

PRÉVENTION ET TRAITEMENT DES COMPLICATIONS LIÉES À LA CHIRURGIE DE LA COEXISTENCE DU GLAUCOME ET DE LA CATARACTE

XAVIER MARTIN*

RÉSUMÉ

Les complications de la chirurgie combinée du glaucome et de la cataracte étant fréquentes, elles nécessitent une prévention qui repose sur la justesse de l'indication opératoire, le choix des techniques et la qualité d'exécution, notions qui sont rappelées ici. Lorsque la prévention n'a pas été suffisante et que des complications se présentent, il faut savoir les reconnaître. Elles peuvent être précoces ou tardives, sans conséquences cliniques ou graves. Les complications les plus fréquentes et leur traitement sont exposés. Une technique de révision utilisable à la fois dans les cas d'échecs de la filtration ou lors d'hypotonies sévères est proposée et discutée en regard des données les plus récentes de la littérature.

SUMMARY

Complications of combined glaucoma and cataract surgery are frequent. It is why prevention is necessary, based on rightness of the operative indication, the most appropriate technique and the quality of the execution, main topics reviewed in this paper.

When prevention has not been sufficient and complications occur, it is necessary to recognize their causes. Complications may occur early or late, may not induce any clinical consequence or on the contrary induce serious ones. The most frequent complications and their treatment are reported. A tech-

nique of surgical revision, useful either in case of filtration failure or in case of severe hypotony, is proposed and discussed according to the most recent data in the literature.

MOTS-CLÉS

Glaucome, cataracte, chirurgie, opération combinée, trabéculéctomie, antimétabolite, phaco-émulsification

KEY WORDS

Glaucoma, cataract, surgery, combined operation, trabeculectomy, antimetabolite, phacoemulsification

.....

*Adresse de l'auteur:
Docteur Xavier MARTIN
Privat-docent et agrégé
à l'Université de Zürich
64, Avenue de Rumine
CH-1005 Lausanne / Suisse*

A. PRÉVENTION DES COMPLICATIONS

La prévention des complications repose avant tout sur la justesse de l'indication opératoire, le choix des techniques et la qualité d'exécution.

1. INDICATION OPÉRATOIRE

L'indication dépend des paramètres suivants:

1.1. L'AVANCE DU GLAUCOME

Comme Stephan Drance (1) l'a souvent rappelé, il est trompeur de parler de patients glaucomeux comme d'une entité bien définie, ignorant ainsi les grandes variations qu'il peut y avoir entre les divers types et les divers stades de la maladie glaucomeuse.

C'est la raison pour laquelle, il est nécessaire de définir le type de glaucome et le stade d'évolution de la maladie ou sa sévérité pour chaque patient en appréciant l'atteinte du nerf optique, du champ visuel, de l'angle irido-cornéen et les valeurs tensionnelles. La réponse et la compliance au traitement doivent également être prises en compte.

1.2. L'AVANCE DE LA CATARACTE

Les rapports entre le cristallin et les tissus voisins revêtent une grande importance et vont dépendre en partie de sa taille et des pathologies préexistantes comme une hypermétropie, responsable d'un angle encore plus étroit.

1.3. L'ÉTAT OCULAIRE

Hypermétropie, myopie, dispersion pigmentaire (2), iris en plateau, syndrome de pseudo-exfoliation capsulaire, pour ne citer que les affections les plus fréquentes, ont leur influence sur l'indication opératoire.

1.4. LES TRAITEMENTS PRÉCÉDENTS

Les traitements médicamenteux hypotenseurs topiques modifient les membranes de surfaces oculaires, conjonctives (3,4,5,6,7), capsule de Tenon (8) et peut-être épisclère et sclère, favorisant une réaction inflammatoire délétère lors d'une intervention chirurgicale (3,9). La trabé-

culoplastie ou trabéculorétraction au laser péjore également le pronostic de la chirurgie (9). Quant à un ou plusieurs échecs chirurgicaux antérieurs, ils vont également assombrir le pronostic d'une intervention subséquente (10).

1.5. L'ÉTAT DU PATIENT

L'âge, l'autonomie visuelle nécessaire, la qualité de vie et l'état général du patient doivent également être considérés. Les affections systémiques comme l'hypertension artérielle, le diabète, les troubles du métabolisme des graisses ainsi que les habitudes alimentaires, les médicaments, le tabagisme peuvent influencer le cours de la maladie.

Un état inflammatoire ou/et une infection doivent également être recherchés et éventuellement traités avant toute intervention.

