

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2022

THESE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Trabéculectomie : l'influence du suivi postopératoire sur
le succès chirurgical.**

Présentée et soutenue publiquement le 23/10/2023
à 18:00 au pôle recherche

par Solenne DAVOISE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Pierre LABALETTE

Monsieur le Docteur Melvin GERARDY

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Valentin BACHET

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS	4
1 INTRODUCTION	5
1.1 Les glaucomes	5
1.1.1 Définition et classification	5
1.1.2 Épidémiologie	5
1.1.3 Évolution / pronostic	5
1.1.4 Diagnostic et suivi	5
1.1.5 Traitements	6
1.1.6 La prise en charge chirurgicale du glaucome	7
1.2 La trabéculéctomie	9
1.2.1 Historique	9
1.2.2 Indications de la trabéculéctomie	10
1.2.3 Mécanisme, physiopathologie	10
1.2.4 Procédure chirurgicale et variabilités	11
1.2.5 Complications	22
1.2.6 Précautions et surveillance	31
1.2.7 Le traitement post-opératoire	35
2 METHODE	40
2.1 Patients	40
2.2 Critère principal de jugement	41
2.3 Définition du succès	41
2.4 Pression intra-oculaire	41
2.5 Décompte du nombre de visites	42
2.6 Technique chirurgicale et traitement post-opératoire	42
2.7 Autres variables analysées	42
3 RESULTATS	42
4 DISCUSSION	52
4.1 Confrontation de nos résultats	52
4.2 Taux de succès chirurgical des yeux inclus	52
4.3 Prise en charge postopératoire des patients de notre étude	53
4.4 Critique du choix de l'hypotonie comme critère d'exclusion et d'échec	54
4.5 Limites	55
4.6 Conclusion	56
4.7 Perspectives	56
ANNEXES	57
1 MECANISME ECOULEMENT DE L'HA	57
2 LES DIFFERENTS TYPES DE GLAUCOMES CHRONIQUES	58
2.1 Glaucome Primitif à Angle Ouvert (GPAO)	58
2.2 Glaucomes secondaires	58
2.2.1 Glaucomes secondaires à angle ouvert	58
2.2.2 Glaucomes par fermeture de l'angle	58
BIBLIOGRAPHIE	59

Liste des abréviations

5-FU : 5 Fluoro-Uracile
ALT : Trabéculoplastie au Laser Argon
BdF : Bulle de filtration
CV : champ visuel
EGS : *European Glaucoma Society*
GNV : Glaucome Néo-Vasculaire
GP : Glaucome Pigmentaire
GPAO : Glaucome Primitif à Angle Ouvert
GPN : Glaucome à Pression Normale
GX : Glaucome Pseudo-exfoliatif
HA : Humeur Aqueuse
IAC : Inhibiteurs de l'Anhydrase Carbonique
M1 : 1 mois
M12: 12 mois
M3 : 3 mois
M6 : 6 mois
MD : *Mean Deviation*
MMC : Mitomycine-C
PIO : Pression Intra-Oculaire
SLT : Trabéculoplastie Sélective au Laser
SP : Sclérectomie Profonde non perforante
TE : Trabéculectomie
WGA : *World Glaucoma Association*

1 INTRODUCTION

1.1 Les glaucomes

1.1.1 Définition et classification

Le glaucome est une neuropathie optique progressive qui se manifeste par des anomalies de la papille optique et des altérations subséquentes du champ visuel (CV).(1) Il existe différents sous types de glaucomes (annexe).

1.1.2 Épidémiologie

Selon une étude menée par l'Organisation mondiale de la santé, le glaucome est la deuxième cause de cécité dans le monde après la cataracte et la première cause de cécité irréversible (2). Le nombre de personnes atteintes de glaucome dans le monde augmentera pour atteindre 111,8 millions en 2040, affectant de manière disproportionnée les personnes résidant en Asie et en Afrique (3). Le Glaucome Primitif à Angle Ouvert (GPAO) représente les trois quarts de tous les glaucomes. Dans la méta-analyse menée par Rudnicka et al, les populations noires présentent la prévalence la plus élevée de GPAO à tous les âges. L'augmentation de la prévalence du GPAO selon l'âge est la plus élevée parmi les populations blanches et les populations hispaniques, suivies par les Asiatiques, et la plus faible dans les populations noires. La prévalence du GPAO ajustée selon l'âge est plus élevée chez les hommes que chez les femmes quelque soit le groupe ethnique (4).

1.1.3 Évolution / pronostic

L'altération glaucomateuse de la papille peut mener à la cécité. Le traitement principal du glaucome vise à réduire la pression intraoculaire (PIO) afin de ralentir ou de prévenir une nouvelle perte de vision.

L'augmentation de la PIO est définie statistiquement comme une PIO > 21 mmHg soit 2 écarts types au-dessus de la moyenne. Néanmoins il n'est pas possible d'établir un seuil pathologique (5).

Le pronostic visuel dépend de l'âge de début de la maladie, de l'ethnie, de la rapidité de progression de la neuropathie optique et du stade de gravité au moment du diagnostic. En effet, le glaucome chronique est une maladie silencieuse car les symptômes ressentis par le patient ne surviennent que lorsque l'altération du champ visuel est très avancée.

1.1.4 Diagnostic et suivi

Le diagnostic repose sur :

- Une altération structurelle objectivée au fond d'œil et/ou à l'examen OCT.
- Une altération fonctionnelle concordante objectivée au champ visuel.
- L'absence d'éléments pour un diagnostic différentiel.

Le champ visuel permet de déterminer la gravité du glaucome au moment du diagnostic. Un système simple est basé sur le MD. Le MD est la différence moyenne entre la sensibilité rétinienne moyenne du patient et la sensibilité rétinienne normale corrigée pour l'âge. La perte glaucomateuse est classée comme précoce si le *Mean Deviation* (MD) ≤ 6 dB, moyenne si le MD est > 6 dB et ≤ 12 dB et sévère si le MD > 12 dB (5).

1.1.5 Traitements

1.1.5.1 Objectif

Au moment du diagnostic, le traitement instauré a pour but de diminuer la pression intra-oculaire : seul facteur de risque accessible au traitement.

La cible de pression intra-oculaire est déterminée au cas par cas en fonction :

- de la sévérité de la maladie
- des facteurs de risques d'évolution du patient
- de l'âge et de l'espérance de vie ainsi que du risque de perte de qualité de vie
- de la PIO initiale sans traitement : plus elle est basse plus la PIO cible sera basse (5).

1.1.5.2 Suivi médical

La surveillance repose sur :

- l'aspect de la papille à l'examen clinique
- l'aspect de la papille et du complexe de cellules ganglionnaires en imagerie le plus souvent par tomographie à cohérence optique
- les champs visuels (CV) réalisés par périmétrie de seuil automatisée
- la mesure de la pression intra-oculaire

La répétition des champs visuels est recommandée à 3 CV par an les 2 premières années suivant le diagnostic pour déterminer la rapidité de progression. Durant le suivi, une PIO cible pour laquelle le patient n'évolue pas pourra être définie (1,5).

1.1.5.3 Traitements médicaux

1.1.5.3.1 Les collyres hypotonisants

Les collyres hypotonisants agissent sur la sécrétion d'humeur aqueuse, sur la voie trabéculaire ou sur la voie uvéo-sclérale. Il existe 5 familles d'hypotonisants :

- les analogues de prostaglandines : les plus courants sont le latanoprost, le bimatoprost et le travoprost
- les bêtabloquants : le plus courant est le timolol
- les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique : dorzolamide et brinzolamide
- les alpha 2-mimétiques : apraclonidine 0,5 et 1% et la brimonidine 0,2%.
- les parasympathicomimétiques : la pilocarpine, aujourd'hui nettement moins utilisée en raison notamment d'une intolérance significative.

Ils sont utilisés seuls ou en combinaison. Les analogues de prostaglandines font partie des traitements les plus efficaces sur l'abaissement pressionnel suivis des bêtabloquants. Les inhibiteurs de l'anhydrase et la brimonidine sont des traitements de seconde intention. L'apraclonidine n'est pas prescrite au long cours à cause de l'intolérance locale et d'une possible tachyphylaxie, elle est réservée aux patients en attente de laser ou de chirurgie. La pilocarpine n'est plus prescrite dans les Glaucomes à Angle Ouvert (GPAO) (1).

1.1.5.3.2 Lasers

La trabéculoplastie offre un abaissement pressionnel très satisfaisant dans les GPAO. La trabéculoplastie au laser argon (ALT) est depuis quelques années nettement concurrencée par la trabéculoplastie sélective au laser (SLT). Elle peut être néanmoins utilisée en absence d'accès au SLT.

Le SLT utilise des impulsions très courtes et des niveaux d'énergie bien inférieurs à ceux utilisés dans la classique trabéculoplastie au laser à l'argon (1).

Selon l'étude LIGHT, le SLT en première intention dans le traitement du GPAO confère une meilleure stabilité pressionnelle, à un moindre coût, et permet à 3/4 des patients de ne pas avoir de traitement médical pendant 3 ans. L'efficacité n'est pas prouvée sur le glaucome pigmentaire et les glaucomes sévères (6).

Le SLT et la ALT ont probablement une efficacité similaire. Le SLT peut être répété avec une bonne efficacité contrairement à la ALT dont le retraitement est inefficace et dangereux. Quand on propose la trabéculoplastie au laser en tant que traitement de première intention, il faut considérer une série de facteurs tels que les comorbidités, les traitements systémiques, l'observance, la capacité à s'administrer des gouttes, les préférences du patient, le coût et la disponibilité des traitements médicaux (5).

1.1.5.3.3 Limites

Lorsque la PIO cible est non atteinte avec le traitement médical maximal toléré (médicamenteux et/ou laser), l'évolution campimétrique expose le patient au risque de cécité d'autant plus si le patient est jeune et/ou monophthalme. Une intervention chirurgicale peut être proposée.

1.1.6 La prise en charge chirurgicale du glaucome

1.1.6.1 Les chirurgies filtrantes

La chirurgie filtrante permet d'obtenir une diminution de la pression intra-oculaire par évacuation de l'humeur aqueuse (HA) vers l'espace sous conjonctival.

La trabéculéctomie (TE) est l'intervention chirurgicale la plus pratiquée dans le glaucome (5). C'est l'intervention de référence notamment quand la pression intra-oculaire cible est basse (7). Elle est détaillée ci-dessous (Cf 2). D'autres nouvelles techniques de chirurgie filtrante comme alternatives à la trabéculéctomie ont vu le jour afin de tendre à surmonter les complications possibles, telles que l'hyphéma, la chambre antérieure peu profonde ou plate, l'hypotonie, le décollement choroidien et la cataracte.

L'autre intervention chirurgicale filtrante très répandue est la sclérectomie profonde non perforante (SP). Elle consiste en la création d'un lambeau scléral associé à l'excision d'un bloc de sclère profond laissant une fine membrane trabéculo-Descemetique. Cette membrane permet un passage aqueux de la chambre antérieure vers l'espace sous-conjonctival formant une bulle de filtration. Le principal avantage de cette intervention par rapport à la TE est la diminution des fluctuations pressionnelles per-opératoires car la membrane trabéculo-Descemetique évite la chute soudaine de PIO.

Le suivi post-opératoire est moins exigeant : il y'a moins de complications liées à la gestion de bulle notamment moins de fluctuations pressionnelles (8,9). Les inconvénients de la SPNP rapportés dans la littérature sont :

- une courbe d'apprentissage plus longue avec une reproductibilité du geste plus sensible aux variabilités anatomiques
- un abaissement de pression oculaire moins marqué en post opératoire dans certaines études (8) tandis que d'autres ne rapportent pas cette différence qui serait due à la qualité du geste opératoire (10)
- la présence de contre-indications : glaucome à angle fermé, iris plateau, glaucome néo-vasculaire, récession de l'angle et anomalie de développement de l'angle.

- une réduction de PIO moindre à moyen terme (11)

Deux études prospectives (8,10) ont comparé l'efficacité sur l'abaissement de la PIO à 12 mois de la SP et de la trabéculéctomie chez un même patient. Les patients ont été répartis au hasard pour recevoir une sclérectomie profonde dans un œil et une trabéculéctomie dans l'autre. Les interventions chirurgicales étaient programmées avec un intervalle maximum de 3 jours maximum dans l'étude de Sayyad et al et 6 semaines pour Chiselita et al. Leurs résultats n'ont pas été concordants : le taux de succès chirurgical était plus important chez les patients traités par trabéculéctomie dans l'étude de Chiselita et al alors qu'il n'existait pas de différence entre les 2 interventions pour l'étude de Sayyad et al. Cependant, dans cette dernière des injections de 5-FU ou des goniopunctures ont parfois été réalisées en post-opératoire contrairement à l'étude de Chisela et al. Ces 2 études ont montré un taux de complications moins importants dans les yeux opérés de SP. Il faut préciser qu'aucun antimitotique n'a été utilisé en per-opératoire dans les groupes de ces études alors que leur effet favorable est aujourd'hui démontré (12,13).

Trois méta-analyses (9,11,14) ont conclu que la TE avait un effet de réduction de la PIO légèrement plus élevé, mais significatif, après un suivi de 12 à 24 mois, ce qui était considéré comme potentiellement pertinent chez les patients nécessitant une réduction plus importante de la PIO bien qu'elle soit plus sujette aux complications. L'utilisation de MMC n'est pas prise en compte dans les études. L'analyse du sous-groupe des opérations utilisant de la MMC ne retrouve pas de différence de terme d'abaissement pressionnel entre les 2 types d'intervention à 6, 12 et 24 mois dans la méta-analyse de Gabai et al. (9). Tandis que selon la méta-analyse de Cheng et al, la SP associée à la MMC est également moins efficace que la TE associée à la MMC (14). L'utilisation de MMC dans la SP augmente le taux de complications (11). D'autres études avec des échantillons plus grands, un suivi plus long et d'autres analyses seraient justifiées pour évaluer l'efficacité et la sécurité à long terme de la SP associée à la MMC.

La goniopuncture (ouverture de la fenêtre trabéculaire au laser) est quasi-systématique au cours du suivi car la membrane trabéculo-Descémétique s'épaissit au fil du temps ce qui conduit à une augmentation pressionnelle après la chirurgie (15). La goniopuncture peut être envisagée au début ou à la fin de la période postopératoire mais doit être réalisée avant une fibrose totale. Les auteurs pratiquent généralement une goniopuncture dès qu'il est déterminé qu'une PIO suffisamment basse n'a pas été atteinte, dans les 6 à 8 semaines suivant l'intervention chirurgicale (16). Dans l'étude rétrospective de Volkova et al, la réalisation d'une goniopuncture précoce (dans les 6 semaines post opératoires) a été associée à une PIO moyenne plus basse et un taux de succès plus important par rapport à une goniopuncture plus tardive (entre 1,5 et 6,7 mois) à 12, 24, 36, 48 et 60 mois après la SP (15). La goniopuncture peut néanmoins être réalisée plusieurs mois, voire années après la chirurgie, si une élévation progressive de la PIO se produit en raison d'une fibrose de la membrane trabéculo-Descémétique (16).

1.1.6.2 Les chirurgies alternatives

Il existe des chirurgies de glaucomes mini ou micro invasives nécessitant moins de manipulation des tissus et une récupération post opératoire plus rapide. Ces interventions ne répondent pas aux mêmes objectifs pressionnels que les chirurgies filtrantes conventionnelles, elles sont réservées à des glaucomes plus modérés avec un objectif d'allègement du traitement médicamenteux.

Certains implants de drainage du glaucome ou shunts aqueux créent une voie aqueuse alternative depuis la chambre antérieure en canalisant le liquide aqueux hors de l'œil à travers un tube vers une bulle sous-conjonctivale. Ces dispositifs sont utiles lorsque le glaucome n'est pas contrôlé par des médicaments, un laser ou une trabéculéctomie. Ils sont également utilisés lorsqu'il n'y a pas suffisamment de tissu sain pour procéder à une trabéculéctomie ou dans les cas où la trabéculéctomie risquerait d'échouer (17). Il existe plusieurs modèles de dispositifs de drainage du glaucome. Tous ces shunts consistent en un tube fixé à une plaque d'extrémité qui agit comme une surface pour la formation de bulles.

En cas d'œil non fonctionnel algique et de PIO élevée, la destruction du corps ciliaire par laser diode ou ultrason de haute intensité peut être tentée pour réduire la production de liquide aqueux. Cela peut être fait sous anesthésie locale dans un court laps de temps et nécessite moins de coopération du patient. Il peut être répété jusqu'à ce que l'effet souhaité soit atteint (18).

1.2 La trabéculéctomie

1.2.1 Historique

La première trabéculéctomie a été décrite par Cairns en 1953 et a permis de comprendre qu'une filtration externe, sous la forme d'une bulle, était présente dans les chirurgies réussies.

Avant Cairns, des tentatives d'excision d'un bloc de trabéculum pour exposer les extrémités ouvertes du canal de Schlemm à l'humeur aqueuse de la chambre antérieure ne permettaient pas un abaissement durable de la pression intra-oculaire (PIO). De plus, ces procédures étaient généralement suivies d'une hypotonie majeure et d'une athalamie au premier jour post-opératoire (19).

La procédure de Cairns a été modifiée par Watson et Barnett en 1975 afin de limiter les hypotonies post-opératoires (7,20,21). Ainsi, la trabéculéctomie à lambeau scléral a été progressivement adoptée elle consiste en une excision partielle d'un bloc de canal de Schlemm et de trabéculum créant un passage d'humeur aqueuse venant de la chambre antérieure protégé par un volet scléral. Les trabéculéctomies sont néanmoins propices aux phénomènes de cicatrisation avec une filtration diminuée à long terme (19,22).

Les sutures fixes et les lyses de sutures au laser ont été introduites en 1983 par Lieberman. La lyse se fait au laser Argon sur les sutures du lambeau scléral trop serrées après une trabéculéctomie (23). Cela a permis un titrage de l'écoulement post-opératoire.

Au cours du temps, cette chirurgie a été revisitée notamment avec l'utilisation de traitements antimitotiques et la création d'un lambeau conjonctival basé sur le fornix plutôt que sur le limbe (20).

L'un des premiers antimétabolites utilisés dans la chirurgie de trabéculéctomie était le 5-fluorouracile (5-FU). L'utilisation du 5-FU en chirurgie de trabéculéctomie a été rapidement suivie par l'utilisation d'un autre type d'antimétabolite, la mitomycine-C (MMC) (22). Les modalités d'administration ont été modifiées afin de diminuer les complications liées à ces traitements adjuvants (19).

Chen a décrit pour la première fois l'utilisation de la MMC dans la chirurgie de filtration du glaucome en 1983 (24). La technique impliquait la création d'un lambeau conjonctival à base limbique avec des éponges chirurgicales imbibées de MMC à différentes concentrations appliqué sur la surface sclérale exposée, sous le lambeau conjonctival, pendant 5 minutes au total. Ces premiers résultats ont conduit à une plus grande acceptation de la MMC et au début des années 1990 notamment aux États Unis comme démontré dans une enquête auprès des

membres de l'American Glaucoma Society menée en 2016 (22). Son utilisation s'est généralisée en raison de sa facilité d'application et de sa PIO postopératoire plus faible. Au fil des années, les chirurgiens ont commencé à réduire la concentration et le temps d'application, en particulier chez les patients avec des mauvaises capacités de cicatrisation.

1.2.2 Indications de la trabéculéctomie

L'objectif est une diminution de la pression intra-oculaire qui est aujourd'hui le seul facteur de risque accessible au traitement des glaucomes (cf 1.1.5.1). Elle permet un abaissement pressionnel significatif ralentissant l'évolution de la pathologie. Elle prévient également les fluctuations pressionnelles rencontrées en cas de traitement médicamenteux seul. Bien que très difficile à mettre en évidence en pratique clinique par notamment l'absence de mesure de la PIO nocturne, ces fluctuations peuvent à elles seules être responsables d'une évolution de la pathologie (25). L'étude CIGTS a montré que les patients présentant des fluctuations pressionnelles traités médicalement présentaient des MD plus bas à 3 et 9 ans à par rapport à ceux traités par trabéculéctomie (26).

Comme le traitement médical, elle n'est pas effectuée pour améliorer la vision, mais pour prévenir une détérioration. Après l'intervention, la vision sera provisoirement altérée et il existe un risque de baisse d'acuité visuelle définitive (cf 1.2.5.2.1.5). Si l'espérance de vie du patient est courte, il peut ne pas être utile de subir une opération pour maintenir la vision plus longtemps, compte tenu du risque de perte de vision immédiate (18).

Elle est aussi un traitement de choix en cas de défaut d'observance au traitement par collyres hypotonisants.

1.2.3 Mécanisme, physiopathologie

La trabéculéctomie est la réalisation d'une fistule entre l'espace sous conjonctival et la chambre antérieure protégée par une trappe sclérale pour modérer le débit de filtration.

Elle permet qu'un flux d'HA circule de la chambre antérieure vers les espaces sous conjonctivaux. Ce flux d'HA sous conjonctival crée une bulle de filtration. L'HA est ainsi évacuée via les vaisseaux conjonctivaux dans la circulation générale.

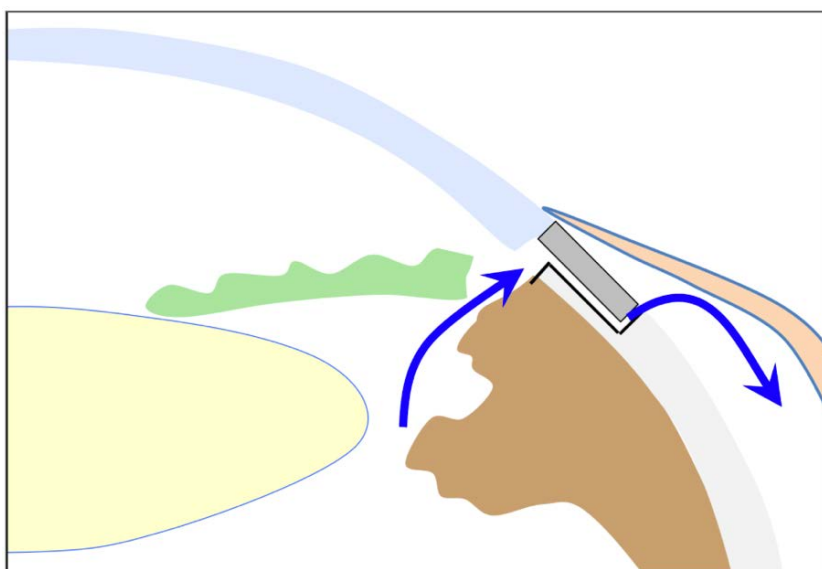


Figure 1: trajet de l'humeur aqueuse après l'intervention (flèche) (27)

1.2.4 Procédure chirurgicale et variabilités

1.2.4.1 Anesthésie

La majorité des trabéculotomies se fait sous anesthésie locale bien que parfois une anesthésie générale soit nécessaire. Certains auteurs privilégient l'anesthésie sous ténionienne qui permet de contrôler la mobilité conjonctivale lors du choix du site chirurgical. L'anesthésie sous-conjonctivale au site de la bulle peut être associée à un moins bon pronostic car le risque de fibrose est plus important.

Lors de l'utilisation d'injections péri-bulbaires et rétrobulbaires chez des patients atteints de glaucome avancé, il est conseillé de réduire les volumes d'anesthésie et d'éviter l'utilisation d'une compression qui augmente la pression intraoculaire chez des patients avec des atteintes potentiellement sévères (28).

L'anesthésie topique et/ou intra-camérulaire est aussi adoptée pour la trabéculotomie, elle évite la douleur d'injection et les complications possibles y compris les plaies conjonctivales et les hémorragies. La lidocaïne intra-camérulaire à 1 % sans conservateur peut être utilisée en complément d'une anesthésie topique et présente l'avantage théorique d'un approfondissement de la chambre antérieure. Cependant, l'injection intra-camérulaire risque d'endommager le cristallin et la dilatation peut rendre l'iridectomie périphérique trop volumineuse, en raison de l'augmentation de la taille de la pupille. Pour éviter ces complications, lorsqu'il existe un risque d'iridectomie importante, la dilatation peut être inversée avec du Miochol® intra-camérulaire (acétylcholine) ou de la pilocarpine topique. La principale limite de l'anesthésie topique est l'absence d'akinésie (28).

Le temps d'anesthésie est aussi l'occasion d'administrer du mannitol intraveineux à 20 % avant la chirurgie en cas de PIO très élevée en pré-opératoire.

1.2.4.2 Site chirurgical

La bulle de filtration est généralement placée en supérieur dans le but d'être complètement recouverte par la paupière, les bulles inférieures et inter-palpébrales sont plus à risque de fuite et d'infection (28,29).

Cette traction inter-palpébrale peut aussi parfois entraîner une gêne importante. Un site supéro-temporal offre une large zone d'accès chirurgical et peut produire une grosse bulle. (29) Negi et Al ont rapporté qu'un site supéro-nasal produit des pressions intraoculaires plus faibles au suivi à long terme que la position supérieure ou supéro-temporale (30) probablement grâce à une morphologie de bulle plus kystique avec des bulles nasales.

1.2.4.3 Fil de traction

Pour exposer la zone chirurgicale, un fil de traction 6-0 ou 7-0 est posé en cornée claire, à 2 mm du limbe ou au niveau du droit supérieur afin de récliner le globe vers le bas (1,28,29).

La pose au niveau du droit supérieur augmente le risque d'hématome ou d'hémorragie sous conjonctivale ce qui peut déclencher une cicatrisation excessive et un risque d'échec chirurgical (29,31).

