


Dispositifs et procédures de chirurgies  
micro-invasives (CMIG) pour le  
traitement du glaucome de gravité  
modérée à sévère

Une production de l'Institut national  
d'excellence en santé  
et en services sociaux (INESSS)

Direction de l'évaluation des médicaments et  
des technologies à des fins de remboursement



# Dispositifs et procédures de chirurgies micro-invasives (CMIG) pour le traitement du glaucome de gravité modérée à sévère

## *Rédaction*

François Desy  
Audrey Magron  
Dave Corbin

## *Coordination scientifique*

Julie Nieminen

## *Coordination économique*

Ludovick Larocque-Laplante

## *Direction*

Mélanie Caron  
Mélanie Martin

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'INESSS.

## **Membres de l'équipe de projet**

### **Auteure et auteurs principaux**

François Desy, Ph. D.

Audrey Magron, Ph. D, MBA

Dave Corbin, M.A.

### **Coordonnatrice scientifique**

Julie Nieminen, Ph. D.

### **Coordonnateur économique**

Ludovick Larocque-Laplante, M. Sc.

### **Directrice adjointe – volet innovation et biologie médicale et génomique**

Mélanie Martin, Ph. D.

### **Directrice**

Mélanie Caron, Pharm. D, ICD.D.

### **Repérage de l'information scientifique**

Karine Bélanger, M.S.I.

### **Soutien documentaire**

Bin Chen, techn. docum.

### **Soutien administratif**

Noémie Reine, DEC en administration

---

## **Équipe de l'édition**

Jean Talbot

Nathalie Vanier

### **Sous la coordination de**

Catherine Olivier, Ph. D.

### **Avec la collaboration de**

Littera Plus, révision linguistique

Josée De Angelis, révision de traduction

---

## **Dépôt légal**

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

ISBN 978-2-555-01046-8 (PDF)

Tous droits réservés

© Gouvernement du Québec, 2025

Ce document peut être utilisé, reproduit, imprimé, partagé et communiqué, en tout ou en partie, à des fins non commerciales, éducatives ou de recherche uniquement, à condition que l'INESSS soit dûment mentionné comme source. Les photos, images ou figures peuvent être associées à des droits d'auteur spécifiques et nécessitent une autorisation de la part de l'INESSS avant utilisation. Tout autre usage de cette publication, y compris sa modification en tout ou en partie ou visant des fins commerciales, doit faire l'objet d'une autorisation préalable de l'INESSS. Une autorisation peut être obtenue en formulant une demande à [droitdauteur@inesss.qc.ca](mailto:droitdauteur@inesss.qc.ca).

Pour citer ce document : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Dispositifs et procédures de chirurgies micro-invasives (CMIG) pour le traitement du glaucome de gravité modérée à sévère. État des connaissances rédigé par François Desy, Audrey Magron et Dave Corbin. Québec, Qc : INESSS; 2025. 42 p.

L'Institut remercie les membres de son personnel qui ont contribué à l'élaboration du présent document.

## Comité consultatif

Pour ce rapport les membres du comité consultatif sont :

**D<sup>r</sup> Hady El-Saheb**, ophtalmologiste, Centre universitaire de santé McGill (CUSM), directeur du programme de formation complémentaire (*fellowship*) en glaucome, Université McGill, Montréal; président, Société canadienne de recherche sur le glaucome

**D<sup>r</sup> Paul Harasymowycz**, ophtalmologiste, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) de l'Est-de-l'Île-de-Montréal, directeur médical des Cliniques d'ophtalmologie Bellevue et Institut de glaucome de Montréal

**D<sup>r</sup> Andrew Toren**, ophtalmologiste, CIUSSS de la Capitale-Nationale, directeur du programme de formation complémentaire (*fellowship*), Université Laval, Québec

## Déclaration d'intérêts

Tous les ophtalmologistes consultés peuvent avoir recours aux technologies ou à des solutions de remplacement aux modes d'interventions visés par le présent rapport dans le cadre de leurs activités professionnelles.

Le **D<sup>r</sup> Hady El-Saheb** a mené des projets de recherche sur plusieurs dispositifs de chirurgie micro-invasive du glaucome (CMIG) provenant de différentes compagnies. Il occupe actuellement la présidence de la Société canadienne du glaucome et a agi à titre de président du comité consultatif de la Société canadienne du glaucome sur les CMIG. Il a également participé à la prise de position sur les CMIG, élaborée par la Société canadienne d'ophtalmologie et la Société canadienne du glaucome. Le D<sup>r</sup> El-Saheb a reçu une rémunération à titre de consultant, éducateur, chercheur ou membre d'un comité consultatif pour les entreprises suivantes : Abbvie, Alcon, Bausch Health Canada, Labtician Thea et Zeiss. Le D<sup>r</sup> El-Saheb a contribué également à titre d'auteur à au moins un document cité dans le présent rapport.

Le **D<sup>r</sup> Paul Harasymowycz** a mené des projets de recherche sur plusieurs dispositifs de chirurgie micro-invasive du glaucome (CMIG) provenant de différentes entreprises. Il a reçu une rémunération à titre de consultant, éducateur, chercheur ou membre d'un comité consultatif pour les entreprises suivantes : Abbvie, Aequus, Alcon, Bausch and Lomb, Glaukos, IStar, Johnson and Johnson Vision, Labtician, Thea, Nova Eye et Zeiss. Le D<sup>r</sup> Harasymowycz a contribué également, à titre d'auteur, à au moins un document cité dans le présent rapport.

Le **D<sup>r</sup> Andrew Toren** a reçu des dons de matériel d'Alcon dans le cadre d'une mission humanitaire.

## Responsabilité

L'Institut assume l'entière responsabilité de la forme et du contenu définitifs de ce document. Les conclusions ne reflètent pas forcément les opinions des personnes consultées aux fins de son élaboration.

# TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	I
SUMMARY.....	IV
SIGLES ET ACRONYMES .....	VII
1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT.....	1
1.1 Introduction .....	1
1.2 Mandat .....	1
2 MÉTHODOLOGIE .....	2
2.1 Questions d'évaluation .....	2
2.2 Démarche de revue de la littérature .....	2
2.3 Évaluations de dispositifs de CMIG complétées .....	2
2.4 Démarche de l'analyse économique .....	2
2.5 Démarche participative .....	3
3 DESCRIPTION DU GLAUCOME .....	4
3.1 Gravité de la condition .....	4
3.2 Prise en charge de la maladie.....	5
4 PORTRAIT D'UTILISATION DES PROCÉDURES DE CMIG AU QUÉBEC.....	9
4.1 Population québécoise traitée par CMIG.....	12
4.1.1 Historique de patients traités, selon les données médico-administratives.....	12
4.1.2 Limites des données médico-administratives.....	13
5 DONNÉES CLINIQUES.....	14
5.1 Trabectome <sup>MC</sup> .....	14
5.1.1 Données sur l'efficacité .....	14
5.1.2 Données sur l'innocuité .....	14
5.1.3 Comparaison avec la trabéculéctomie .....	14
5.1.4 Limites des études retenues.....	15
5.2 Kahook <sup>MC</sup> <i>Dual Blade</i> .....	15
5.2.1 Données sur l'efficacité .....	15
5.2.2 Données sur l'innocuité .....	15
5.2.3 Information supplémentaire .....	16
5.2.4 Limites des études retenues.....	16
5.3 EX-PRESS <sup>MC</sup> <i>Glaucoma Filtration Device</i> .....	16
5.3.1 Données sur l'efficacité .....	16
5.3.2 Données sur l'innocuité .....	17
5.3.3 Comparaison avec la trabéculéctomie .....	17
5.3.4 Limites des études retenues.....	17
5.4 PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i> .....	17
5.4.1 Données sur l'efficacité .....	17

5.4.2	Données sur l'innocuité .....	18
5.4.3	Comparaison avec la trabéculéctomie .....	18
5.4.4	Limites des études retenues.....	18
5.5	XEN45 <sup>MC</sup> <i>Gel Stent</i> .....	18
5.5.1	Données sur l'efficacité .....	19
5.5.2	Données sur l'innocuité .....	19
5.5.3	Comparaison avec la trabéculéctomie .....	19
5.5.4	Limites des études retenues.....	19
5.6	Perspectives des membres du comité consultatif associées aux procédures de CMIG .....	20
5.6.1	Données probantes.....	20
5.6.2	Innocuité.....	20
5.7	Besoins de réinterventions.....	21
5.8	Position des agences d'évaluation des technologies en santé et recommandations des sociétés savantes.....	22
5.9	Approches et dispositifs en cours de développement .....	22
6	CONSIDÉRATIONS ORGANISATIONNELLES ASSOCIÉES À LA CHIRURGIE MICRO-INVASIVE DU GLAUCOME AU QUÉBEC .....	23
6.1	Considérations soulevées par les cliniciens consultés.....	23
7	CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES.....	25
7.1	Coûts d'acquisition des dispositifs de CMIG.....	25
7.2	Données tirées de la littérature .....	25
7.2.1	Revue de la documentation scientifique et économique.....	25
	CONCLUSION.....	29
	RÉFÉRENCES.....	30

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Système de classification du glaucome – Critères Hoddap-Parrish-Anderson .....	5
Tableau 2	Caractéristiques et modes d'actions des principaux dispositifs et procédures de CMIG homologués par Santé Canada et principalement destinés au traitement du glaucome de gravité modéré à sévère.....	10
Tableau 3	Nombre de patients pris en charge pour le GPAO au Québec selon les actes codifiés.....	12
Tableau 4	Coûts d'acquisition des dispositifs de CMIG pour le traitement du GPAO modéré à sévère et de leur comparateur.....	25
Tableau 5	Efficience économique des dispositifs de CMIG selon les études retenues .....	26

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Continuum actuel de soins du GPAO au Québec.....	7
----------	--	---

# RÉSUMÉ

## Mandat

L'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) a reçu le mandat du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) de broser le portrait de l'utilisation des dispositifs de chirurgie micro-invasive pour le traitement du glaucome (CMIG) de gravité modérée à sévère, disponibles sur le marché au Québec.

## Méthodologie

La démarche comprend une revue rapide de la documentation scientifique et grise ainsi que des consultations auprès de cliniciens québécois. Les principaux résultats sur l'efficacité et l'innocuité sont présentés sous forme de synthèse narrative pour chacun des dispositifs identifiés. L'information pertinente tirée des guides de pratique, d'évaluation des technologies ou d'autres documents d'encadrement est également exposée.

## Description du glaucome

Le glaucome regroupe un ensemble de troubles oculaires qui provoquent des lésions progressives du nerf optique, pouvant entraîner une déficience visuelle et, ultimement, mener à la cécité. Au Canada, environ 728 000 personnes seraient touchées par cette maladie incurable dont la forme la plus courante est le glaucome primaire à angle ouvert (GPAO). L'objectif principal de la prise en charge vise à préserver la fonction visuelle des patients en exerçant un contrôle sur la pression intraoculaire (PIO), seul facteur modifiable.

La pharmacothérapie et les interventions au laser constituent les options thérapeutiques de première intention pour contrôler la PIO. Toutefois, leur efficacité peut s'atténuer progressivement et s'avérer insuffisante pour certains patients pour qui une prise en charge chirurgicale devra être envisagée. La trabéculéctomie demeure la chirurgie filtrante de référence, bien qu'elle comporte un risque élevé de complications. Les dispositifs de CMIG ont été développés dans le but de retarder le recours à la trabéculéctomie. Leur utilisation se caractérise par une manipulation minimale des structures de l'œil et ils entraînent généralement peu de traumatismes aux tissus biologiques.

## Population québécoise traitée par CMIG

Au Québec, 34 971 patients ont été pris en charge pour le traitement du GPAO entre 2022 et 2024, selon les codes d'actes associés. Parmi ces patients, 27,7 % auraient été traités par une CMIG. Une proportion importante de ces patients a subi plus d'une intervention. Le nombre de patients traités pour un GPAO croît annuellement à un rythme soutenu de 6,6 %. La forte décroissance des interventions plus effractives, telle que la trabéculéctomie, s'accompagne d'une adoption croissante des traitements par CMIG ou par laser, qui représentent 88,1 % des prises en charge.

## Données cliniques

Cinq dispositifs permettant la réalisation de CMIG ont été repérés pour le traitement du GPAO de gravité modérée à sévère.

Dans le contexte québécois, seuls les dispositifs Kahook<sup>MC</sup> *Dual Blade*, PreserFlo<sup>MC</sup> *MicroShunt* de même que XEN45<sup>MC</sup> et XEN63<sup>MC</sup> *Gel Stent* semblent faire l'objet d'une utilisation courante. De manière générale, les données de la littérature scientifique indiquent, en comparaison intrapatient, que le recours à ces dispositifs permet de réduire la PIO de 20 à 55 % et le besoin en médicaments de 20 à 90 % pour les durées de suivi considérées. L'innocuité de ces dispositifs est favorable par rapport à la trabéculotomie. Les complications sont le plus souvent transitoires et de nature à se résorber spontanément. Les interventions postopératoires s'avèrent relativement peu fréquentes. Selon les cliniciens consultés, le recours aux dispositifs de CMIG Trabectome<sup>MC</sup> et à l'EX-PRESS<sup>MC</sup> *Glaucoma Filtration Device* est en forte baisse.

## Approches et dispositifs en cours de développement

De nombreux dispositifs, à divers stades de développement, ont été repérés. Selon les cliniciens consultés, certaines de ces technologies pourraient potentiellement exercer une influence sur la prise en charge des patients lors de leur introduction dans le marché québécois, à plus ou moins long terme.

## Considérations associées à la CMIG au Québec

À la lumière des consultations menées, il apparaît que l'accessibilité des patients aux différents types de CMIG repose sur 2 facteurs, soit la maîtrise des habiletés techniques des cliniciens pour chacune des interventions considérées ainsi que sur les choix d'allocations budgétaires propres à chaque établissement. En conséquence, une certaine iniquité d'accès aux différentes CMIG peut être constatée au Québec, particulièrement hors des centres universitaires.

Pour les cas spécifiques de dispositifs de CMIG qui ont fait l'objet d'une recommandation favorable de couverture publique en contexte québécois, il apparaît que la simplification des procédures d'approvisionnement pourrait faciliter l'intégration de ces dispositifs de CMIG dans l'ensemble du système de santé québécois.

## Considérations économiques

Peu d'études sur l'efficacité économique des CMIG ont été repérées. Celles retenues portent principalement sur le dispositif PreserFlo<sup>MC</sup> dans des systèmes de soins de santé différents. Les principaux résultats économiques sur l'efficacité sont globalement mitigés et présentent plusieurs incertitudes qui restreignent leur utilité pour la prise de décision au Québec. Leur efficacité demeure ainsi incertaine.

Les études sur les enjeux de l'évaluation économique soulignent l'importance d'une approche standardisée, intégrant l'ensemble de la trajectoire de soins du patient, notamment le suivi, les réinterventions et les effets à long terme. Le principal incitatif économique pour le payeur public demeurerait de limiter l'augmentation des coûts aux

stades avancés du glaucome qui est exacerbée par la nature asymptomatique et la détection souvent tardive de la maladie.

## **Conclusion**

Les technologies associées à la réalisation des CMIG se sont développées à un rythme accéléré au cours des dernières années. Bien qu'il soit possible que les données probantes actuellement disponibles ne permettent pas de traduire adéquatement les bénéfices conférés aux patients, elles confirment un effet positif des CMIG sur la PIO et le nombre de médicaments requis associé à une meilleure innocuité que la trabéculéctomie traditionnelle.