1.6. LES FACTEURS DE RISQUES

L'indication opératoire doit également tenir compte des facteurs de risque classiquement reconnus que sont le jeune âge, les races noire et hispanique, des valeurs pressionnelles élevées avant l'opération, les traitements topiques antérieurs déjà mentionnés, un échec opératoire antérieur, les glaucomes uvéitiques et les glaucomes néovasculaires (11).

L'on comprend dès lors mieux que le glaucome soit une affection multifactorielle qui nécessite une prise en charge individuelle.

2. CHOIX DES TECHNIQUES

2.1. LE CHOIX DE LA TECHNIQUE CHIRURGICALE

Alors que la phaco-émulsification est la technique de choix pour l'extraction du cristallin, les techniques destinées à améliorer l'écoulement de l'humeur aqueuse à l'extérieur de l'œil sont nombreuses. La trabéculéctomie, la sclérectomie profonde non perforante ou perforante, la trabéculotomie, la trépanation d'Elliot sous volet scléral, l'aspiration trabéculaire, la viscocanalostomie, pour ne citer que les plus courantes, se rencontrent seules ou en association avec la phaco-émulsification. A noter que chacune des techniques mentionnées connaît une multitude de variantes dans sa réalisation.

Chaque cas étant différent, la technique de choix doit être adaptée de cas en cas en prenant soin de respecter une gradation dans le choix de la technique (voir 2.3 et 2.4, ci-dessous) et en évitant les généralisations.

2.2. LE CHOIX DE LA PUISSANCE DE LA LENTILLE INTRA-OCULAIRE

Cashwell et Martin (12) ayant montré que la longueur axiale de l'œil diminuait en moyenne de 0,423 mm après une opération filtrante, il est nécessaire d'adapter la valeur de la lentille intra-oculaire. Il faudrait ainsi ajouter plus d'une dioptrie à la valeur emmétropisante. Ces auteurs préconisent donc d'effectuer une biométrie avant toute opération fistulisante afin de diminuer le risque d'erreur de calcul de la puissance d'une future lentille intra-oculaire.

2.3. LES OPÉRATIONS SÉPARÉES

- 2.3.1. Phaco-émulsification seule versus opération filtrante seule
- 2.3.2. Phaco-émulsification d'abord et opération filtrante ensuite
- 2.3.3. Opération filtrante d'abord et phaco-émulsification ensuite

2.4. LES OPÉRATIONS COMBINÉES

Par la même incision

- 2.4.1. Phacotrabéculéctomie ou phacovisco-canalostomie
- 2.4.2. Phacotrabéculéctomie ou phacovisco-canalostomie avec adjonction de 5-FU ou de mitomycine C

Par deux incisions distinctes

- 2.4.3. Trabéculéctomie supérieure et phaco-émulsification temporale
- 2.4.4. Viscocanalostomie supérieure et phaco-émulsification temporale
- 2.4.5. Sclérectomie profonde non-perforante supérieure et phacoémulsification temporale
- 2.4.6. Sclérectomie profonde non-perforante supérieure avec adjonction de 5-FU ou de mitomycine C ou/et un implant (collagène, acide hyaluronique réticulé, etc.).

2.5. OPÉRATIONS SÉPARÉES OU COMBINÉES?

La littérature est abondante à ce propos et le sujet controversé (13-23).

3. QUALITÉ D'EXÉCUTION

3.1. APPRENTISSAGE D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE

L'apprentissage repose sur des principes simples qui sont rappelés ci-dessous:

- 3.1.1. Assistances opératoires
- 3.1.2. Etudes de vidéo non-montées
- 3.1.3. Exercices sur yeux de cadavres
- 3.1.4. Application à l'homme assisté par un expert

3.2. ADAPTATION DE LA TECHNIQUE AU CAS

Comme déjà mentionné, chaque cas doit être apprécié séparément et la technique la mieux adaptée doit être choisie pour chaque patient.

3.3. CHANGEMENT STRATÉGIQUE EN FONCTION DE L'ÉVOLUTION OPÉRATOIRE

Qu'il s'agisse de difficultés survenues avec une conjonctive trop fragile, avec une sclérotique trop mince, avec une profondeur de chambre antérieure insuffisante, il faut savoir s'adapter et modifier ce qui avait été prévu.