Le fil de traction cornéen réduit les dommages conjonctivaux et offre une force de traction plus importante. Les principaux risques du fil de traction cornéen est soit d'être transfixiant et de passer en chambre antérieure ou trop superficiel avec un lâchage cornéen et une perte de traction (29). Ouverture conjonctivale et création du volet conjonctival

Il existe 2 principaux types d'incision conjonctivale :

- les lambeaux conjonctivaux à base limbique avec une incision profonde dans le fornix conjonctival à environ 8 mm du limbe et la base au niveau du limbe
- les lambeaux conjonctivaux basés au fornix avec l'incision au limbe et la base au fornix.

Un volet conjunctivo-ténonien basé au fornix est réalisé sans refend afin de limiter le risque de cicatrisation ou de Seidel. La dissection est poursuivie dans les 10-15 mm dans le plan sus-scléral et sous ténonien en arrière du limbe, ce qui facilite le flux postérieur d'HA (1,29). La conjonctive et la Tenon peuvent être disséquées aussi postérieurement que possible en haut, en supéro-médial et en supéro-latéral afin de permettre la libre circulation de l'eau en arrière sous le tissu conjonctival (*Cf Image 1*) (32).

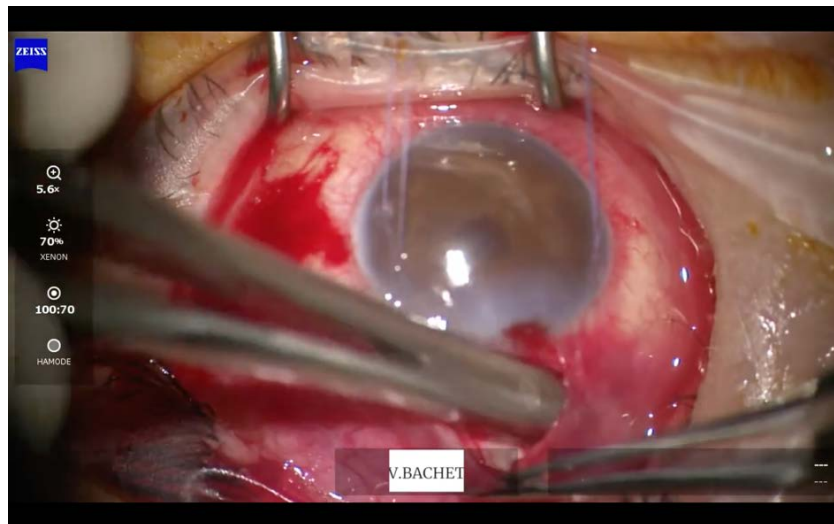


Image 1 Dissection postérieure de la conjonctive

La manipulation ne doit pas endommager la conjonctive. La dissection doit également être délicate, généralement réalisée avec des ciseaux à bouts mousse en ouverture, pour éviter les déchirures surtout en cas de pose d'antimitotiques.

En cas de cicatrices étendues ou lorsque la capsule de Tenon a plusieurs couches (par exemple dans les yeux afro-caribéens), un couteau Tookes peut être utilisé pour disséquer la Tenon et exposer la sclérotique nue. Certains auteurs utilisent du BSS avec une canule émoussée sous la conjonctive au niveau de la future bulle de filtration afin d'hydrater les tissus pour les rendre plus épais et faciles à manipuler (29).

La taille de l'ouverture est un peu plus importante en cas de volet basé au limbe. Les volets conjunctivo-ténoniens basés au limbe limiteraient le risque de Seidel par rapport à ceux basés au fornix en cas d'utilisation d'antimitotiques (33,34). Néanmoins, ils exposent aux bulles de filtration limbiques volumineuses en favorisant le développement d'un anneau de fibrose postérieur (1,22,35). Les volets basés au limbe doivent être les plus postérieurs possible tout en évitant d'endommager le muscle droit supérieur.

De plus, le risque de Seidel en cas de volets basés au fornix peut être limité par de nouvelles techniques de fermeture de la conjonctive plus étanches (29) (*cf 1.2.4.12*).

Les études rapportent un taux de succès chirurgical plus important lorsque les volets sont basés au fornix (22). D'autres études n'ont pas démontré l'efficacité des lambeaux basés sur le fornix par rapport au limbe dans la réduction de la PIO (34). En pratique, les volets conjunctivo-ténoniens sont généralement basés au fornix dans plusieurs études et dans différents pays (31,35,36). En effet ces derniers présentent de nombreux avantages listés dans le tableau 1 (29).

Type de volet conjonctival	Basé au fornix	Basé au limbe
Technique chirurgicale	Facile et rapide	Longue et plus difficile
Exposition du site opératoire	Bonne visualisation facilitant le placement des sutures relargables	Visualisation limitée par la conjonctive avec placement des sutures plus difficile
Taille de la dissection	Petite 6-8 mm	Grande ≥ 10 mm
Application des antimitotiques	Plus délicate mais possibilité d'une application plus large	Facile
Nouvelle chirurgie filtrante	Plus facile	Difficile à cause de la réaction cicatricielle
Aspect de la bulle Seidel	Diffuse et postérieure	Risque d'encapsulation
	Incidence plus importante en cas de fermeture conventionnelle	Incidence faible

Tableau 1 : avantages et inconvénients des volets conjonctivo-ténoniens basés au fornix ou au limbe.

1.2.4.4 Préparation de la sclère

Les vaisseaux épiscléaux doivent être scarifiés et la cautérisation douce (1,18,29). Une cautérisation trop importante accélère la cicatrisation et limite la résorption de l'HA par les vaisseaux (Cf Image 2).

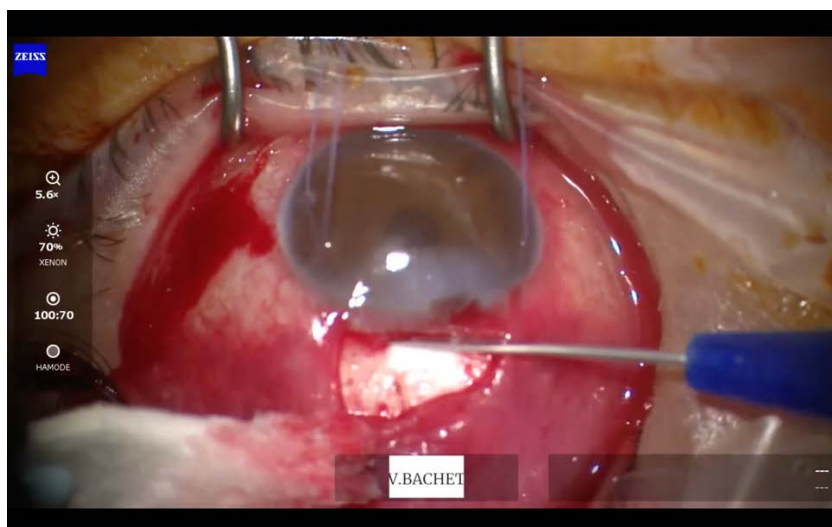


Image 2 Scarification des vaisseaux épiscléaux

1.2.4.5 Dissection du volet superficiel

Le volet scléral superficiel offre une résistance à l'écoulement aqueux et prévient l'hypotonie. Il agit également comme une soupape de sécurité pour minimiser les fluctuations ou les pics de PIO. Il existe plusieurs types de volets scléaux, les plus courants étant de forme rectangulaire ou triangulaire. Le contrôle pressionnel est indépendant de la forme (1,28,29). La taille est généralement environ de 3-4mm de largeur pour 3-5 mm de longueur. La taille n'intervient pas sur le flux d'HA s'il reste latéralement 1 mm non incisé à partir du limbe chirurgical (1,28). Cette distance de 1 mm favorise le flux postérieur d'HA et entraîne une bulle diffuse non kystique et limite les risques d'hypotonie (1,29) (Cf Image 3).

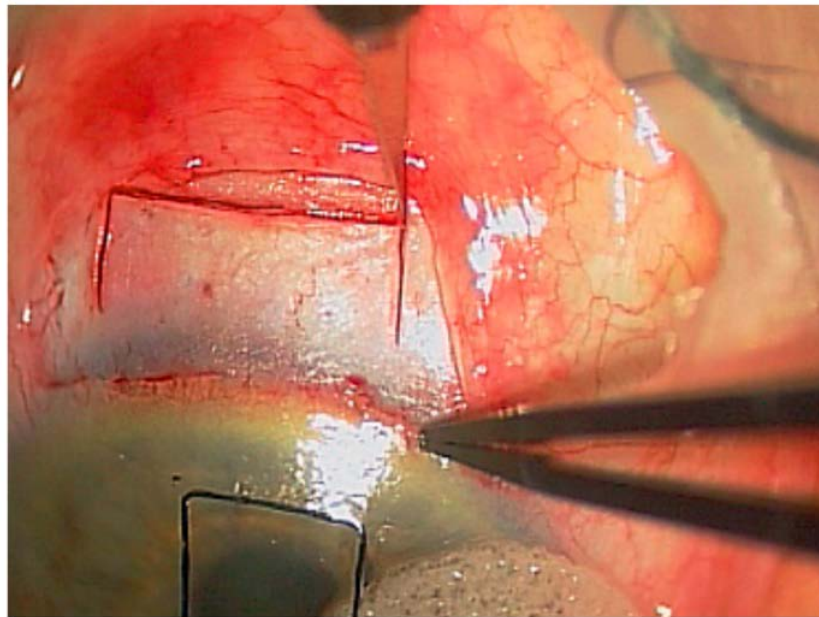


Image 3 Dissection du volet superficiel à distance du limbe (29)

Son initiation se fait au couteau 15° puis sa dissection au couteau Crescent ou 45°. Son épaisseur doit faire environ la moitié de l'épaisseur sclérale (1,29,35) ou les deux tiers (18). Trop fin, il existe un risque de déchirure peropératoire et d'hyperfiltration post-opératoire. Trop épais, il y'a un risque d'hypofiltration. La dissection est lamellaire en avant juste dans la cornée claire à l'aide d'un couteau Crescent. Il faudra se mettre à distance des veines aqueuses perforantes pour éviter d'obtenir un lambeau scléral de pleine épaisseur. Alternativement, une poche sclérale peut être réalisée après une première incision, avant de réaliser les deux incisions latérales.

1.2.4.6 Pose d'antimitotiques

La mitomycine C (MMC) et le 5-Fluoro-Uracile (5-FU) sont les options les plus utilisées lorsqu'elles sont indiquées (37).

L'utilisation, le choix de l'antimitotique, la concentration, le volume et le temps sont définis au cas par cas en fonction des facteurs de risque de cicatrisation et des risques de complication. Esin F Baser et Al ont pris le parti de ne pas mettre d'antimitotiques chez leurs patients atteints de glaucome avancé. Ils ont été réservés aux patients relativement jeunes, pour les réinterventions et pour la pseudophakie coexistante (35). L'application sur une surface large permet d'avoir une bulle mieux vascularisée et plus diffuse ce qui limite le risque de blébite ou d'infection (22).

1.2.4.6.1 La mitomycine C

La MMC est un alkylant qui conduit à la réticulation des brins d'ADN pour interrompre le cycle cellulaire. Elle inhibe la prolifération des fibroblastes et des cellules endothéliales de manière durable même après une seule application. Elle prolonge ainsi la survie des bulles de filtration dans la chirurgie du glaucome en retardant la réponse de cicatrisation.

L'avantage de la MMC par rapport au 5-FU est la facilité d'application peropératoire et son effet plus profond sur le retardement de la prolifération des fibroblastes (22).

Elle existe sous différentes concentrations de 0,05-0,1 mg/mL (37). Selon l'*European Glaucoma Society* (EGS), la Mitomycine C est utilisée en peropératoire à une concentration comprise entre 0,1 et 0,5 mg/ml sur un papier filtre ou une éponge ou par injection sous-conjonctivale.

Elle est appliquée conventionnellement par des éponges, idéalement en alcool polyvinylique non fragmentant (38) imprégnées sous la conjonctive avant ou après dissection du volet scléral (1,5,29,31,36). En cas d'imprégnation d'un papier ou d'une éponge, le temps d'imprégnation est de 1 à 5 minutes. En pratique courante, elle est posée 3 minutes (29,36). Une ou plusieurs éponges imbibées sont placées soit sur l'épiscière intacte sous la capsule de Tenon disséquée dans la zone chirurgicale et/ou une éponge imbibée de solution de MMC est placée sur le lit scléral sous le lambeau scléral. Les deux types d'application sont suivis d'un retrait soigneux de toutes les éponges et fragments d'éponges afin d'éviter toute rétention, et d'un rinçage de toute la zone traitée avec 10 à 40 ml de BSS, afin d'éviter une pénétration ultérieure et des complications toxiques (29,39).

La MMC ne doit pas être en contact avec les berges du volet conjonctival. L'utilisation d'une pince peut minimiser le contact avec les bords conjonctivaux (*Cf image 4*).

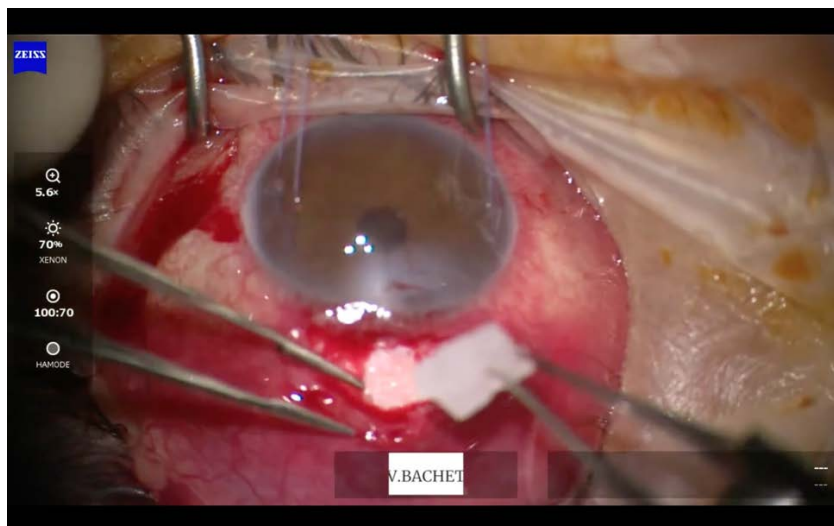


Image 4 Application de MMC avec des éponges imprégnées

Il existe maintenant des données pharmacocinétiques et cliniques raisonnables suggérant que l'application sous-sclérale est sûre concernant le risque de toxicité intra-oculaire si elle est réalisée avant toute incision dans la chambre antérieure. Cette application sous les lambeaux scléraux permettrait d'atteindre des PIO plus faibles et un succès chirurgical accru à long terme sans augmentations des complications (40).

Elle peut être injectée en sous conjonctival dans la Tenon. Dans ce cas, elle est généralement injectée à 8-9 mm du limbe et à distance du muscle droit supérieur. Un crochet à muscle ou une canule émoussée peuvent être utilisés pour la répartir (22,41) (*Cf image 5*). Le rinçage du site opératoire est abondant et se fait au BSS dans une péritomie 1 minute plus tard (41).

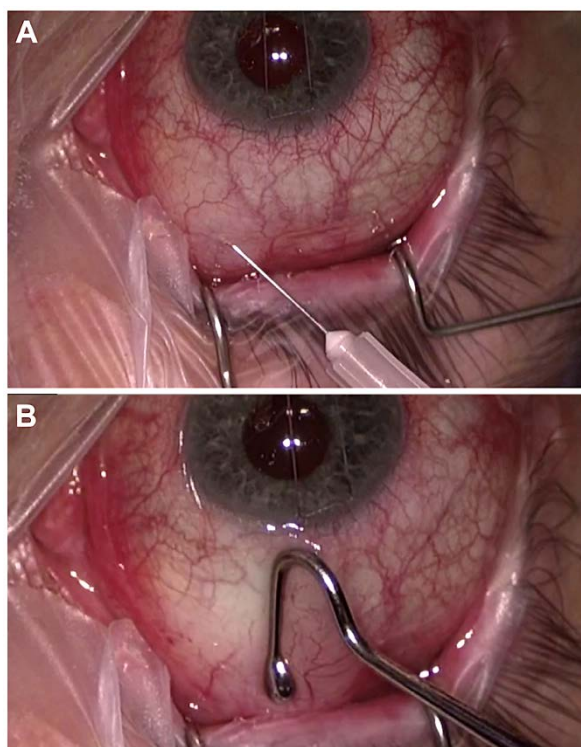


Image 5 (A) Injection intra-ténonienne de MMC pendant la chirurgie de trabéculectomie. (B) Un crochet musculaire est utilisé pour propager la mitomycine (22)

De récentes études montrent qu'une injection sous-ténonienne de MMC est une alternative sûre et efficace à la méthode conventionnelle. Selon l'étude de Lim et al, qui compare les résultats chirurgicaux à long terme de la MMC administrée par injection intra-ténonienne par rapport à la méthode plus traditionnelle de l'éponge dans les yeux subissant une trabéculectomie l'application de MMC par injection ne présente pas de différence par rapport à l'application par éponge imprégnée sur le succès post opératoire. Parmi 4 publications récentes comparant la MMC administrée par éponge vs injection ou irrigation, aucune différence dans les complications n'a été trouvée pour la fuite de bulle, les épanchements choroïdiens, l'hémorragie supra-choroïdienne, d'hyperfiltration ou d'infection (41–44). Selon l'essai clinique prospectif multicentrique de Pakravan et al, cette méthode produirait une morphologie plus favorable de la bulle après trabéculectomie (41). Deux autres études comparant l'injection ou l'irrigation de MMC ne rapportent aucune différence d'acuité visuelle entre les groupes (43,44). Ce qui renforce encore les données sur la sécurité de cette technique d'administration.

Selon Grover et al, l'ensemble des études réalisées sur le sujet semble confirmer que l'administration de MMC par injection sous-ténonienne est non inférieure à l'administration par éponge imprégnée tout en offrant un certain nombre d'avantages cliniques potentiels. Les avantages de l'injection par rapport à l'application à l'éponge concernent une surface d'exposition potentiellement plus grande pour créer une bulle plus diffuse et plus élevée, et une dose de délivrance plus prévisible (24).

La mitomycine peut également être appliquée par voie trans-conjonctivale. Selon Kwong Tsong Qiang et al., elle est aussi efficace et entraîne moins de complications que les voies sous-conjonctivales (45).

1.2.4.6.2 Le 5-Fluoro-Uracile

Le 5-FU est un inhibiteur de la thymidylate synthase nécessaire à la synthèse de l'ADN et donc à la prolifération des fibroblastes (22). Il est utilisé en peropératoire à une concentration de 25 ou 50 mg/ml de solution non diluée. L'administration se fait de la même manière que la MMC avec un temps d'exposition d'habituellement 5 minutes. Le rinçage est réalisé avec au moins 20 ml de sérum physiologique ou de BSS (5,45).

1.2.4.6.3 Les anti-VEGF

Le bevacizumab et le ranibizumab sont parfois utilisés en remplacement ou en adjuvant de la mitomycine C.

Certains auteurs montrent que l'utilisation de bevacizumab en sous conjonctival (46) ou en intra-camérulaire (47) est plus efficace qu'en l'absence d'antimétabolites. Néanmoins, cette pratique est moins efficace sur la diminution de la moyenne de PIO post opératoire et sur la réduction du nombre de médicaments (48). Selon l'étude de Mickael J Pro et al., l'utilisation de ranibizumab en sous conjonctival n'a pas montré de différence significative au niveau de la PIO à 1 an mais plus de patients ont eu besoin d'une nouvelle chirurgie par rapport à ceux traités par MMC (49).

Evelien Vendewalle et al ont suggéré que l'injection de bevacizumab en intra-camérulaire associé à l'utilisation de MMC diminuerait significativement le taux de needling à 1 an sans augmenter le taux de succès chirurgical (50).

1.2.4.7 Paracentèse

L'ouverture de la chambre antérieure hypotonise le globe et permet d'injecter du BSS ou de placer un mainteneur de chambre antérieure pour contrôler le débit au travers du volet. Cela permet également d'évacuer les débris inflammatoires et sanguins. Certains opérateurs ne font pas de paracentèse (31). L'évacuation des débris inflammatoires limite le risque de cicatrisation (1,7,29). Elle permet également une décompression douce limitant le risque d'hémorragie supra-choroïdienne (1).

Du viscoélastique peut être injecté pour fournir un tamponnement, ainsi de l'air et du BSS pour le lavage (29).

Une infusion sur un robinet à 3 voies peut être placée pour maintenir une PIO continue et une chambre antérieure, en particulier chez les patients à haut risque. La PIO et la rigidité du globe sont ainsi maintenues en peropératoire, en particulier dans les yeux présentant un risque accru d'épanchement choroïdien rapide et d'hémorragie (Cf 1.2.5).

Une paracentèse oblique placée dans la cornée inférieure parallèlement au limbe est auto-obturante.

1.2.4.8 Ouverture de la chambre antérieure

Elle se fait par résection d'un bloc sclérolimbique qui comprend idéalement le trabéculum et le canal de Schlemm sous le volet scléral. Cette résection peut se faire à la lame (couteau 15°) et aux ciseaux de Vannas ou au punch (1,29,35). La taille de la sclérotomie détermine le débit et doit être inférieure à celle du volet scléral. Elle fait généralement 1 x 1 mm.

En cas de résection à la lame, le bloc créé est pris entre les mors d'une pince à griffes, retourné pour repérer le trabéculum postérieur pigmenté, puis reséqué aux ciseaux de Vannas, juste en avant de l'éperon scléral en exerçant une légère traction sur le volet scléral profond (Cf image 6).

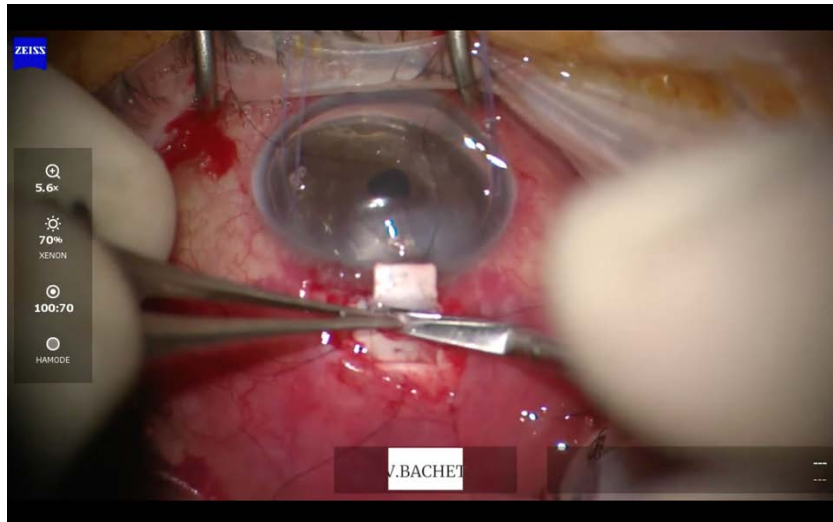


Image 6 Sclérectomie aux ciseaux de Vannas

Selon Khaw et al, le retrait manuel du bloc rend la coupe moins précise avec la formation d'un ostium plus grand et plus postérieur plus à risque d'hypotonie (29).

Selon certains auteurs, la sclérectomie au punch est la méthode de choix : un punch Kelly ou Khaw Descemet est généralement utilisé (28,29). Lee et ses collègues rapportent également une utilisation majoritaire du punch en Nouvelle-Zélande et en Australie (36). Le punch est moins utilisé au royaume uni (31). Une sclérectomie mesurant 0,5–2 × 0,5–1,5 mm est adéquate et permet un contrôle optimal de l'écoulement tout en minimisant l'astigmatisme et le flux aqueux antérieur (29).

Khaw et al recommandent une entrée antérieure de la lame dans la chambre à travers une cornée claire sous le volet scléral. Le punch est inséré pour engager toute l'épaisseur du limbe. L'emporte-pièce doit être aligné perpendiculairement pour garantir une sclérectomie nette et complète (*Cf Image 7*). Ils utilisent un punch de 0,5 mm de diamètre et répètent le geste si nécessaire.

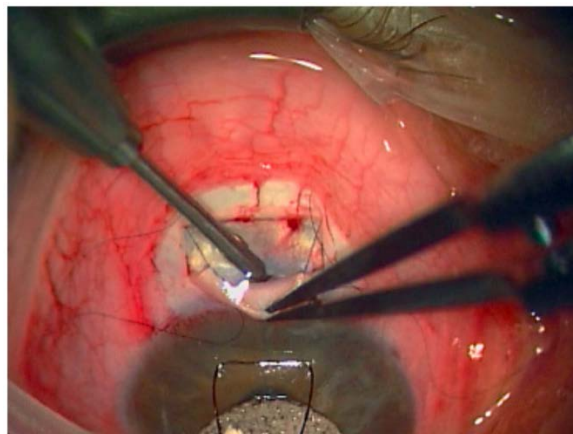


Image 7 Sclérectomie au punch 0,5 mm (29)

1.2.4.9 Iridectomie périphérique (IP)

Elle évite l'incarcération irienne dans le site chirurgical. L'iris est sectionnée aux ciseaux de Vannas parallèlement à la sclère en une fois à travers la sclérotomie (1,28,29) (*Cf image 8*).