Afin d'offrir l'intervention appropriée parmi l'éventail croissant d'options de CMIG, les cliniciens doivent s'appuyer sur différents critères, notamment l'expertise technique du clinicien, les coûts initiaux, les besoins de suivi, les réinterventions potentielles, ainsi que les effets à long terme. D'autres facteurs peuvent aussi influencer ce choix. Par exemple, la disponibilité des dispositifs de CMIG peut varier dans la province en raison des choix propres à chaque établissement.

# SUMMARY

Microinvasive surgical (MIGS) devices and procedures for the treatment of moderate to severe glaucoma

## Mandate

The Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) was mandated by the Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) with providing an overview of microinvasive surgical (MIGS) devices used in the treatment of moderate to severe glaucoma and available on the Quebec market.

## Methodology

The methodology comprises a rapid review of the scientific and grey literature, as well as consultations with Quebec clinicians. Efficacy and safety outcomes for each device are presented in narrative form. Relevant information drawn from practice guidelines, technology assessment frameworks and other guidance documents is also presented.

## Description of glaucoma

Glaucoma refers to a group of ocular disorders that progressively damage the optic nerve, which may lead to visual impairment and, eventually, blindness. In Canada, it is estimated that 728,000 people are affected by this incurable disease, with primary open-angle glaucoma (POAG) being the most prevalent form. The main objective of treatment is to preserve visual function by controlling intraocular pressure (IOP), the only modifiable factor.

Pharmacological treatments and laser procedures are the first line options for controlling IOP. However, their efficacy may decline over time and may not be adequate for certain patients, in which case surgical intervention should be considered. While trabeculectomy remains the gold standard for filtering surgery, it also carries a significant risk of complications. MIGS devices have been developed to postpone the need for trabeculectomy. These devices involve minimal manipulation of ocular structures, and typically result in limited trauma to surrounding tissues.

## Quebec population treated with MIGS

Between 2022 and 2024, a total of 34,971 patients in Quebec received treatment for POAG, according to associated procedure codes. Among them, 27.7% were treated by a MIGS, and many of these patients underwent more than one procedure. The number of patients treated for a POAG is increasing at a steady annual rate of 6.6%. The use of more invasive procedures, such as trabeculectomy, has declined sharply, while MIGS and laser treatments now account for 88.1% of all treatments.

## **Clinical data**

Five MIGS devices have been identified for the treatment of moderate to severe POAG. In the Quebec context, only the Kahook™ *Dual Blade*, PreserFlo™ *MicroShunt* and XEN45™ and XEN63™ *Gel Stent* devices appear to be in routine use. Data from the scientific literature indicate that, in intra-patient comparisons, these devices can reduce IOP from 20% to 55%, and the need for medication from 20% to 90% over the follow-up periods studied. The safety of these devices is favorable compared with trabeculectomy with most complications being transient and self-limiting. Post-operative interventions are relatively uncommon. According to the clinicians consulted, the use of the MIGS devices Trabectome™ and EX-PRESS™ *Glaucoma Filtration Device* is declining significantly.

## **Approaches and systems under development**

Many devices in various stages of development have been identified. According to the clinicians consulted, some of these technologies may have a meaningful impact on patient care upon their introduction to the Quebec market, whether in the short or longer term.

## **Considerations for MIGS in Quebec**

Findings from the consultations suggest that patient access to the various types of MIGSs is influenced by 2 factors: the level of clinicians' technical skills required for each of the procedures, and the budgetary allocation decisions made by each institution. This has led to disparities in access to the various MIGSs across Quebec, particularly outside university-affiliated centers.

For MIGS devices that have received favorable recommendations for public coverage in Quebec, simplifying procurement procedures could support their integration into the Quebec healthcare system.

## **Economic considerations**

Few studies assessing the economic efficiency of MIGSs were identified. Among those selected, most focus on the PreserFlo™ device in different healthcare systems. The primary economic findings on efficiency are generally mixed and marked by a number of uncertainties which limit their usefulness for decision-making in Quebec. Consequently, their cost-effectiveness remains uncertain.

Studies examining the challenges of economic evaluation highlight the importance of adopting a standardized approach that accounts for the patient's entire care trajectory, including follow-up, reinterventions and long-term outcomes. For the public payer, the main economic incentive would remain the containment of rising costs associated with advanced stages of glaucoma, further complicated by the disease's asymptomatic nature and frequent late diagnosis.

## **Conclusion**

Technologies related to MIGS have developed rapidly in recent years. Although the evidence currently available may not adequately capture the benefits experienced by patients, it confirms a positive effect of MIGS on IOP and the number of medications required, while offering a better safety profile than traditional trabeculectomy.

To offer the most appropriate intervention from the expanding range of MIGS options, clinicians must consider several factors, including their technical expertise, upfront costs, follow-up requirements, potential re-interventions, and long-term outcomes. Other factors may also influence decision-making, for instance, the availability of MIGS devices may vary across the province, depending on decisions made by each institution.

## SIGLES ET ACRONYMES

ACU	Analyse coût-utilité
AVAQ	Année de vie ajustée en fonction de la qualité de vie
CIUSSS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
CMIG	Chirurgie minimalement invasive ou micro-invasive du glaucome
CUSM	Centre universitaire de santé McGill
dB	Décibel
ECRA	Essai comparatif à répartition aléatoire
GATT	<i>Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy</i> ou trabéculotomie transluminale assistée par gonioscopie
GPAO	Glaucome primaire à angle ouvert
HAS	Haute Autorité de Santé (France)
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux
mm Hg	Millimètre de mercure
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
NICE	<i>National Institute for Health and Care Excellence</i> (Royaume-Uni)
PIO	Pression intraoculaire
RAMQ	Régie de l'assurance maladie du Québec

# 1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

## 1.1 Introduction

Le glaucome à angle ouvert (GPAO) est un trouble oculaire qui provoque des lésions progressives du nerf optique, et qui peut entraîner une déficience visuelle et ultimement mener à la cécité. L'objectif principal de la prise en charge de cette maladie est de ralentir sa progression en exerçant un contrôle sur la pression intraoculaire (PIO) afin de maintenir la fonction visuelle des patients. Selon les données médico-administratives de la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ), basées sur les codes d'actes les plus récents employés pour la période de 2022 à 2024, le taux de croissance annuel moyen du nombre de patients traités pour le GPAO est de 6,6 %.

Le terme « chirurgie micro-invasive pour le traitement du glaucome (CMIG)» désigne un regroupement de procédures qui s'effectuent selon une approche micro-incisionnelle *ab interno*<sup>1</sup> ou *ab externo*<sup>2</sup>, dites minimalement invasives en raison d'une manipulation minimale des structures de l'œil entraînant peu de traumatismes aux tissus.

De nombreuses approches de CMIG de gravité modérée à sévère ont été développées au cours des dernières années, offrant aux ophtalmologistes et aux patients des options supplémentaires de traitement qui permettent de repousser le recours à une chirurgie filtrante telle que la trabéculéctomie, qui s'avère plus effractive et qui comporte un risque élevé de complications.

## 1.2 Mandat

À la lumière de cette évolution des pratiques, le MSSS a confié le mandat à l'INESSS de brosse le portrait de l'utilisation des dispositifs de CMIG pour traiter le GPAO de gravité modérée à sévère. L'information collectée permettra une prise de décision éclairée quant aux besoins liés à l'utilisation des CMIG dans le système de santé québécois.

---

<sup>1</sup> *ab interno* : via la chambre antérieure. <https://www.cahiers-ophtalmologie.fr/img/50c/cdo252-dossier-chirurgie-ophtalmique-c-schweitzer-g-morange.pdf> (consulté le 11 février 2025).

<sup>2</sup> *ab externo* : via la sclère. <https://www.cahiers-ophtalmologie.fr/img/50c/cdo252-dossier-chirurgie-ophtalmique-c-schweitzer-g-morange.pdf> (consulté le 11 février 2025).

## 2 MÉTHODOLOGIE

### 2.1 Questions d'évaluation

L'INESSS a formulé 3 questions principales auxquelles cet état des connaissances apporte des réponses :

- Quelles sont les similitudes et les différences entre les différentes CMIG disponibles au Canada?
- Quel est le portrait de l'utilisation et de la pertinence clinique des CMIG au Québec?
- Quels sont les enjeux cliniques, économiques et organisationnels associés à l'utilisation des CMIG?

### 2.2 Démarche de revue de la littérature

La démarche comprend une revue rapide de la littérature scientifique et grise. Pour plus d'information, une méthodologie détaillée se trouve dans les annexes A à D du document *Annexes complémentaires*.

### 2.3 Évaluations de dispositifs de CMIG complétées

L'INESSS a déjà procédé à l'évaluation pour fin de remboursement des ponts trabéculaires [iStent<sup>MC</sup>](#) et [iStent<sup>MC</sup> inject](#) [INESSS, 2020b] ainsi qu'à celle du [Hydrus<sup>MC</sup> Microstent](#) [INESSS, 2025] pour le traitement du GPAO de léger à modéré, de même qu'à l'évaluation du dispositif [XEN45<sup>MC</sup> Gel Stent](#) pour le traitement du GPAO de modéré à sévère [INESSS, 2020a]. En raison des similarités entre ces évaluations et le dossier actuel, certaines portions de ces documents déjà publiés ont pu être reproduites dans le présent état des connaissances.

### 2.4 Démarche de l'analyse économique

L'analyse économique repose sur l'estimation du nombre de patients québécois traités par CMIG et sur une revue de la littérature.

Les données médico-administratives de la RAMQ ont permis de brosser un portrait du nombre de patients atteints de GPAO qui auraient pu bénéficier d'un dispositif de CMIG. Pour ce faire, l'INESSS a recensé le nombre de patients traités au cours des 3 dernières années, en s'appuyant sur les codes d'actes associés au traitement du GPAO.

Les considérations économiques incluent l'estimation des coûts des dispositifs de CMIG retenus et de leur principal comparateur à partir des données disponibles dans la littérature. Elles intègrent également l'extraction de constats économiques tirés d'une revue rapide de la littérature.

## **2.5 Démarche participative**

L'INESSS a mis sur pied un comité consultatif, constitué de 3 ophtalmologistes spécialisés dans le traitement du glaucome et qui réalisent des CMIG dans le cadre de leur pratique. Ils ont été invités à s'exprimer sur la réalité du recours à différentes formes de CMIG en contexte québécois. Afin de garantir l'intégrité de la démarche, toutes les personnes consultées ont déclaré leurs conflits d'intérêts ou de rôles qui ont été précisés dans les pages liminaires du présent document.

Pour l'ensemble de cet état des connaissances, les conclusions sont issues de la triangulation des données scientifiques, des positions prises par les principales sociétés savantes ainsi que des données contextuelles et des savoirs expérientiels recueillis.

### 3 DESCRIPTION DU GLAUCOME

Le glaucome est un groupe de neuropathies optiques chroniques qui se caractérisent par des lésions du nerf optique et une dégénérescence des fibres nerveuses rétiniennes, entraînant ainsi une perte progressive de la vision périphérique puis centrale de l'œil [Bicket *et al.*, 2021; Stein *et al.*, 2021]. Si cette maladie n'est pas traitée correctement, elle peut mener à la cécité [Bicket *et al.*, 2021]. Selon l'European Glaucoma Society, plus de 10 % des personnes atteintes par cette maladie deviendront aveugles ou subiront une perte grave du champ visuel dans leurs deux yeux au cours de leur vie [EGS, 2021].

La pathophysiologie du glaucome n'est pas encore totalement comprise. Néanmoins, une forte corrélation a été démontrée entre une PIO élevée et le développement du glaucome.

#### Prévalence de la maladie

Selon le Conseil canadien des aveugles, 728 000 personnes souffriraient de glaucome au Canada [Gordon, 2021]. En outre, le glaucome représenterait la quatrième cause prépondérante de perte de vision au Canada après la dégénérescence maculaire liée à l'âge, la cataracte et la rétinopathie diabétique [Gordon, 2021]. Ces chiffres pourraient toutefois être sous-estimés en raison de la difficulté d'établir un diagnostic, particulièrement lors du stade précoce de la maladie – seulement 10 à 50 % des personnes atteintes auraient reçu un diagnostic [Wagner *et al.*, 2022a; Weinreb *et al.*, 2014]. En outre, les patients rapportent qu'en raison d'une perte de vision initialement asymptomatique et de la progression lente de la maladie le diagnostic peut être établi de façon fortuite lors d'un examen de routine [Poitras *et al.*, 2019].

#### 3.1 Gravité de la condition

Les stades du glaucome sont classés selon les différents symptômes et basés sur les critères Hoddap-Parrish-Anderson, soit léger ou débutant, modéré, sévère ou avancé ([Tableau 1](#)) [Ontario Health, 2024]. Cette classification permet d'orienter la prise de décision concernant le traitement [Harasymowycz *et al.*, 2016].

**Tableau 1 Système de classification du glaucome – Critères Hoddap-Parrish-Anderson**

Classification du défaut	Critères
Léger ou débutant	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déviation médiane &lt; -6 dB</li> <li>▪ Moins de 25 % des points sont en dessous du niveau de 5 % et moins de 15 % des points sont en dessous du niveau de 1 % sur le tracé des écarts de tendance</li> <li>▪ Aucun point dans les 5° centraux avec une sensibilité &lt; 15 dB</li> </ul>
Modéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déviation médiane &lt; -12 dB</li> <li>▪ Moins de 50 % des points sont en dessous du niveau de 5 % et moins de 25 % des points sont en dessous du niveau de 1 % sur le tracé des écarts de tendance</li> <li>▪ Aucun point dans les 5° centraux avec une sensibilité ≤ 0 dB</li> <li>▪ Un seul hémichamp contenant une sensibilité ponctuelle &lt; 15 dB à moins de 5° de la fixation</li> </ul>
Sévère ou avancé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déviation médiane &gt; -12 dB</li> <li>▪ Plus de 50 % des points sont en dessous du niveau de 5 % ou plus de 25 % des points sont en dessous du niveau de 1 % sur le tracé des écarts de tendance</li> <li>▪ Aucun point dans les 5° centraux avec une sensibilité ≤ 0 dB</li> <li>▪ Deux hémichamps contenant des points avec une sensibilité &lt; 15 dB à moins de 5° de la fixation</li> </ul>

dB : décibel

### 3.2 Prise en charge de la maladie

Aucune option thérapeutique curative n'existe actuellement pour traiter le glaucome. Ainsi, l'objectif principal de la prise en charge de cette pathologie est de retarder sa progression afin de maintenir la fonction visuelle des patients, tout en préservant leur qualité de vie [EGS, 2021; Gedde *et al.*, 2021a; SCO, 2009]. Les principales préoccupations liées à la maladie, qui sont partagées par les patients dans la littérature, sont le maintien de la vision et de la capacité d'exécuter certaines activités de la vie quotidienne comme la lecture ainsi que les craintes liées au risque de chuter ou encore de développer la cécité [Khachatryan *et al.*, 2021; Poitras *et al.*, 2019].

