–23)	25.6 ± 5.2	15.6 ± 3.6
Richardson et al.	2024	Reino Unido	Glaucoma uveítico, 45.8 ± 19.8 años	21	3 meses	24.7 ± 7.0	14.3 ± 2.7
Chan et al.	2025	Singapur	Cualquier tipo de glaucoma, >18 años	43	No especificado	18.8 ± 3.6	12.4 ± 4.3
Mendel et al.	2025	Reino Unido	Cualquier tipo de glaucoma, >18 años	145	181.9 ± 131.4 días (rango 19–631)	19.5 ± 6.7	12.64 ± 6.1
Weber et al.	2025	Alemania	Cualquier tipo de glaucoma, 63.2 años (14–90)	70	4.07 meses (rango 0–26)	23.93 (11–40)	11.22 (2–23)

Tabla resumen de las características basales de los 5 estudios incluidos.

Resultados:

- Reducción inmediata de PIO: -9.09 mmHg (IC95%: $[-11.77$ a $-6.41]$).
- Efecto dependiente del IOP basal: Quizás es el hallazgo más relevante, ya que esta reducción inmediata **dependía en gran medida del estado de la PIO previo** a la extracción del tutor. Así el subgrupo IOP alto (>21 mmHg) $\rightarrow -11.82$ mmHg (IC 95%: $[-13.51, -10.14]$); frente al subgrupo IOP bajo (≤ 21 mmHg) $\rightarrow -6.66$ mmHg (IC 95%: $[-7.77, -5.55]$) (diferencia significativa).
- **Efecto sostenido:** A la semana de la extracción la diferencia de medias fue de -7.59 mmHg (IC 95%: $[-10.09, -5.09]$). Y se mantuvo en los seguimientos posteriores, con estimaciones combinadas de -7.44 mmHg (IC 95%: $[-13.87, -1.01]$) al mes, -7.77 mmHg (IC 95%: $[-12.03, -3.52]$) a los 3 meses y -8.75 mmHg (IC 95%: $[-14.79, -2.71]$) a los 12 meses.
- **Seguridad:** hipotonía global en torno al 3% (IC95%: 0-15%), hipotonía sintomática alrededor del 5%, y aquellos que requirieron reintervención por hipotonía fue del 3.2% — baja incidencia y muy homogénea entre estudios.

Limitaciones del estudio:

1. Estudios observacionales retrospectivos: Esta debilidad metodológica implica que la base de evidencia está inherentemente sujeta a sesgos de selección y de información.
2. Sin grupo control: es comparación pre/post, no aleatorizada frente a no-extracción.
3. Heterogeneidad clínica: mezcla de tipos de glaucoma, protocolos de manejo distintos (algunos con cirugía combinada de catarata), y tiempos de extracción del tutor muy variables.
4. Seguimiento corto en varios estudios (3-6 meses), insuficiente para una enfermedad crónica progresiva como el glaucoma.
5. Edad avanzada: aunque el análisis multivariante no mostró asociación estadística significativa, los autores igualmente advierten mayor vulnerabilidad clínica en pacientes mayores, con un riesgo más elevado de reducción excesiva de la PIO o de hipotonía, debido a una posible disminución de la fibrosis pericapsular.

Conclusiones:

La extracción del tutor del PGI produce una reducción de la PIO significativa y sostenida en el tiempo. De forma relevante, el procedimiento presenta un perfil de seguridad favorable, con tasas bajas de hipotonía sintomática y de reintervención. Como refieren los autores son necesarios estudios prospectivos adicionales para establecer criterios claros de selección de pacientes y estandarizar los protocolos de manejo tras la extracción del tutor.

Abstract

Purpose

This study aims to systematically review and perform a single-arm meta-analysis to comprehensively evaluate the effect of removal of intraluminal stent from the Paul glaucoma implant (PGI) on intraocular pressure (IOP) changes and to summarize its long-term efficacy and safety.

Clinical Relevance

Glaucoma remains one of the leading global causes of irreversible vision loss, necessitating effective surgical management for refractory cases. Glaucoma drainage devices are critical for these complex forms, and intraluminal stent removal from the PGI serves as a key strategy to titrate aqueous outflow and optimize long-term IOP control.

Methods

A systematic review was conducted by searching EMBASE, Medline, and CENTRAL. The meta-analysis ultimately included 5 observational studies. The Risk of Bias in Nonrandomized Studies of Interventions (ROBINS-I) tool was used to assess the quality of the included studies. Continuous outcomes (eg, postremoval stent IOP reduction) were analyzed using the mean difference (MD) with 95% confidence intervals (CI); dichotomous outcomes (eg, hypotony incidence) were evaluated using pooled proportion with 95% CI. All meta-analyses employed a random-effects model.

Results

Our meta-analysis included 5 studies, involving a total of 283 eyes. The meta-analysis revealed that removal of the stent leads to a significant and immediate IOP reduction. The IOP reduction (immediate postremoval stent IOP minus preremoval stent IOP) was significant, with a pooled MD of -9.09 mm Hg IOP (MD = -9.09 ; 95% CI = $[-11.77, -6.41]$). In the preremoval stent high-IOP (>21 mm Hg) subgroup, the IOP reduction is -11.82 (95% CI = $[-10.14, -13.51]$). This reduction was significantly greater than the preremoval stent low-IOP (<21 mm Hg) subgroup, whose reduction is -6.66 mm Hg (95% CI = $[-5.55, -7.77]$). Regarding safety, the pooled proportion of clinically hypotony was low and highly consistent ($I^2 = 0.00\%$) at only 0.03 (95% CI = $[0.00, 0.15]$).

Conclusions

Intraluminal stent removal from the PGI is an effective and safe IOP-lowering intervention. Its IOP reduction effect is significantly more pronounced in patients with preremoval stent high IOP, providing crucial clinical guidance for managing persistently high IOP after PGI implantation.