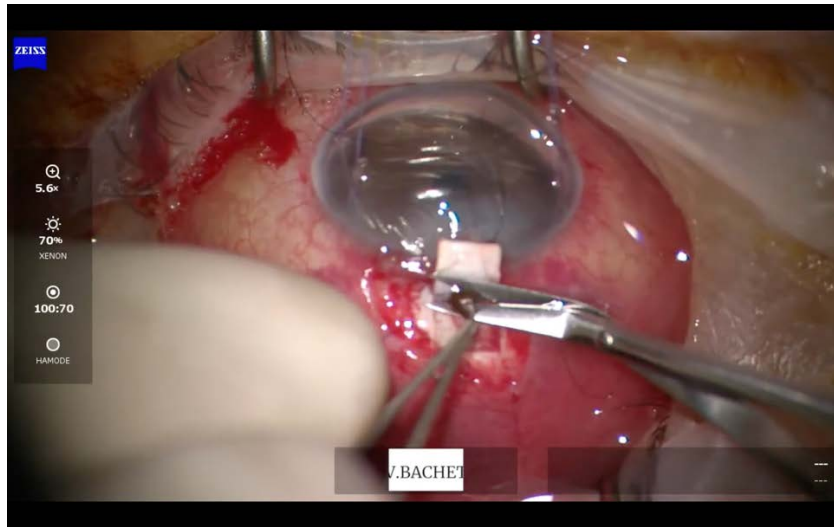


Image 8 Iridectomie

Ce geste permet d'obtenir une IP courte et large : la largeur doit être équivalente à celle de la sclérotomie soit 1-2 mm (28,29). Une reprise de l'IP avec une pince à griffe expose au risque de lésion de la zonule, de la cristalloïde antérieure voire de l'hyaloïde antérieure avec issue de vitré. Une IP incomplète peut être retouchée secondairement au laser (1).

L'infusion permet la présentation de l'iris à travers la sclérectomie sans manipulation intraoculaire à l'aide d'une perfusion, réduisant ainsi le traumatisme de l'iris (19,28,29) (*Cf image 9*).

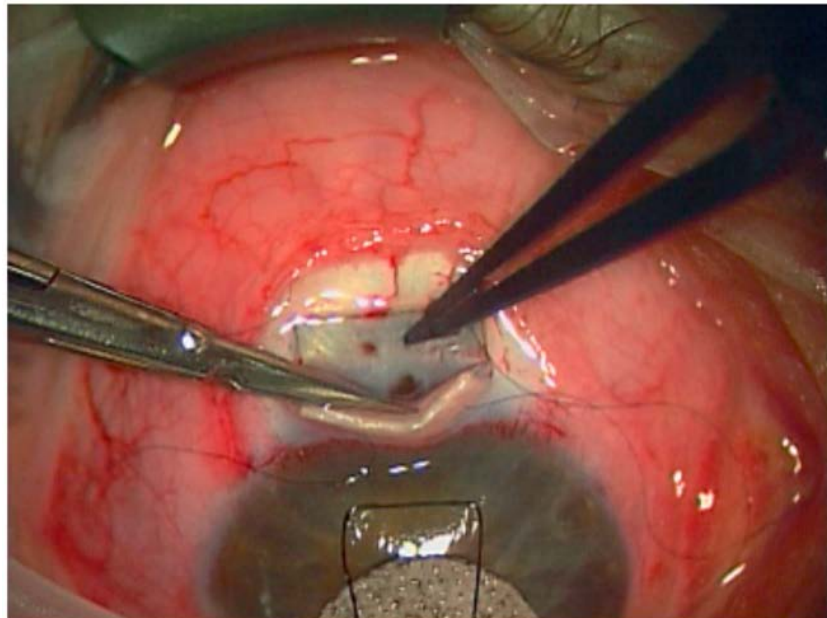


Image 9 Présentation de l'iris à travers l'ostium lors de l'infusion de la CA (29)

1.2.4.10 *Suture du volet*

Le débit de filtration est contrôlé selon leur serrage et leur nombre.

Le volet scléral est le principal régulateur de la PIO jusqu'à ce que la résistance s'accumule au niveau de la conjonctive et la Tenon ce qui survient plusieurs mois après la trabéculéctomie. La tension des fils est d'autant plus importante dans les yeux prédisposés à l'hypotonie postopératoire et au glaucome malin (29).

Plusieurs types de suture peuvent être utilisés :

- les sutures interrompues qui peuvent être lysées au laser
- les sutures relargables qui peuvent être retirées
- les sutures ajustables.

En pratique courante, la PIO peut être titrée en utilisant la hauteur de perfusion pour augmenter la précision de la fermeture du volet scléral et réduire considérablement l'hypotonie postopératoire. Les fils sont préplacés sur un globe tone avant la sclérotomie. Cela diminue le temps de fermeture du globe après l'ouverture de la chambre antérieure et limite le temps d'hypotonie per-opératoire (29,36). En cas de volet scléral rectangulaire, les deux sutures initiales sont placées aux coins postérieurs du volet à l'aide d'une suture en nylon 10-0.

Les sutures ajustables sont une procédure sûre pour prévenir l'hyperfiltration d'après Khaw et al (29). Dans l'étude rétrospective de Kaplan et al aucun œil n'a présenté d'hypothalamie ou d'hypotonie avec une obtention d'un objectif pressionnel satisfaisant (PIO <18 mmHg) sans traitement dans 80% (32).

1.2.4.11 *Contrôle du débit*

Le débit peut être contrôlé après fermeture du volet via la paracentèse (injection de BSS ou infusion) en observant l'émergence de liquide à travers le volet scléral (1,29). Les sutures peuvent être ajoutées au besoin. Le titrage du débit réduit considérablement le risque d'hypotonie postopératoire.

1.2.4.12 *Fermeture de la conjonctive*

Son étanchéité est primordiale et doit être vérifiée en fin d'intervention en cas de volet conjonctival basé au fornix. Les fuites augmentent le risque d'aplatissement de bulle et de fibrose chirurgicale.

La fermeture se fait généralement avec une aiguille ronde et avec du vicryl 10-0 ou 8-0, soit par points séparés soit par mini-surjet en prenant simultanément la conjonctive et la Tenon en cas de volet basé au fornix (1,29,35).

Pour les volets basés au limbe, les plans conjonctival et ténonien devront être suturés de manière séparée (1).

Il existe plusieurs techniques de suture garantissant l'étanchéité conjonctivale. Les techniques plus récentes incluent l'utilisation de sutures en bourse, de sutures matelassées horizontales interrompues et/ou de sutures d'ancrage. Ces techniques sont largement utilisées, dans ce cas le fil le plus utilisé est le Nylon 10-0 (36).

La technique standard décrite par Wise utilise 2 points latéraux d'ancrage au limbe et une suture en matelas au centre avec une aiguille conique et du nylon 9-0 (51).

Des adaptations récentes de fermeture de volet conjonctivaux basés au fornix sont des techniques de sutures latérales du volet avec la conjonctive sous tension :

- la suture cornéenne d'ancrage scelle la conjonctive sous tension sans sutures en matelas décrite par Ng et al (52) ;

- la suture modifiée décrite par Moon Jeong Lee et al qui nécessite une ouverture conjonctivale plus postérieure pour les volets basés au fornix à 3-4 mm en arrière du limbe (53).

Ces 2 techniques n'ont fait l'objet que d'analyses rétrospectives sur un faible nombre d'yeux. La technique de suture modifiée de n'a pas montré de différences avec la technique standard en terme de réduction pressionnelle.

Une alternative est «*corneal groove closure*» décrite par Khaw et al. Quatre sillons cornéens clairs sont pré-placés à 2 mm du limbe, les sutures sont réalisées avec du nylon 10-0 passé à travers le sillon et la conjonctive, les nœuds étant enfouis dans la cornée. La technique comprend deux sutures en bourse sur les côtés et deux sutures en matelas au milieu (Cf Image 10). Il n'est pas nécessaire de retirer ces sutures à moins qu'elles ne se rompent et ne deviennent inconfortables (54).

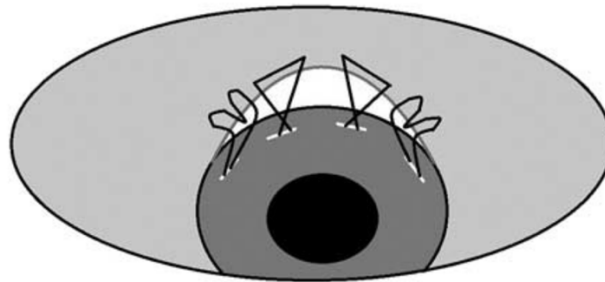


Image 10 Schéma de la technique de "corneal groove closure" (54)

Ces techniques auraient pratiquement éliminé la rétraction conjonctivo-ténonienne centrale, les phénomènes de Seidel et l'inconfort des sutures selon Khaw et al (29) néanmoins il n'existe pas d'études comparatives dans la littérature sur le risque de Seidel et l'inconfort de ces sutures.

Kirk et al ont présenté une technique de Wise modifiée qui réduirait la prévalence du Seidel dans les volets basés au fornix par rapport à une autre étude (55). Cette technique améliorerait la tension et le rapprochement des berges en utilisant une petite lèvre conjonctivale plus étanche favorisant l'épithélialisation rapide de la plaie (56).

Pour les volets à base limbique, une suture résorbable comme le vicryl est généralement utilisée pour la fermeture en utilisant une suture interrompue ou continue. Le matériel de suture résorbable est préféré pour le confort du patient et la facilité de prise en charge malgré l'augmentation théorique de l'inflammation.

Après la fermeture conjonctivale, le BSS est injecté via la paracentèse pour s'assurer la perméabilité du lambeau scléral (en respectant la bulle de drainage) et la fermeture étanche (1,29).

1.2.4.13 Instillations de médicaments en fin d'intervention

Un collyre ou une pommade antibiotique et anti-inflammatoire sont instillés en fin d'intervention ainsi qu'une goutte d'atropine 1 %.

L'atropine permet une relaxation du muscle ciliaire, un soulagement de la douleur, un maintien de la chambre antérieure pour la prévention du glaucome malin (en particulier dans les yeux de courte longueur axiale) et la prévention des synéchies centrales postérieures.

L'injection sous conjonctivale de corticostéroïde à distance du site chirurgical est largement répandue (29,36).

L'œil est protégé par une coque qu'il faudra garder pour dormir la nuit jusqu'à la disparition des sutures (15 à 21 jours) (1).

1.2.4.14 Variantes : les trabéculectomies associées à des dispositifs.

Une revue de la littérature de Wang et al, a comparé l'efficacité et l'innocuité des procédures de trabéculectomie modifiées par dispositifs (Ex-PRESS, silicone tube implant, Ologen, membrane amniotique, expanded polytetrafluoroethylene (E-PTFE), Gelfilm, and SOLX Gold Shunt) par rapport à la trabéculectomie standard dans le traitement chirurgical du glaucome avec ou sans l'utilisation d'agents antifibrotiques. Selon cette dernière, de nombreuses études ne disposaient pas d'échantillons suffisamment importants pour fournir des preuves fiables permettant d'évaluer l'efficacité et la sécurité de ces techniques. Une revue systématique complète et rigoureuse dans ce domaine est justifiée (20).

1.2.5 Complications

1.2.5.1 Per-opératoires

Elles sont peu fréquentes (12 % des cas) mais peuvent toutes compromettre le pronostic fonctionnel de la trabéculectomie (1)

1.2.5.1.1 Hémorragie

Les hémorragies conjonctivales, sclérales ou iriennes doivent être minimisées car elles gênent le déroulement de l'intervention et stimulent la fibrose secondaire. C'est pour cela qu'une hémostase rapide doit être réalisée. L'hémostase est réalisée indirectement en champ humique avec une diathermie pour éviter une rétraction des tissus. L'hyphéma est la complication la plus fréquente de la trabéculectomie (1,29).

Un hyphéma important nécessite un lavage de la chambre antérieure. Cela permet un effet de tamponnement par augmentation pressionnelle et un rinçage de l'hyphéma. En cas de saignement plus important, une injection de visqueux est possible ou une infusion de la chambre antérieure. Le traitement est surtout préventif : dissection à distance des vaisseaux, cautérisation douce si nécessaire (29).

1.2.5.1.2 Déchirure conjonctivale

Cela pose problème surtout en cas d'utilisation d'antimitotiques. Cela est plus fréquent lors de la dissection du plan sous ténonien et chez les yeux multi-opérés présentant des adhérences. En l'absence d'agent antimitotique adjuvant, elle peut être réparée par une simple suture au vicryl en bourse. Si des agents antimitotiques (en particulier la MMC) sont utilisés, une greffe de patch utilisant du tissu non exposé aux antifibrotiques peut être nécessaire (1).

1.2.5.1.3 Hernie de l'iris

Elle survient lors de l'ouverture de la chambre antérieure. Elle peut être prévenue par l'instillation de myotiques et le contrôle de la tension artérielle (1).

1.2.5.1.4 Déchirure du volet scléral superficiel

La prise en charge dépend de l'ouverture de la chambre antérieure. Si le volet scléral est endommagé pendant sa dissection. Un nouveau site avec une sclère intacte doit être choisi.

En cas de chambre antérieure ouverte, les dommages mineurs au lambeau peuvent être réparés avec une suture en nylon 10-0. En cas de dommages graves où la sclérectomie ne peut

pas être sécurisée, un patch scléral autologue ou donneur, ou une greffe péricardique traitée peut être cousu ou collé avec de la colle de fibrine sur le site de l'opération pour retrouver l'intégrité du globe (29).

1.2.5.1.5 Complications rares

1.2.5.1.5.1 Issue de vitré

L'issue de vitré est grave car elle expose à l'obstruction à court terme du site de trabéculéctomie et à d'autres complications plus graves comme l'invasion épithéliale, le décollement de rétine, l'œdème maculaire, l'uvéïte ou l'endophtalmie. Elle peut survenir si l'excision du bloc scléral est trop postérieure, lorsqu'une iridectomie périphérique est complétée avec une pince à griffes, si le cristallin est subluxé en regard de la zone de trabéculéctomie ou chez l'aphake. Elle est favorisée par l'augmentation de la pression veineuse épisclérale et par l'appui du blépharostat sur le globe.

Évaluer l'instabilité irido-lenticulaire en préopératoire permettrait d'envisager une autre procédure (comme une chirurgie tubaire) si le risque de prolapsus vitré est élevé (29)11/10/2023 15:56:00.

Elle nécessite une vitrectomie antérieure et une surveillance postopératoire rapprochée (1,29). Des injections de 5-FU post opératoires sont possibles (29).

1.2.5.1.5.2 L'hémorragie supra-choroïdienne

Elle peut survenir dans n'importe quel œil où la chambre antérieure est soudainement décompressée. Elle est favorisée par les facteurs de risque de poussée choroïdienne (obésité, hypertension artérielle, bronchopathie chronique obstructive, patient installé en déclive, pression sur le globe pendant l'intervention) sur un œil aux parois et/ou aux vaisseaux fragiles (myopes forts, buphthalmes, glaucomes évolués) ou sur les yeux vitrectomisés, aphakes, atteints du syndrome de Sturge-Weber ou chez les patients ayant des troubles de l'hémostase.

L'identification préopératoire des yeux à haut risque doit s'associer à des modifications de l'approche chirurgicale. Cette stratégie consiste à limiter le risque hémorragique préopératoire (Cf 1.2.6.2.1.3). Toutes les stratégies visant à maintenir la PIO peropératoire doivent être utilisées.

La vasoconstriction choroïdienne induite par l'hyperventilation sous anesthésie générale peut également être une mesure utile. Dans les yeux nanophthalmes, une décompression sclérale avec l'utilisation de fenêtres sclérales peut être nécessaire ainsi qu'une constriction du lit choroïdien avec de l'apraclonidine topique à 1 % avant l'entrée intraoculaire.

Le tableau clinique associe un effacement brutal de la chambre antérieure, un durcissement du globe oculaire et l'expansion d'une masse noire au fond d'œil pouvant aboutir à l'expulsion du contenu oculaire dans un contexte douloureux malgré l'anesthésie.

La fermeture du globe oculaire doit être la plus rapide possible en tentant de réintégrer l'uvéïte et en injectant en intraveineux des hypotonisants artériels et oculaires.

Le pronostic visuel à terme est incertain, mais meilleur si l'uvéïte n'a pas été expulsée, s'il n'y a pas d'hémorragie intravitréenne ni de décollement de rétine associé. L'indication secondaire du drainage chirurgical des hématomas associé à une vitrectomie-silicone sera discutée au cas par cas avec un rétinologue (1).

1.2.5.1.5.3 Traumatisme cristallinien

Il peut survenir lors de la paracentèse, lors de l'ouverture de la chambre antérieure ou au moment de l'iridectomie.

1.2.5.1.5.4 Rétinopathie de décompression

Près de la moitié des cas de rétinopathie de décompression oculaire rapportés dans la littérature ont fait suite à une trabéculéctomie. Une baisse soudaine et substantielle de la PIO pourrait causer une dysrégulation vasculaire rétinienne et mouvement vers l'avant de la lame criblée, entraînant un blocage du transport axonal et une compression de la veine centrale de la rétine.

Cliniquement, la rétinopathie de décompression oculaire est caractérisée par : des hémorragies rétinienne diffuses, un œdème papillaire, un œdème maculaire et une baisse d'acuité visuelle. Ces 4 signes sont très rarement réunis. Les hémorragies sont le plus souvent péri-papillaires et au pôle postérieur et plutôt intra-rétiniennes.

L'évolution est en général spontanément résolutive au bout de quelques semaines (57).

La rétinopathie de décompression est prévenue par une réduction progressive de la PIO en utilisant la paracentèse avant l'entrée intraoculaire et l'utilisation d'une perfusion notamment chez les patients ayant des troubles hématologiques identifiés comme à risque. L'utilisation de l'anesthésie générale permet de réduire lentement la PIO avant de pénétrer dans l'œil (29).

1.2.5.2 Post opératoires

Elles sont généralement divisées en complications précoces (<3 mois) et tardives (>3 mois) (1). Le taux de complications peut être minimisé par des stratégies appropriées.

1.2.5.2.1 Les complications précoces

1.2.5.2.1.1 Hypotonie

L'hypotonie peut se compliquer d'un décollement choroïdien, d'une sidération du corps ciliaire, d'une inflammation, d'une cataracte, d'un œdème de cornée ou d'une hémorragie suprachoroïdienne, de modifications vasculaires de la tête du nerf optique (1,35).

Elle s'explique par un excès d'évacuation de l'HA et/ou une diminution de production d'HA. Elle est plus fréquente en cas d'utilisation d'antimitotiques car ils favorisent l'amincissement et la nécrose des tissus. L'objectif est de réduire le risque d'hypotonie postopératoire en minimisant l'hyperfiltration, les fuites et la malformation de bulle de filtration. Les taux d'hypotonies sont très variables selon les études (29).

Le traitement de sa cause s'associe dans tous les cas à un cycloplégique, une corticothérapie locale et le repos. Les 2 principales causes sont le phénomène de Seidel et l'hyperfiltration.

1.2.5.2.1.2 Seidel conjonctival

Il traduit l'absence d'étanchéité de la bulle de filtration du fait de sutures insuffisantes ou lâches, d'une perforation traumatique de la conjonctive peropératoire ou d'une fuite au niveau du point de passage d'un point. Son traitement dépend de son importance et de la présence de complications associées. C'est la cause la plus fréquente des hypotonies opératoires.

En cas de chambre antérieure formée, il peut être traité par une antibiothérapie locale et une pommade cicatrisante ou une lentille thérapeutique de large diamètre. La corticothérapie locale devra être réduite mais maintenue pour traiter une cyclite susceptible d'entretenir l'hypotonie. Des collyres réduisant la production d'humeur aqueuse peuvent être utilisés sur un très court terme pour limiter le flux aqueux transconjonctival, tandis qu'une cycloplégie locale par atropine 1 % est indiquée si la chambre antérieure est étroite afin de retendre la zonule. La suture de la conjonctive sous asepsie stricte est toutefois le moyen le plus efficace de traiter le Seidel.

En cas d'athalamie, il faut réintervenir chirurgicalement en formant la chambre antérieure par injection de viscoélastique ou de gaz, et en resuturant la conjonctive.

La prévention se fait en per-opératoire comme détaillé plus haut (1).

1.2.5.2.1.3 Hyperfiltration

La bulle de filtration est volumineuse et les décollements choroïdiens fréquents. L'excès de filtration est favorisé par un volet fin, des sutures insuffisantes ou lysées trop tôt dans les suites opératoires, et par l'utilisation de mitomycine C. Elle est plus fréquente dans les yeux à faible rigidité sclérale (myope, anomalie du collagène).

Une lentille thérapeutique souple de grand diamètre (18 mm, par exemple Trabeculens®, laboratoire LCS) peut être utile quelques jours pour comprimer la bulle de filtration le temps que la chambre antérieure se reforme.

Une compression du lambeau peut également être obtenue de manière efficace par une suture conjonctivale comme montré par Yu et al. Ce traitement étant indiqué chez les patients avec une conjonctive saine (58).

Différentes techniques de sutures mini-invasives du volet scléral à travers la conjonctive ont été décrites par Richman Jess et Al (*Cf figure 2*) et Eha et Al (59,60). Elles peuvent être ensuite retirées à distance en fonction de la PIO.

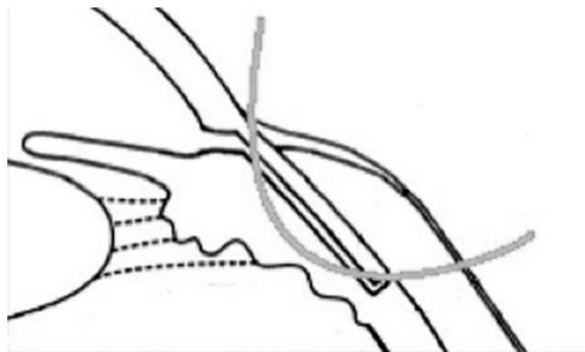


Figure 2 : La suture se fait au niveau de la bulle de filtration, commence au limbe, traverse la conjonctive et la sclérotique de pleine épaisseur avant de sortir par la conjonctive (59).

Chez les sujets à risque d'hémorragie suprachoroïdienne, ou si l'hypotonie est compliquée d'athalamie menaçant la transparence de la cornée ou du cristallin, il faut réintervenir chirurgicalement, resuturer le volet scléral et reformer la chambre antérieure en injectant un produit viscoélastique (1).

1.2.5.2.1.4 Maculopathie d'hypotonie

Elle complique le plus souvent une hypotonie chronique.

1.2.5.2.1.5 Baisse d'acuité visuelle

Elle est banale dans les premiers jours post opératoire. Néanmoins, la maculopathie d'hypotonie, la remontée pressionnelle ou l'inflammation peuvent être responsables d'une baisse profonde de l'acuité visuelle ($< 1/10$), encore appelée « *wipe out* » par les Anglo-Saxons.

Le « Wipe Out » survient chez les patients atteints d'un glaucome très évolué avec atteinte périmétrique dans les 10° centraux, dont l'incidence publiée varie entre 0 et 7,7 % (1,29,35). Elle est plus fréquente si la PIO préopératoire est élevée. Sa prévention passe par une indication opératoire circonstanciée en cas de glaucome très évolué, par un contrôle strict de la PIO avant l'intervention, une limitation de l'hypotonie qui est en est la principale cause (35), de l'hypotension artérielle (29) et par une surveillance rapprochée dans les heures qui suivent la chirurgie pour détecter et traiter un pic hypertensif.

1.2.5.2.1.6 Hypertonie

1.2.5.2.1.6.1 Hypertonie oculaire avec chambre antérieure étroite : blocage pupillaire

Le blocage pupillaire survient lorsque l'iridectomie est incomplète ou non fonctionnelle car obstruée et qu'il existe des synéchies postérieures. Il se traduit par un bombement irien périphérique. Il faut hypotoniser le globe oculaire médicalement et compléter ou réaliser très rapidement une iridectomie périphérique (1).

1.2.5.2.1.6.2 Hypertonie oculaire avec chambre antérieure profonde

Elle témoigne d'un obstacle sur le trajet de l'évacuation de l'HA.

En gonioscopie, l'obstacle interne peut être un résidu de produit viscoélastique en chambre antérieure, un caillot sanguin, un fragment d'iris (incarcération irienne), une bride de vitré à sectionner au laser Nd-YAG ou des procès ciliaires à rétracter au laser à Argon. La révision chirurgicale est parfois nécessaire.

En cas d'obstacle externe, le diagnostic est porté sur l'aspect de la bulle de filtration et le traitement doit être rapide pour éviter l'installation d'adhérences tissulaires définitives. La période critique se situe entre la 1^{ère} et la 4^{ème} semaine, lorsque la réponse inflammatoire est maximale.

En cas de bulle de filtration plate par débit de filtration insuffisant. Il faut agir avant que la fibrose conjonctivale et épisclérale ne symphyse le volet scléral à partir de 4 semaines après l'intervention (1).

1.2.5.2.1.6.2.1 Encapsulation de la bulle de filtration

L'encapsulation de bulle complique 15 % des trabéculotomies et survient en général dans les 3-6 semaines, elle est liée à un flux antérieur d'humeur aqueuse et à la formation d'un anneau fibreux cicatriciel autour de la bulle de filtration . Elle entraîne généralement une augmentation de la PIO. L'aspect de la bulle de filtration est soulevé et en dôme (*Cf Image 11*). Le risque d'encapsulation est limité lorsque le flux d'HA est postérieur.

Le traitement repose sur une majoration de la corticothérapie locale et le needling, voire la reprise chirurgicale. Elle est favorisée par l'utilisation prolongée de collyres locaux conservés, l'inflammation et/ou les hémorragies sous-conjonctivales.

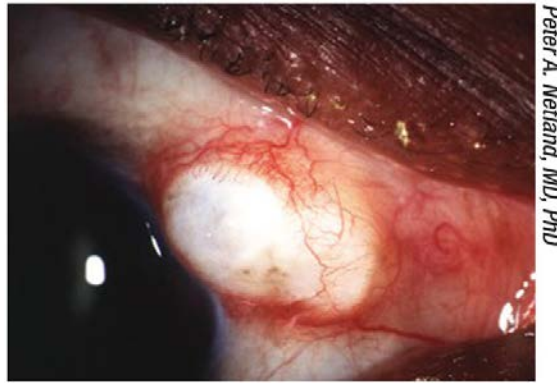


Image 11 : bulle encapsulée (1,29,61)

1.2.5.2.1.6.2.2 Fibrose de la bulle de filtration

La bulle de filtration est plate à 2-3 mois de l'intervention. Le traitement repose sur le needling associé à des injections répétées de 5-FU ou de MMC. En cas d'échec, une révision chirurgicale peut être nécessaire (1).