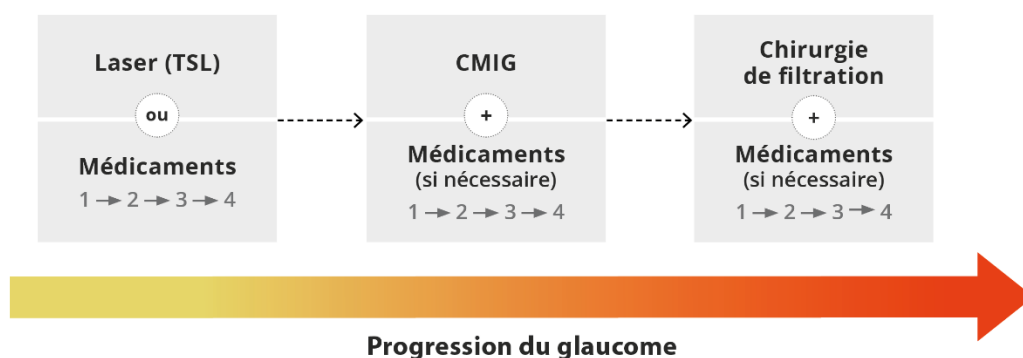
Plusieurs traitements plus ou moins invasifs existent à l'heure actuelle. Ils ont pour but de stabiliser la progression de la maladie par le contrôle de la PIO, seul facteur de risque modifiable et dont le traitement est reconnu comme efficace pour préserver la fonction visuelle des personnes atteintes de glaucome [EGS, 2021; Gedde *et al.*, 2021a; Harasymowycz *et al.*, 2016].

Dans les guides de pratique clinique, un traitement agressif visant la réduction de la PIO est recommandé chez les patients atteints d'un glaucome sévère et qui ont une espérance de vie raisonnable ou sont atteints d'une maladie qui progresse rapidement [Diez-Alvarez *et al.*, 2023; Kiuchi *et al.*, 2023; Gedde *et al.*, 2021b].

Le continuum de soins habituel du GPAO est présenté à la [figure 1](#). Pour les formes de légères à modérées, le traitement de première intention du GPAO est souvent la pharmacothérapie, dont le principe est l'utilisation du plus petit nombre de médicaments (illustré par les chiffres de 1 à 4 dans la [figure 1](#)) qui permettra d'atteindre la PIO cible. Un traitement au laser peut également être proposé comme la trabéculoplastie sélective au laser [Diez-Alvarez *et al.*, 2023; Wagner *et al.*, 2022b; EGS, 2021]. Toutefois, le recours aux médicaments sous forme de gouttes oculaires est considéré comme dérangeant par les patients, car il nécessite l'usage de plusieurs solutions qui doivent être administrées à différents moments dans la journée, mais aussi à cause de leurs effets secondaires (p. ex. picotements, larmoiements ou croissance des cils, etc.) [Poitras *et al.*, 2019]. De nombreuses personnes déclarent ne pas être assidues à leur traitement par gouttes oculaires [Poitras *et al.*, 2019]. À cet égard, l'American Glaucoma Society a reconnu le besoin de développer des méthodes destinées à l'amélioration de l'observance thérapeutique pour les traitements pharmacologiques [Downs et Fleischman, 2022].

Chez certains patients atteints de la forme modérée à sévère de la maladie, l'usage concomitant de jusqu'à 3 ou même 4 types différents de gouttes oculaires peut être nécessaire pour atteindre la PIO cible. Cela représente le niveau de thérapie médicale maximale tolérée au-delà duquel d'autres approches doivent être envisagées. Ainsi, des interventions chirurgicales plus ou moins invasives peuvent être proposées au patient comme une CMIG ou la trabéculéctomie [Diez-Alvarez *et al.*, 2023; NICE, 2022; EGS, 2021]. La trabéculéctomie, la chirurgie filtrante conventionnelle, consiste à retirer chirurgicalement une partie du réseau trabéculaire. Selon les membres du comité consultatif, le nombre de cliniciens qui réalisent cette intervention semble avoir diminué, et certains des motifs évoqués pour expliquer cette diminution incluent le taux de complications élevé et la lourdeur du suivi nécessaire après une chirurgie filtrante. De plus, une progression accélérée de la cataracte, à long terme, est fréquemment observée après une trabéculéctomie [EGS, 2021]. Les perceptions à l'égard de la trabéculéctomie varient considérablement entre les patients. Alors que, pour certains, elle constitue une option de dernier recours qui n'est envisageable qu'en cas d'échec de toutes les autres options disponibles, pour d'autres, elle peut représenter une possibilité de se libérer de l'utilisation des gouttes si elle est suggérée par un clinicien de confiance [Poitras *et al.*, 2019].

**Figure 1** Continuum actuel de soins du GPAO au Québec



Afin de limiter les complications postopératoires et de diminuer la cicatrisation à l'origine de l'échec d'une trabéculéctomie, de nouvelles techniques chirurgicales ont été développées cette dernière décennie, dont les CMIG [Dupont et Collignon, 2016]. L'ensemble des approches de ces CMIG présenterait un niveau d'efficacité d'ampleur modeste associé à un profil d'innocuité favorable, ce qui permet une récupération rapide et présente un impact minimal sur la qualité de vie du patient [Abegao Pinto *et al.*, 2023; Saheb et Ahmed, 2012]. Contrairement à la trabéculéctomie, les CMIG sont relativement simples à réaliser, car les compétences chirurgicales sont similaires à celles requises pour la chirurgie moderne de la cataracte [Fellman *et al.*, 2020]. Le recours aux dispositifs de CMIG est couramment combiné avec une phacoémulsification (chirurgie de la cataracte) [Gedde *et al.*, 2021b].

Le choix du traitement doit ainsi tenir compte des mécanismes d'action, de l'efficacité et des effets indésirables des différentes options thérapeutiques disponibles, mais aussi des caractéristiques particulières de chaque patient, telles que le stade du glaucome, les affections oculaires ou systémiques concomitantes, la qualité de vie, l'adhésion au traitement et les préférences [Johannesson *et al.*, 2024; Diez-Alvarez *et al.*, 2023]. Les patients rapportent être prêts à tester une option thérapeutique reconnue comme plus efficace, en particulier si leur médecin la recommande. Lors de l'évaluation de leur niveau d'aisance par rapport aux traitements, les répondants à un sondage (Annexe E du document *Annexes complémentaires*) ont indiqué être plus à l'aise avec la pharmacothérapie, suivie par le traitement au laser, les CMIG et la chirurgie traditionnelle (trabéculéctomie) [Poitras *et al.*, 2019].

### **En bref**

- L'objectif principal de la prise en charge du GPAO consiste à préserver la fonction visuelle des patients en exerçant un contrôle sur la PIO.
- La pharmacothérapie et les interventions au laser constituent les options thérapeutiques de première intention pour contrôler la PIO, mais leurs effets s'atténuent avec le temps.
- Les CMIG ont été développées afin de retarder le recours à la chirurgie filtrante qui comporte un risque élevé de complications.

## 4 PORTRAIT D'UTILISATION DES PROCÉDURES DE CMIG AU QUÉBEC

Les différentes procédures de CMIG visent toutes une réduction de la PIO et elles peuvent être regroupées selon le mécanisme d'action principalement utilisé ([Tableau 2](#)) [Ontario Health, 2024; Balas et Mathew, 2023].

Le présent document porte sur les dispositifs de CMIG homologués par Santé Canada et principalement destinés au traitement du glaucome de gravité modéré à sévère.

**Tableau 2 Caractéristiques et modes d'action des principaux dispositifs et procédures de CMIG homologués par Santé Canada et principalement destinés au traitement du glaucome de gravité modéré à sévère**

Approche	Procédures minimalement invasives ciblant le réseau trabéculaire		Insertion d'un implant dans l'espace sous-conjonctival pour améliorer le drainage		
<b>Dispositif</b>	<b>Trabectome<sup>MC</sup></b>	<b>Kahook<sup>MC</sup> Dual Blade</b>	<b>EX-PRESS<sup>MC</sup> Glaucoma Filtration Device</b>	<b>PreserFlo<sup>MC</sup> MicroShunt</b>	<b>XEN45<sup>MC</sup> Gel Stent</b>
<b>Technologie</b>	Instrument - Générateur de haute fréquence	Instrument - Couteau ophtalmique manuel	Implant - Création d'une bulle de filtration	Implant - Création d'une bulle de filtration	Implant - Création d'une bulle de filtration
<b>Composants</b>	Pièce à main (électrocautère) Unité d'irrigation/aspiration Générateur	Deux lames en acier inoxydable Pince chirurgicale	Implant (2,64 mm de long et 50 à 200 um de diamètre intérieur) avec éperon ( <i>spur</i> ) et plaque arrière ( <i>backplate</i> ) Injecteur préchargé	Implant polymère SIBS, flexible (8,5 mm de long et 70 um diamètre intérieur)	Implant de gélatine de porc (6 mm de long et de diamètre intérieur de 45, 63 ou 140 um) Injecteur
<b>Mode d'action</b>	Ablation du trabéculum sur un angle de 60 à 120 degrés	Goniotomie excisionnelle : retrait d'une bande de réseau trabéculaire par incisions	Drainage de l'humeur aqueuse vers une bulle de filtration dans l'espace intrascléral	Passage de l'humeur aqueuse jusqu'à l'espace conjonctival en formant une bulle de filtration	Création d'un canal à travers la sclérotique pour le drainage de l'humeur aqueuse de la chambre antérieure vers l'espace sous-conjonctival
<b>Niveau de sévérité</b>	Modéré - sévère	Léger, modéré, sévère	Modéré - sévère	Sévère et maladie non contrôlée	Modéré - sévère
<b>Avantage perçu</b>	Aucune bulle de filtration Passage direct de l'humeur aqueuse Sans altération de la conjonctive	Produit à usage unique Aucun implant (pas de migration à long terme)	Produit à usage unique Réduction de l'extrusion/intrusion de l'implant	Réduction de l'hypotonie à de faibles pressions	La gélatine flexible s'adapte à la morphologie de la sclère
<b>Type de procédure</b>	Seule ou avec phacoémulsification	Seule ou avec phacoémulsification	Seule ou avec phacoémulsification	Seule	Seule ou avec phacoémulsification

Approche	Procédures minimalement invasives ciblant le réseau trabéculaire		Insertion d'un implant dans l'espace sous-conjonctival pour améliorer le drainage		
	Trabectome <sup>MC</sup>	Kahook <sup>MC</sup> <i>Dual Blade</i>	EX-PRESS <sup>MC</sup> <i>Glaucoma Filtration Device</i>	PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i>	XEN45 <sup>MC</sup> <i>Gel Stent</i>
Dispositif	Trabectome <sup>MC</sup>	Kahook <sup>MC</sup> <i>Dual Blade</i>	EX-PRESS <sup>MC</sup> <i>Glaucoma Filtration Device</i>	PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i>	XEN45 <sup>MC</sup> <i>Gel Stent</i>
Homologation Santé Canada	2009 à 2018	2016	2005	2021	2015
Autres versions	s.o.	Kahook <sup>MC</sup> <i>Dual Blade Glide</i>	Modèles P-50 et P-200	InnFocus <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i>	XEN140 <sup>MC</sup> , XEN63 <sup>MC</sup>
Enseignement aux médecins résidents et <i>fellows</i> au Québec <sup>3</sup>	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Utilisation au Québec <sup>3</sup>	En décroissance	En usage dans plusieurs établissements	En décroissance importante	En croissance importante	En usage dans plusieurs établissements

<sup>3</sup> Selon les cliniciens du comité consultatif consultés

## 4.1 Population québécoise traitée par CMIG

### 4.1.1 Historique de patients traités, selon les données médico-administratives

Le [Tableau 3](#) présente l'évolution sur 3 ans du nombre de patients traités pour un GPAO au Québec, selon les données médico-administratives. Les détails de la méthodologie de sélection et d'extraction des données sont disponibles à l'annexe F du document *Annexes complémentaires*. Entre 2022 et 2024, 34 971 patients ont été pris en charge, dont une part importante a subi plusieurs interventions, pour un total de 64 242 actes réalisés. Durant cette période, le taux de croissance annuel moyen du nombre de patients traités pour le GPAO est de 6,6 %. Les 3 codes d'actes couramment associés au traitement du GPAO par CMIG représentent 27,7 % des prises en charge. Parmi celles-ci, les CMIG sous-conjonctivales, principalement réalisées auprès de patients atteints d'un GPAO de modéré à sévère, ont été pratiquées chez 7,2 % des patients en 2024. Par ailleurs, les interventions plus invasives, telles que la trabéculéctomie et l'implantation d'un dispositif de drainage, affichent une forte décroissance absolue, avec un taux de croissance annuel moyen de - 16,4 % sur 3 ans. Enfin, il convient de rappeler que l'évaluation du Hydrus<sup>MC</sup> Microstent réalisée par l'INESSS a révélé l'adoption croissante des CMIG, toutes catégories de dispositifs et niveaux de sévérité confondus, avec un taux de croissance annuelle moyen de 12,5 % entre 2019 et 2023, avant la réforme des codes d'actes [INESSS, 2025].

**Tableau 3 Nombre de patients pris en charge pour traiter le GPAO au Québec selon les actes codifiés**

Acte (Codes d'actes)	2022 <sup>a</sup>	2023 <sup>a</sup>	2024 <sup>a</sup>	Total
Trabéculoplastie (7802)	7 236	7 402	7 459	<b>22 097</b>
Procédure dans le canal de Schlemm ou l'espace suprachoroïdien (7124)	s. o.	427	2 310	<b>2 737</b>
Procédure entre la chambre antérieure et l'espace sous-conjonctival (7125)	s. o.	164	893	<b>1 057</b>
GATT (7126)	s. o.	29	209	<b>238</b>
Trabéculéctomie (7237 et 7122)	1 175	1 247	772	<b>3 194</b>
Implant de drainage (7800 et 7089)	923	922	694	<b>2 539</b>
<b>Codes d'actes employés jusqu'en octobre 2023</b>				
Implantation d'un tuteur trabéculaire en monothérapie dans un œil phaqué (7819)	30	48	s. o.	<b>78</b>
Implantation d'un tuteur trabéculaire en monothérapie dans un œil pseudo-phaqué (7820)	73	70	s. o.	<b>143</b>
Implantation d'un tuteur trabéculaire lors d'une chirurgie de la cataracte (7821)	1 425	1 463	s. o.	<b>2 888</b>
<b>Total</b>	<b>10 862</b>	<b>11 772</b>	<b>12 337</b>	<b>34 971</b>

GATT : trabéculotomie transluminale assistée par gonioscopie; trabéculotomie : chirurgie d'incision du réseau trabéculaire ou de retrait de tissus pour ouvrir les voies naturelles; trabéculéctomie : chirurgie qui crée une voie alternative de drainage de l'humeur aqueuse avec bulle de filtration sous la conjonctive.

a Les anciens codes, employés jusqu'en octobre 2023, ont été remplacés par 3 nouveaux codes affichant « sans objet » avant leur mise en application. Inversement, l'usage des anciens codes diminue jusqu'à leur retrait. Ces derniers demeurent inclus pour le calcul des totaux.

#### 4.1.2 Limites des données médico-administratives

Les codes d'actes demeurent un indicateur indirect pertinent du nombre de patients québécois traités pour un GPAO, et ils permettent d'enregistrer une variété d'interventions réalisées. Cependant, ces codes ne permettent pas de caractériser la sévérité de la maladie ni la répartition des différents types de glaucome dans la population québécoise traitée. À défaut de telles données, il n'est pas possible de distinguer les patients atteints d'un glaucome léger, modéré ou sévère, ni de préciser s'il s'agit d'un glaucome primaire à angle ouvert ou d'un autre type. De plus, l'exactitude de l'attribution des patients parmi les 3 nouveaux codes d'actes demeure incertaine en raison de l'implantation récente de ces codes.