3.4. ASEPSIE ET L'ANTISEPSIE (24)

3.4.1. Asepsie

C'est l'ensemble des moyens qui permet de diminuer la contamination par des germes de façon non spécifique. "Le chirurgien, par l'attention qu'il porte au détail, doit être un modèle pour l'ensemble du personnel du bloc opératoire". Les points importants sont:

- Les locaux, avec un bloc réservé au seul usage ophtalmologique
- Les mouvements et le nombre du personnel doivent être réduits au minimum
- Le lavage des mains à l'eau stérile et à la Bétadine® ou à l'Hibscrub® pendant un temps

suffisant ou à l'aide d'une solution alcoolique adéquate

- L'utilisation systématique de bonnet, masque et blouse chirurgicaux stériles
- L'utilisation systématique de gants chirurgicaux stériles
- L'utilisation de champ à usage unique avec collage des cils et rabat sur la base des cils
- La technique "no touch" consiste à ne pas manipuler les aiguilles, les sutures et l'extrémité des instruments directement avec les doigts, ces gestes étant réalisés par l'intermédiaire des pinces
- L'usage du filtre millipore pour l'air ou le gaz injecté dans l'œil lors de la chirurgie

3.4.2. Antisepsie

C'est l'utilisation de substances toxiques pour les micro-organismes mais qui, d'une part, agissent de façon non spécifique et, d'autre part, nécessitent des concentrations locales importantes pour être efficaces, ce qui conduit souvent à une toxicité pour les tissus exposés.

La décontamination du champ chirurgical se fait par la polyvinylpyrrolidone (PVP) à 10 % en solution (Bétadine aqueuse) au niveau de la peau et des paupières, et par une dilution à moitié à 5% versée sur la cornée et la conjonctive. Cette solution est bien tolérée par l'épithélium cornéen et l'endothélium cornéen n'est pas altéré non plus.

3.5. EXPÉRIENCE DU CHIRURGIEN

Bien que plus difficile à appréhender, l'expérience du chirurgien ne se compte pas seulement en années et en nombre de cas, mais plutôt en confrontations avec des pathologies variées dans des environnements divers. D'autre part, le suivi des patients par le chirurgien qui les a opérés est indispensable puisqu'il permet d'apprécier les succès comme les échecs. Les informations ainsi récoltées permettent à l'opérateur d'améliorer ses techniques et de corriger ses erreurs. L'expérience repose également sur une constante autocritique et remise en question.

B. TRAITEMENT DES COMPLICATIONS

La plupart des complications ont une genèse voire une explication. La recherche de leurs causes permet au chirurgien d'augmenter son expérience et d'orienter ses choix futurs.

Cependant, la première démarche consiste à reconnaître les complications. Les complications les plus courantes sont décrites ci-dessous.

1. COMPLICATIONS PEROPÉRATOIRES

1.1. COMPLICATIONS LIÉES À LA PHACO-ÉMULSIFICATION

- 1.1.1. Rupture zonulaire
- 1.1.2. Rupture capsulaire
- 1.1.3. Bascule ciliaire, bloc ciliaire et glaucome malin
- 1.1.4. Perte de portions cristalliniennes dans le vitré
- 1.1.5. Issue de vitré
- 1.1.6. Décollement choroïdien
- 1.1.7. Hémorragie expulsive
- 1.1.8. Endophtalmie

1.2. COMPLICATIONS LIÉES À L'IMPLANTATION DE LA LENTILLE INTRA-OCULAIRE

1.2.1. Inclinaison et décentrement de la lentille. Hayashi et collaborateurs (25), dans une étude prospective, ont observé une incidence plus grande d'inclinaison et de décentrement chez les patients présentant un glaucome et plus particulièrement dans les glaucomes à angle fermé.

1.3. COMPLICATIONS LIÉES À L'OPÉRATION FILTRANTE

- 1.3.1. Hémorragie lors de l'iridectomie
- 1.3.2. Macro-perforation lors de sclérectomie profonde prévue pour être non-perforante
- 1.3.3. Hémorragie expulsive

2. COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES PRÉCOCES

2.1. RÉACTION FIBRINEUSE

La réaction fibrineuse est probablement la complication postopératoire précoce la plus fréquente. Borggreffe et collaborateurs (19) l'ont observée dans 24 % des 50 patients qu'ils ont opérés de phacotrabéculéctomie.

2.2. HYPHÉMA (19)

2.3. ECOULEMENT EXTÉRIEUR D'HUMEUR AQUEUSE OU SEIDEL

L'écoulement précoce d'humeur aqueuse par la plaie chirurgicale répond habituellement à l'application d'une pommade antibiotique et d'un pansement compressif accompagné par l'administration per os d'acétazolamide pendant une durée de 24 à 36 heures.

2.4. HYPOTHALAMIE

L'hypothalamie ou chambre antérieure basse sans bloc pupillaire ou ciliaire a fait l'objet de peu de publications, en particulier en ce qui concerne les opérations combinées. Elle a été retrouvée dans 5% des cas de 315 opérations filtrantes par Chisalita et collaborateurs (26).