1.2.5.2.1.7 Hémorragies

Les hémorragies sous conjonctivales et les hyphémas sont fréquents (6 à 25 % des cas) et souvent résolutive spontanément sous corticothérapie locale renforcée pour limiter la fibrose tissulaire (1).

1.2.5.2.1.7.1 Hyphéma

En l'absence d'hypertonie, des boissons abondantes et fréquentes facilitent sa résorption et l'instillation d'atropine limite la récurrence du saignement irien en bloquant l'iris en mydriase. On conseillera au patient le repos et la surélévation de la tête du lit de 30 à 45°.

Si l'hyphéma est compliqué d'une hypertonie oculaire, la gonioscopie avec indentation peut suffire à mobiliser un caillot sanguin bloquant l'orifice de la trabéculéctomie. Un traitement hypotonisant local, voire général, sera mis en route selon les valeurs de la PIO. Un lavage de chambre antérieure sera discuté si la PIO est supérieure à 35 mmHg et l'hyphéma majeur (risque d'hématocornée), et chez les patients drépanocytaires (1).

1.2.5.2.1.7.2 Hémorragie intravitréenne

Elle est rare, secondaire à un saignement irien ou ciliaire, et régresse souvent spontanément. Exceptionnellement, elle peut être massive et secondaire à un hématome choroïdien, dans un contexte d'hypertonie oculaire (1).

1.2.5.2.1.7.3 Hémorragie supra-choroïdienne

Elles peuvent survenir dans les jours qui suivent l'intervention. La prévention consiste à limiter l'hypotonie (par exemple, l'utilisation de viscoélastique ou de C3F8 dans les yeux aphaques) et à éviter les manœuvres de Valsalva (1,29).

Le tableau clinique est le même que décrit plus haut. Une hémorragie intravitréenne ou un décollement de rétine associé assombrissent le pronostic visuel. L'échographie met en évidence du sang dans l'espace supra-choroïdien. Des examens échographiques en série sont nécessaires pour évaluer la taille de l'hémorragie ainsi que la liquéfaction du caillot (62).

Le traitement médical associe la prise en charge d'un éventuel facteur favorisant à des hypotonisants locaux et généraux, des cycloplégiques et des antalgiques. L'évacuation chirurgicale des hématomes est indiquée en cas de douleur importante, d'athalamie, de décollements choroïdiens hématisés massifs jointifs (1). Le drainage est généralement effectué une fois que la lyse du caillot se produit (généralement deux à quatre semaines), généralement par une sclérotomie placée en bas avec une perfusion constante de BSS dans la chambre antérieure (62). Le pronostic visuel est réservé.

1.2.5.3 Les complications tardives

Les complications tardives peuvent survenir plusieurs années après la trabéculéctomie qui nécessite une surveillance à vie.

1.2.5.3.1 Déhiscence de la bulle de filtration

Elle peut survenir des années après la trabéculéctomie. Elle se traduit par un Seidel conjonctival découvert fortuitement ou au décours d'une complication – larmoiement, photophobie, baisse visuelle ou douleurs. Elle doit être traitée rapidement car elle expose au risque d'hypotonie chronique compliquée, d'inflammation ou d'infection (1).

Elle survient sur des bulles de filtration aux parois fines et avasculaires, spontanément ou après un traumatisme (par exemple lentilles de contact) et est favorisée par l'utilisation d'antimitotiques (63).

Si la fuite est minime et non compliquée, le traitement est celui du Seidel conjonctival non compliqué d'une athalamie (1).

D'autres traitements conservateurs ont des résultats aléatoires : point de colle, injection de sang autologue, sutures compressives au prolène sur la bulle de filtration, needling postérieur de la bulle de filtration pour réduire la pression dans cette dernière, recouvrement par une membrane amniotique.

La reprise chirurgicale reste le traitement de choix car les fuites récidivent souvent après traitement conservateur. Elle consiste à désépithélialiser la bulle de filtration ou la reséquer et à la recouvrir par du tissu sain.

Il existe trois techniques d'efficacité équivalente : greffe conjonctivale libre, lambeau conjonctivo-ténonien d'abaissement ou de rotation (1).

La zone nécrotique avasculaire de la bulle est en général excisée. La sclère sous-jacente doit être inspectée. Si le volet scléral est trop fin ou nécrosé, il faut le recouvrir par un volet scléral autologue.

Une greffe conjonctivale libre décrite par Lingam Vijaya et Al est ancrée dans un sillon peu profond réalisé en zone cornéenne préalablement désépithélialisée à 1 mm du limbe. Le lambeau conjonctival est prélevé en inférieur en incluant la Tenon et fixé à l'aide de sutures (64).

Le lambeau d'avancement conjonctivo-ténonien consiste à décoller et à tirer un lambeau à base fornix qui est suturé également au niveau d'un sillon d'ancrage en région limbique antérieure sur la cornée désépithélialisée. Cette méthode facilite l'adhérence entre les tissus et empêche la rétraction postopératoire du lambeau (65). Une étude de cas rétrospective utilise de la colle de fibrine en plus des sutures pour fixer le lambeau (66). En cas de traction conjonctivale, une incision de décharge peut être réalisée dans le cul de sac.

Le choix de l'approche chirurgicale doit dépendre du site ou de la taille de la fistule qui fuit, de la rapidité de la fuite, de la santé de la sclérotique ou de la conjonctive adjacente (67).

Tannenbaum et al ont décrit une technique d'avancement conjonctival avec résection de bulle efficace sur les fuites et l'hypotonie dans 97% des cas. Cette technique consiste à inciser la conjonctive en arrière de la bulle et de l'ancrer à la sclère antérieure en recouvrant la zone de la bulle de filtration (68).

L'utilisation d'antiseptique ou d'antibiotique au long cours ne diminue pas le risque d'infection et n'est pas recommandée.

1.2.5.3.2 Hypotonie oculaire

Liée à une fuite de la bulle de filtration, une hyperfiltration ou une hyposécrétion d'HA. (Cf 1.2.5.2.1.1)

1.2.5.3.2.1 Hyperfiltration

Il existe d'autres traitements en plus de ceux sus cités dans l'hyperfiltration précoce : en cas de gêne isolée, il consiste à créer une réaction inflammatoire sur les bords de la bulle de filtration pour en réduire le volume, soit par cryothérapie, soit par photocoagulation au laser à l'argon ou au laser Nd-YAG. L'injection de sang autologue dans la bulle de filtration peut favoriser sa fibrose et réduire son volume, de même que son plaquage par des sutures compressives au nylon 10/0.

En cas d'échec des traitements conservateurs ou en cas de complication, il faut réintervenir chirurgicalement. L'opération consiste à reformer la chambre antérieure par injection de visqueux ou de gaz, suturer le volet scléral ou le recouvrir d'un patch de sclère autologue, et remplacer la bulle de filtration par un lambeau conjonctivo-ténonien. La reprise chirurgicale peut se compliquer d'une remontée de la PIO (1).

1.2.5.3.2.2 Hyposécrétion

1.2.5.3.2.2.1 Cyclodialyse

Liée au détachement des fibres musculaires ciliaires de l'éperon scléral si l'éperon a été sectionné en peropératoire, elle peut être visualisée en gonioscopie sous forme d'une fente mais l'UBM reste l'examen de choix pour le diagnostic. L'OCT du segment antérieur peut être contributif.

Le traitement de première intention est un cycloplégique comme l'atropine 1% qui entraîne une remontée de la PIO (1,69). Des méthodes semi-invasives existent en cas de cyclodialyse peu étendue : photocoagulation trans-sclérale au laser à l'argon, au laser diode ou à la cryothérapie. Pour des lésions plus importantes, une cyclopexie doit être réalisée. Il existe différentes techniques de cyclopexie (69).

L'hypertonie est de règle dans les 15 jours qui suivent la fermeture de la fente et répond aux traitements médicaux hypotonisants (1,69).

1.2.5.3.2.2.2 Inflammation chronique

Une membrane cyclitique sur le corps ciliaire dans un contexte d'uvéïte peut le rendre hyposécrétant. Le traitement repose sur les anti-inflammatoires stéroïdiens topiques ou systémiques. Sa résection peut être discutée si elle est visualisée. (1,29)

1.2.5.3.2.2.3 Iatrogénie médicamenteuse

Le timolol ou l'acétazolamide repris après un échec d'une trabéculéctomie peuvent engendrer une hypotonie compliquée de décollement choroïdien, expliquée par une hyper-réactivité de l'épithélium ciliaire (1).

1.2.5.3.3 Maculopathie d'hypotonie

Complicant une hypotonie oculaire chronique, elle est plus fréquente chez les sujets de moins de 50 ans et chez les myopes. Elle se traduit par la présence de fins plis choroïdiens maculaires. Le traitement de la cause de l'hypotonie peut permettre une récupération visuelle parfois longue et incomplète, avec risque de métamorphopsies résiduelles (1).

1.2.5.4 Autres complications

1.2.5.4.1 Baisse d'acuité visuelle

Elle peut être due à une cataracte, un astigmatisme induit par la chirurgie, une maculopathie d'hypotonie.

La survenue d'une cataracte est la principale cause de baisse d'acuité visuelle précoce post-opératoire (35,38). Elle est favorisée par l'irrigation per-opératoire excessive de la chambre antérieure, l'utilisation de MMC et les complications chirurgicales. Son incidence (64 à 78% des cas) peut faire discuter chirurgie séquentielle voire combinée en cas d'opacités cristalliniennes (1).

1.2.5.4.2 Les complications inflammatoires et les infections associées à la bulle de filtration

Elles sont favorisées par :

- les bulles de filtration de morphologie anormales : localisées, kystiques, aux parois fines et avasculaires ou présentant une fuite, notamment après utilisation d'antimitotiques notamment la MMC (1,29,41,70) ;
- les bulles de filtration mal positionnées : non recouvertes par la paupière supérieure ;
- les pathologies inflammatoires de la surface oculaire et des paupières (1,29).

Le traitement des inflammations de bulle passe par le traitement de la pathologie de la surface oculaire associée à une corticothérapie et une antibiothérapie locale, en revoyant très régulièrement le patient pour dépister une blébite.

La blébite est l'infection de la bulle de filtration. Elle peut être associée à une inflammation de la chambre antérieure. L'endophtalmie est caractérisée par une atteinte vitréenne.

Le traitement préventif repose sur le contrôle des facteurs de risques et sur l'éducation du patient qui doit connaître les signes devant le faire consulter en urgence.

La blébite et l'endophtalmie sont rares, une étude aux états unis de 2015 rapporte une incidence de 0,55% de blébite et de 0,45-1,3% d'endophtalmie liée à la bulle (71).

Une autre étude monocentrique sur 3478 chirurgies de glaucome de 2023 (sclérectomie profonde et trabéculéctomie) rapporte une incidence faible même avec une forte dose de mitomycine C (72).

Ces complications compromettent la fonction visuelle et la chirurgie filtrante.

1.2.5.4.3 Glaucome malin

Représentant 2 % des complications de la chirurgie filtrante, il est surtout l'apanage des glaucomes par fermeture de l'angle ou des yeux de petite longueur axiale. La physiopathologie est mal connue mais impliquerait un flux aqueux postéro-antérieur lié à un aplatissement de

la chambre antérieure et/ou une rotation antérieure des corps ciliaires. Le flux est bloqué au niveau de la hyaloïde antérieure et induit une augmentation du volume vitréen.

Cliniquement, le patient est athalame avec une iridectomie périphérique fonctionnelle. La PIO est élevée mais peut être parfois normale. L'échographie mode B peut objectiver des espaces hypo-échogènes dans la cavité vitréenne.

Le traitement repose sur l'atropine, les hypotonisants voire des agents hyperosmotiques. En cas d'échec ou de récurrence à l'arrêt de l'atropine, on peut tenter de rétablir un passage de liquide de la chambre postérieure vers la chambre antérieure par divers traitements successivement :

- rupture simultanée de la capsule et la hyaloïde antérieure au laser Nd-YAG chez le pseudo-phake ou l'aphake ou hyaloïdectomie au laser au travers de l'iridectomie périphérique chez le phake,
- photocoagulation du corps ciliaire,
- retrait du vitré antérieur et une partie de la hyaloïde antérieure par vitrectomie à la pars plana,
- vitrectomie complète avec iridectomie, zonulectomie en regard et lensectomie chez les phakes : cette intervention donnant les meilleurs succès tensionnels et le moindre taux de récurrence.

La surveillance est importante car la rechute est possible. L'œil controlatéral présente un risque élevé de développer le même problème en cas d'intervention chirurgicale (1,29,64).

1.2.5.4.4 Gêne fonctionnelle ou esthétique

Elle peut être liée à un ptosis, à une bulle de filtration exubérante entraînant une rétraction de la paupière supérieure, créant une sensation de corps étranger ou des douleurs par sécheresse oculaire pouvant aller jusqu'à un effet Dellen, ou au contraire un larmoiement.

Le traitement est médical par agents lubrifiants et cicatrisants locaux.

Les excroissances de bulle de filtration sur la cornée peuvent générer un astigmatisme et leur résection ne compromet pas le fonctionnement de la bulle (1).

La prévention du ptosis et du strabisme repose sur :

- le choix d'une traction cornéenne et minimiser la traction sur l'œil pour éviter d'étirer l'aponévrose du releveur,
- être attentif au muscle droit supérieur en cas de volet conjonctival à basé au fornix
- le placement des éponges d'antimitotiques vers l'arrière car la MMC est toxique pour le muscle droit supérieur (29).

1.2.6 Précautions et surveillance

1.2.6.1 Surveillance recommandée

Selon le rapport de la Société Française d'Ophtalmologie, une surveillance minimale est nécessaire à J1-J8-J15-M1-M2-M3-M6-M12 à adapter au cas par cas. Cette surveillance permet de détecter les problèmes postopératoires et de les traiter de manière précoce. L'objectif de cette stratégie est non seulement de réduire l'incidence des complications détaillées plus haut mais aussi d'améliorer le résultat global de la trabéculéctomie.

1.2.6.2 Prévenir cicatrisation de la bulle responsable d'une remontée pressionnelle

La complication à court terme la plus courante de la chirurgie de trabéculéctomie est l'incapacité à abaisser adéquatement la PIO. Cela peut se produire en raison de la cicatrisation excessive du tissu conjonctival avec une diminution de la filtration du liquide aqueux hors de l'œil (5,64).

Le suivi postopératoire est particulièrement important car le succès de la chirurgie dépendra de la vitesse et de l'étendue du processus de cicatrisation (45). La cicatrisation peut survenir au niveau du nouveau canal de drainage avec une fibrose sous-conjonctivale ou au niveau du lambeau scléral ou de l'ostium (29).

Lors des visites de suivi, des ajustements peuvent être faits pour contrôler la PIO. La nécessité de traiter les problèmes postopératoires est soulignée par plusieurs auteurs.

1.2.6.2.1 Les facteurs de risques de fibrose

1.2.6.2.1.1 Facteurs de risque individuels

Les facteurs de risques de fibrose sont l'âge inférieur à 40 ans, la race noire, le glaucome traumatique, l'inflammation intra-oculaire et la néovascularisation du segment antérieur.

1.2.6.2.1.2 Facteurs de risque iatrogènes

1.2.6.2.1.2.1 Traitements anti-glaucomeux

L'instillation de multiples collyres au long cours modifie la morphologie de la conjonctive et de la Tenon. Ces modifications histologiques suggèrent que le traitement par collyres au long cours augmente le risque de cicatrisation de bulle et d'échec de la chirurgie filtrante (73).

Une étude rétrospective japonaise a constaté une augmentation pressionnelle à 24 mois post-trabéculéctomie chez une majorité de patients présentant un approfondissement du pli palpébral supérieur traités par prostaglandines. L'augmentation pressionnelle a été observée majoritairement chez les patients traités par bimatoprost par rapport à ceux traités par tafluprost, travoprost et latanoprost. En effet, dans cette étude, 2/3 des patients traités par bimatoprost ont présenté une augmentation pressionnelle définie par deux pics de PIO > 15 mmHg, la nécessité d'un collyre hypotonisant ou d'une nouvelle chirurgie filtrante. Dans les analyses intermédiaires, l'utilisation de bimatoprost a été identifiée comme un facteur de risque d'élévation de la PIO à 24 mois chez les patients opérés de trabéculéctomie (74).

L'utilisation de chlorure de benzalkium, conservateur le plus fréquemment utilisé, peut également avoir des effets délétères sur le fonctionnement de la bulle de filtration. Il existe une relation significative entre le risque d'échec de la chirurgie filtrante et le nombre de médicaments conservés utilisés et la durée du traitement (75). De plus, l'administration d'un médicament topique pendant plus de 3 ans s'est avérée associée à une infiltration inflammatoire et fibroblastique. Ces données sont directement corrélées au risque d'échec de la trabéculéctomie.

À titre personnel, pendant la préparation de cette thèse nous avons pu rencontrer des ophtalmologistes qui réalisaient des chirurgies filtrantes par le passé. Nombreux sont ceux qui nous ont dit avoir arrêté depuis l'arrivée des collyres hypotonisants, justifiant cet arrêt par un suivi post opératoire devenu beaucoup plus chronophage car moins prédictible.

1.2.6.2.1.2.2 Traitements chirurgicaux

Les patients ayant subi une chirurgie oculaire dans les 3 derniers mois et notamment une chirurgie de la conjonctive sont plus à risque d'échec. Les nouvelles trabéculotomies ont généralement un risque d'échec plus élevé que la chirurgie de trabéculotomie primaire (1,38).

1.2.6.2.1.3 Préparation préopératoire

La modulation de la cicatrisation comprend toutes les actions entreprises contre l'accumulation et l'activation des cellules inflammatoires épisclérales (macrophages, mastocytes, fibroblastes et lymphocytes) avant la chirurgie (76). L'amélioration de la surface oculaire et la réduction de l'inflammation avant la chirurgie doivent être envisagées :

- traitement des pathologies inflammatoires de la surface oculaire et de la blépharite
- arrêt des traitements conservés ou pro-inflammatoires chez les patients traités par hypotonisants au long cours (1,29,39)
- traitement par des collyres topiques de corticoïdes ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens dans les semaines préopératoires

L'effet des collyres hypotonisants sur la surface oculaire est réversible à l'arrêt des collyres avec un traitement corticostéroïde à visée anti-inflammatoire (73).

Le risque de saignement per-opératoire peut être réduit par l'utilisation préopératoire d'apraclonidine topique 1 % ou d'adrénaline améliorant la visualisation et le contrôle du champ opératoire. Le contrôle de la pression artérielle et l'utilisation d'une anesthésie générale peuvent réduire les saignements dans les cas à haut risque. Cette prévention implique l'arrêt des traitements anti-agrégants ou des anticoagulants si cela est médicalement possible (29).

Takano et al ont montré dans une récente étude rétrospective que la prise de traitement anti-thrombotiques augmentait le risque de complications hémorragiques postopératoires sans affecter le succès chirurgical à 1 an (77).

1.2.6.2.1.4 Prévention per-opératoire

Elle est prévenue par des gestes délicats, une manipulation soignée de la conjonctive, une cautérisation douce, l'utilisation d'antimitotiques, l'injection sous conjonctivale d'un corticostéroïde (Cf 2.1.4).

1.2.6.3 L'importance du suivi postopératoire

Plusieurs auteurs sont en faveur d'un suivi intensif des patients en pré et postopératoire. Khaw et al ont développé un système nommé « the Moorfields Safer Surgery System » ayant pour but d'améliorer le succès des trabéculotomies et de réduire les complications postopératoires (29). Il est important pour le patient d'avoir un bon suivi postopératoire sous la direction du chirurgien traitant (38). L'aspect de la bulle doit être attentivement surveillé car il reflète le risque de complications car les signes cliniques sont corrélés à la cicatrisation sous-conjonctivale (28).

L'objectif du suivi est d'obtenir une bulle de filtration idéale. Cette dernière doit être diffuse et légèrement surélevée avec une vascularisation normale (1,28).

Les cicatrices sévères dues à la fibrose épisclérale provoquent une défaillance caractérisée par des bulles plates vascularisées. Une meilleure pression intraoculaire à 12 mois est associée à des bulles avec des microkystes, alors que les vaisseaux en tire-bouchon, qui sont dus à des

myofibroblastes contractant la conjonctive, peuvent conduire à une encapsulation, qui est associée à un moins bon contrôle de la pression (78).

Certains de ces critères morphologiques comme des parois de bulles avec des zones hypo-réfléchissantes, des structures multicouches, une séparation sous-conjonctivale et des microkystes peuvent être constatés à l'OCT de segment antérieur à 2 semaines après la chirurgie et être prédictifs de la fonction de la bulle à 6 mois (78).

Des auteurs ont établi des classifications d'évaluation de la morphologie de la bulle afin de modifier la prise en charge postopératoire de manière adaptée (79).

Un système de classement des bulles avec fidélité, flexibilité et reproductibilité serait un outil très utile à utiliser dans les études sur la chirurgie du glaucome (80).

Parmi ces classifications, nous citerons les classifications MBGS (Moorfields Bleb Grading System) (*Cf Figure 3*), IBAGS (Indiana Bleb Appearance Grading Scale), MaBAGS (Mainz Bleb Appearance Grading System). D'après Hoffman et al, chaque classification présente des avantages et des inconvénients (81). La classifications MaBAGS (Mainz Bleb Appearance Grading System) présente une bonne reproductibilité pour les indices de vascularisation, le test de Seidel et la transparence.

L'utilisation du MBGS a obtenu une excellente et bonne cohérence inter-observateur pour les paramètres concernant le sang sous-conjonctival, le test de Seidel et la vascularisation centrale et périphérique. La hauteur et la vascularisation sans bulle ont atteint des niveaux de concordance modérés. Cependant, la concordance pour les paramètres de zone était faible (*Cf Figure 3*).

Avec l'IBAGS, de bons niveaux de concordance ont été trouvés pour la taille et la vascularisation, et modérés pour l'étendue (81).

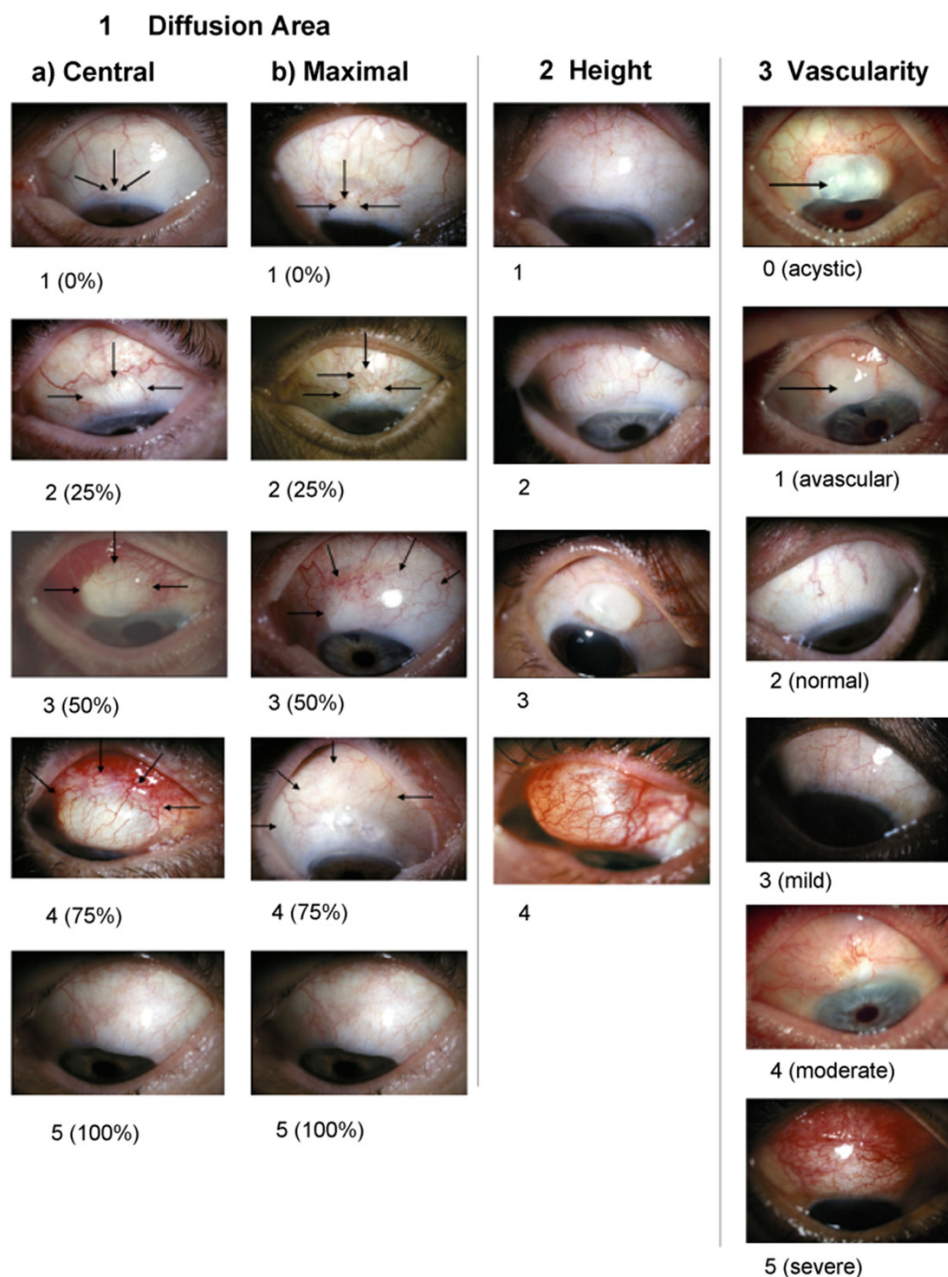


Figure 3 Moorfield Bleb Grading System (76)

1.2.7 Le traitement post-opératoire

Certaines études ont montré que le traitement postopératoire intensif des trabéculotomies primaires améliore la pression intraoculaire et l'acuité (82). L'augmentation de l'inflammation et de la cicatrisation au début de la période postopératoire est associée à de moins bons résultats, et la prise en charge peut impliquer un ajustement des sutures, une injection d'antimétabolites ou un needling.