##### En bref

- Les différentes procédures de CMIG visent toutes une réduction de la PIO et peuvent être regroupées selon le mécanisme d'action principalement employé. Les principaux dispositifs de CMIG en usage au Québec sont le Kahook<sup>MC</sup>, le PreserFlo<sup>MC</sup> de même que les XEN45<sup>MC</sup> et XEN63<sup>MC</sup>.
- Le nombre de patients traités pour un GPAO croît annuellement à un rythme soutenu de 6,6 %.
- En 2024, 12 337 patients auraient pu bénéficier d'un dispositif CMIG.
- La forte décroissance des interventions plus invasives s'accompagne de l'adoption croissante des traitements par CMIG ou laser, qui représentent 88,1 % des prises en charge.

## 5 DONNÉES CLINIQUES

### 5.1 Trabectome<sup>MC</sup>

Selon les membres du comité consultatif, certains centres au Québec possèdent toujours un appareil Trabectome<sup>MC</sup>, mais la plupart des utilisateurs auraient délaissé le dispositif au profit d'autres d'options de traitement, notamment en raison des défis associés à l'entretien du système. Selon les membres du comité consultatif, l'enseignement de cette technologie ne figure plus aux programmes de formation des cliniciens québécois.

#### 5.1.1 Données sur l'efficacité

De façon générale, les données indiquent, lors de comparaisons intrapatient, que le recours au Trabectome<sup>MC</sup>, en concomitance ou non avec une phacoémulsification, permet de réduire la PIO d'environ 30 à 35 % et le besoin en médicaments d'environ 25 à 60 % chez les patients dont les données sont disponibles pour les différentes périodes de suivi<sup>4</sup>.

#### 5.1.2 Données sur l'innocuité

Les complications graves rapportées concernant cette technologie sont rares, et la prévalence est similaire à celle de la chirurgie de la cataracte conventionnelle [Kaplowitz *et al.*, 2016]. La complication la plus fréquente est le saignement peropératoire et postopératoire [Rowson *et al.*, 2022]. Toutefois, des dommages d'origine thermique sur les tissus avoisinants ont également été rapportés [Seibold *et al.*, 2013].

En cas d'échec de la procédure au Trabectome<sup>MC</sup> en raison d'une incapacité à atteindre la PIO cible, le succès d'une éventuelle trabéculéctomie ne serait pas compromis [Jea *et al.*, 2012b]. Par contre, la réussite d'une éventuelle trabéculoplastie sélective au laser pourrait être limitée [Töteberg-Harms et Rhee, 2013].

#### 5.1.3 Comparaison avec la trabéculéctomie

Les données disponibles dans la littérature, qui permettent de comparer l'utilisation du Trabectome<sup>MC</sup> à celle de la trabéculéctomie sont limitées et contradictoires. Dans la revue systématique de la littérature effectuée par le groupe Cochrane [Hu *et al.*, 2021], les deux approches sont jugées équivalentes en termes d'efficacité évaluée par le paramètre de réduction de la PIO et par celui de réduction du nombre de médicaments. Par contre, des constats différents se dégagent d'une étude de cohortes rétrospective dans laquelle les résultats démontrent qu'une trabéculéctomie réalisée avec le Trabectome<sup>MC</sup> est moins efficace qu'une trabéculéctomie [Jea *et al.*, 2012a]. Le recours au Trabectome<sup>MC</sup> présente un profil de sécurité favorable par rapport à la trabéculéctomie [Rabin *et al.*, 2021].

---

<sup>4</sup> Données extraites des études primaires citées dans les revues de Chan *et al.*, 2023b; Mosaed, 2014.

### 5.1.4 Limites des études retenues

Dans leur ensemble, les études sur l'efficacité et l'innocuité du Trabectome<sup>MC</sup> apparaissent de faible qualité [Rabin *et al.*, 2021], et ce sont principalement des études observationnelles. Bien que les premières données sur le Trabectome<sup>MC</sup> aient été publiées en 2005, 1 seul essai comparatif à répartition aléatoire [Ting *et al.*, 2018] portant sur 19 patients a été repéré dans la revue systématique de Hu et coll. (2021).

L'évaluation de la qualité de l'étude de Ting et coll. a révélé des risques élevés de biais, et les auteurs ont conclu à un niveau de preuve très faible (méthode GRADE) pour l'ensemble des paramètres d'efficacité et d'innocuité de l'étude [Hu *et al.*, 2021].

Des variations de techniques chirurgicales amenant les cliniciens à retirer des portions de trabéculum de longueurs variables sont également susceptibles d'affecter les résultats et de générer un élément de confusion dans l'évaluation de l'efficacité et de l'innocuité [Rabin *et al.*, 2021].

## 5.2 Kahook<sup>MC</sup> Dual Blade

Selon les membres du comité consultatif, le recours au Kahook<sup>MC</sup> serait actuellement en croissance au Québec. L'apprentissage et la maîtrise du geste technique seraient relativement aisés et rendraient la technologie à la portée de l'ensemble des cliniciens. De plus, le coût relativement faible de celle-ci par rapport à celui des implants de CMIG contribuerait également à sa popularité.

### 5.2.1 Données sur l'efficacité

De façon générale, les données indiquent, lors de comparaisons intrapatient, que le recours au Kahook<sup>MC</sup>, en concomitance ou non avec une phacoémulsification, permet de réduire la PIO d'environ 20 à 25 % et le besoin en médicaments d'environ 20 à 45 % chez les patients dont les données sont disponibles pour les différentes périodes de suivi<sup>5</sup>.

### 5.2.2 Données sur l'innocuité

La procédure à l'aide de l'instrument Kahook<sup>MC</sup> est généralement sûre, sans complication importante pouvant menacer la vue du patient [Dorairaj *et al.*, 2022]. Un saignement au site de l'excision du réseau trabéculaire semble commun, prévisible et typique de la plupart des chirurgies de ce type [Dorairaj *et al.*, 2022], et il peut même être associé au succès de la procédure [Rowson *et al.*, 2022]. Selon les cliniciens consultés, l'usage du Kahook<sup>MC</sup> implique une plus grande ouverture du canal de Schlemm que les autres technologies, ce qui peut occasionner des saignements ou des reflux sanguins. Conséquemment, une certaine préoccupation peut être émise quant au recours à cette technologie auprès de patients qui consomment des médicaments anticoagulants.

---

<sup>5</sup> Données extraites des études primaires citées dans la revue de Dorairaj *et al.*, 2022.

En tenant compte de cette préoccupation, les cliniciens consultés indiquent néanmoins que celle-ci n'empêche pas la réalisation de la technique d'excision.

### **5.2.3 Information supplémentaire**

En termes de comparaison avec le Trabectome<sup>MC</sup>, une étude préclinique auprès de donneurs humains a démontré histologiquement que l'ablation du trabéculum était plus complète et que les tissus environnants étaient moins endommagés avec le Kahook<sup>MC</sup> qu'avec le Trabectome<sup>MC</sup> [SooHoo *et al.*, 2015; Seibold *et al.*, 2013]. La minimisation des feuillets résiduels du réseau trabéculaire peut théoriquement conduire à moins de fibrose, et donc potentiellement améliorer les résultats cliniques à long terme par rapport à d'autres procédures similaires [SooHoo *et al.*, 2015]. Cette procédure, en tant qu'opération autonome, permet une réduction de la PIO comparable à celle de la chirurgie filtrante. Par ailleurs, en combinaison avec la chirurgie de la cataracte, elle permet la réduction de la PIO et de l'utilisation de médicaments au moins aussi importantes que d'autres interventions micro-invasives [Dorairaj *et al.*, 2022].

### **5.2.4 Limites des études retenues**

Dans leur ensemble, les données de la littérature sur l'efficacité et l'innocuité du Kahook<sup>MC</sup> reposent essentiellement sur des données tirées d'études observationnelles.

## **5.3 EX-PRESS<sup>MC</sup> Glaucoma Filtration Device**

Selon les membres du comité consultatif, malgré un bon niveau d'efficacité, le recours à cette technologie a fortement décliné en raison d'enjeux d'innocuité, comprenant notamment la migration et l'extrusion du dispositif. Ainsi, les cliniciens se seraient tournés davantage vers les dispositifs PreserFlo<sup>MC</sup> et XEN45<sup>MC</sup>, si bien que l'usage actuel du EX-PRESS<sup>MC</sup> au Québec serait pratiquement nul. Toujours selon les membres du comité consultatif, l'enseignement de cette technologie ne figure d'ailleurs plus aux programmes de formation des cliniciens au Québec.

### **5.3.1 Données sur l'efficacité**

De façon générale, les données indiquent, lors de comparaisons intrapatient, que le recours à la technologie EX-PRESS<sup>MC</sup> en concomitance ou non avec une phacoémulsification permet de réduire la PIO d'environ 45 à 55 % et le besoin en médicaments d'environ 60 à 80 % chez les patients dont les données sont disponibles pour les différentes périodes de suivi<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Données extraites des études primaires citées dans la revue de Luo *et al.*, 2023.

### 5.3.2 Données sur l'innocuité

Le profil d'innocuité rapporté dans la littérature indique que la procédure à l'aide du dispositif EX-PRESS<sup>MC</sup> *Glaucoma Filtration Device* n'entraîne pas d'événements indésirables importants [Luo *et al.*, 2023].

### 5.3.3 Comparaison avec la trabéculéctomie

Selon plusieurs méta-analyses, le dispositif EX-PRESS<sup>MC</sup> permet d'obtenir une réduction de la PIO ou des médicaments qui est similaire à celle de la trabéculéctomie [Luo *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2022; Sun *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2014]. Néanmoins, l'efficacité globale de l'EX-PRESS<sup>MC</sup> s'avère supérieure dans la mesure où il occasionne une incidence moins élevée d'événements indésirables [Sun *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2014]. En outre, une chirurgie du glaucome avec le dispositif EX-PRESS<sup>MC</sup> semble procurer des résultats plus prévisibles, qui présentent moins de variations de la PIO durant la période postopératoire précoce [Shaarawy *et al.*, 2015].

### 5.3.4 Limites des études retenues

Dans leur ensemble, les méta-analyses sur l'efficacité et l'innocuité de l'EX-PRESS<sup>MC</sup> reposent sur des données d'études observationnelles et sur certains essais comparatifs à répartition aléatoire. Ainsi, dans la revue de Luo et ses collaborateurs [2023], la comparaison de la performance procurée par l'EX-PRESS<sup>MC</sup> avec celle associée à la trabéculéctomie provient des résultats de 9 essais comparatifs à répartition aléatoire et 8 études observationnelles. Selon les auteurs, l'ensemble des études est de qualité moyenne à élevée et procure un niveau de preuve jugé faible pour les principaux paramètres de performance et d'innocuité [Luo *et al.*, 2023].

## 5.4 PreserFlo<sup>MC</sup> *MicroShunt*

Selon les membres du comité consultatif, le recours au PreserFlo<sup>MC</sup> serait en forte hausse ces dernières années, au point où certains cliniciens rapportent y recourir comme substitut fréquent à la trabéculéctomie.

### 5.4.1 Données sur l'efficacité

De façon générale, les données indiquent, lors de comparaisons intrapatient, que le recours au PreserFlo<sup>MC</sup>, en concomitance ou non avec une phacoémulsification, permet de réduire la PIO d'environ 35 à 50 % et le besoin en médicaments d'environ 70 à 90 % chez les patients dont les données sont disponibles pour les différentes périodes de suivi<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Données extraites des études primaires citées dans les revues de Khan et Khan, 2024; Pawiroedjo *et al.*, 2022.

#### 5.4.2 Données sur l'innocuité

De façon générale, les complications liées à l'utilisation du PreserFlo<sup>MC</sup> sont le plus souvent transitoires, et les interventions postopératoires peu fréquentes [Saeed *et al.*, 2023]. Des pics de PIO peuvent parfois survenir, et il peut également s'avérer nécessaire d'effectuer une ponction à l'aiguille de la bulle de filtration [Rowson *et al.*, 2022]. Ainsi, le succès de la procédure reposerait non seulement sur la justesse des gestes techniques lors de l'implantation, mais également sur le suivi postopératoire adéquat de la bulle de filtration.

#### 5.4.3 Comparaison avec la trabéculéctomie

La méta-analyse de Khan et Khan [2024] compare les performances associées au recours au PreserFlo<sup>MC</sup> (n = 812) à celles de la trabéculéctomie (n = 541). Les résultats démontrent une efficacité inférieure du PreserFlo<sup>MC</sup> par rapport à la trabéculéctomie en termes de PIO atteinte, de réduction de la PIO et également en termes de réduction de la consommation de médicaments (- 0,32 IC95 % - 0,58 à - 0,07 p = 0,014) [Khan et Khan, 2024]. Le profil d'innocuité du PreserFlo<sup>MC</sup> est par contre favorable comparativement à celui de la trabéculéctomie.

#### 5.4.4 Limites des études retenues

Dans leur ensemble, les données de la littérature sur l'efficacité et l'innocuité du PreserFlo<sup>MC</sup> reposent sur des données tirées d'études observationnelles, alors qu'un seul essai comparatif à répartition aléatoire a été publié [Baker *et al.*, 2021]. Ce dernier présente des risques élevés de biais [Ontario Health, 2024].

### 5.5 XEN45<sup>MC</sup> Gel Stent

Selon les membres du comité consultatif, l'utilisation du XEN45<sup>MC</sup> serait répandue au Québec. En 2023, la compagnie a réintroduit le XEN63<sup>MC</sup>, et celui-ci serait utilisé plus fréquemment à l'heure actuelle que le XEN45<sup>MC</sup> qui était la seule itération du produit disponible auparavant. Selon les cliniciens consultés, bien que le mode d'emploi du dispositif indique une installation *ab interno* en laissant la conjonctive intacte, d'autres approches (*ab interno* ou *ab externo*, avec ou sans ouverture de la conjonctive) seraient actuellement utilisées au Québec. Cette versatilité constituerait un attrait pour certains cliniciens.

Le dispositif XEN45<sup>MC</sup> Gel Stent a déjà fait l'objet d'une évaluation par l'INESSS [[INESSS, 2020b](#)]; les éléments présentés dans cette section sont une mise à jour de ces travaux.

### **5.5.1 Données sur l'efficacité**

De façon générale, les données indiquent que le recours au XEN45<sup>MC</sup>, en concomitance ou non avec une phacoémulsification, permet de réduire la PIO d'environ 30 à 40 % et le besoin en médicaments d'environ 60 à 80 % chez les patients dont les données sont disponibles pour les différentes périodes de suivi [Traverso *et al.*, 2023].

### **5.5.2 Données sur l'innocuité**

De façon générale, la prévalence des complications postopératoires liées à l'utilisation du XEN45<sup>MC</sup> est faible; elles sont souvent transitoires et de nature à se résorber spontanément [Betzler *et al.*, 2023]. Il peut parfois s'avérer nécessaire d'effectuer une ponction à l'aiguille de la bulle de filtration [Rowson *et al.*, 2022]. Les membres du comité consultatif précisent que le XEN45<sup>MC</sup>, implanté par des cliniciens d'expérience, pourrait offrir des résultats similaires à ceux que procure le XEN63<sup>MC</sup> tout en diminuant possiblement le nombre de complications chez les patients plus âgés qui présentent une myopie importante, ou d'autres facteurs de risque d'hypotonie. Toujours selon les cliniciens consultés, l'usage du XEN45<sup>MC</sup> et du XEN63<sup>MC</sup> nécessiterait, comme les autres chirurgies micro-invasives par bulle de filtration (CMIB) sous-conjonctivale, un engagement plus important de la part du clinicien durant et après la chirurgie. Ainsi, le succès de la procédure reposerait non seulement sur la justesse des gestes techniques lors de l'implantation, mais également sur le suivi postopératoire adéquat de la bulle de filtration.