2.5. BASCULE CILIAIRE, BLOC CILIAIRE ET GLAUCOME MALIN

Rare lors d'opérations combinées glaucome-cataracte, la bascule ciliaire antérieure responsable du bloc ciliaire ou glaucome malin semble plus fréquente en cas de sclérectomie profonde non perforante, en particulier chez les patients hypermétropes ou présentant un angle relativement étroit d'autre nature et souvent un cristallin déjà volumineux, comme nous l'avons observé et comme on le trouve mentionné dans la littérature (27). L'examen à la lampe à fente en utilisant la technique van Herick (28) et l'examen gonioscopique préopératoire doit permettre d'éviter cette complication en posant l'indication à une trabéculéctomie accompagnée ou non de l'extraction du cristallin.

Selon von der Lippe et collaborateurs (29), le syndrome de pseudo-exfoliation est un facteur de risque pour le développement d'un bloc ciliaire aigu en raison des altérations consécuti-

ves de la zonule de Zinn chez les patients atteints.

2.6. HYPERTONIE OU HYPERTENSION PAR ÉCHEC DE FILTRATION

Porges et Ophir (30) ont étudié l'évolution de la pression intra-oculaire (PIO) après opération extra-capsulaire manuelle de la cataracte, implantation d'une lentille intra-oculaire et trabéculéctomie chez 38 patients opérés consécutivement. Une élévation de la PIO au-dessus de 25 mmHg a été observée chez sept patients durant les trois premiers jours postopératoires. La PIO de trois patients a pu être abaissée sans médicaments durant la première semaine postopératoire alors que chez les quatre autres, une section des fils au laser argon a été nécessaire, les PIO s'étant élevées au-dessus de 30 mmHg. Ces auteurs concluent qu'une élévation précoce de la PIO durant la première semaine postopératoire est un facteur de risque à ne pas négliger lors d'opérations combinées. Afin de déterminer les facteurs de risque d'échec de la filtration après phaco-émulsification, trabéculéctomie et implantation d'une lentille en chambre postérieure, Morris et collaborateurs (31) ont analysé rétrospectivement les dossiers de 71 patients ayant bénéficié de ce traitement. Ils trouvèrent ainsi qu'une section des fils au laser argon avait été nécessaire chez 24 patients durant le premier mois postopératoire et que les facteurs de risque principaux, indépendants les uns des autres chez ces patients, étaient la race noire, la prise de deux médicaments hypotenseurs oculaires en préopératoire et une PIO supérieure à 14 mmHg durant la première semaine postopératoire.

Concernant la section des fils à l'aide du laser argon, il arrive que lorsque la capsule de Tenon a été remise en place avec la conjonctive, les fils soient trop mal visibles pour qu'il soit possible de les couper ou que l'énergie nécessaire soit trop forte. Dans ces cas, il est souvent préférable de renoncer car des brûlures trop importantes peuvent à leur tour activer la fibrose dans la bulle de filtration, comme on peut parfois l'observer sous le microscope opératoire lors d'une révision précoce.

Après sclérectomie profonde non-perforante, il n'est pas rare (entre 20 et 40% des cas selon

les auteurs) (32-35) que la PIO remonte et qu'il faille procéder à une perforation des restes du plan trabéculo-Descemetique à l'aide du laser Nd:YAG transformant ainsi une intervention non-perforante en perforante. Cette gonioperforation est effectuée le plus souvent durant la première année, parfois précocement parfois plus tardivement, près d'un an après l'intervention primaire.

2.7. HYPOTONIE OU HYPOTENSION (VOIR SOUS COMPLICATIONS TARDIVES CI-DESSOUS)

2.8. ENDOPHTALMIE

Pour le traitement des endophtalmies post-chirurgicales, se reporter à la référence 24.

3. COMPLICATIONS POSTOPÉRATOIRES TARDIVES

3.1. PRÉCIPITÉS SUR LA LENTILLE INTRA-OCULAIRE

D'après Chang et collaborateurs (36) la fréquence des précipités est significativement plus élevée sur les lentilles en silicone que sur des lentilles en PMMA après phacotrabéculéctomie.

3.2. HYPERTONIE OU HYPERTENSION

La remontée de la PIO dans les semaines, les mois et les années qui suivent une intervention est chose fréquente et ses causes multiples. Son traitement est décrit au point au point 2.6 ci-dessus et au point 4, Techniques de révision, ci-dessous.