1.2.7.1 Corticoïdes topiques

Les médicaments postopératoires comprennent généralement des gouttes d'antibiotiques et de stéroïdes pour réduire les taux d'infection et contrôler la gravité de l'inflammation. Le traitement topique par corticostéroïdes pendant 2 à 3 mois après la

chirurgie est un élément essentiel de la modulation de la cicatrisation postopératoire. La fréquence et l'ajustement de ces gouttes seront dirigés par le chirurgien.

Les stéroïdes topiques sont généralement appliqués toutes les 2 heures pour empêcher la prolifération initiale des fibroblastes, puis diminués sur 3 mois. (28,35) Il a été démontré que cela améliore le pronostic de la chirurgie du glaucome.

1.2.7.2 Massages

Les massages consistent à exercer une compression sur le globe oculaire et sont indiqués en période postopératoire précoce lorsque la lyse de fil est insuffisante ou lorsque la lyse de fil est à risque d'hypotonie.

Le but de la prise en charge ici est de séparer les bords du lambeau scléral avec une pression digitale en favorisant le passage de l'HA à travers la fistule et dans l'espace sous conjonctival afin d'augmenter la cavité de la BdF (83,84).

Ceci peut être réalisé en comprimant fermement le globe avec l'index sur la paupière inférieure pendant que le patient regarde vers le haut. La PIO, la profondeur de la chambre antérieure et la hauteur de la bulle peuvent être notées après la pression digitale.

L'efficacité serait plus importante au cours du premier mois après la chirurgie, en cas de sous-filtration avec une bulle plate et préviendrait ainsi la formation de tissu cicatriciel dans la zone chirurgicale (85).

Des études ont montré un abaissement pressionnel immédiat après massage (86,87). Cette réduction est corrélée à l'élargissement de la cavité de la BdF après la compression oculaire.

Une étude menée par Park et Ahn a étudié les modifications morphologiques de la BdF en OCT du segment antérieur et les variations pressionnelles immédiatement après réalisation de compression oculaire à <3 mois, 3-6 mois, 6-12 mois et > 12 mois après la TE. Une modification morphologique de la bulle immédiatement après massages a été constatée chez les patients opérés depuis moins de 6 mois tandis qu'il n'a pas été retrouvé après 6 mois (87).

Une étude expérimentale menée par Ali et Akhtar suggère que les massages permettent un meilleur contrôle de la PIO après trabéculéctomie : l'étude retrouve une absence de différence significative en terme de PIO à 6 et 9 mois entre un groupe ayant une PIO cible non atteinte pratiquant les massages comparé à un groupe ayant déjà atteint ses objectifs pressionnels sans massage alors que le groupe ayant réalisé les massages présentait une PIO significativement plus élevée initialement (88).

Une étude prospective menée par Henderer et al n'a pas prouvé d'efficacité sur la PIO à long terme lorsque ceux-ci sont réalisés à partir de 3 mois après la chirurgie. Les données d'études prospectives (85,89) suggèrent un faible taux de complications (aucune complication dans ces études).

Un appareil de massage a également été testé dans une essai clinique prospectif contrôlé par Gouws et al : les résultats sont similaires à la compression digitale sur la PIO à 3 mois et les patients rapportent une meilleure tolérance (85).

1.2.7.3 MCT

Une méthode pratique et efficace pour favoriser la filtration consiste à appliquer une pression focale directement sur la conjonctive, à côté du bord du lambeau scléral et non sur le lambeau, jusqu'à ce que le développement d'une bulle de filtration conjonctivale et une chute de pression soient obtenus (84).

Initialement décrite à l'aide d'un coton-tige humidifié anesthésique, cette manœuvre peut également être réalisée en appuyant doucement avec le piston en caoutchouc d'une seringue à insuline, sous anesthésie topique. La pression focale peut être répétée plusieurs fois au cours des premiers jours postopératoires jusqu'à ce que la filtration spontanée soit jugée adéquate ou qu'un temps suffisant se soit écoulé pour effectuer en toute sécurité la lyse des sutures (90).

1.2.7.4 Manipulation des sutures : ajustement, relargage ou lyse au laser

La manipulation des sutures permet une stabilisation plus rapide de PIO post opératoire avec la possibilité d'un ajustement direct de PIO. Elle est très fréquente dans le mois suivant la trabéculéctomie en cas de remontée pressinnelle précoce avec une bulle de filtration plate sans obstacle interne. Elle permet de contrôler le débit à travers le volet scléral superficiel (7,29). Selon certains auteurs, la modification des sutures à plus de 6 semaines post-opératoire perd son intérêt (19).

1.2.7.4.1 Lyse de fil

En général, la lyse des sutures est évitée au début de la période post-opératoire immédiate pour éviter une résistance inadéquate du lambeau et une hyperfiltration entraînant une hypotonie (29). Certains auteurs évitent de lever les sutures dans les 7-9 jours suivant l'intervention (19). Mais dans certains cas à haut risque de fibrose (patients jeunes, mélanodermes, glaucome secondaire sévère) le retrait précoce des sutures (conduisant à un débit aqueux élevé précoce) peut être nécessaire en fonction des caractéristiques de la bulle de filtration. En cas de bulle de filtration plate, il y'a un risque de symphyse de fibrose conjonctivale et épisclérale avec symphyse du volet scléral (1,29).

La lyse de sutures se fait au laser à l'argon (50 µm, 140mW, 0,1 s) focalisé au travers d'un verre de Hoskins, de Blumenthal ou de Mandelkorn, une à une, en commençant par celles qui ont permis l'étanchéité du volet scléral et en vérifiant la PIO après chaque lyse. La caractéristique commune à ces lentilles est leur capacité à comprimer la conjonctive et les tissus sous-jacents ; ceci facilite la visualisation de la suture (1,64).

Certains auteurs essaient de standardiser le placement des sutures et l'ordre de lyse (19).

La baisse de PIO la plus importante après lyse de fil se fait au cours des 2 premières semaines et était généralement inefficace après la 4^{ème} semaine postopératoire néanmoins l'utilisation d'antimitotiques prolonge la durée d'efficacité à parfois plusieurs mois post-opératoires (29,64,91).

La lyse de fil après le 2^{ème} mois postopératoire a été suggérée pour prévenir l'hypotonie induite sans affecter négativement la PIO finale (91).

Des complications peuvent survenir comme une hypotonie avec hypothalamie, une cataracte importante progressive, une perforation conjonctivale par le laser et une fuite de la plaie conjonctivale (29,64).

Le principal désavantage de planifier à l'avance une ou plusieurs lyses de fils dans le suivi post-opératoire est le risque d'œdème ou une hémorragie peut rendre difficile la visualisation des sutures, rendant le geste impossible ce qui augmente le risque de fibrose.

1.2.7.4.2 Ajustement de fil

L'ajustement de la tension du fil se fait en lampe à fente sous anesthésie topique, en fonction du flux sortant, à travers la conjonctive à l'aide de pinces spécialement conçues avec des bords lisses (29,92). (Cf Image 13)

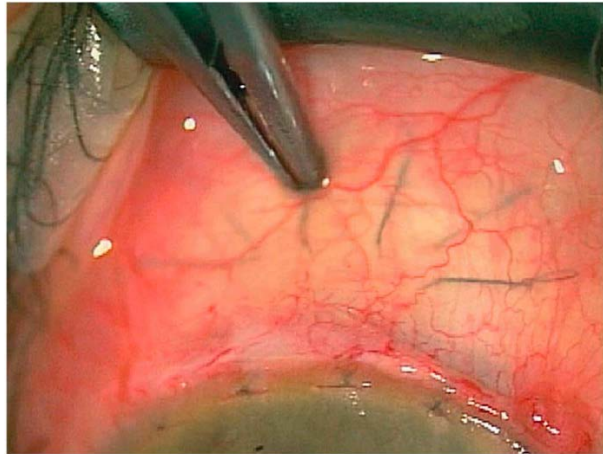


Image 12 Ajustement transconjonctival des sutures [ENHANCED]

Le système de suture réglable peut permettre un contrôle plus précis de la PIO que le retrait de la suture ou le massage avec une réduction des complications liées à l'hyperfiltration avec une amélioration de l'efficacité de la chirurgie à long terme (1,28).

La variation de PIO est également plus rapide après l'ajustement des sutures par rapport aux massages ou à la lyse de fil (32).

Kobayashi et al. n'ont pas trouvé de différence significative en terme d'abaissement pressionnel chez les patients avec des sutures ajustables comparés aux patients avec lyse de fil. L'incidence d'hypothalamie et d'hypotonie était moins importante dans le groupe avec sutures ajustables (93).

1.2.7.5 Les antimitotiques postopératoires

Ce sont les mêmes que ceux utilisés en peropératoire (Cf 1.2.4.6).

Pour prévenir la formation de cicatrices, l'application d'un antimétabolite peut être injectée en sous-conjonctival de manière répétée au cours des premières semaines postopératoires.

Selon les recommandations de l'EGS, l'utilisation postopératoire de MMC ou de 5-FU est de 0,1 mL et se fait par une aiguille 30G de manière adjacente à la bulle de filtration en évitant le reflux sur la surface oculaire. La concentration de MMC est 0,1-0,5 mg/mL ou à 50mg/mL pour le 5-FU. Pour le 5-FU, des injections répétées sont souvent nécessaires. L'utilisation postopératoire de 5-FU est déconseillé en cas de problèmes épithéliaux (5).

1.2.7.6 La place des anti-VEGF

Des injections sous conjonctivales de bevacizumab seules (94) ou en combinaison avec du 5-FU (95) ont été étudiées et pourraient avoir des bénéfices potentiels mais il n'existe pas de protocole standardisé concernant leur utilisation.

1.2.7.6.1 Les anti-TGF B, antimétabolites en cours d'essai.

Des agents anti-cicatrices plus physiologiques ciblent des médiateurs spécifiques de la cicatrisation, tels que les médiateurs inflammatoires, le facteur de croissance transformant β (TGF- β) et les métalloprotéinases matricielles (96). Ces agents réussissent in vivo mais ne sont pas encore disponibles pour une utilisation clinique. En théorie, des traitements plus physiologiques nous offrent la possibilité d'une « thérapie intelligente », c'est-à-dire une thérapie qui ne fonctionne ou n'est administrée qu'avec un risque minimal d'hypotonie (97).

1.2.7.7 Needling

Si les massages, la lyse des sutures ne parviennent pas à améliorer la fonction de la bulle, la cicatrisation de la surface épisclérale est la cause d'échec de la bulle et un needling peut être tenté (64).

Le needling se fait à la lampe à fente ou au bloc opératoire selon les cas. Il se fait à l'aide d'une aiguille 30G ou d'une lancette 23G introduites en SC, à 9 mm du limbe et dirigée vers la paroi de la bulle de filtration qu'elle perfore en plusieurs points. (1) Il faut dilacérer la fibrose par une injection sous conjonctivale de 0,1 mL de Xylocaïne® 1 % suivie par une injection de BSS tandis que l'aiguille progresse dans le site de la bulle en direction du volet scléral, passant parfois sous le volet scléral pour libérer les adhérences. La pointe de l'aiguille est visualisée et les adhérences sont libérées par un mouvement de balayage doux parfois sous le volet scléral (1,64).

Le needling est souvent associé à l'injection sous conjonctivale d'une substance anticicatrisante à côté de la bulle de filtration (1,5) : 5 mg de 5-FU ou 0,01 mg de MMC ou dexaméthasone 4 mg/ml.

Le *needling* est réussi lorsque la bulle de filtration s'affaisse, que la conjonctive adjacente se soulève, et que la PIO baisse immédiatement. Une PIO autour de 10 mmHg après la procédure favorise son succès (64,98).

Le traitement après le geste comprend des collyres corticoïdes et antibiotiques. Les complications sont l'hémorragie sous-conjonctivale, l'hyphéma ou l'hypotonie (1).

En d'encapsulation de la bulle, le needling ne semble pas efficace sur l'abaissement pressionnel comparé aux traitements médicaux comprenant les traitements hypotonisants et les massages selon la revue Cochrane néanmoins il existe peu de publications sur le sujet (99).

Selon certaines études les needling avec utilisation de 5 FU ont un taux d'échec supérieur à ceux réalisés avec de la MMC (40,100,101).

Bien qu'une récente méta-analyse n'a pas retrouvé de différence significative sur l'abaissement pressionnel à 12 mois après la révision de bulle avec 5-FU par rapport à la MMC. Le niveau de preuves de cette conclusion est faible compte tenu de la conception des études incluses (102).

1.3 La fréquence de suivi postopératoire définit-elle le succès ?

L'ensemble des interventions postopératoires nécessaires au niveau du site chirurgical montre l'importance de soins postopératoires soigneux pour la réussite chirurgicale (19,29). Leur indication doit être posée à temps et la fréquence de suivi sur les premières semaines postopératoires semble déterminante.

Des classifications sur la caractéristique de la bulle de filtration ont été créées par plusieurs auteurs afin de faciliter également la reconnaissance précoce de bulle à risque d'échec et de favoriser ainsi un traitement intense et rapide (Cf 1.2.6.3). Des changements même mineurs peuvent mener à des décisions thérapeutiques.

Nous avons émis l'hypothèse que le nombre de visites postopératoires au cours du premier et du troisième mois est déterminant pour le succès de la chirurgie.

2 METHODE

2.1 Patients

Nous avons recueilli de manière rétrospective les données pré et postopératoires des patients opérés de trabéculotomies au Centre Hospitalier universitaire de Lille pôle Huriez. L'ensemble des dossiers analysés sont ceux des patients avec la cotation « trabéculotomie/sclérectomie transfixiante » (BEFA008) pour la CCAM entre le premier novembre 2019 et le premier novembre 2022.

Parmi l'ensemble de ces dossiers, les patients opérés de trabéculotomie pour un glaucome chronique à angle ouvert ou fermé, congénital, juvénile, pseudo-exfoliatif ou pigmentaire ont été inclus.

Les patients atteints de glaucome à pression normale et de glaucome secondaires (uvéitiques, néo-vasculaire, post chirurgie de rétine, ICE syndrome) ont été exclus. Les patients présentant une hypertension associée à une inflammation du segment antérieur et les patients atteints de glaucome néo-vasculaire ont été exclus à cause du haut risque de fibrose et du biais induit sur le nombre de visites liées à leur pathologie. Les patients présentant une autre pathologie ophtalmologique nécessitant une surveillance autre que celle du glaucome n'ont pas été inclus, notamment les patients traités par injections intravitréennes et les patients présentant un glaucome suite à une chirurgie de décollement de rétine. Les patients atteints de glaucome à pression normale ont été exclus. Les sujets atteints d'un glaucome par fermeture de l'angle et ayant bénéficié d'une chirurgie combinée d'extraction cristallinienne et de trabéculotomie ont été exclus. Les yeux non fonctionnels avant la chirurgie (perception lumineuse négative) ont été exclus. Notre étude étant sur l'effet de la fréquence de suivi postopératoire, nous avons décidé d'exclure les patients ayant subi des complications peropératoires et notamment les patients hypotones avec une PIO ≤ 5 mmHg à l'examen post opératoire immédiat ou au premier jour post-opératoire.

Au total les données de 202 yeux ont été consultées et 65 yeux répondaient aux critères d'inclusion. 137 yeux ont été exclus dont : 9 (6,6%) pour un antécédent chirurgie rétinienne, 35 (25,5%) pour un antécédent d'uvéite, 2 (1,5%) pour un Glaucome à Pression Normale (GPN), 9 (6,6%) pour un Glaucome Néo-Vasculaire (GNV), 23 (16,8%) pour la présence d'une autre pathologie, 9 (6,6%) la survenue d'une complication peropératoire ou d'une hypotonie, 14 (10,2%) pour la réalisation d'une autre chirurgie filtrante, 2 (1,5%) pour la réalisation d'une chirurgie combinée cataracte-trabéculotomie dans le cadre d'un Glaucome par Fermeture de l'Angle (GFA), 3 (2,2%) pour l'incapacité à percevoir la lumière avant l'intervention et 35 (25,5%) pour le manque de données (*Cf Figure 4*).

Les yeux manquants de données sont ceux dont les PIO post opératoires à M6 et M12 étaient absentes des dossiers ou ceux dont le nombre de visites n'a pas pu être comptabilisé dans les 3 mois suivant l'intervention.

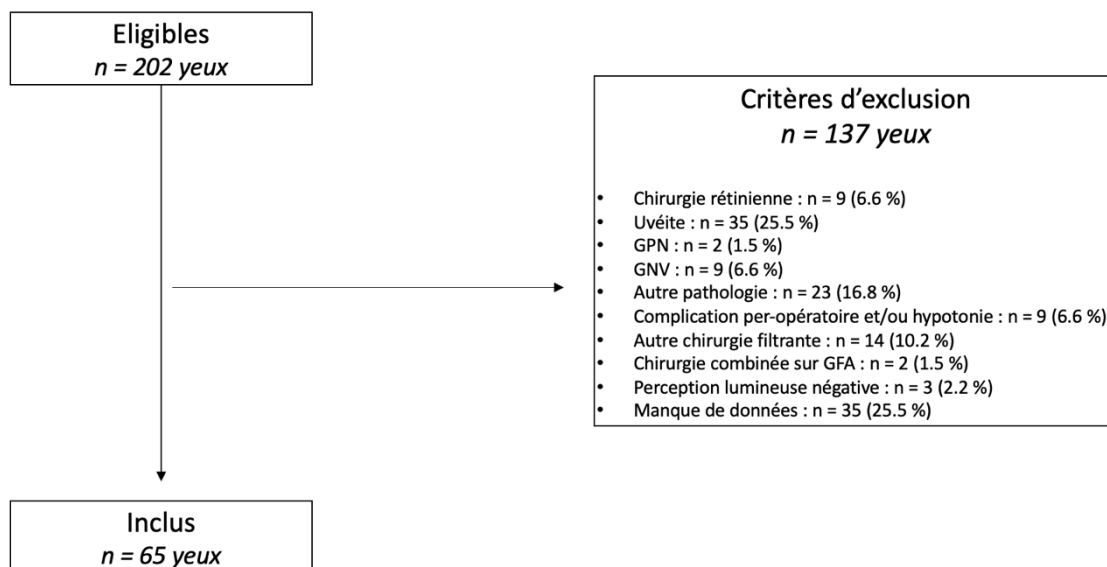


Figure 4 : Diagramme de flux

2.2 Critère principal de jugement

Le critère principal de jugement est le nombre de visites à 3 mois (M3) dans le groupe succès complet à 12 mois (M12) comparé au groupe ne remplissant pas les critères de succès complet. Le nombre de visites dans le groupe succès à 6 mois (M6) a été calculé comme critère secondaire.

2.3 Définition du succès

Le succès chirurgical a été défini dans notre étude en postopératoire à 1 an, selon les recommandations de la *World Glaucoma Association* (WGA), en utilisant l'ensemble des critères suivants : PIO ≤ 21 mm Hg et ≥ 6 mm Hg ; réduction de la PIO ≥ 20 % ; sans perte de perception de la lumière attribuable au glaucome, à la phtisie bulbaire et à la suite de l'intervention. Le succès complet et qualifié a été considéré lorsque ces critères ont été atteints sans ou avec des médicaments hypotenseurs oculaires, respectivement.

2.4 Pression intra-oculaire

Nous avons recueilli dans chaque dossier :

- la PIO préopératoire à la dernière consultation avant l'intervention
- les PIO postopératoires à 6 mois (M6) soit à 180 jours après la date de chirurgie soit et 12 mois (M12) soit à 365 jours après la date de chirurgie selon les données disponibles.

Une tolérance de 14 jours avant chaque point de contrôle a été tolérée.

Les mesures de pression intra-oculaire ont été réalisées à l'air et/ou à l'aplanation et les valeurs supérieures à 21 mmHg ou n'atteignant pas l'objectif pressionnel ou nécessitant une modification du traitement ont été reprises à l'aplanation. En cas de réalisation de massages par le patient ou en consultation, la PIO relevée est celle mesurée avant massage.

2.5 Décompte du nombre de visites

Notre étude compare le nombre de visites dans les 90 jours postopératoires (nombre de visite à M3) chez les patients opérés avec succès comparés aux patients en succès partiel ou en échec. Le nombre de visites dans les 30 jours post opératoires (nombre de visites à M1) a également été analysé. La visite du jour de l'intervention est décomptée s'il existe dans le dossier une trace écrite d'un contrôle réalisé en lampe à fente après l'intervention. Le nombre de visites a été recueilli selon les rendez-vous antérieurs enregistrés informatiquement et les consultations décrites dans le dossier médical. Les réinterventions comme les lyses de fils, les needlings, les injections d'antimitotiques en salle de consultation ou au bloc ont été considérées comme des visites.

2.6 Technique chirurgicale et traitement post-opératoire

L'ensemble des patients inclus ont été opérés par 3 opérateurs différents avec une technique chirurgicale similaire. Des antimitotiques ont été utilisés dans tous les cas et la dose ainsi que le temps de pose ont été ajustés au cas par cas par l'opérateur en fonction des facteurs de risque du patient.

Les patients ont tous été traités par corticostéroïdes topiques pendant au moins 3 semaines après l'intervention puis la dose et la durée ont été adaptées au cas par cas.

Les taux de lyses de fil et de massages ont varié selon les opérateurs. La lyse de fil a été réalisée en général après 7 jours postopératoires et dans le premier mois post-opératoire et dans quelques cas dans les 3 mois post-opératoires. Les massages ont été généralement introduits en cas de remontée pressionnelle et/ou de PIO cible non atteinte en postopératoire et de bulle de filtration fonctionnelle.

Les needlings ont été réalisés en cas de bulle plate associée à une PIO non satisfaisante ou en cas de bulle encapsulée et ont été volontiers associés à l'injection d'un antimitotique, majoritairement du 5-FU.

2.7 Autres variables analysées

Les lyses de fil, les massages et les needlings au cours des 12 mois de suivi ont été recueillis pour analyses complémentaires. Les levées de points en U ont été comptabilisées comme des lyses de fil.

Les facteurs de risques d'échec comme le jeune âge et la réintervention ont été analysés. La mélanodermie n'a pas pu être prise en compte à cause d'une imprécision dans les dossiers.

3 RESULTATS

Les caractéristiques des patients ont été présentées sous la forme de moyenne et d'écart type pour les données quantitatives et sous la forme d'effectif et de pourcentage pour les données qualitatives. Les comparaisons entre groupes de patients selon le succès ou l'échec de la chirurgie aux deux temps de suivi ont été effectuées à l'aide de tests de Student ou de Fisher si les effectifs n'étaient pas suffisants pour les variables continues, et du Chi2 ou de Kruskal-Wallis si les effectifs n'étaient pas suffisants pour les variables catégorielles.

Tous les tests étaient bilatéraux et considérés significatifs si leur p-value était inférieure à 0,05.

Les analyses ont été effectuées avec le logiciel R (version 4.3.0).

Caractéristiques	Total (n = 65)
Âge	
Moyenne (écart type)	62.3 (16.7)
Médiane [Q1 - Q3]	66.0 [54.0, 74.0]
Genre	
Femme	35 (53.8%)
Homme	30 (46.2%)
Œil	
Droit	31 (47.7%)
Gauche	34 (52.3%)
Type de glaucome	
GPAO	41 (63.1%)
GCFA	6 (9.2%)
GP	4 (6.2%)
GX	3 (4.6%)
Post traumatique	4 (6.2%)
Secondaire	1 (1.5%)
Juvénile	3 (4.6%)
Congénital	2 (3.1%)
Aphake	2 (3.1%)
Collyres hypotonisants	
Non	3 (4.6%)
Oui	62 (95.4%)
Type de collyre hypotonisant	
Prostaglandines	54 (83.1%)
Bétabloquants	59 (90.8%)
Inhibiteur de l'anhydrase carbonique	55 (84.6%)
Alpha-agonistes	33 (50.8%)
Nombre de molécules en collyres	
1	2 (3.1%)
2	8 (12.3%)
3	25 (38.5%)
4	27 (41.5%)
Traitement par IAC per os (Diamox®)	18 (27,7%)

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques, comorbidités, type de glaucome et traitement hypotonisants chez les patients inclus (n = 65).

L'âge moyen des patients était de 62 ans. Le genre et le côté de prise en charge était bien réparti (54% de femmes et 52% d'œil gauche). 63% des yeux présentaient un GPAO, 9% un GCFA, 6% un GP, 5% un GX, 6,2% un glaucome post traumatique, 1,5% un glaucome secondaire, 4,6% un glaucome juvénile, 3,1% un glaucome congénital et 3,1% un glaucome de l'aphake.

95% des yeux inclus étaient traités par des collyres hypotonisants avant la chirurgie, principalement par bêtabloquants (91%), Inhibiteur de l'anhydrase carbonique (IAC) (85%) et par prostaglandines (83%). 27,7% étaient traités par IAC per os (Diamox®) lors de la visite pré-opératoire.

41,5% des patients étaient traités par une quadrithérapie, 38,5% par une trithérapie, 12,3% par une bithérapie, 3,1% par une monothérapie et 4,6% n'avaient pas de traitement hypotonisant local.

À 6 mois de l'intervention, 46 yeux (73,01%) étaient en succès dont 45 yeux (71,4%) qui ont rempli les critères de succès complet, 1 œil (1,6%) les critères de succès partiel. 17 yeux (27,0%) étaient en échec (cf Figure 5 et tableau 3).