### **5.5.3 Comparaison avec la trabéculéctomie**

Les travaux de Luo et ses collaborateurs [2023] comprennent la comparaison des performances procurées par le recours au XEN45<sup>MC</sup> à celles de la trabéculéctomie. Au terme de la période de suivi d'environ 12 mois, les résultats démontrent une performance inférieure du XEN45<sup>MC</sup> par rapport à la trabéculéctomie en termes de PIO atteinte, de réduction de la PIO et de réduction de la PIO en pourcentage.

### **5.5.4 Limites des études retenues**

Dans leur ensemble, les données de la littérature concernant l'efficacité et l'innocuité du XEN45<sup>MC</sup> reposent sur les résultats de nombreuses études observationnelles et essais comparatifs à répartition aléatoire. Plusieurs revues systématiques et méta-analyses comparant les performances du XEN45<sup>MC</sup> à celles de la trabéculéctomie ou d'autres dispositifs de CMIG ont été publiées [Betzler *et al.*, 2023; Luo *et al.*, 2023; Traverso *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2022; Lim *et al.*, 2022; Marolo *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2022; Lim *et al.*, 2021; Poelman *et al.*, 2021; Rosdahl et Gupta, 2020; Wang *et al.*, 2020]. Un seul niveau de preuve spécifique à la performance du XEN45<sup>MC</sup> par rapport à la trabéculéctomie a été publié, et il a été jugé très faible [Luo *et al.*, 2023].

## **5.6 Perspectives des membres du comité consultatif associées aux procédures de CMIG**

### **5.6.1 Données probantes**

Les membres du comité consultatif sont d'avis que l'ensemble des données probantes actuellement disponibles ne permet pas de statuer sur l'efficacité comparative des différentes CMIG à ralentir la progression du glaucome. Les données ne parviennent pas non plus à traduire adéquatement les avantages conférés aux patients par le recours à la CMIG.

Bien que la préservation du champ visuel demeure le principal résultat d'intérêt, l'usage de paramètres de substitution comme la PIO soulève des enjeux d'interprétation. Ainsi, la littérature scientifique récente indique qu'un patient dont la PIO cible est atteinte par l'auto-administration de gouttes oculaires présenterait un taux de progression et de réintervention plus élevé qu'un patient qui atteindrait une PIO équivalente au moyen d'une CMIG.

Outre l'effet sur la PIO et le nombre de médicaments requis, les cliniciens notent que d'autres paramètres d'importance pour les patients, tels que la récupération de la vision en postchirurgie, la restriction des activités, le délai avant le retour au travail et le nombre de visites de suivi et de procédures postopératoires, demeurent relativement peu documentés.

De plus, les CMIG qui reposent sur l'usage d'implants et dont les exigences réglementaires sont plus importantes disposeraient généralement de données probantes de meilleure qualité.

### **5.6.2 Innocuité**

Selon les membres du comité consultatif, les procédures de CMIG présentent, de façon générale, un profil d'innocuité plus favorable comparativement aux chirurgies plus effractives. Cependant, certains événements indésirables peuvent tout de même survenir. Ainsi, les hyphémas (saignements dans la chambre antérieure de l'œil) surviennent relativement fréquemment après une CMIG, mais ils se résolvent habituellement seuls sans traitement particulier et compromettent très rarement la vision de façon significative. L'usage de corticostéroïdes durant la période postopératoire d'une CMIG, afin de contrôler la douleur et l'inflammation, peut occasionner des hausses (pics) de la PIO et entraîner d'autres complications. Des synéchies (adhérence anormale entre des structures de l'œil) peuvent également se développer à la suite de l'installation d'implants par CMIG et compromettre l'efficacité de l'intervention. Cela pourrait ensuite nécessiter des procédures supplémentaires pour régler le problème.

Davantage de complications sont normalement anticipées à la suite des chirurgies micro-invasives avec bulle de filtration (CMIB) (PreserFlo<sup>MC</sup> et XEN45<sup>MC</sup> *Gel Stent*). Par exemple, une baisse trop importante de la PIO pourrait occasionner une hypotonie, un affaissement de la chambre antérieure, un décollement choroidien et d'autres événements indésirables.

Pour les patients dont le suivi est incertain lorsqu'ils retourneront dans leur milieu de vie, les membres du comité consultatif considèrent qu'il s'avère plus sécuritaire de procéder à une chirurgie micro-invasive avec bulle de filtration qui expose à moins de complications possibles, comme des risques de fuite et d'infection, que ne le ferait la trabéculéctomie.

## 5.7 Besoins de réinterventions

Dans l'ensemble, le taux de réintervention total rapporté par 100 patients-mois se situait à 1,84 (IC95 % 1,57–2,13) pour l'ensemble des dispositifs. De façon plus spécifique, le PreserFlo<sup>MC</sup> présentait un taux de réintervention total parmi les plus faibles à 0,60 (IC95 % 0,15–1,29), alors que le XEN45<sup>MC</sup> présentait le taux le plus élevé à 4,26 (IC95 % 2,59–6,31). À titre de comparaison, le taux de réintervention total de la trabéculéctomie est estimé à 2,16 (IC95 % 1,72–2,65) [Marolo *et al.*, 2022].

Les analyses de sous-groupes rapportées dans la littérature mettent en évidence que le taux de réintervention (exprimé en nombre d'intervention par 100 patients-mois) pour l'ensemble des procédures de CMIG est principalement constitué de réinterventions visant l'atteinte de la PIO cible et, dans une plus faible proportion, de réinterventions consécutives à une complication.

Les auteurs soutiennent que l'interprétation de ces résultats, et notamment les comparaisons éventuelles entre les différentes approches, doivent s'accompagner de certains éléments de mise en garde. D'abord, une réintervention résulte de la décision du clinicien, qui repose elle-même sur des facteurs et considérations qui peuvent difficilement faire l'objet d'une standardisation. Ensuite, divers types de réinterventions peuvent être réalisées à différents intervalles de temps selon les particularités de chaque cas. Or, cet aspect n'a pu être mis en évidence, puisque les réinterventions ont été regroupées selon leur nature et non selon le moment auquel elles ont été effectuées. Finalement, le recours aux dispositifs PreserFlo<sup>MC</sup> et XEN45<sup>MC</sup> constitue une approche relativement récente, et les techniques d'utilisation sont susceptibles de se raffiner avec le temps, ce qui pourrait éventuellement influencer sur l'ensemble des paramètres relatifs aux réinterventions [Marolo *et al.*, 2022].

## 5.8 Position des agences d'évaluation des technologies en santé et recommandations des sociétés savantes

Globalement, l'ensemble des agences de santé (Tableau G-1 du document *Annexes complémentaires*) et des sociétés savantes (Tableau G-2 du document *Annexes complémentaires*) reconnaissent le potentiel thérapeutique des CMIG dans la prise en charge du GPAO, sans définir spécifiquement la place de ces technologies dans la stratégie thérapeutique en raison d'un niveau de preuve insuffisant. Dans un rapport récent, l'Ontario Health indique notamment que les procédures de chirurgie micro-invasive avec bulle de filtration comme le PreserFlo<sup>MC</sup> et le XEN45<sup>MC</sup> produisent des résultats similaires à ceux de la chirurgie filtrante classique (p. ex. trabéculotomie) et qu'elles pouvaient se traduire par une amélioration de la qualité de vie liée à la santé ainsi qu'une diminution du nombre des consultations de suivi, des effets indésirables et des interventions de suivi [Ontario Health, 2024].

## 5.9 Approches et dispositifs en cours de développement

À l'heure actuelle, la prise en charge du glaucome est ponctuée d'un développement accéléré d'innovations qui fait en sorte que les patients et les cliniciens ont accès à de plus en plus d'options de traitement<sup>8</sup>. À cet égard, un certain changement de paradigme semble prendre place et instaurerait un recours plus précoce aux options de CMIG. Ainsi, le concept de « thérapie médicale maximale tolérée », qui constituait un seuil au-delà duquel seulement le recours au CMIG était envisagé, évoluerait à la baisse. Ce seuil traditionnellement établi à l'usage de 4 médicaments pourrait même être réduit à un seul pour certains patients<sup>9</sup>.

La recherche documentaire a permis de repérer certains dispositifs qui ont atteint différents stades de développement, mais qui sont tous susceptibles d'être éventuellement disponibles sur le marché québécois dans un délai plus ou moins court ([Tableau H-1](#) du document *Annexes complémentaires*).

---

<sup>8</sup> Information tirée du site *Glaucomatoday.com* à l'adresse suivante : <https://glaucomatoday.com/resource/glaucoma-pipeline-2024> (consulté le 30 septembre 2024).

<sup>9</sup> Information tirée du site *Glaucomatoday.com* à l'adresse suivante : <https://glaucomatoday.com/resource/glaucoma-pipeline-2024> (consulté le 30 septembre 2024).

## 6 CONSIDÉRATIONS ORGANISATIONNELLES ASSOCIÉES À LA CHIRURGIE MICRO-INVASIVE DU GLAUCOME AU QUÉBEC

La consultation de cliniciens menée dans le cadre du présent dossier ainsi que celles réalisées à l'occasion des évaluations précédentes des dispositifs XEN45<sup>MC</sup> *Gel Stent* et Hydrus<sup>MC</sup> *Microstent* mettent en lumière certains éléments pertinents sur le déploiement des CMIG en contexte québécois.

### 6.1 Considérations soulevées par les cliniciens consultés

- **Choix de l'intervention.** Les cliniciens tiennent habituellement compte de la nature de la maladie, de son niveau de sévérité ainsi que de la notion de contrôle de la PIO. En outre, le clinicien doit considérer le parcours global du patient et les effets à long terme de l'intervention. D'autres facteurs retenus sont, notamment, le type de glaucome, l'ouverture de l'angle, l'âge du patient et son style de vie.
- **Formation.** L'apprentissage des différentes techniques et des modes d'intervention repose sur la volonté du clinicien à l'intégrer dans sa pratique. Des activités de formation pour l'utilisation des différents dispositifs de CMIG sont proposées par l'industrie ainsi que par des associations professionnelles telles que la Société canadienne d'ophtalmologie et la Société canadienne de glaucome. L'apprentissage peut également s'effectuer par le biais d'un mentorat.
- **Expertise du clinicien.** La plupart des ophtalmologistes ont adopté un répertoire de techniques plus ou moins élaboré, auxquelles ils recourent dans le cadre de leur pratique. Ils ont plutôt tendance à conserver ces façons de faire lorsque leur expertise est établie. Plus rares sont les ophtalmologistes qui maîtrisent ou ont l'occasion d'utiliser l'ensemble des technologies et approches disponibles sur le marché.
- **Moment de l'intervention.** Étant donné que la majorité de patients atteints de glaucome présentent également une cataracte, la réalisation de la CMIG dépend majoritairement du moment de la phacoémulsification plutôt que de la sévérité du glaucome.
- **Iniquité d'accès.** La disponibilité des options de CMIG au Québec dépend des choix d'allocations budgétaires propres à chaque établissement. Le financement est asymétrique pour ces technologies à travers la province, particulièrement hors des centres hospitaliers universitaires. En outre, certains cliniciens pourraient renoncer à demander des fonds spécifiques pour offrir des CMIG à leurs patients lorsqu'ils anticipent d'autres priorités départementales.

- **Approvisionnement.** Les recommandations favorables de couverture publique auraient pour effet de simplifier les étapes menant à la disponibilité des dispositifs de CMIG dans le système [INESSS, 2024], ce qui pourrait représenter un mécanisme facilitateur pour l'intégration de ces dispositifs de CMIG dans l'ensemble du système de santé québécois.
- **Technologies en cours de développement.** Selon les membres du comité consultatif, en matière de traitement du GPAO, les dispositifs de CMIG ont rapidement évolué durant la dernière décennie. Les améliorations apportées aux CMIG actuellement disponibles et le développement de nouveaux dispositifs continueraient de progresser à un rythme soutenu. De façon globale, les membres du comité consultatif ont indiqué que certaines de ces technologies pourraient potentiellement exercer un impact notable sur la prise en charge des patients lorsqu'elles seront introduites dans le marché québécois.

## 7 CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES

### 7.1 Coûts d'acquisition des dispositifs de CMIG

Le [tableau 4](#) fait état des coûts d'acquisition des dispositifs de CMIG et de leur principal comparateur. Certaines interventions ont été exclues en raison de leur recours limité au Québec ou de leur utilisation non spécifique au GPAO de modéré à sévère<sup>10</sup>.

**Tableau 4 Coûts d'acquisition des dispositifs de CMIG pour le traitement du GPAO de modéré à sévère et de leur comparateur**

Dispositifs et procédures	Prix unitaire par œil	Source
<b>Procédures minimalement invasives ciblant le réseau trabéculaire</b>		
Trabéculotomie avec Kahook <sup>MC</sup> <i>Dual Blade</i> (New World Medical)	350 à 500 \$ (623 à 891 \$ CA de 2025)	[Floney <i>et al.</i> , 2023]
<b>Insertion d'un implant dans l'espace sous-conjonctival pour améliorer le drainage</b>		
XEN <sup>MC</sup> <i>Gel Stent</i> <sup>a</sup> (Abbvie)	1 229 \$	Fabricant <sup>b</sup>
PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i> (Glaukos)	1 400 \$	[Ontario Health, 2024] <sup>c</sup>
<b>Chirurgie traditionnelle avec bulle de filtration</b>		
Trabéculectomie plus invasive	1 320 \$ <sup>d</sup>	RAMQ et INESSS <sup>e</sup>

a Il est postulé qu'il n'y a pas de différence de prix entre le XEN45<sup>MC</sup> et le XEN63<sup>MC</sup>.

b Le prix de cette intervention provient de l'évaluation du XEN45 réalisée en 2020 [INESSS, 2020a]. Ce prix n'a pas été actualisé.

c Ontario Health indique que cette estimation de coût a été fournie par Glaukos Canada, par courriel, le 2 février 2023. L'INESSS n'a pas actualisé ce prix.

d Ce coût se décompose comme suit : les frais d'établissement liés à la chirurgie (455 \$), le coût des unités anesthésiques (125 \$) et les honoraires du médecin liés au code d'acte 7237 (740 \$).

e *Manuel des médecins omnipraticiens, Manuel des médecins spécialistes* et [INESSS, 2020a].

### 7.2 Données tirées de la littérature

#### 7.2.1 Revue de la documentation scientifique et économique

L'INESSS a réalisé une revue rapide de la littérature économique portant principalement sur l'efficacité et les coûts des dispositifs de CMIG afin d'éclairer la prise de décision concernant leur utilisation dans le système de santé québécois. Les études analysées abordent des enjeux variés : certaines comparent les dispositifs de CMIG à plusieurs comparateurs alors que d'autres explorent les enjeux liés à l'évaluation des CMIG dans ce contexte. Issues de différents pays, ces analyses reposent sur des méthodologies et

<sup>10</sup> Notamment le Trabectome<sup>MC</sup> et l'EX-PRESS<sup>MC</sup>, qui ont été délaissés dans la pratique québécoise. Par ailleurs, les interventions par voie supraciliaire actuellement disponibles sur le marché mondial incluent, par exemple, l'iStent<sup>MC</sup> *Supra* et le MINInject<sup>MC</sup>.

contextes hétérogènes, avec des données de qualité variable. Les constats tirés de la littérature mettent en évidence les avantages et les enjeux associés à ces technologies.

### 7.2.1.1 Efficience économique des dispositifs de CMIG

Les études sur l'efficience économique des dispositifs de CMIG examinent le ratio coût-utilité incrémental des traitements chirurgicaux par rapport aux traitements avec médication, la comparaison des dispositifs aux standards de soins ainsi que les analyses économiques élaborées dans le contexte de divers systèmes de santé, notamment dans les pays en développement. Ces travaux révèlent des variations dans les pratiques cliniques, la prévalence du glaucome et les coûts associés aux dispositifs, qui sont tributaires des disparités de ressources disponibles et des particularités des contextes locaux.

Les principales caractéristiques et résultats économiques des études retenues sont présentés dans le [tableau 5](#).

**Tableau 5 Efficience économique des dispositifs de CMIG selon les études retenues**

Intervention Comparateur	Étude	Analyse des données	Paramètres	Élément distinctif	Principaux résultats économiques
PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i> comparativement à trabéculéctomie	[Atik <i>et al.</i> , 2022]	ACU, Modèle de Markov, ECRA international [Baker <i>et al.</i> , 2021]	Horizon de 1 an Actualisation à 3,0 % Perspective sociétale	Tient compte d'une désutilité associée à la consommation de médication	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dominance de la trabéculéctomie qui demeure à des horizons de 2 à 20 ans et pour tous les niveaux de sévérité (léger, modéré, sévère)</li> <li>▪ Probabilité d'être efficient de 6,4 % à un repère de 50 000 \$ US de 2021 par AVAQ gagnée</li> </ul>
PreserFlo <sup>MC</sup> <i>MicroShunt</i> comparativement à trabéculéctomie	[Van Lancker <i>et al.</i> , 2023]	Analyse de coûts ECRA des États-Unis [Gedde <i>et al.</i> , 2018] Aspects cliniques de 3 hôpitaux universitaires au Royaume-Uni	Perspective du système de soins de santé	Auteurs soulignent un déséquilibre des groupes selon l'ethnicité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Économies de 245 £ à 566 £ (542 à 1 252 \$ CA de 2025) par intervention, principalement en raison de la diminution des coûts postopératoires</li> </ul>

ACU : analyse coût-utilité; AVAQ : année de vie ajustée en fonction de la qualité de vie; ECRA : essai comparatif à répartition aléatoire.

a Traitement qui génère plus de AVAQ et qui est moins coûteux que son comparateur (voir le [Lexique des termes employés en pharmacoéconomie](#)).

### 7.2.1.2 Analyses des enjeux de l'évaluation économique des CMIG

L'évaluation économique des traitements du glaucome est essentielle dans l'orientation des décisions cliniques et des recommandations de couverture publique qui en découlent. Les études suivantes offrent un aperçu des conclusions les plus pertinentes issues de la littérature économique, élargissant ainsi la compréhension des enjeux liés au traitement du glaucome.

Une récente revue de 18 études, retraçant l'historique des analyses économiques sur le rapport coût-efficacité incrémental des CMIG, révèle une variation méthodologique en termes d'intrants, de mesures des résultats et d'horizons temporels employés [Sood *et al.*, 2023]. Selon les auteurs, cette hétérogénéité souligne la nécessité, pour les analyses économiques, d'adopter une approche standardisée pour évaluer les traitements du glaucome afin de réduire les orientations ambiguës et contradictoires pour les payeurs. Par ailleurs, Sood et coll. rappellent qu'il est bien établi que le fardeau du glaucome, clinique et économique, augmente de manière exponentielle aux stades avancés de la maladie (voir, par exemple Varma *et al.*, 2011; Rouland *et al.*, 2005). À cet égard, certains membres du comité consultatif ont souligné que les dispositifs pourraient être regroupés en fonction de la sévérité et du contrôle de la maladie, à des fins d'analyses économiques.

Les travaux de Shih et ses collaborateurs [2021] ont estimé le fardeau clinique et économique du GPAO aux États-Unis en analysant une cohorte de 177 352 patients, dont 68 % présentaient un GPAO. Les résultats soutiennent que les patients atteints d'un GPAO sévère génèreraient des coûts plus élevés que ceux atteints d'un GPAO modéré ou léger. Les coûts médians des services en ambulatoire augmenteraient avec la sévérité de la maladie, atteignant respectivement 639 \$ (sévere, 955 \$ CA de 2025), 546 \$ (modéré, 816 \$ CA de 2025) et 476 \$ (léger, 711 \$ CA de 2025), alors que les dépenses pharmaceutiques liées au glaucome présenteraient une progression similaire, avec 493 \$ (sévere, 737 \$ CA de 2025), 244 \$ (modéré, 365 \$ CA de 2025) et 139 \$ (léger, 208 \$ CA de 2025).

Selon les travaux de Dhingra et Bhartiya [2020], la diversité croissante des CMIG exige des cliniciens une compréhension approfondie de la maladie et des techniques disponibles afin de sélectionner l'intervention la plus adaptée à chaque patient. Pour ce faire, l'intégration des considérations économiques dans le choix des options chirurgicales pour traiter le GPAO serait essentielle. Cette perspective est également partagée par les membres du comité consultatif qui soulignent l'importance de tenir compte de l'intégralité de la trajectoire de soins des patients, y compris des coûts initiaux, des besoins de suivi, des réinterventions potentielles ainsi que des effets à long terme dans le cadre des analyses économiques du traitement du glaucome. Encore selon les travaux de Dhingra et Bhartiya [2020], les CMIG se distinguent par leur complexité, et elles nécessitent souvent plusieurs interventions. D'un point de vue économique, le coût élevé des dispositifs de CMIG se justifie particulièrement lorsqu'ils génèrent des économies importantes avec le temps, notamment par une réduction de l'utilisation des médicaments ou du suivi postopératoire.

## En bref

- Peu d'études portant sur l'efficacité économique des CMIG ont été repérées. Celles retenues portent principalement sur le dispositif PreserFlo<sup>MC</sup> dans des systèmes de soins de santé différents. Les principaux résultats économiques sur l'efficacité sont globalement mitigés et présentent plusieurs incertitudes qui restreignent leur utilité pour la prise de décision au Québec.
- Les études analysant les enjeux de l'évaluation économique des CMIG soulignent l'importance d'une approche standardisée pour estimer les traitements du GPAO. À cet égard, les membres du comité consultatif insistent sur l'importance de tenir compte de l'intégralité de la trajectoire de soins du patient, y compris, notamment, du suivi, des réinterventions et des effets à long terme.
- Le principal incitatif économique pour le payeur public demeurerait de limiter l'augmentation des coûts aux stades avancés du glaucome, laquelle est exacerbée par la nature asymptomatique de la maladie et sa détection souvent tardive.

## CONCLUSION

Les efforts consentis à la recherche de solutions permettant de mieux combler les besoins des patients atteints de GPAO ont permis à plusieurs options alternatives de traitement de la trabéculéctomie de voir le jour. À cet égard, les technologies associées à la réalisation des CMIG se sont développées à un rythme accéléré au cours des dernières années. Le présent travail a permis d'identifier des dispositifs de CMIG qui sont venus accroître l'arsenal thérapeutique des ophtalmologistes dans la prise en charge du glaucome de gravité modéré à sévère en contexte québécois. Bien que les données probantes actuellement disponibles ne permettent pas de traduire adéquatement les avantages pour les patients, elles confirment un effet positif des CMIG sur la PIO et le nombre de médicaments requis en plus d'un profil d'innocuité favorable comparativement à la trabéculéctomie traditionnelle. Les dispositifs de CMIG représentent une option de traitement en croissance au Québec.

Les études de l'efficience économique du PreserFlo<sup>MC</sup> ou des CMIG dans divers systèmes de soins de santé démontrent des résultats globalement mitigés, avec des incertitudes restreignant leur utilité pour la prise de décision au Québec. Les études sur les enjeux de l'évaluation économique soulignent l'importance d'une approche standardisée intégrant l'ensemble du parcours patient, notamment le suivi, les réinterventions et les effets à long terme. Le principal incitatif économique pour le payeur public demeurerait de limiter l'augmentation des coûts aux stades avancés du glaucome, exacerbée par la nature asymptomatique de la maladie et sa détection souvent tardive.

Les cliniciens se doivent de choisir l'intervention appropriée parmi l'éventail toujours croissant d'options de CMIG disponibles. Ce choix se doit d'inclure les coûts initiaux, les besoins de suivi, les réinterventions potentielles ainsi que les effets à long terme. L'adoption des CMIG est toutefois tributaire de plusieurs facteurs, dont la capacité des cliniciens à maîtriser les techniques nécessaires à un usage optimal des CMIG ainsi que la disponibilité des différentes options de CMIG. Puisque les choix d'allocations budgétaires sont propres à chaque établissement pour ce type de fournitures, la disponibilité des CMIG peut en effet varier dans la province. Il apparaît que la mobilisation et la simplification des codes et des procédures d'approvisionnement dans le système de santé pourraient représenter un mécanisme particulièrement facilitateur pour l'intégration des dispositifs de CMIG dans l'ensemble du système de santé québécois.

## RÉFÉRENCES

- Abegao Pinto L, Sunaric Megevand G, Stalmans I, Azuara-Blanco A, Bron A, Garcia Feijoo J, et al. European Glaucoma Society - A guide on surgical innovation for glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2023;107(Suppl 1):1-114.
- Ahmed SF, Bhatt A, Schmutz M, Mosaed S. Trabectome outcomes across the spectrum of glaucoma disease severity. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018;256(9):1703-10.
- Ahmed T, Honjo M, Sakata R, Fujishiro T, Shirato S, Aihara M. Long-term results of the safety and effectiveness of a novel microshunt in Japanese patients with primary open-angle glaucoma. *Jpn J Ophthalmol* 2022;66(1):33-40.
- Almendral-Gómez J, Perucho-Martínez S, Martín-Giral E, Fernández-Escámez C, Buenasmañanas-Maeso M, Monja-Alarcón N, Toledano-Fernández N. XEN Gel Stent Versus Nonpenetrating Deep Sclerectomy in Ocular Hypertension and Open Angle Glaucoma Patients. *J Glaucoma* 2023;32(6):511-9.
- Arimura S, Miyake S, Iwasaki K, Gozawa M, Matsumura T, Takamura Y, Inatani M. Randomised Clinical Trial for Postoperative Complications after Ex-PRESS Implantation versus Trabeculectomy with 2-Year Follow-Up. *Sci* 2018;8(1):16168.
- Atik A, Rhodes LA, Samuels BC, Mennemeyer ST, Girkin CA. Cost Utility of Schlemm's Canal Microstent Injection With Cataract Surgery for Open-angle Glaucoma in the US Medicare System. *J Glaucoma* 2022;31(6):413-22.
- Avar M, Jordan JF, Neuburger M, Engesser D, Lübke J, Anton A, Wecker T. Long-term follow-up of intraocular pressure and pressure-lowering medication in patients after ab-interno trabeculectomy with the Trabectome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257(5):997-1003.
- Baker ND, Barnebey HS, Moster MR, Stiles MC, Vold SD, Khatana AK, et al. Ab-Externo MicroShunt versus Trabeculectomy in Primary Open-Angle Glaucoma: One-Year Results from a 2-Year Randomized, Multicenter Study. *Ophthalmology* 2021;128(12):1710-21.
- Balas M et Mathew DJ. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: A Review of the Literature. *Vision (Basel)* 2023;7(3):21.
- Battle JF, Fantes F, Riss I, Pinchuk L, Albuquerque R, Kato YP, et al. Three-Year Follow-up of a Novel Aqueous Humor MicroShunt. *J Glaucoma* 2016;25(2):e58-e65.
- Beckers HJM, Aptel F, Webers CAB, Bluwol E, Martínez-de-la-Casa JM, García-Feijoó J, et al. Safety and Effectiveness of the PRESERFLO® MicroShunt in Primary Open-Angle Glaucoma: Results from a 2-Year Multicenter Study. *Ophthalmology Glaucoma* 2022;5(2):195-209.
- Bendel RE et Patterson MT. Long-term effectiveness of trabectome (ab-interno trabeculectomy) surgery. *J* 2018;12(3):119.

- Betzler BK, Lim SY, Lim BA, Yip VCH, Ang BCH. Complications and post-operative interventions in XEN45 gel stent implantation in the treatment of open angle glaucoma-a systematic review and meta-analysis. *Eye* 2023;37(6):1047-60.
- Bicket AK, Le JT, Azuara-Blanco A, Gazzard G, Wormald R, Bunce C, et al. Minimally Invasive Glaucoma Surgical Techniques for Open-Angle Glaucoma: An Overview of Cochrane Systematic Reviews and Network Meta-analysis. *JAMA Ophthalmol* 2021;139(9):983-9.
- Buenasmañanas-Maeso M, Perucho-Martínez S, Monja-Alarcón N, Toledano-Fernández N. Impact of Primary Needling on the XEN Implant Clinical Outcomes: A Real-Life Retrospective Study. *Clin Ophthalmol* 2022;16:935-46.
- Bussel, II, Kaplowitz K, Schuman JS, Loewen NA. Outcomes of ab interno trabeculectomy with the trabectome after failed trabeculectomy. *Br J Ophthalmol* 2015;99(2):258-62.
- Chao YJ, Ko YC, Chen MJ, Lo KJ, Chang YF, Liu CJ. XEN45 Gel Stent implantation in eyes with primary open angle glaucoma: A study from a single hospital in Taiwan. *J Chin Med Assoc* 2021;84(1):108-13.
- Chen G, Li W, Jiang F, Mao S, Tong Y. Ex-PRESS implantation versus trabeculectomy in open-angle glaucoma: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *PLoS ONE* 2014;9(1):e86045.
- Chen XZ, Liang ZQ, Yang KY, Lv K, Ma Y, Li MY, Wu HJ. The Outcomes of XEN Gel Stent Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)* 2022;9:804847.
- Dahan E, Ben Simon GJ, Lafuma A. Comparison of trabeculectomy and Ex-PRESS implantation in fellow eyes of the same patient: a prospective, randomised study. *Eye* 2012;26(5):703-10.
- De Gregorio A, Pedrotti E, Russo L, Morselli S. Minimally invasive combined glaucoma and cataract surgery: clinical results of the smallest ab interno gel stent. *Int Ophthalmol* 2018;38(3):1129-34.
- de Jong L, Lafuma A, Aguadé AS, Berdeaux G. Five-year extension of a clinical trial comparing the EX-PRESS glaucoma filtration device and trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2011;5:527-33.
- Dhingra D et Bhartiya S. Evaluating glaucoma surgeries in the MIGS context. *Rom J Ophthalmol* 2020;64(2):85-95.
- Dib Bustros Y, Fechtner R, A SK. Outcomes of Ex-PRESS and Trabeculectomy in a Glaucoma Population of African Origin: One Year Results. *J Curr Glaucoma Pract* 2017;11(2):42-7.
- Diez-Alvarez L, Beltran-Agullo L, Loscos J, Pazos M, Ponte-Zuniga B, Pinazo-Duran MD, et al. Advanced glaucoma. Clinical practice guideline. *Archivos De La Sociedad Espanola De Oftalmologia* 2023;98(1):18-39.