À 12 mois de l'intervention, 35 yeux (66,7%) étaient en succès dont 31 yeux (59,6%) remplissaient les critères de succès complet et 4 yeux (7,8%) le critère de succès partiel. 17 yeux étaient en échec (cf Figure 6 et tableau 3).

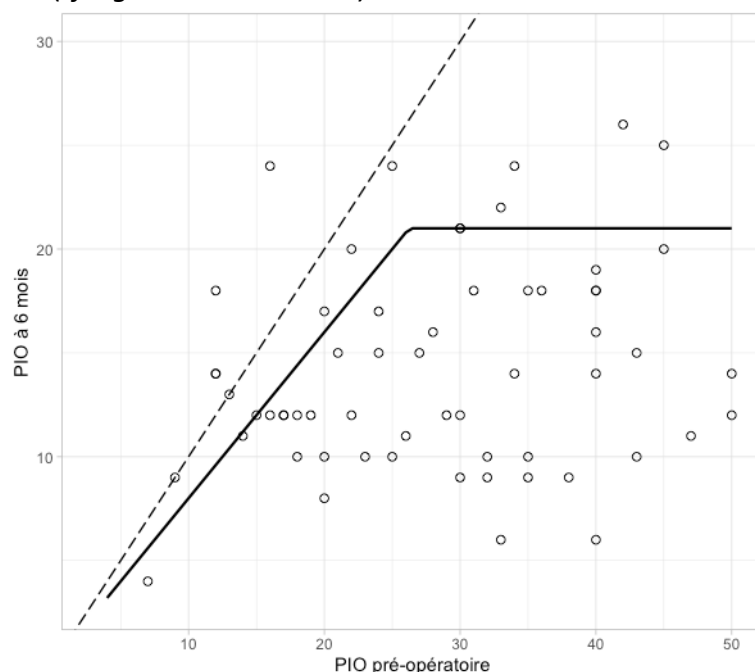


Figure 5 : Nuage de points de la PIO pré-opératoire en comparaison à la PIO à 6 mois en postopératoire. Toutes les valeurs en dessous de la ligne pleine coudée sont des succès à 6 mois après l'intervention. La ligne pointillée représente une droite de pente égale à 1, soit l'absence de différence de la PIO en pré et postopératoire.

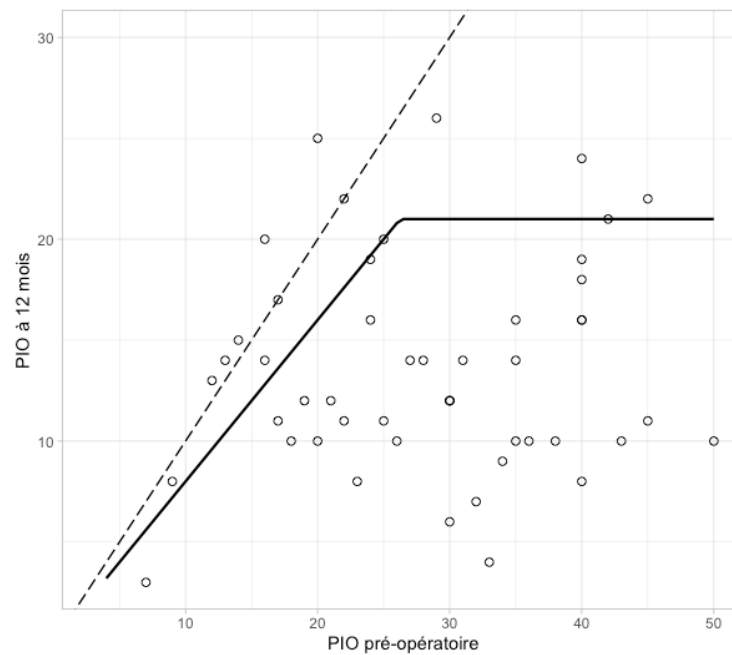


Figure 6 : Nuage de points de la PIO pré-opératoire en comparaison à la PIO à 12 mois en postopératoire. Toutes les valeurs en dessous de la ligne pleine coudée sont des succès à 12 mois après l'intervention. La ligne pointillée représente une droite de pente = 1, soit l'absence de différence de la PIO en pré et postopératoire.

Il n'était pas retrouvé de différence concernant le nombre de visites à 1 ou 3 mois selon le critère de succès complet à 6 ou 12 mois (*cf tableau 3*). Il n'y a pas de différence significative sur la distribution du nombre de visite à M1 et M3 dans le groupe succès complet à 6 mois et à 12 mois par rapport aux patients en succès partiel ou en échec. (*Cf figures 7 et 8*). 6 yeux avaient une PIO ≤ 21 mmHg mais sans obtenir l'abaissement pressionnel $\geq 20\%$ pour être considérés comme des succès.

Il n'y avait pas de différence significative concernant les facteurs de risque d'échec ni d'utilisation d'IAC per os sur le succès de l'opération à 6 ou 12 mois

Les interventions postopératoires étaient en revanche beaucoup plus fréquentes chez les patients en échec. En effet, 39% des patients en échec à 6 mois avaient bénéficié du needling, contre 13% des patients où l'opération est un succès ($p = 0.02$). Concernant les massages, les proportions étaient de 89% contre 58 ($p = 0.02$). À 12 mois, le needling était également plus utilisé chez les patients en échec (43 vs 16%), mais pas le massage (*Cf Tableau 3*).

	Succès complet à 6 mois			Succès complet à 12 mois		
	Non (n = 18)	Oui (n = 45 ; 71,4%)	p	Non (n = 21)	Oui (n = 31 ; 59,6%)	p
Nombre de visite à M1			0.12			0.38
Moyenne (SD)	5.6 (2.8)	4.7 (1.6)		5.3 (2.7)	4.8 (1.5)	
Médiane [Q1 - Q3]	5.0 [4.0, 6.0]	5.0 [4.0, 6.0]		5.0 [4.0, 6.0]	5.0 [4.0, 5.5]	
Nombre de visite à M3			0.06			0.13
Moyenne (SD)	10.7 (6.5)	8.4 (3.0)		10.4 (6.1)	8.3 (3.4)	
Médiane [Q1 - Q3]	10.0 [6.5, 11.8]	9.0 [6.0, 10.0]		10.0 [7.0, 12.0]	10.0 [5.0, 10.5]	
Facteur de risque d'échec						
Ré-intervention filtrante	1 (5.6%)	0 (0.0%)	-	1 (4.8%)	1 (3.2%)	0.78
Patient jeune (<50 ans)	4 (22.2%)	9 (20.0%)	0.84	3 (14.3%)	8 (25.8%)	0.32
Utilisation de DIAMOX			0.63			0.88
Non	12 (66.7%)	32 (72.7%)		15 (71.4%)	22 (73.3%)	
Oui	6 (33.3%)	12 (27.3%)		6 (28.6%)	8 (26.7%)	
Interventions postopératoires						
Needling	7 (38.9%)	6 (13.3%)	0.02	9 (42.9%)	5 (16.1%)	0.03
Lyse de fil	9 (50.0%)	20 (44.4%)	0.69	8 (38.1%)	12 (38.7%)	0.96
Massages	16 (88.9%)	26 (57.8%)	0.02	14 (66.7%)	19 (61.3%)	0.69

Tableau 3: Nombre de visites postopératoires à 1 et 3 mois après la chirurgie, facteur de risque d'échec et interventions postopératoires aux deux temps de suivi (6 et 12 mois).

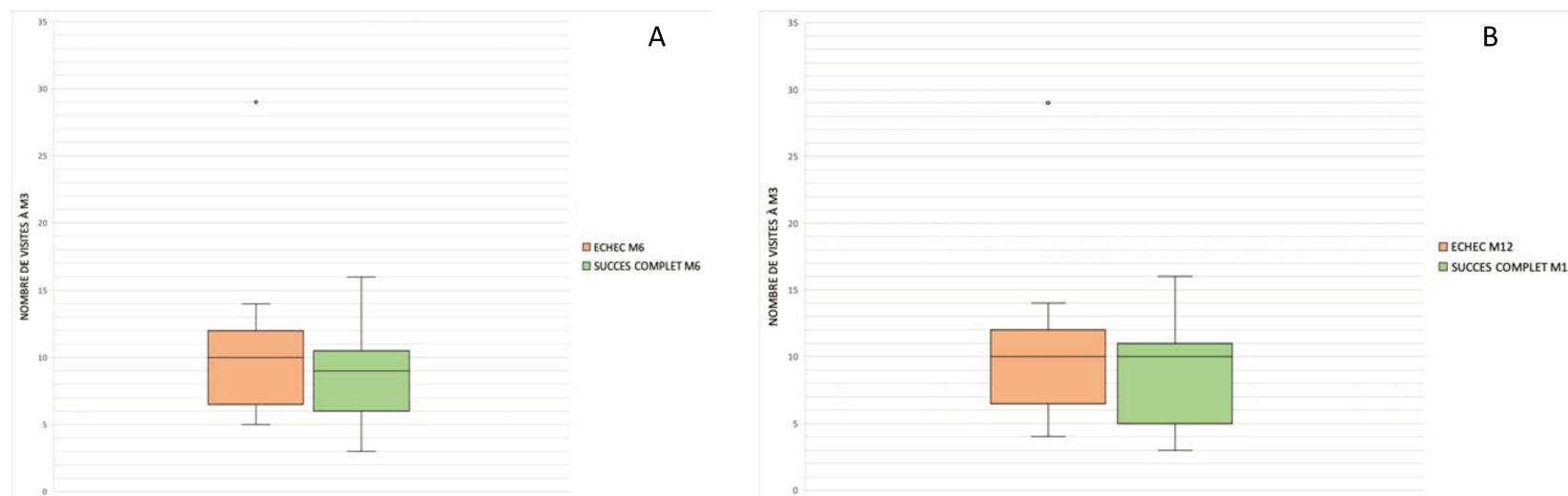


Figure 7 : Boîte à moustache présentant le nombre de consultation dans les 3 mois après la chirurgie selon le succès complet ou l'échec du traitement à 6 mois (panneau A, gauche) et 12 mois (panneau B, droite).

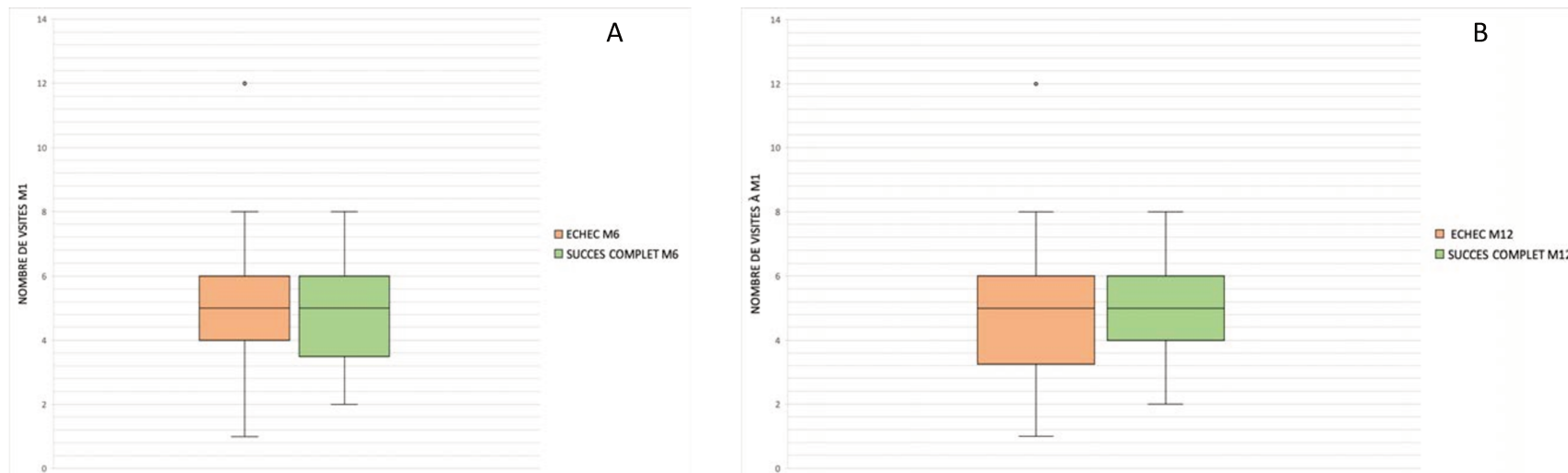


Figure 8 : Boîte à moustache présentant le nombre de consultation à 1 mois selon le succès complet ou l'échec de la chirurgie à 6 mois (panneau A, gauche) et 12 mois (panneau B, droite).

	Échec à 6 mois (n = 17)	Échec à 12 mois (n = 17)
Hypotonie		
Non	16 (94.1%)	15 (88.2%)
Oui	1 (5.9%)	2 (11.8%)
Objectif non atteint		
Non	3 (17.6%)	4 (23.5%)
Oui	14 (82.4%)	13 (76.5%)
Reprise de bulle / 2eme chirurgie		
Non	15 (88.2%)	15 (88.2%)
Oui	2 (11.8%)	2 (11.8%)
Perception lumineuse négative		
Non	17 (100.0%)	17 (100.0%)

Tableau 3 : Cause d'échec de la chirurgie chez les patients en échec à 6 et 12 mois.

Parmi les 17 yeux en échec de traitement à 6 mois, 1 seul œil était en hypotonie et 14 yeux n'avaient pas atteint l'objectif de PIO, 2 yeux ont nécessité une deuxième chirurgie dans les 6 mois.

Parmi les 17 yeux en échec à 12 mois du traitement, 2 étaient en hypotonie et 13 n'atteignaient pas les critères de succès. 2 yeux ont été repris chirurgicalement. Aucun patient n'a perdu la perception lumineuse.

La distribution des visites à 3 mois dans le groupe succès complet, le groupe succès partiel et le groupe échec à M6 et M12 est représentée dans par les figures 9 et 10 respectivement.

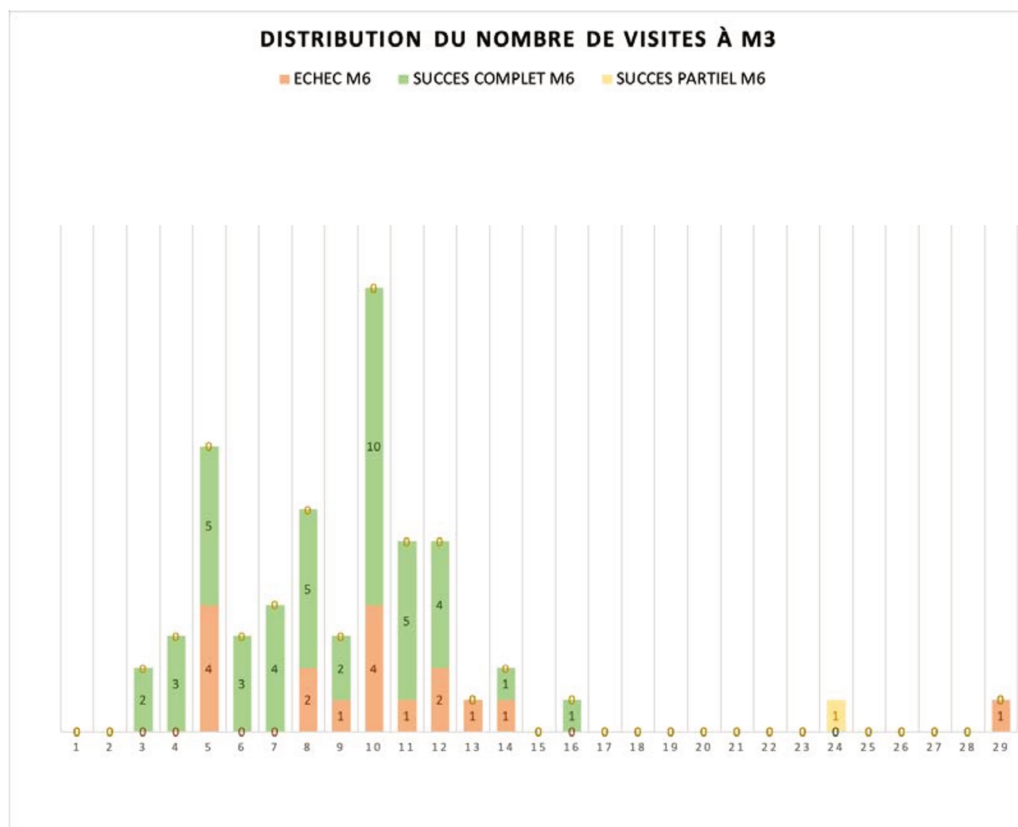


Figure 9 : Histogramme du nombre de consultations dans les 3 mois après la chirurgie selon le résultat du traitement à 6 mois.

Dans la distribution du nombre de visites à M3 au sein de notre population nous avons constaté un pic du taux d'échec à 6 mois (*figure 9*) et à 12 mois (*figure 10*) chez les patients ayant 5 visites et 10 visites. Nous avons cherché à identifier les causes d'échec dans ces 2 sous-groupes.

Chez les 4 yeux en échec à 6 mois ayant effectué 5 visites, 2 n'avait pas atteint l'objectif avec un PIO > 21 mmHg et > 20% de la PIO pré-op, 1 œil a été repris chirurgicalement et le dernier était hypotone mais avec une pachymétrie fine à 450 microns.

Chez les 4 yeux en échec à 6 mois ayant effectué 10 visites, les 4 n'ont pas atteint l'objectif d'abaissement pressionnel $\geq 20\%$ définissant le succès malgré une PIO ≤ 21 mmHg.

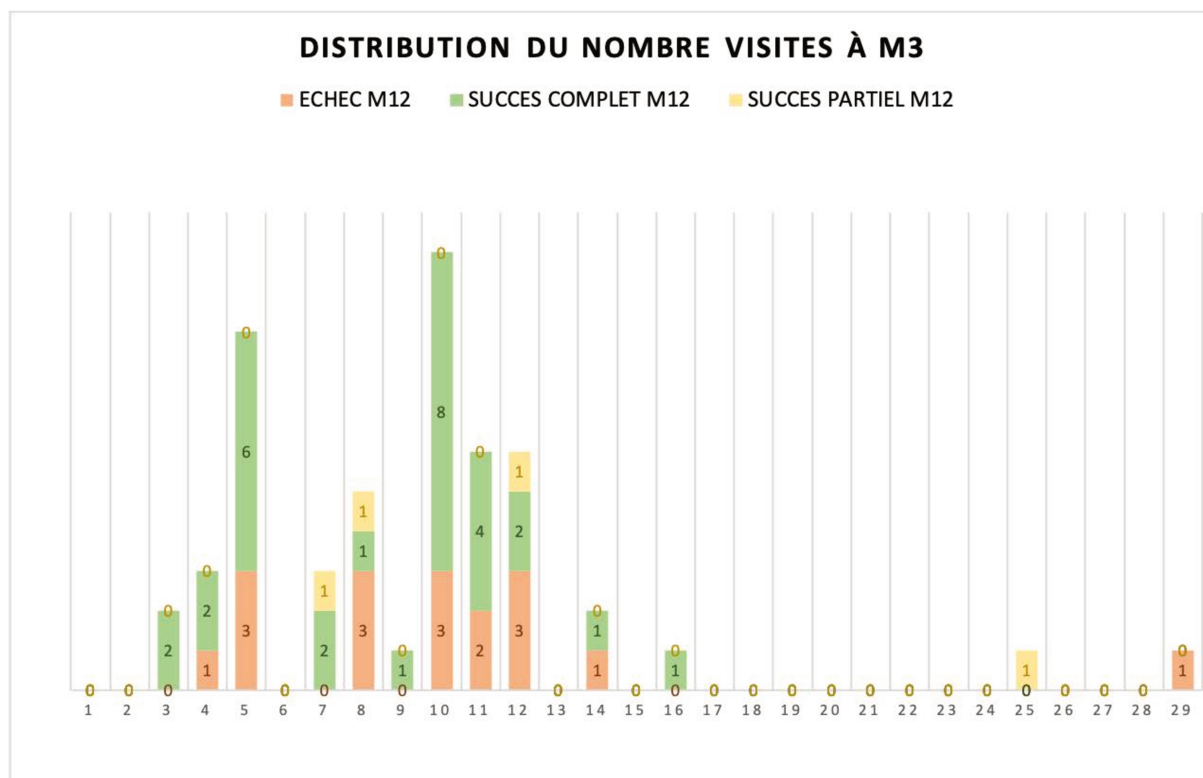


Figure 10 : Histogramme du nombre de consultations dans les 3 mois après la chirurgie selon le résultat du traitement à 12 mois.

Chez les 3 yeux en échec à 12 mois ayant effectué 5 visites, 1 n'avait pas atteint l'objectif avec un PIO > 21 mmHg et > 20% de la PIO pré-op, 1 œil a été repris chirurgicalement et le dernier était hypotone mais avec une pachymétrie fine à 450 microns. Les 3 yeux en échec à 12 mois étaient les mêmes que ceux en échecs à 6 mois, 1 œil qui était en échec à 6 mois a bénéficié d'un needling et a rempli les critères de succès complet à 12 mois.

Chez les 3 yeux en échec à 12 mois ayant effectué 10 visites, les 3 n'ont pas atteint l'objectif d'abaissement pressionnel $\geq 20\%$ définissant le succès malgré une PIO ≤ 21 mmHg. Parmi les yeux ayant bénéficiés 10 visites dont les mesures de PIO ont été réalisées à 6 mois : 8 sont restés en succès complet, 2 sont restés en échec, 4 ont été perdus de vue dont 2 parmi les yeux en échec à 6 mois, 1 ne remplissait plus les critères de succès à 12 mois.

Les yeux ayant bénéficié de 6 visites étaient en succès à 6 mois mais ont été perdus de vue à 12 mois.

La distribution des visites à 1 mois dans le groupe succès complet, le groupe succès partiel et le groupe échec à M12 et M6 est représentée dans par les figures 11 et 12 respectivement.

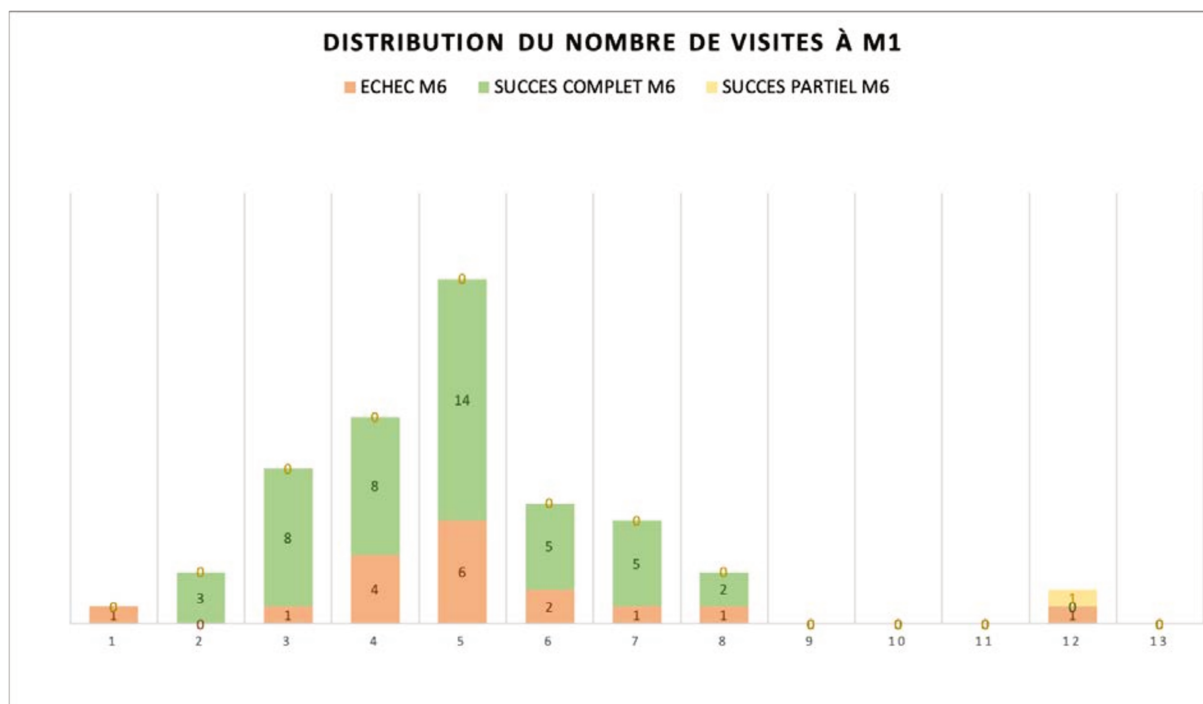


Figure 11 : Histogramme du nombre de consultations dans le mois après la chirurgie selon le résultat du traitement à 6 mois.

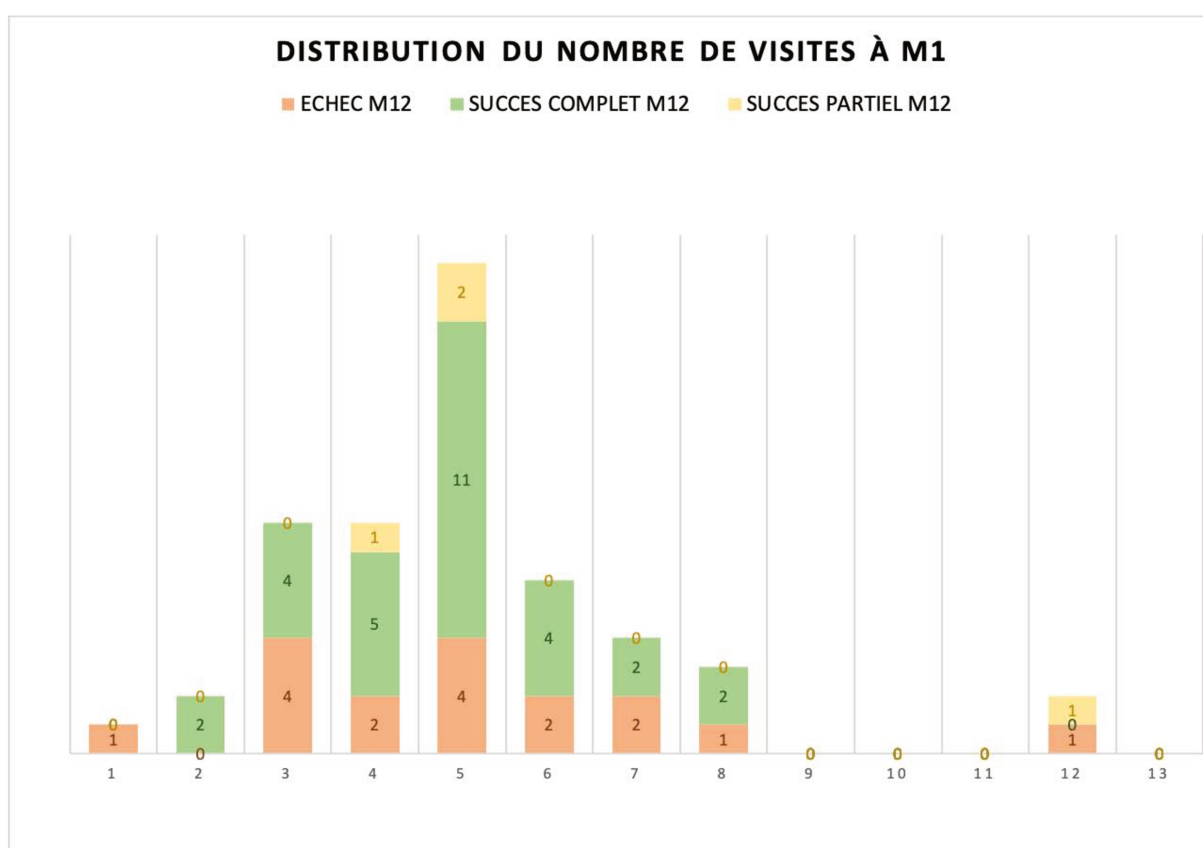


Figure 12 : Histogramme du nombre de consultations dans le mois après la chirurgie selon le résultat du traitement à 12 mois.

Chez les 4 yeux en échec à M12 ayant bénéficié de 3 visites dans le premier mois postopératoire, aucun n'avait atteint l'objectif pressionnel. Celui-ci avait été atteint à M6 pour 2 d'entre eux et 1 œil en échec à M12 n'avait pas de données de PIO à M6. Parmi les patients ayant bénéficié de 3 visites à M1, 2 patients qui étaient en succès à M6 ont été perdus de vue à M12, un patient en succès à M6 ne remplissait plus les objectifs pressionnels à M12.

4 DISCUSSION

4.1 Confrontation de nos résultats

L'objectif de notre étude était de mettre en évidence l'importance du suivi postopératoire dans les premiers mois après la trabéculéctomie. L'importance d'un suivi rapproché et par un spécialiste du glaucome a été démontré dans l'étude IPC de Marquardt et al (82). Toutefois, il n'existe pas d'étude dans la littérature analysant l'impact du nombre de visite sur le succès. Nous avons choisi le nombre de visites car c'est un critère quantitatif reproductible et facile à recueillir.

Nous n'avons pas observé un taux de succès plus important lorsque les visites se font plus fréquentes. Nos résultats suggèrent qu'un suivi plus rapproché ne permet pas d'obtenir de meilleurs résultats sur l'ensemble des patients opérés de trabéculéctomie non compliquée en per-opératoire. Ces résultats ne font pas passer le même message sur l'importance du suivi post-opératoire comme dans l'étude IPC.

Dans notre étude, l'impact de la fréquence de suivi est la seule variable étudiée chez des patients, tous suivis par leur chirurgien. Dans l'étude IPC, les patients du premier groupe étaient intégrés dans un protocole précis et basé sur une classification de bulle de filtration tandis que les patients du second groupe étaient suivis de manière conventionnelle par un ophtalmologue en ville. Nos patients n'ont pas été intégrés dans un suivi aussi standardisé car chaque chirurgien s'adaptait à l'évolution post opératoire de chaque patient (82).

Chez nos patients, si en moyenne le nombre de visites post opératoire sur 3 mois était de 9,3, il est intéressant de noter que chez ceux qui en ont eu moins, voire beaucoup moins, le taux d'échec n'était pas plus important. En effet, les chirurgiens ne suivaient pas de protocole préétabli mais décidaient des modifications thérapeutiques au cas par cas. Il serait utile de déterminer à posteriori, pour les patients en échec et ayant eu moins de visites, si la densité du suivi aurait pu être un facteur déterminant.

4.2 Taux de succès chirurgical des yeux inclus

Notre taux de succès chirurgical à 12 mois s'élève à 66,7% des yeux dont 59,6% sans médicament (succès complet). Il est difficile de le comparer car la définition du succès varie d'une étude à une autre. L'étude multicentrique de Gedde et al rapporte un meilleur taux (87%) de réussite chirurgicale à 12 mois avec ou sans médicaments et un taux de succès complet (63%) similaire au nôtre. Dans l'étude IPC, le taux de succès global à 4,5 ans est nettement supérieur au nôtre et s'élève à 89% mais le taux de succès complet est similaire au nôtre (61,6%) bien que le délai de suivi soit nettement plus long. Cependant, les échecs surviendraient en majorité au cours de la première année : selon Chen TC et al, la perte du contrôle pressionnel à 5 ans est de 18% pour des chirurgies réussies à 1 an (103).

Il est difficile de comparer notre taux de succès à d'autres études car les variations des taux de réussite après une TE résident dans les différentes définitions du succès utilisées. La plupart des anciennes études utilisaient 21 mmHg comme seul critère de réussite de la PIO

(104–108). Ces différentes définitions déterminent dans la majorité des cas un seuil de PIO cible variable d’une étude à une autre et qui ne prend pas en compte la pachymétrie. L’utilisation du critère composite comprenant une $PIO \leq 21$ mmHg associée à une diminution de 20 % de la PIO tend à limiter ce biais. Toutefois, ce critère plus contraignant ne tient pas compte du lissage de PIO sur 24h qui pourrait stabiliser un patient qui évoluait au CV sous traitement médical seul malgré une PIO pré-opératoire identique (109). La PIO corrigée sur la pachymétrie n’est pas utilisée dans la plupart des études car elle représente une source de biais plus importante que l’utilisation de simples seuils pressionnels sans tenir compte de la pachymétrie. À titre d’exemple, dans la figure 6, 6 yeux ont gardé une $PIO < 21$ mmHg mais non abaissée par rapport à la PIO pré-opératoire et ont été classés en échec. Ces mesures réalisées à un moment précis ne prennent pas en compte la stabilisation de PIO sur 24 heures après chirurgie filtrante.

4.3 Prise en charge postopératoire des patients de notre étude

Dans le suivi des patients au CHU de Lille, les visites de suivi consistent à surveiller la PIO, l’aspect de la bulle en lampe à fente et les principales interventions ont été : l’introduction de massages, la réalisation de manœuvres de Carlo-Traverso, la modulation des traitements corticoïdes (en modifiant la dose de collyre ou en les injectant sous la conjonctive). Notre suivi n’a pas été standardisé comme celui décrit dans l’étude IPC : les patients du groupe IPC bénéficiaient d’un suivi par un chirurgien spécialiste et d’un protocole comprenant entre autres des injections systématiques de 5-FU au cours de la première semaine post-opératoire mais il est important de préciser que les trabéculotomies ont été réalisées sans pose d’antimitotiques. La suite du suivi consistait à refaire des injections de 5-FU ou à moduler la dose de corticoïdes topiques en fonction d’une classification de bulle de filtration et d’un système de notation semi-quantitatif.

Dans nos analyses intermédiaires, le taux de massages était significativement plus élevé dans le groupe n’ayant pas atteint le succès complet à 6 mois et similaire dans les groupes en succès complet ou non à 12 mois. Or le délai de prescription des massages (pendant ou après les 6 mois postopératoire) n’a pas été pris en compte lors du recueil. Cette différence à 6 mois n’est donc pas interprétable car les massages ont pu être prescrits après M6 chez les patients en remontée pressionnelle.

L’absence de différence entre les 2 groupes à 12 mois pourraient suggérer un effet des massages si ceux-ci ont été réalisés dans les yeux avec une PIO non contrôlée. Concernant l’effet des massages à distance de la chirurgie, une étude randomisée n’a pas mis en évidence d’effet sur la PIO à long terme dans des yeux présentant une PIO trop élevée lorsqu’ils sont commencés à plus de 3 mois après l’intervention (89). La prescription de massages chez certains de nos patients répond à 2 attentes bien qu’elles restent encore à prouver. La première concerne la période post-opératoire précoce, afin d’assurer un modelage de la bulle de filtration pendant la période de cicatrisation et le maintien de sa fonction sur l’abaissement pressionnel à long terme. Cette idée est largement répandue bien qu’elle reste débattue en l’absence d’étude sur l’effet des massages introduit dans les 3 premiers mois post-opératoire dans la littérature. La deuxième s’intègre à distance de la cicatrisation et permet au patient de rester dans la PIO cible de manière transitoire sans collyres hypotonisants en répartissant les massages au cours de la journée. C’est probablement cette pratique qui explique notre différence de taux succès global (avec ou sans médicaments) avec les autres études suscitées (82,110). Une PIO mesurée, à distance des massages, au-dessus de la cible classe les patients en échec. L’ajout de collyre(s) hypotonisant(s) plus précocement chez ces patients

augmenterait les chances d'avoir une PIO dans la cible les classant ainsi en succès partiel. De plus, cela leur éviterait plusieurs manœuvres digitales par jour. Néanmoins, arrêter tout massage dans ce cas de prescription de collyre nous semble controversé car la réduction du flux dans la BdF pourrait compromettre l'efficacité de la chirurgie à plus long terme. À plus long terme, il nous semblerait logique d'introduire des hypotonisants chez ces patients en échec à 1 an afin de diminuer la probabilité d'évolution du champ visuel mais tout en maintenant des massages à un rythme peu soutenu.

La lyse de fil a beaucoup varié selon les différents opérateurs. Lorsqu'elle était réalisée, elle l'était généralement entre J7 et J15 avec un contrôle dans les 24-48 heures. L'indication a été posée au cas par cas. Une étude prospective expose un protocole de lyse de fil à chaque fois que la PIO dépasse 10 mmHg à partir du 8^{ème} jour postopératoire avec un respect d'un intervalle d'une semaine entre les 2 lyses. Cette dernière retrouve des résultats encourageants avec un effet sur l'abaissement pressionnel et une diminution des médicaments hypotonisants (111). Un essai prospectif a montré que la lyse des sutures au laser pendant la 3^{ème} à la 5^{ème} semaine après la trabéculéctomie avec la mitomycine-C est une technique efficace pour réduire la PIO (112).

La réalisation de needling ne concerne qu'un petit groupe de patients et l'indication a été posée en pratique chez des patients n'atteignant pas la cible pressionnelle. Les needlings ne sont généralement pas considérés comme un critère d'échec dans les études (82,107,110). Certains auteurs les considèrent comme pouvant faire partie du protocole post-opératoire (107). Selon la WGA, il n'y a pas de consensus sur la question de savoir si la révision tardive par needling d'une bulle de trabéculéctomie doit être classée comme un échec complet ou simplement comme une mesure supplémentaire pour rétablir la fonction de la bulle et promouvoir un succès continu. L'impact des needlings sur les patients en échec à 6 mois sur les résultats à 12 mois n'a pas été étudié ici (113).

4.4 Critique du choix de l'hypotonie comme critère d'exclusion et d'échec

Nous avons choisi de considérer l'hypotonie ≤ 5 mmHg comme critère d'exclusion car l'hypotonie est responsable de complications graves (Cf 2.1.5.2.1.1, 2.1.5.2.1.5) et de nombreuses techniques chirurgicales (création de l'ostium, sutures du volet, titration du débit) ont été développées afin de limiter sa survenue (Cf 2.1.4). Ce seuil unique a été choisi comme critère car il est reproductible et généralement présent dans les dossiers. Toutefois, il reste discutable car il ne prend pas en compte la pachymétrie : ce qui peut nous éloigner des conditions de vraie vie en pratique clinique. Certains patients avec une pachymétrie fine ont été considérés comme hypotones en post opératoire et ont été ainsi exclus de l'étude alors qu'ils n'étaient pas exposés aux complications de l'hypotonie. D'autres patients, réellement hypotones, avec une pachymétrie normale ou haute n'ont pas été considérés comme compliqués et ont été inclus. Ces derniers, avec une PIO déjà très en dessous de la cible, n'ont pas nécessité de lyse de fil, de massages ou de needling pour remplir les critères de succès alors qu'ils ont été potentiellement exposés ou ont présenté des complications de l'hypotonie. Rétrospectivement, il serait intéressant de confronter les résultats d'une autre étude sans ce critère d'exclusion ou avec un critère composite plus précis permettant de scinder les patients présentant une PIO très basse et les patients compliqué d'une hypotonie. Il aurait été peut-être plus pertinent de ne pas prendre en compte la pression intra oculaire mais éventuellement la profondeur de chambre antérieure (athalamie/hypothalamie).

Par ailleurs nous avons décidé comme d'autres études (82,110) de considérer l'hypotonie ≤ 5 mmHg comme un critère d'échec. Ce qui est discutable lorsqu'on analyse nos résultats :

les 2 yeux en échecs pour hypotonie dans notre étude présentaient tous 2 des pachymétries fines, ces yeux considérés comme « hypotones » ont probablement atteint leur PIO cible très basse sans complication. Cela est d'autant plus à remettre en question dans ce travail sachant que les yeux compliqués d'hypotonie post-opératoire ont déjà été exclus.

4.5 Limites

Notre étude présente certaines limites telles que la variabilité de la mesure de la pression intra-oculaire, le nombre de perdus de vue, l'absence d'utilisation de protocoles standardisés et le choix d'un critère d'évaluation du succès chirurgical intermédiaire.

En effet la mesure la PIO a été réalisée par plusieurs examinateurs différents et à des moments différents de la journée alors que la PIO fluctue dans le temps pour atteindre des valeurs maximales le matin (114). Une mesure à l'air a pu surestimer la PIO chez certains patients.

Bien qu'un suivi opératoire rapproché soit conseillé par beaucoup de chirurgiens, il n'existe pas actuellement d'études sur la fréquence du suivi opératoire ce qui n'a pas permis de définir un nombre de sujets nécessaires précis pour analyser cette variable. Quand nous analysons le nombre de sujets inclus dans l'étude IPC et l'importance de la différence de suivi entre leurs 2 groupes, cela suggère un vrai manque de puissance pour mettre en évidence le seul impact de la fréquence de suivi sur le succès dans notre étude. Cette étude reste néanmoins innovante car nos résultats apporteront une meilleure estimation du nombre de sujets nécessaires pour de prochaines recherches.

La nature rétrospective de notre travail a entraîné des degrés variables de suivi des patients et la nécessité d'éliminer les participants potentiels en raison de données manquantes ou de pertes de vue. Certains patients n'avaient pas de données pour 6 mois mais en avaient pour 12 mois et inversement. Il est ainsi difficile d'établir une continuité entre les résultats de M6 et les résultats de M12. Les valeurs de PIO adoptées pour nos résultats de M12 ont été prises à 12 mois ou plus à cause d'une absence de contrôle systématique programmé à M12 pour les patients. Pour certains patients, les valeurs ont été prises à 14 mois voire 18 mois après l'intervention.

Les protocoles de suivi ont varié d'un chirurgien à un autre mais également entre les patients selon les complications présentées et les résultats pressionnels. Des protocoles post opératoires plus standardisés pour l'ensemble des praticiens et basés éventuellement sur une classification de bdF seraient contributifs pour avoir une meilleure visibilité concernant l'impact des visites et de chaque acte complémentaire sur la période post-opératoire.

Cette période de suivi d'un an après la chirurgie peut ne pas révéler d'autres différences entre les groupes à long terme. Et surtout, l'évolution du champ visuel n'a pas été prise en compte alors que c'est le critère le plus pertinent cliniquement. Il est néanmoins très peu utilisé dans la littérature sur le sujet car il est moins reproductible de manière inter et/ou intra-individuelle ; sa mise en évidence nécessiterait un très grand nombre de patients et un recul très long comparable à ce que nous pouvons retrouver dans des études comme l'OHTS par exemple.

4.6 Conclusion

Cette étude offre une visibilité sur les pratiques de suivi postopératoires des trabéculotomies réalisées entre novembre 2019 et novembre 2022 au Centre Hospitalier Universitaire de Lille. Lors du recueil, nous avons constaté que les protocoles de suivi étaient différents entre les opérateurs mais que le nombre de visites a augmenté chez les patients dont la PIO était plus difficile à stabiliser ou présentant des complications notamment les patients présentant des bulles encapsulées alors que le nombre de visites n'est pas significativement supérieur dans le groupe succès. Ce résultat suggère que malgré un suivi plus intensif et/ou des interventions d'optimisation de bulle de filtration (massages, needling, injections de 5 FU) un faible nombre de ces patients a basculé dans le groupe succès complet à M12. Néanmoins le manque de puissance de notre travail ne permet pas de conclure à un effet du rapprochement du suivi dans ces cas.

Nous n'avons donc pas pu mettre en avant un effet bénéfique d'un suivi rapproché contrairement à ce que beaucoup de chirurgiens conseillent. Il nous semble donc crucial de poursuivre ce travail par des études ultérieures tant la communauté d'ophtalmologiste spécialisés dans la prise en charge des glaucomes semble être d'accord sur ce point, en l'absence même d'étude le prouvant.

4.7 Perspectives

Une étude avec un plus grand nombre de sujets, une homogénéisation des pratiques et un délai de suivi plus long pourraient être contributifs pour analyser cette variable. Il serait également pertinent de ne pas exclure les patients hypotones non compliqués sur un plan anatomique en postopératoire immédiat. Une homogénéisation des pratiques associées avec des protocoles (par exemple : lyse de fil dès J10 à partir d'un seuil de PIO, introduction de massages systématique à partir d'un seuil de PIO, introduction d'hypotonisant systématique en l'absence de succès pressionnel à partir d'un délai prédéfini) semble justifiée pour évaluer l'impact d'un suivi post-opératoire rapproché car il perd tout son sens s'il n'est pas pro-actif.

ANNEXES

1 MECANISME ECOULEMENT DE L'HA

L'humeur aqueuse est essentiellement le seul élément du contenu de l'œil dont le volume peut varier rapidement, la pression intra-oculaire est en grande partie le fruit de l'équilibre s'établissant entre la sécrétion et l'élimination de l'humeur aqueuse.

L'humeur aqueuse est sécrétée dans la chambre postérieure par l'épithélium ciliaire, circule ensuite autour du cristallin et entre le cristallin et l'iris, puis en chambre antérieure, et est finalement éliminée majoritairement par le trabéculum.

Sa résorption de fait également par une voie accessoire : la voie uvéo-sclérale. L'humeur aqueuse est absorbée par les tissus du stroma irien et la base du corps ciliaire et circule jusqu'à l'espace supra-choroïdien.

Le débit de la sécrétion aqueuse ainsi que la perméabilité du trabéculum et de la voie uvéo-sclérale sont régulés par des mécanismes multiples et complexes qui constituent des cibles d'action des médicaments utilisés pour abaisser la pression intra-oculaire (1).

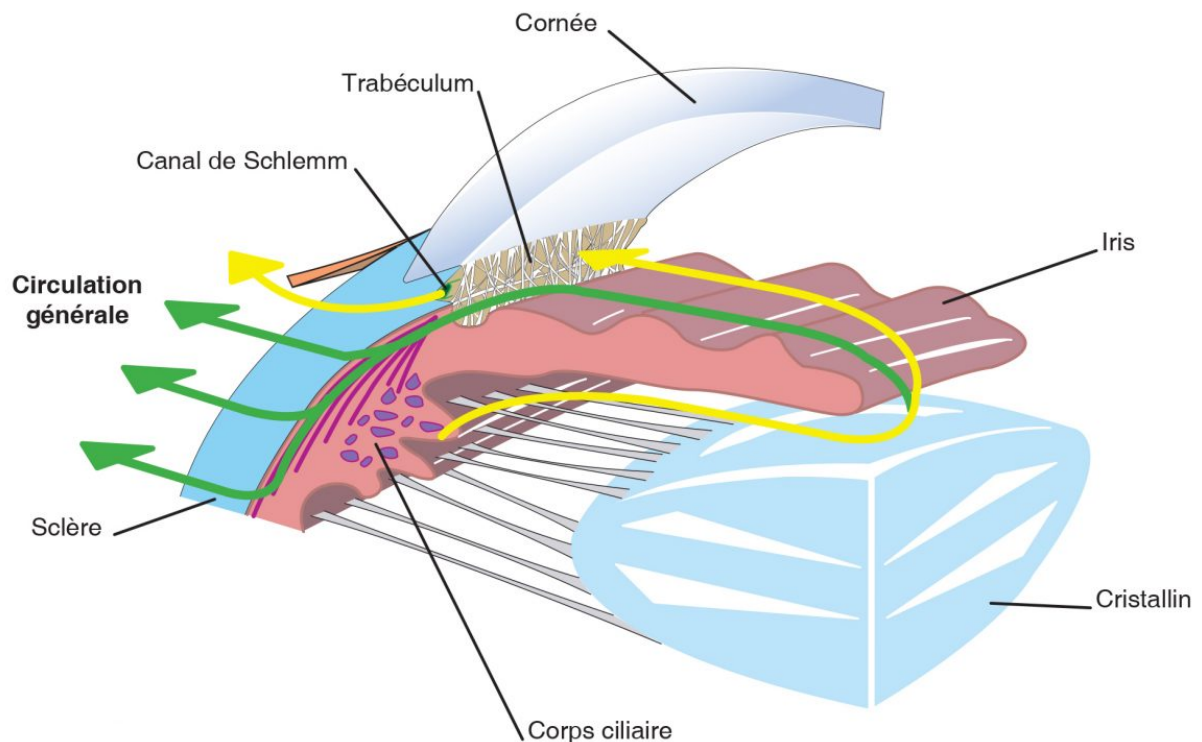


Image 13 Circulation de l'humeur aqueuse (*ophtalmologienimes.fr*)

2 LES DIFFERENTS TYPES DE GLAUCOMES CHRONIQUES

On distingue les glaucomes à angle ouvert et les glaucomes par fermeture de l'angle. Le glaucome à angle ouvert représente 75% des glaucomes dans le monde. Les glaucomes congénitaux et juvéniles ne seront pas cités.

2.1 Glaucome Primitif à Angle Ouvert (GPAO)

Le GPAO est une maladie oculaire chronique, évolutive, potentiellement cécitante et irréversible causant une perte de l'ANR et des RNFL avec des déficits du CV associés. L'aspect de l'angle est normal, et les principaux facteurs de risque comprennent le niveau de PIO et l'âge plus avancé. L'incapacité visuelle est habituellement évitée par un diagnostic et un traitement précoce.

Les facteurs de risque sont : l'âge avancé, la PIO élevée, l'ethnicité, les antécédents familiaux de glaucome (le risque d'avoir un GPAO est plus élevé chez les personnes ayant un parent au premier degré avec un GPAO confirmé), myopie modérée à élevée, basse pression artérielle diastolique.

2.2 Glaucomes secondaires

La plupart des formes de glaucome secondaire ont des mécanismes complexes qui peuvent aller de l'angle ouvert aux mécanismes par fermeture de l'angle.

2.2.1 Glaucomes secondaires à angle ouvert

Les glaucomes secondaires à angle ouvert forment un groupe hétérogène de maladies où la PIO élevée est le principal facteur pathologique causant la neuropathie optique glaucomateuse.

Parmi les glaucomes à angle ouvert liés à une maladie oculaire, le plus fréquent est le glaucome exfoliatif ou pseudo-exfoliatif (environ 15% des glaucomes à angles ouverts) lié à l'accumulation d'une protéine fibrillo-granulaire anormale dans l'œil notamment au niveau du trabéculum. La pression intra-oculaire est augmentée et fluctue de manière plus importante que chez les patients atteints de GPAO. Le pronostic est plus sévère et le recours à la trabéculéctomie est fréquent.

Les autres causes oculaires de glaucomes à angle ouvert secondaires sont : le glaucome pigmentaire, le glaucome à angle ouvert induit par le cristallin, le glaucome associé à une hémorragie intra-oculaire, le glaucome uvéitique, le glaucome néo-vasculaire, le glaucome post traumatique et les glaucomes iatrogènes (glaucome cortisonique, les glaucomes post chirurgie vitréo-rétinienne) (5).

2.2.2 Glaucomes par fermeture de l'angle

La fermeture de l'angle peut conduire à une élévation de la PIO. Elle est diagnostiquée par gonioscopie. Le glaucome primitif par fermeture de l'angle est défini par un contact iridotrabéculaire (ITC) significatif ($> 180^\circ$) responsable d'une neuropathie optique glaucomateuse.

L'ITC peut être soit appositionnel (réversible) soit par synéchies (adhésion) et les deux correspondent à plusieurs mécanismes.

Les mécanismes responsables de la fermeture de l'angle peuvent être décrits par le facteur anatomique responsable de l'obstruction de l'écoulement de l'HA : l'iris, le corps ciliaire, le cristallin ou les causes plus postérieures (5).