- Dorairaj S, Radcliffe NM, Grover DS, Brubaker JW, Williamson BK. A Review of Excisional Goniotomy Performed with the Kahook Dual Blade for Glaucoma Management. *J* 2022;16(1):59-64.
- Dorairaj SK, Seibold LK, Radcliffe NM, Aref AA, Jimenez-Román J, Lazcano-Gomez GS, et al. 12-Month Outcomes of Goniotomy Performed Using the Kahook Dual Blade Combined with Cataract Surgery in Eyes with Medically Treated Glaucoma. *Adv Ther* 2018;35(9):1460-9.
- Downs JC et Fleischman D. Unmet Needs in the Detection, Diagnosis, Monitoring, Treatment, and Understanding of Primary Open-Angle Glaucoma: A Position Statement of the American Glaucoma Society and the American Society of Cataract and Refractive Surgery. *Ophthalmol Glaucoma* 2022;5(5):465-7.
- Dupont G et Collignon N. [Nouvelle approche chirurgicale dans le glaucome à angle ouvert: le Xen Gel Stent, une technique micro-invasive *Rev Med Liege* 2016;71(2):90-3.
- Durr GM, Schlenker MB, Samet S, Ahmed IIK. One-year outcomes of stand-alone ab externo SIBS microshunt implantation in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2022;106(1):71.
- European Glaucoma Society (EGS). European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition. *Br J Ophthalmol* 2021;105(Suppl 1):1-169.
- EIMallah MK, Berdahl JP, Williamson BK, Dorairaj SK, Kahook MY, Gallardo MJ, et al. Twelve-Month Outcomes of Stand-Alone Excisional Goniotomy in Mild to Severe Glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2020;14:1891-7.
- EIMallah MK, Seibold LK, Kahook MY, Williamson BK, Singh IP, Dorairaj SK, the KDBGSG. 12-Month Retrospective Comparison of Kahook Dual Blade Excisional Goniotomy with Istent Trabecular Bypass Device Implantation in Glaucomatous Eyes at the Time of Cataract Surgery. *Adv Ther* 2019;36(9):2515-27.
- Eraslan M, Özcan AA, Dericioğlu V, Çiloğlu E. Multicenter case series of standalone XEN implant vs. combination with phacoemulsification in Turkish patients. *Int Ophthalmol* 2021;41(10):3371-9.
- Esfandiari H, Shah P, Torkian P, Conner IP, Schuman JS, Hassanpour K, Loewen NA. Five-year clinical outcomes of combined phacoemulsification and trabectome surgery at a single glaucoma center. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019a;257(2):357-62.
- Esfandiari H, Taubenslag K, Shah P, Goyal S, Weiner AJ, Severson ML, et al. Two-year data comparison of ab interno trabeculectomy and trabecular bypass stenting using exact matching. *J Cataract Refract Surg* 2019b;45(5):608-14.
- Falkenberry S, Singh IP, Crane CJ, Haider MA, Morgan MG, Grenier CP, et al. Excisional goniotomy vs trabecular microbypass stent implantation: a prospective randomized clinical trial in eyes with mild to moderate open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(8):1165-71.

- Fea AM, Bron AM, Economou MA, Laffi G, Martini E, Figus M, Oddone F. European study of the efficacy of a cross-linked gel stent for the treatment of glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(3):441-50.
- Fea AM, Laffi GL, Martini E, Economou MA, Caselgrandi P, Sacchi M, Au L. Effectiveness of MicroShunt in Patients with Primary Open-Angle and Pseudoexfoliative Glaucoma: A Retrospective European Multicenter Study. *Ophthalmology Glaucoma* 2022;5(2):210-8.
- Fellman RL, Mattox C, Singh K, Flowers B, Francis BA, Robin AL, et al. American Glaucoma Society Position Paper: Microinvasive Glaucoma Surgery. *Ophthalmol Glaucoma* 2020;3(1):1-6.
- Fili S, Kontopoulou K, Vastardis I, Perdikakis G, Kohlhaas M. PreserFlo™ MicroShunt Versus Trabeculectomy in Patients With Moderate to Advanced Open-Angle Glaucoma: 12-Month Follow-Up of a Single-Center Prospective Study. *Cureus* 2022;14(8):e28288.
- Flaney GD, Kim E, Sarwana M, Wong S, Tai TYT, Liu J, et al. Kahook Dual Blade versus Trabectome (KVT): Comparing Outcomes in Combination with Cataract Surgery. *Clin Ophthalmol* 2023;17:145-54.
- Francis B. Trabectome combined with phacoemulsification versus phacoemulsification alone: A prospective, non-randomized controlled surgical trial. *Clinical and Surgical Ophthalmology* 2010;28:228-35.
- Francis BA, Minckler D, Dustin L, Kawji S, Yeh J, Sit A, et al. Combined cataract extraction and trabeculotomy by the internal approach for coexisting cataract and open-angle glaucoma: initial results. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(7):1096-103.
- Fu MX, Normando EM, Luk SMH, Deshmukh M, Ahmed F, Crawley L, et al. MicroShunt versus Trabeculectomy for Surgical Management of Glaucoma: A Retrospective Analysis. *J Clin Med* 2022;11(18)
- Gabbay IE, Allen F, Morley C, Pearsall T, Bowes OM, Ruben S. Efficacy and safety data for the XEN45 implant at 2 years: a retrospective analysis. *Br J Ophthalmol* 2020;104(8):1125.
- Galal A, Bilgic A, Eltanamly R, Osman A. XEN Glaucoma Implant with Mitomycin C 1-Year Follow-Up: Result and Complications. *J Ophthalmol* 2017;2017(1):5457246.
- Gedde SJ, Chen PP, Heuer DK, Singh K, Wright MM, Feuer WJ, et al. The Primary Tube Versus Trabeculectomy Study: Methodology of a Multicenter Randomized Clinical Trial Comparing Tube Shunt Surgery and Trabeculectomy with Mitomycin C. *Ophthalmology* 2018;125(5):774-81.
- Gedde SJ, Lind JT, Wright MM, Chen PP, Muir KW, Vinod K, et al. Primary Open-Angle Glaucoma Suspect Preferred Practice Pattern R. *Ophthalmology* 2021a;128(1):P151-P92.

- Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, Muir KW, Lind JT, Chen PP, et al. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern R. *Ophthalmology* 2021b;128(1):P71-P150.
- Gillmann K, Bravetti GE, Rao HL, Mermoud A, Mansouri K. Combined and stand-alone XEN 45 gel stent implantation: 3-year outcomes and success predictors. *Acta Ophthalmologica* 2021;99(4):e531-e9.
- Gonzalez-Rodriguez JM, Trope GE, Drori-Wagschal L, Jinapriya D, Buys YM. Comparison of trabeculectomy versus Ex-PRESS: 3-year follow-up. *Br J Ophthalmol* 2016;100(9):1269.
- Gordon K. Le coût de la perte de vision et de la cécité au Canada Conseil Canadien des aveugles. 2021;
- Grover DS, Flynn WJ, Bashford KP, Lewis RA, Duh Y-J, Nangia RS, Niksch B. Performance and Safety of a New Ab Interno Gelatin Stent in Refractory Glaucoma at 12 Months. *Am J Ophthalmol* 2017;183:25-36.
- Harasymowycz P, Birt C, Gooi P, Heckler L, Hutnik C, Jinapriya D, et al. Medical Management of Glaucoma in the 21st Century from a Canadian Perspective. *J Ophthalmol* 2016;2016:6509809.
- Heidinger A, Schwab C, Lindner E, Riedl R, Mossböck G. A Retrospective Study of 199 Xen45 Stent Implantations From 2014 to 2016. *J Glaucoma* 2019;28(1):75-9.
- Hengerer FH, Kohnen T, Mueller M, Conrad-Hengerer I. Ab Interno Gel Implant for the Treatment of Glaucoma Patients With or Without Prior Glaucoma Surgery: 1-Year Results. *J Glaucoma* 2017;26(12):1130-6.
- Hu K, Shah A, Virgili G, Bunce C, Gazzard G. Ab interno trabecular bypass surgery with Trabectome for open-angle glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2021;2:CD011693.
- Ibáñez-Muñoz A, Soto-Biforcós VS, Chacón-González M, Rúa-Galisteo O, Arrieta-Los Santos A, Lizuain-Abadía ME, Del Río Mayor JL. One-year follow-up of the XEN® implant with mitomycin-C in pseudoexfoliative glaucoma patients. *Eur J Ophthalmol* 2019;29(3):309-14.
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Chirurgie micro-invasive du glaucome (CMIG) : Hydrus<sup>MC</sup> Microstent pour le traitement du glaucome léger à modéré. Avis rédigé par Audrey Magron, François Desy, Dave Corbin et Lyes Bachatene. Québec, Qc : INESSS; 2025. 51 p.
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). L'intégration des innovations dans les systèmes de santé et de services sociaux. Québec, Qc : INESSS; 2024. Disponible à : [https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/Bulletins\\_veille/Bulletin\\_10\\_VF.pdf](https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/Bulletins_veille/Bulletin_10_VF.pdf).

- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Institut national d'excellence en santé et en services sociaux. L'implant de gel XEN45 pour la chirurgie micro-invasive du glaucome (CMIG). Avis rédigé par Luc Cloutier, Rania Saidi, François Désy. Québec, Qc : INESSS; 2020a. 46 p.
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Ponts trabéculaires iStent® et iStent inject® pour la chirurgie micro-invasive du glaucome (CMIG). Rapport rédigé par Luc Cloutier, François Désy et Léon Nshimyumukiza. Québec, Qc : INESSS; 2020b. 69 p.
- Iwasaki K, Takamura Y, Orii Y, Arimura S, Inatani M. Performances of glaucoma operations with Kahook Dual Blade or iStent combined with phacoemulsification in Japanese open angle glaucoma patients. *Int J Ophthalmol* 2020;13(6):941-5.
- Jamke M, Herber R, Haase MA, Jasper CS, Pillunat LE, Pillunat KR. PRESERFLO™ MicroShunt versus trabeculectomy: 1-year results on efficacy and safety. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2023;261(10):2901-15.
- Jea SY, Francis BA, Vakili G, Filippopoulos T, Rhee DJ. Ab Interno Trabeculectomy Versus Trabeculectomy for Open-Angle Glaucoma. *Ophthalmology* 2012a;119(1):36-42.
- Jea SY, Mosaed S, Vold SD, Rhee DJ. Effect of a failed trabectome on subsequent trabeculectomy. *J Glaucoma* 2012b;21(2):71-5.
- Johannesson G, Stille U, Taube AB, Karlsson M, Kalaboukhova L, Bergstrom A, et al. Guidelines for the management of open-angle glaucoma: National Program Area Eye Diseases, National Working Group Glaucoma. *Acta Ophthalmol (Oxf)* 2024;102(2):135-50.
- Jordan JF, Wecker T, van Oterendorp C, Anton A, Reinhard T, Boehringer D, Neuburger M. Trabectome surgery for primary and secondary open angle glaucomas. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2013;251:2753-60.
- Kalina AG, Kalina PH, Brown MM. XEN® Gel Stent in Medically Refractory Open-Angle Glaucoma: Results and Observations After One Year of Use in the United States. *Ophthalmol Ther* 2019;8(3):435-46.
- Kaplowitz K, Bussel, II, Honkanen R, Schuman JS, Loewen NA. Review and meta-analysis of ab-interno trabeculectomy outcomes. *Br J Ophthalmol* 2016;100(5):594-600.
- Karimi A, Lindfield D, Turnbull A, Dimitriou C, Bhatia B, Radwan M, et al. A multi-centre interventional case series of 259 ab-interno Xen gel implants for glaucoma, with and without combined cataract surgery. *Eye* 2019;33(3):469-77.
- Khachatryan N, Pistilli M, Maguire MG, Chang AY, Samuels MR, Mulvihill K, et al. A Review of Studies of the Association of Vision-Related Quality of Life with Measures of Visual Function and Structure in Patients with Glaucoma in the United States. *Ophthalmic Epidemiol* 2021;28(3):265-76.

- Khan A et Khan AU. Comparing the safety and efficacy of Preserflo Microshunt implantation and trabeculectomy for glaucoma: A systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol (Oxf)* 2024;20:20.
- Kiuchi Y, Inoue T, Shoji N, Nakamura M, Tanito M. The Japan Glaucoma Society guidelines for glaucoma 5th edition. *Jpn J Ophthalmol* 2023;67(2):189-254.
- Laborda-Guirao T, Cubero-Parra JM, Hidalgo-Torres A. Efficacy and safety of XEN 45 gel stent alone or in combination with phacoemulsification in advanced open angle glaucoma patients: 1-year retrospective study. *Int J Ophthalmol* 2020;13(8):1250-6.
- Laroche D, Nkrumah G, Ng C. Real-World Retrospective Consecutive Study of Ab Interno XEN 45 Gel Stent Implant with Mitomycin C in Black and Afro-Latino Patients with Glaucoma: 40% Required Secondary Glaucoma Surgery at 1 Year. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2019;26(4):229-34.
- Le C, Kazaryan S, Hubbell M, Zurakowski D, Ayyala RS. Surgical Outcomes of Phacoemulsification Followed by iStent Implantation Versus Goniotomy With the Kahook Dual Blade in Patients With Mild Primary Open-angle Glaucoma With a Minimum of 12-Month Follow-up. *J Glaucoma* 2019;28(5):411-4.
- Lewczuk K, Konopińska J, Jabłońska J, Rudowicz J, Laszewicz P, Dmuchowska DA, et al. XEN Glaucoma Implant for the Management of Glaucoma in Naïve Patients versus Patients with Previous Glaucoma Surgery. *J Clin Med* 2021a;10(19)
- Lewczuk K, Konopińska J, Jabłońska J, Rudowicz J, Laszewicz P, Mariak Z, Rękas M. XEN Glaucoma Implant for the Management of Operated Uncontrolled Glaucoma: Results and Complications during a Long-Term Follow-Up. *J Ophthalmol* 2021b;2021:2321922.
- Lim SY, Betzler BK, Yip LWL, Dorairaj S, Ang BCH. Standalone XEN45 Gel Stent implantation in the treatment of open-angle glaucoma: A systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol* 2022;67(4):1048-61.
- Lim SY, Betzler BK, Yip LWL, Dorairaj S, Ang BCH. Standalone XEN45 Gel Stent implantation versus combined XEN45-phacoemulsification in the treatment of open angle glaucoma-a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(11):3209-19.
- Liu J-H, Lin H-Y, Tzeng S-H, Chao S-C. Comparison of trabeculectomy with Ex-PRESS shunt implantation in primary-open-angle-glaucoma patients: A retrospective study. *Taiwan J Ophthalmol* 2015;5(3):120-3.
- Luo N, Liu M, Hao M, Xu R, Wang F, Zhang W. Comparison of tube shunt implantation and trabeculectomy for glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2023;13(4):e065921.
- Maeda M, Watanabe M, Ichikawa K. Evaluation of trabectome in open-angle glaucoma. *J Glaucoma* 2013;22(3):205-8.