Bibliographie

1. Renard JP, Sellem E. Glaucome primitif à angle ouvert - Rapport SFO 2014. 2014 mai p. 511-43, 553-76. (Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie).
2. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol*. mai 2012;96(5):614-8.
3. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. nov 2014;121(11):2081-90.
4. Rudnicka AR, Mt-Isa S, Owen CG, Cook DG, Ashby D. Variations in primary open-angle glaucoma prevalence by age, gender, and race: a Bayesian meta-analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. oct 2006;47(10):4254-61.
5. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition. *Br J Ophthalmol*. juin 2021;105(Suppl 1):1-169.
6. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, Garg A, Vickerstaff V, Hunter R, et al. Selective laser trabeculoplasty versus drops for newly diagnosed ocular hypertension and glaucoma: the LiGHT RCT. *Health Technol Assess Winch Engl*. juin 2019;23(31):1-102.
7. Lin S. Building a safer trabeculectomy. *Br J Ophthalmol*. janv 2006;90(1):4-5.
8. Chiselita D. Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in primary open-angle glaucoma surgery. *Eye Lond Engl*. avr 2001;15(Pt 2):197-201.
9. Gabai A, Cimarosti R, Battistella C, Isola M, Lanzetta P. Efficacy and Safety of Trabeculectomy Versus Nonpenetrating Surgeries in Open-angle Glaucoma: A Meta-analysis. *J Glaucoma*. sept 2019;28(9):823-33.
10. El Sayyad F, Helal M, El-Kholify H, Khalil M, El-Maghraby A. Nonpenetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in bilateral primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology*. sept 2000;107(9):1671-4.
11. Rulli E, Biagioli E, Riva I, Gambirasio G, De Simone I, Floriani I, et al. Efficacy and Safety of Trabeculectomy vs Nonpenetrating Surgical Procedures: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 1 déc 2013;131(12):1573-82.
12. Neudorfer M, Sadetzki S, Anisimova S, Geyer O. Nonpenetrating deep sclerectomy with the use of adjunctive mitomycin C. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Off J Int Soc Imaging Eye*. 2004;35(1):6-12.
13. Kozobolis VP, Christodoulakis EV, Tzanakis N, Zacharopoulos I, Pallikaris IG. Primary deep sclerectomy versus primary deep sclerectomy with the use of mitomycin C in primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma*. août 2002;11(4):287-93.
14. Cheng JW, Xi GL, Wei RL, Cai JP, Li Y. Efficacy and tolerability of nonpenetrating filtering surgery in the treatment of open-angle glaucoma: a meta-analysis. *Ophthalmol J Int Ophthalmol Int J Ophthalmol Z Augenheilkd*. 2010;224(3):138-46.
15. Volkova N, Iureva T, Shchuko A. Impact of early and delayed Nd:YAG laser goniopuncture on results of deep sclerectomy (5-years follow up period). *Eur J Ophthalmol*. sept 2021;31(5):2397-404.
16. Tam DY, Barnebey HS, Ahmed IIK. Nd: YAG laser goniopuncture: indications and procedure. *J Glaucoma*. 2013;22(8):620-5.
17. Salmon J, Chammas J, Khanna KR. Kanski. Ophtalmologie clinique: Une approche systématique. Elsevier Health Sciences; 2021. 945 p.
18. Modi N, Vahdani K, Booth AP. Glaucoma surgery. *J Perioper Pract*. janv 2011;21(1):33-7.

19. Rafuse PE. The optimal trabeculectomy: patient and procedure. *Can J Ophthalmol J Can Ophthalmol.* déc 2014;49(6):523-7.
20. Wang X, Khan R, Coleman A. Device-modified trabeculectomy for glaucoma. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 déc 2015;2015(12):CD010472.
21. Watson PG, Barnett F. Effectiveness of trabeculectomy in glaucoma. *Am J Ophthalmol.* mai 1975;79(5):831-45.
22. Lim MC, Hom B, Watnik MR, Brandt JD, Altman AR, Paul T, et al. A Comparison of Trabeculectomy Surgery Outcomes With Mitomycin-C Applied by Intra-Tenon Injection Versus Sponge. *Am J Ophthalmol.* août 2020;216:243-56.
23. Lieberman MF. Suture lysis by laser and gonioscopy. *Am J Ophthalmol.* févr 1983;95(2):257-8.
24. Grover DS, Kornmann HL, Fellman RL. Historical Considerations and Innovations in the Perioperative Use of Mitomycin C for Glaucoma Filtration Surgery and Bleb Revisions. *J Glaucoma.* mars 2020;29(3):226-35.
25. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol.* oct 2000;130(4):429-40.
26. Musch DC, Gillespie BW, Niziol LM, Lichter PR, Varma R, CIGTS Study Group. Intraocular pressure control and long-term visual field loss in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study. *Ophthalmology.* sept 2011;118(9):1766-73.
27. Glaucomes.fr [Internet]. [cité 3 oct 2023]. Chirurgie du glaucome : les principales opérations. Disponible sur: <https://www.glaucomes.fr/traitement/chirurgie/index.html>
28. Jones E, Clarke J, Khaw PT. Recent advances in trabeculectomy technique. *Curr Opin Ophthalmol.* avr 2005;16(2):107-13.
29. Khaw PT, Chiang M, Shah P, Sii F, Lockwood A, Khalili A. Enhanced Trabeculectomy: The Moorfields Safer Surgery System. *Dev Ophthalmol.* 2017;59:15-35.
30. Negi AK, Kiel AW, Vernon SA. Does the site of filtration influence the medium to long term intraocular pressure control following microtrabeculectomy in low risk eyes? *Br J Ophthalmol.* août 2004;88(8):1008-11.
31. Edmunds B, Thompson JR, Salmon JF, Wormald RP. The National Survey of Trabeculectomy. II. Variations in operative technique and outcome. *Eye Lond Engl.* août 2001;15(Pt 4):441-8.
32. Kaplan A, Kocatürk T, Dayanır V. The effect of adjustable suture (Khaw) trabeculectomy on intraocular pressure: a retrospective case series. *Int Ophthalmol.* févr 2016;36(1):97-104.
33. Kozobolis VP, Siganos CS, Christodoulakis EV, Lazarov NP, Koutentaki MG, Pallikaris IG. Two-site phacotrabeculectomy with intraoperative mitomycin-C: fornix- versus limbus-based conjunctival opening in fellow eyes. *J Cataract Refract Surg.* oct 2002;28(10):1758-62.
34. Mandić Z, Bencić G, Zorić Geber M, Bojić L. Fornix vs limbus based flap in phacotrabeculectomy with mitomycin C: prospective study. *Croat Med J.* juin 2004;45(3):275-8.
35. Baser EF, Seymenoglu G, Mayali H. Trabeculectomy for advanced glaucoma. *Int Ophthalmol.* déc 2011;31(6):439-46.
36. Lee GA, Liu L, Casson RJ, Danesh-Meyer HV, Shah P, ANZGS Trabeculectomy Consensus Group. Current practice of trabeculectomy in a cohort of experienced glaucoma surgeons in Australia and New Zealand. *Eye Lond Engl.* avr 2023;37(6):1139-44.
37. Sawchyn AK, Slabaugh MA. Innovations and adaptations in trabeculectomy. *Curr Opin Ophthalmol.* mars 2016;27(2):158-63.
38. Khaw PT. Advances in glaucoma surgery: evolution of antimetabolite adjunctive therapy. *J Glaucoma.* oct 2001;10(5 Suppl 1):S81-84.

39. Holló G. Wound Healing and Glaucoma Surgery: Modulating the Scarring Process with Conventional Antimetabolites and New Molecules. *Dev Ophthalmol*. 2017;59:80-9.
40. Anand N, Khan A. Long-term outcomes of needle revision of trabeculectomy blebs with mitomycin C and 5-fluorouracil: a comparative safety and efficacy report. *J Glaucoma*. sept 2009;18(7):513-20.
41. Pakravan M, Esfandiari H, Yazdani S, Douzandeh A, Amouhashemi N, Yaseri M, et al. Mitomycin C-augmented trabeculectomy: subtenon injection versus soaked sponges: a randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. sept 2017;101(9):1275-80.
42. Lee E, Doyle E, Jenkins C. Trabeculectomy surgery augmented with intra-Tenon injection of mitomycin C. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. déc 2008;86(8):866-70.
43. Quist MS, Brown N, Bicket AK, Herndon LW. The Short-term Effect of Subtenon Sponge Application Versus Subtenon Irrigation of Mitomycin-C on the Outcomes of Trabeculectomy With Ex-PRESS Glaucoma Filtration Device: A Randomized Trial. *J Glaucoma*. févr 2018;27(2):148-56.
44. S Khouri A, Huang G, Y Huang L. Intraoperative Injection vs Sponge-applied Mitomycin C during Trabeculectomy: One-year Study. *J Curr Glaucoma Pract*. 2017;11(3):101-6.
45. Kwong TQ, Mahroo O, Scoppettuolo E, Ansari E. Outcomes of Trabeculectomy With Transconjunctival Application Versus Subconjunctival Application of Mitomycin C. *J Glaucoma*. juin 2016;25(6):467-71.
46. Grewal DS, Jain R, Kumar H, Grewal SPS. Evaluation of subconjunctival bevacizumab as an adjunct to trabeculectomy a pilot study. *Ophthalmology*. déc 2008;115(12):2141-2145.e2.
47. Fakhraie G, Ghadimi H, Eslami Y, Zarei R, Mohammadi M, Vahedian Z, et al. Short-term Results of Trabeculectomy Using Adjunctive Intracameral Bevacizumab: A Randomized Controlled Trial. *J Glaucoma*. mars 2016;25(3):e182-188.
48. Akkan JU, Cilsim S. Role of subconjunctival bevacizumab as an adjuvant to primary trabeculectomy: a prospective randomized comparative 1-year follow-up study. *J Glaucoma*. janv 2015;24(1):1-8.
49. Pro MJ, Freidl KB, Neylan CJ, Sawchyn AK, Wizov SS, Moster MR. Ranibizumab versus mitomycin C in primary trabeculectomy--a pilot study. *Curr Eye Res*. mai 2015;40(5):510-5.
50. Vandewalle E, Abegão Pinto L, Van Bergen T, Spielberg L, Fieuws S, Moons L, et al. Intracameral bevacizumab as an adjunct to trabeculectomy: a 1-year prospective, randomised study. *Br J Ophthalmol*. janv 2014;98(1):73-8.
51. Wise JB. Mitomycin-compatible suture technique for fornix-based conjunctival flaps in glaucoma filtration surgery. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*. juill 1993;111(7):992-7.
52. Ng PWC, Yeung BYM, Yick DWF, Tsang C wai, Lam DSC. Fornix-based trabeculectomy using the « anchoring » corneal suture technique. *Clin Experiment Ophthalmol*. avr 2003;31(2):133-7.
53. Lee MJ, Bajaj RP, Mihailovic A, Iyer JV, Jampel HD, Friedman DS. Outcomes of a Modified Trabeculectomy Closure Technique. *J Glaucoma*. juill 2019;28(7):584-7.
54. Willekens K, Pinto LA, Delbeke H, Vandewalle E, Stalmans I. Trabeculectomy With Moorfields Conjunctival Closure Technique Offers Safety Without Astigmatism Induction. *J Glaucoma*. mai 2016;25(5):e531-535.
55. Henderson HWA, Ezra E, Murdoch IE. Early postoperative trabeculectomy leakage: incidence, time course, severity, and impact on surgical outcome. *Br J Ophthalmol*. mai 2004;88(5):626-9.
56. Kirk TQ, Condon GP. Modified Wise closure of the conjunctival fornix-based trabeculectomy flap. *J Cataract Refract Surg*. mars 2014;40(3):349-53.
57. Malek I, Sayadi J, Masmoudi A, Nacef L. La rétinopathie de décompression oculaire:

une complication rare de la trabéculéctomie. *Pan Afr Med J*. 18 nov 2015;22:254.

58. Yu JT, Mercieca K, Au L. Conjunctival bleb compression sutures: An effective method of addressing hypotony after trabeculectomy or trabeculectomy-related procedures. *Eur J Ophthalmol*. nov 2018;28(6):731-4.

59. Richman J, Moster MR, Myeni T, Trubnik V. A prospective study of consecutive patients undergoing full-thickness conjunctival/scleral hypotony sutures for clinical ocular hypotony. *J Glaucoma*. 2014;23(5):326-8.

60. Eha J, Hoffmann EM, Wahl J, Pfeiffer N. Flap suture--a simple technique for the revision of hypotony maculopathy following trabeculectomy with mitomycin C. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol*. juin 2008;246(6):869-74.

61. Minneapolis MMW MD. Fixing a Wayward Trabeculectomy Bleb [Internet]. [cité 7 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.reviewofophthalmology.com/article/fixing-a-wayward-trabeculectomy-bleb>

62. Learned D, Elliott D. Management of Delayed Suprachoroidal Hemorrhage after Glaucoma Surgery. *Semin Ophthalmol*. 2018;33(1):59-63.

63. Hu CY, Matsuo H, Tomita G, Suzuki Y, Araie M, Shirato S, et al. Clinical characteristics and leakage of functioning blebs after trabeculectomy with mitomycin-C in primary glaucoma patients. *Ophthalmology*. févr 2003;110(2):345-52.

64. Vijaya L, Manish P, Ronnie G, Shantha B. Management of complications in glaucoma surgery. *Indian J Ophthalmol*. janv 2011;59 Suppl(Suppl1):S131-140.

65. Mandal AK. Management of the late leaking filtration blebs. A report of seven cases and a selective review of the literature. *Indian J Ophthalmol*. déc 2001;49(4):247-54.

66. Lee GA, Holcombe DJ. Surgical revision of dysfunctional filtration blebs with bleb preservation, sliding conjunctival flap and fibrin glue. *Eye Lond Engl*. juin 2010;24(6):947-53.

67. Catoira Y, Wudunn D, Cantor LB. Revision of dysfunctional filtering blebs by conjunctival advancement with bleb preservation. *Am J Ophthalmol*. nov 2000;130(5):574-9.

68. Tannenbaum DP, Hoffman D, Greaney MJ, Caprioli J. Outcomes of bleb excision and conjunctival advancement for leaking or hypotonous eyes after glaucoma filtering surgery. *Br J Ophthalmol*. janv 2004;88(1):99-103.

69. Morin A, Delbarre M, Friang C, Marechal M, Froussart-Maille F. Cyclodialyse : un challenge thérapeutique, revue de la littérature sur les pratiques actuelles. *J Fr Ophtalmol*. 1 oct 2019;42(8):852-63.

70. Luebke J, Neuburger M, Jordan JF, Wecker T, Boehringer D, Cakir B, et al. Bleb-related infections and long-term follow-up after trabeculectomy. *Int Ophthalmol*. mars 2019;39(3):571-7.

71. Vaziri K, Kishor K, Schwartz SG, Maharaj AS, Moshfeghi DM, Moshfeghi AA, et al. Incidence of bleb-associated endophthalmitis in the United States. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2015;9:317-22.

72. Kankainen T, Harju M. Endophthalmitis and blebitis following deep sclerectomy and trabeculectomy with routine use of mitomycin C. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. mai 2023;101(3):285-92.

73. Broadway DC, Grierson I, Stürmer J, Hitchings RA. Reversal of topical antiglaucoma medication effects on the conjunctiva. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*. mars 1996;114(3):262-7.

74. Miki T, Naito T, Fujiwara M, Araki R, Kiyoi R, Shiode Y, et al. Effects of pre-surgical administration of prostaglandin analogs on the outcome of trabeculectomy. *PloS One*. 2017;12(7):e0181550.

75. Baudouin C, Labbé A, Liang H, Pauly A, Brignole-Baudouin F. Preservatives in eyedrops: the good, the bad and the ugly. *Prog Retin Eye Res*. juill 2010;29(4):312-34.

76. Georgoulas S, Dahlmann-Noor A, Brocchini S, Khaw PT. Modulation of wound healing during and after glaucoma surgery. *Prog Brain Res.* 2008;173:237-54.
77. Takano F, Mori S, Okuda M, Murai Y, Ueda K, Sakamoto M, et al. Risk of surgical failure and hemorrhagic complications associated with antithrombotic medication in glaucoma surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol.* nov 2022;260(11):3607-15.
78. Sacu S, Rainer G, Findl O, Georgopoulos M, Vass C. Correlation between the early morphological appearance of filtering blebs and outcome of trabeculectomy with mitomycin C. *J Glaucoma.* oct 2003;12(5):430-5.
79. Cantor LB, Mantravadi A, WuDunn D, Swamynathan K, Cortes A. Morphologic classification of filtering blebs after glaucoma filtration surgery: the Indiana Bleb Appearance Grading Scale. *J Glaucoma.* juin 2003;12(3):266-71.
80. Wells AP, Crowston JG, Marks J, Kirwan JF, Smith G, Clarke JCK, et al. A pilot study of a system for grading of drainage blebs after glaucoma surgery. *J Glaucoma.* déc 2004;13(6):454-60.
81. Hoffmann EM, Herzog D, Wasielica-Poslednik J, Butsch C, Schuster AK. Bleb grading by photographs versus bleb grading by slit-lamp examination. *Acta Ophthalmol (Copenh).* août 2020;98(5):e607-10.
82. Marquardt D, Lieb WE, Grehn F. Intensified postoperative care versus conventional follow-up: a retrospective long-term analysis of 177 trabeculectomies. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol.* févr 2004;242(2):106-13.
83. Parrow KA, Shin DH. Enhancing filtration in the early postoperative trabeculectomy refractory to digital massage. *Ophthalmic Surg.* juin 1990;21(6):401-3.
84. Traverso CE, Greenidge KC, Spaeth GL, Wilson RP. Focal pressure: a new method to encourage filtration after trabeculectomy. *Ophthalmic Surg.* janv 1984;15(1):62-5.
85. Gouws P, Buys YM, Rachmiel R, Trope GE, Fresco BB. Finger massage versus a novel massage device after trabeculectomy. *Can J Ophthalmol J Can Ophtalmol.* avr 2008;43(2):222-4.
86. Kane H, Gaasterland DE, Monsour M. Response of filtered eyes to digital ocular pressure. *Ophthalmology.* févr 1997;104(2):202-6.
87. Park HYL, Ahn MD. Imaging of trabeculectomy blebs with Visante anterior segment optical coherence tomography after digital ocular compression. *Jpn J Ophthalmol.* janv 2012;56(1):38-45.
88. Ali M, Akhtar F. Ocular digital massage for the management of post- trabeculectomy underfiltering blebs. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP.* nov 2011;21(11):676-9.
89. Henderer JD, Heeg MC, Spaeth GL, Moster MR, Myers JS, Schmidt CM, et al. A randomized trial of the long-term effects of digital ocular compression in the late postoperative period. *J Glaucoma.* août 2001;10(4):266-70.
90. Cutolo CA. Mai 2021. Consider focal pressure in case of poor filtration shortly after trabeculectomy. Disponible sur: https://www.eugs.org/data1/tip_of_the_month/000146.pdf
91. Krömer M, Nölle B, Rüfer F. Laser suture lysis after trabeculectomy with mitomycin C: analysis of suture selection. *J Glaucoma.* 2015;24(5):e84-87.
92. Wells AP, Bunce C, Khaw PT. Flap and suture manipulation after trabeculectomy with adjustable sutures: titration of flow and intraocular pressure in guarded filtration surgery. *J Glaucoma.* oct 2004;13(5):400-6.
93. Kobayashi H, Kobayashi K. A comparison of the intraocular pressure lowering effect of adjustable suture versus laser suture lysis for trabeculectomy. *J Glaucoma.* 2011;20(4):228-33.
94. Freiberg FJ, Matlach J, Grehn F, Karl S, Klink T. Postoperative subconjunctival bevacizumab injection as an adjunct to 5-fluorouracil in the management of scarring after

trabeculectomy. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2013;7:1211-7.

95. Chua BE, Nguyen DQ, Qin Q, Ruddle JB, Wells AP, Niyadurupola N, et al. Bleb vascularity following post-trabeculectomy subconjunctival bevacizumab: a pilot study. *Clin Experiment Ophthalmol*. nov 2012;40(8):773-9.

96. Wong TTL, Mead AL, Khaw PT. Matrix metalloproteinase inhibition modulates postoperative scarring after experimental glaucoma filtration surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. mars 2003;44(3):1097-103.

97. CAT-152 0102 Trabeculectomy Study Group, Khaw P, Grehn F, Holló G, Overton B, Wilson R, et al. A phase III study of subconjunctival human anti-transforming growth factor beta(2) monoclonal antibody (CAT-152) to prevent scarring after first-time trabeculectomy. *Ophthalmology*. oct 2007;114(10):1822-30.

98. Broadway DC, Bloom PA, Bunce C, Thiagarajan M, Khaw PT. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil: survival analysis. *Ophthalmology*. avr 2004;111(4):665-73.

99. Feyi-Waboso A, Ejere HOD. Needling for encapsulated trabeculectomy filtering blebs. *Cochrane Database Syst Rev*. 15 août 2012;2012(8):CD003658.

100. Rotchford AP, King AJW. Needling revision of trabeculectomies bleb morphology and long-term survival. *Ophthalmology*. juill 2008;115(7):1148-1153.e4.

101. Maestrini HA, Cronemberger S, Matoso HDS, Reis JRC, Mérula RV, Filho AD, et al. Late needling of flat filtering blebs with adjunctive mitomycin C: efficacy and safety for the corneal endothelium. *Ophthalmology*. avr 2011;118(4):755-62.

102. Halili A, Kessel L, Subhi Y, Bach-Holm D. Needling after trabeculectomy - does augmentation by anti-metabolites provide better outcomes and is Mitomycin C better than 5-Fluoruracil? A systematic review with network meta-analyses. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. nov 2020;98(7):643-53.

103. Chen TC, Wilensky JT, Viana MA. Long-term follow-up of initially successful trabeculectomy. *Ophthalmology*. juill 1997;104(7):1120-5.

104. D'Ermo F, Bonomi L, Doro D. A critical analysis of the long-term results of trabeculectomy. *Am J Ophthalmol*. nov 1979;88(5):829-35.

105. Diestelhorst M, Khalili MA, Kriegelstein GK. Trabeculectomy: a retrospective follow-up of 700 eyes. *Int Ophthalmol*. 1999 1998;22(4):211-20.

106. Mills KB. Trabeculectomy: a retrospective long-term follow-up of 444 cases. *Br J Ophthalmol*. nov 1981;65(11):790-5.

107. Mutsch YA, Grehn F. Success criteria and success rates in trabeculectomy with and without intraoperative antimetabolites using intensified postoperative care (IPC). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol*. nov 2000;238(11):884-91.

108. Wada Y, Nakatsu A, Kondo T. Long-term results of trabeculotomy ab externo. *Ophthalmic Surg*. mai 1994;25(5):317-20.

109. Wasielica-Poslednik J, Schmeisser J, Hoffmann EM, Weyer-Elberich V, Bell K, Lorenz K, et al. Fluctuation of intraocular pressure in glaucoma patients before and after trabeculectomy with mitomycin C. *PloS One*. 2017;12(10):e0185246.

110. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL. Treatment outcomes in the tube versus trabeculectomy study after one year of follow-up. *Am J Ophthalmol*. janv 2007;143(1):9-22.

111. Mano SS, Esteves RM, Ferreira NP, Abegão Pinto L. A standardized protocol of laser suture lysis in postoperative management in trabeculectomy with mitomycin C: One-year study. *Eur J Ophthalmol*. mars 2021;31(2):477-81.

112. Ramakrishna S, Nelivigi S, Sadananda AM, Ganesh S. Study of efficacy and timing of laser suture lysis in reducing intraocular pressure after trabeculectomy with

mitomycin-C. Oman J Ophthalmol. 2016;9(3):144-9.

113. World Glaucoma Association [Internet]. [cité 22 août 2023]. Guidelines on Design & Reporting Glaucoma Trials. Disponible sur: https://wga.one/wpfd_file/guidelines-on-design-reporting-glaucoma-trials/

114. Cheng J, Kong X, Xiao M, Sun X. Twenty-four-hour pattern of intra-ocular pressure in untreated patients with primary open-angle glaucoma. Acta Ophthalmol (Copenh). sept 2016;94(6):e460-467.

AUTEUR(E) : Nom : DAVOISE

Prénom : Solenne

Date de soutenance : 23/10/2023

Titre de la thèse : Trabéculéctomie : l'influence du suivi post-opératoire sur le succès chirurgical.

Thèse - Médecine - Lille 2023

Cadre de classement : *Ophthalmologie*

DES + FST/option : *Ophthalmologie*

Mots-clés : trabéculéctomie, fréquence, suivi post-opératoire, succès

Résumé :

But : évaluer l'influence de la fréquence de suivi post-opératoire sur le succès chirurgical des trabéculéctomies.

Méthode : 65 yeux ont répondu aux critères d'inclusion. Le succès complet était défini par une pression intra-oculaire ≤ 21 mmHg à 12 mois associée à une diminution $\geq 20\%$ de la pression intra-oculaire pré-opératoire. Le nombre de visites réalisées au cours des 90 jours post-opératoires a été comparé entre le groupe des yeux en succès complet et le groupe de ceux ne remplissant pas ces critères. Les taux de massages, de lyses de fils et de needling ont été calculés dans chaque groupe comme analyses intermédiaires.

Résultat : À 12 mois de l'intervention, 35 yeux (66,7%) étaient en succès dont 31 yeux (59,6%) des yeux remplissaient les critères de succès complet et 4 yeux (7,8%) le critère de succès partiel. Il n'était pas retrouvé de différence concernant le nombre de visite à 3 mois selon le critère de succès complet à 12 mois.

Conclusion : Le taux de succès complet n'a pas augmenté avec le nombre de visites. Nos résultats suggèrent qu'un suivi plus rapproché ne permet pas d'obtenir de meilleurs résultats sur l'ensemble des patients opérés de trabéculéctomie non compliquée en post-opératoire bien que d'autres études sur le sujet soient nécessaires.

Composition du Jury :

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Pierre LABALETTE

Monsieur le Docteur Melvin GERARDY

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Valentin BACHET