- Mansouri K, Bravetti GE, Gillmann K, Rao HL, Ch'ng TW, Mermoud A. Two-Year Outcomes of XEN Gel Stent Surgery in Patients with Open-Angle Glaucoma. *Ophthalmology Glaucoma* 2019;2(5):309-18.
- Mansouri K, Guidotti J, Rao HL, Ouabas A, D'Alessandro E, Roy S, Mermoud A. Prospective Evaluation of Standalone XEN Gel Implant and Combined Phacoemulsification-XEN Gel Implant Surgery: 1-Year Results. *J Glaucoma* 2018;27(2):140-7.
- Marcos-Parra MT, Salinas-López JA, Mateos-Marcos C, Moreno-Castro L, Mendoza-Moreira AL, Pérez-Santonja JJ. Long-Term Effectiveness of XEN 45 Gel-Stent in Open-Angle Glaucoma Patients. *Clin Ophthalmol* 2023;17:1223-32.
- Marcos Parra MT, Salinas López JA, López Grau NS, Ceausescu AM, Pérez Santonja JJ. XEN implant device versus trabeculectomy, either alone or in combination with phacoemulsification, in open-angle glaucoma patients. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2019;257(8):1741-50.
- Maris PJGJ, Ishida K, Netland PA. Comparison of Trabeculectomy With Ex-PRESS Miniature Glaucoma Device Implanted Under Scleral Flap. *J Glaucoma* 2007;16(1):14-9.
- Marolo P, Reibaldi M, Fallico M, Maugeri A, Barchitta M, Agodi A, et al. Reintervention rate in glaucoma filtering surgery: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Ophthalmol* 2022;32(5):2515-31.
- Martínez-de-la-Casa JM, Saenz-Francés F, Morales-Fernandez L, Perucho L, Mendez C, Fernandez-Vidal A, et al. Clinical outcomes of combined Preserflo Microshunt implantation and cataract surgery in open-angle glaucoma patients. *Sci* 2021;11(1):15600.
- Mendoza-Mendieta ME, López-Venegas AP, Valdés-Casas G. Comparison between the EX-PRESS P-50 implant and trabeculectomy in patients with open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2016;10:269-76.
- Minckler D, Baerveldt G, Ramirez MA, Mosaed S, Wilson R, Shaarawy T, et al. Clinical results with the Trabectome, a novel surgical device for treatment of open-angle glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006;104:40-50.
- Minckler D, Mosaed S, Dustin L, Ms BF. Trabectome (trabeculectomy-internal approach): additional experience and extended follow-up. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2008;106:149-59; discussion 59-60.
- Minckler DS, Baerveldt G, Alfaro MR, Francis BA. Clinical results with the Trabectome for treatment of open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2005;112(6):962-7.
- Monja-Alarcón N, Perucho-Martínez S, Buenasmañanas-Maeso M, Toledano-Fernández N. Does mitomycin-C concentration have any influence on XEN45 gel stent outcomes in a real-world setting? *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2022;260(8):2649-61.

- Mosaed S. Ab Interno Trabeculotomy With the Trabectome Surgical Device. *Techniques in Ophthalmology* 2007;5:63-6.
- Mosaed S, Rhee D, Filippopoulos T. Trabectome outcomes in adult open-angle glaucoma patients: One-year follow-up. *Clin Surg Ophthalmol* 2010;28:5-9.
- Nazarali SA et Damji KF. Ab interno trabeculectomy with Trabectome: outcomes in African American versus Caucasian patients. *Can J Ophthalmol* 2018;53(4):361-4.
- Netland PA, Sarkisian SR, Jr., Moster MR, Ahmed IIK, Condon G, Salim S, et al. Randomized, Prospective, Comparative Trial of EX-PRESS Glaucoma Filtration Device versus Trabeculectomy (XVT&#xa0;Study). *Am J Ophthalmol* 2014;157(2):433-40.e3.
- National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines. Dans : Glaucoma: diagnosis and management. Londres, Angleterre : NICE; 2022.
- Nicolaou S, Khatib TZ, Lin Z, Sheth T, Ogbonna G, Hamidovic L, et al. A retrospective review of XEN implant surgery: efficacy, safety and the effect of combined cataract surgery. *Int Ophthalmol* 2022;42(3):881-9.
- Nobl M, Grün C, Kassumeh S, Priglinger S, Mackert MJ. One-Year Outcomes of Preserflo(TM) MicroShunt Implantation versus Trabeculectomy for Pseudoexfoliation Glaucoma. *J Clin Med* 2023;12(8)
- Nuzzi R, Gremmo G, Toja F, Marolo P. A Retrospective Comparison of Trabeculectomy, Baerveldt Glaucoma Implant, and Microinvasive Glaucoma Surgeries in a Three-Year Follow-Up. *Semin* 2021;36(8):839-49.
- Ontario Health. Minimally Invasive Bleb Surgery for Glaucoma: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser* 2024;24(1):1-151.
- Ozal SA, Kaplaner O, Basar BB, Guclu H, Ozal E. An innovation in glaucoma surgery: XEN45 gel stent implantation. *Arq Bras Oftalmol* 2017;80(6):382-5.
- Poelman HJ, Pals J, Rostamzad P, Bramer WM, Wolfs RCW, Ramdas WD. Efficacy of the XEN-Implant in Glaucoma and a Meta-Analysis of the Literature. *J* 2021;10(5):07.
- Poitras V, Wells C, Hutnik C, Klarenback S, So H, Tsoi B, et al. Optimal Use of Minimally Invasive Glaucoma Surgery: A Health Technology Assessment. *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health* 2019;01:01.
- Post M, Lubiński W, Śliwiak D, Podboraczyńska-Jodko K, Mularczyk M. XEN Gel Stent in the management of primary open-angle glaucoma. *Documenta Ophthalmologica* 2020;141(1):65-76.
- Quaranta L, Micheletti E, Carassa R, Bruttini C, Fausto R, Katsanos A, Riva I. Efficacy and Safety of PreserFlo® MicroShunt After a Failed Trabeculectomy in Eyes with Primary Open-Angle Glaucoma: A Retrospective Study. *Adv Ther* 2021;38(8):4403-12.

- Rabin RL, Han J, Rhee DJ. Ab-Interno Trabeculotomy. Dans : Sng CCA et Barton K, réd. Minimally Invasive Glaucoma Surgery. Singapore : Springer Singapore; 2021 : 41-57. Disponible à : [https://doi.org/10.1007/978-981-15-5632-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-15-5632-6_4).
- Rauchegger T, Angermann R, Willeit P, Schmid E, Teuchner B. Two-year outcomes of minimally invasive XEN Gel Stent implantation in primary open-angle and pseudoexfoliation glaucoma. *Acta Ophthalmol* 2021;99(4):369-75.
- Reitsamer H, Sng C, Vera V, Lenzhofer M, Barton K, Stalmans I. Two-year results of a multicenter study of the ab interno gelatin implant in medically uncontrolled primary open-angle glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257(5):983-96.
- Reitsamer H, Vera V, Ruben S, Au L, Vila-Arteaga J, Teus M, et al. Three-year effectiveness and safety of the XEN gel stent as a solo procedure or in combination with phacoemulsification in open-angle glaucoma: a multicentre study. *Acta Ophthalmologica* 2022;100(1):e233-e45.
- Rosdahl JA et Gupta D. Prospective Studies of Minimally Invasive Glaucoma Surgeries: Systematic Review and Quality Assessment. *Clin* 2020;14:231-43.
- Rouland JF, Berdeaux G, Lafuma A. The economic burden of glaucoma and ocular hypertension: implications for patient management: a review. *Drugs Aging* 2005;22(4):315-21.
- Rowson AC, Hogarty DT, Maher D, Liu L. Minimally Invasive Glaucoma Surgery: Safety of Individual Devices. *J* 2022;11(22):18.
- Saeed E, Golaszewska K, Dmuchowska DA, Zalewska R, Konopinska J. The PreserFlo MicroShunt in the Context of Minimally Invasive Glaucoma Surgery: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* 2023;20(4):07.
- Saheb H et Ahmed, II. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions. *Curr Opin Ophthalmol* 2012;23(2):96-104.
- Saletta G, Alexoudis A, Gatziofas Z, Grieshaber M, Papazoglou A, Tschopp M, et al. Retrospective Analysis of 12 Months Glaucoma Implant Efficacy: XEN45 and PreserFlo Microshunt. *Klin Monbl Augenheilkd* 2022;239(4):429-34.
- Schargus M, Theilig T, Rehak M, Busch C, Bormann C, Unterlauff JD. Outcome of a single XEN microstent implant for glaucoma patients with different types of glaucoma. *BMC ophthalmol* 2020;20(1):490.
- Scheres LMJ, Kujovic-Aleksov S, Ramdas WD, de Crom RMPC, Roelofs LCG, Berendschot TTJM, et al. XEN® Gel Stent compared to PRESERFLO™ MicroShunt implantation for primary open-angle glaucoma: two-year results. *Acta Ophthalmologica* 2021;99(3):e433-e40.
- Société canadienne d'ophtalmologie (SCO). Guide factuel de pratique clinique de la Société canadienne d'ophtalmologie pour la gestion du glaucome chez l'adulte. *Can J Ophthalmol* 2009;44:S55-S93.

- Seibold LK, Soohoo JR, Ammar DA, Kahook MY. Preclinical investigation of ab interno trabeculectomy using a novel dual-blade device. *Am J Ophthalmol* 2013;155(3):524-9.e2.
- Shaarawy T, Goldberg I, Fechtner R. EX-PRESS glaucoma filtration device: Review of clinical experience and comparison with trabeculectomy. *Surv Ophthalmol* 2015;60(4):327-45.
- Shih V, Parekh M, Multani JK, McGuinness CB, Chen C-C, Campbell JH, et al. Clinical and Economic Burden of Glaucoma by Disease Severity: A United States Claims-Based Analysis. *Ophthalmology Glaucoma* 2021;4(5):490-503.
- Sieck EG, Epstein RS, Kennedy JB, SooHoo JR, Pantcheva MB, Patnaik JL, et al. Outcomes of Kahook Dual Blade Goniotomy with and without Phacoemulsification Cataract Extraction. *Ophthalmology Glaucoma* 2018;1(1):75-81.
- Smith M, Charles R, Abdel-Hay A, Shah B, Byles D, Lim L-A, et al. 1-year outcomes of the Xen45 glaucoma implant. *Eye* 2019;33(5):761-6.
- Sng CCA, Chew PTK, Htoon HM, Lun K, Jeyabal P, Ang M. Case Series of Combined XEN Implantation and Phacoemulsification in Chinese Eyes: One-Year Outcomes. *Adv Ther* 2019;36(12):3519-29.
- Sood S, Iskander M, Heilenbach N, Chen D, Al-Aswad LA. A Review of Cost-Effectiveness Analyses for Open Angle Glaucoma Management. *J Glaucoma* 2023;32(8):619-30.
- SooHoo JR, Seibold LK, Kahook MY. Ab interno trabeculectomy in the adult patient. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015;22(1):25-9.
- Stein JD, Khawaja AP, Weizer JS. Glaucoma in Adults—Screening, Diagnosis, and Management: A Review. *Jama* 2021;325(2):164-74.
- Subaşı S, Yüksel, N., Özer, F., Tugan, B.Y., Pirhan, D. . A Retrospective Analysis of Safety and Efficacy of XEN 45 Microstent Combined Cataract Surgery in Open-Angle Glaucoma over 24 Months. *Turk J Ophthalmol* 2020;51(3):139-45.
- Sun Y, Zhang B, Zhou R, Wang T, Deng J. Trabeculectomy and EX-PRESS Implantation in Open-Angle Glaucoma: An Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Ophthalmol* 2019;2019:2071506.
- Szigiato AA, Touma S, Jabbour S, Lord F, Agoumi Y, Singh H. Efficacy of ab-interno gelatin microstent implantation in primary and refractory glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2023;58(4):328-37.
- Tanner A, Haddad F, Fajardo-Sanchez J, Nguyen E, Thong KX, Ah-Moye S, et al. One-year surgical outcomes of the PreserFlo MicroShunt in glaucoma: a multicentre analysis. *Br J Ophthalmol* 2023;107(8):1104-11.

- Theilig T, Rehak M, Busch C, Bormann C, Schargus M, Unterlauff JD. Comparing the efficacy of trabeculectomy and XEN gel microstent implantation for the treatment of primary open-angle glaucoma: a retrospective monocentric comparative cohort study. *Sci* 2020;10(1):19337.
- Ting JLM, Rudnisky CJ, Damji KF. Prospective randomized controlled trial of phaco-trabectome versus phaco-trabeculectomy in patients with open angle glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2018;53(6):588-94.
- Töteberg-Harms M et Rhee DJ. Selective Laser Trabeculoplasty Following Failed Combined Phacoemulsification Cataract Extraction and Ab Interno Trabeculectomy. *Am J Ophthalmol* 2013;156(5):936-40.e2.
- Traverso CE, Carassa RG, Fea AM, Figus M, Astarita C, Piergentili B, et al. Effectiveness and Safety of Xen Gel Stent in Glaucoma Surgery: A Systematic Review of the Literature. *J* 2023;12(16):16.
- Van Lancker L, Saravanan A, Abu-Bakra M, Reid K, Quijano C, Goyal S, et al. Clinical Outcomes and Cost Analysis of PreserFlo versus Trabeculectomy for Glaucoma Management in the United Kingdom. *Ophthalmol Glaucoma* 2023;6(4):342-57.
- Varma R, Lee PP, Goldberg I, Kotak S. An assessment of the health and economic burdens of glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2011;152(4):515-22.
- Vold SD. Impact of preoperative intraocular pressure on trabectome outcomes: A prospective, non-randomized, observational, comparative cohort outcome study. *Clinical and Surgical Ophthalmology* 2010;28:270-6.
- Vold SD et Dustin L. Impact of laser trabeculoplasty on Trabectome® outcomes. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41(4):443-51.
- Wagner FM, Schuster AK, Munder A, Muehl M, Chronopoulos P, Pfeiffer N, Hoffmann EM. Comparison of subconjunctival microinvasive glaucoma surgery and trabeculectomy. *Acta Ophthalmol* 2022a;100(5):e1120-e6.
- Wagner IV, Stewart MW, Dorairaj SK. Updates on the Diagnosis and Management of Glaucoma. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* 2022b;6(6):618-35.
- Wakil SM, Birnbaum F, Vu DM, McBurney-Lin S, ElMallah MK, Tseng H. Efficacy and safety of a single-use dual blade goniotomy: 18-month results. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(10):1408-15.
- Wang B, Leng X, An X, Zhang X, Liu X, Lu X. XEN gel implant with or without phacoemulsification for glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Ann* 2020;8(20):1309.
- Wang W, Zhou MW, Huang WB, Gao XB, Zhang XL. Ex-PRESS implantation versus trabeculectomy in Chinese patients with POAG: fellow eye pilot study. *Int J Ophthalmol* 2017;10(1):56-60.
- Wanichwecharungruang B et Ratprasatporn N. 24-month outcomes of XEN45 gel implant versus trabeculectomy in primary glaucoma. *PLoS ONE* 2021;16(8):e0256362.

- Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *Jama* 2014;311(18):1901-11.
- Widder RA, Dietlein TS, Dinslage S, Kühnrich P, Rennings C, Rössler G. The XEN45 Gel Stent as a minimally invasive procedure in glaucoma surgery: success rates, risk profile, and rates of re-surgery after 261 surgeries. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2018;256(4):765-71.
- Yang X, Zhao Y, Zhong Y, Duan X. The efficacy of XEN gel stent implantation in glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *BMC ophthalmol* 2022;22(1):305.
- Zhang X, Wang B, Liu R, Chen Y, Leng X, Wu Y, Lu X. The effectiveness of AGV, Ex-PRESS, or trabeculectomy in the treatment of primary and secondary glaucoma: a systematic review and network meta-analysis. *Ann* 2022;11(1):321-31.

*Institut national  
d'excellence en santé  
et en services sociaux*

**Québec** 

### Siège social

2535, boulevard Laurier, 5<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1V 4M3  
418 643-1339

### Bureau de Montréal

2021, avenue Union, 12<sup>e</sup> étage, bureau 1200  
Montréal (Québec) H3A 2S9  
514 873-2563

[inesss.qc.ca](http://inesss.qc.ca)