3.3. HYPOTONIE OU HYPOTENSION (MACULOPATHIE HYPOTONIQUE)

L'hypotonie peut être définie comme la pression à laquelle la fonction visuelle s'altère (37). En effet, cette pression limite ne semble pas la même pour tous, variant entre 2 et 6 mmHg (38). L'on pourrait également parler d'hypotonie symptomatique et asymptomatique. Deux types d'hypotonie peuvent survenir après opération antiglaucomateuse filtrante. L'hypotonie précoce qui est habituellement due à un drainage excessif et l'hypotonie tardive secon-

daire à l'amincissement progressif de la paroi de la bulle de filtration. Alors que l'hypotonie précoce peut être prévenue par une technique opératoire adéquate, l'hypotonie tardive est moins prévisible et plus difficile à traiter (37). L'incidence des maculopathies hypotoniques faisant suite à des trabéculéctomies avec adjonction peropératoire de mitomycine C varie entre 1,3 et 28% selon les études (37,39,40). Le rôle des antimétabolites dans la genèse de l'hypotonie est controversé. Considérée pendant près de dix ans comme incontournable, l'application peropératoire de mitomycine C est de plus en plus mise en cause dans des cas d'hypotonie et d'infections postopératoires (39,41,42). Dans une étude rétrospective sur 385 cas de trabéculéctomie avec adjonction peropératoire de 5-fluorouracyle ou mitomycine C, Belyea et coll. (43) ont observé 1,8% de fistule externe. Les examens histopathologiques effectués dans cette étude permirent de mettre en évidence dans les bulles de filtration, des amincissements localisés aux endroits d'écoulement extérieur d'humeur aqueuse, des zones d'hypocellularité ainsi que des nécroses du collagène du stroma. Ces observations sont corroborées par les nôtres, chez un patient ayant bénéficié, 5 ans auparavant, d'une sclérectomie profonde non perforante avec adjonction peropératoire de mitomycine C et phaco-émulsification, où dans une bulle de filtration mal délimitée, l'on observe quelques cellules inflammatoires mononucléées, un épithélium conjonctival réduit à deux couches de cellules, une couche basale parfois oedématiée et quelques vésicules supra-basales. Le reste du stroma conjonctival étant fibrosé, riche en fibroblastes avec plusieurs foyers inflammatoires lymphoplasmocytaires. L'explication biologique donnée est que les fibroblastes de la capsule de Tenon traités par la mitomycine C sont rendus sensibles aux cellules T tueuses même lorsque les récepteurs Fas sont bloqués; ce phénomène pouvant contribuer à l'activité cytotoxique directe de la mitomycine C conduisant à la dévitalisation du tissu de la bulle de filtration (42). Vass et coll. (44) ayant récemment observé qu'une minute d'exposition de la sclère à une concentration de 0,2 mg/ml (volume de 50 μ l dans une éponge ronde de Meroceol de mitomycine C était suffisante pour obtenir une concentration sclérale de 64%, il est pos-

sible que son utilisation rationnelle permette d'éviter nombre de complications qui y sont liées.

3.4. FISTULE

Etant donné les risques élevés d'infection en cas de fistule externe, l'on préfère procéder à une révision chirurgicale.

3.5. ENDOPTHALMIE

Pour le traitement des endophtalmies post-chirurgicales, se reporter à la référence 24.

4. TECHNIQUES DE RÉVISION

4.1. "NEEDLING"

Lorsque l'instillation de corticostéroïdes, les massages et la section des fils au laser argon n'ont pas permis d'obtenir une PIO satisfaisante, une réexpansion de la bulle de filtration peut être nécessaire. C'est alors que le "needling" permet de reformer la bulle. Exécuté comme son nom l'indique avec une aiguille, il consiste à rompre les ponts de fibrines nouvellement créés pour permettre la formation d'un espace de filtration. Selon les cas, on peut être amené à injecter du sérum physiologique, une solution de 5-FU ou une solution de mitomycin C. Pederson et Smith (45) appliquent le needling avec succès sur 11 yeux présentant une bulle de filtration encapsulée. Hodge et coll. (46) associent au "needling" une injection de 5-fluorouracyle (5-FU) et observent environ 75% de réouverture en observant cependant 38% de complications mineures telles que Seidel, érosion cornéenne et hyphéma. Une technique apparentée à celle de Hodge a été utilisée avec des résultats comparables par Allen et coll. (47). Plutôt que d'utiliser du 5-fluorouracyle, certains (48) lui préfèrent l'injection de mitomycine C avec un taux de complications significatif de 35% parmi lesquelles des décollements choroïdiens, des Seidels, des hyphémas, des érosions cornéennes et une hypotonie. D'autres auteurs sont moins enthousiastes pour le "needling" et recommandent la pression digitale et le traitement médical lors d'échec de filtration (49). Une variante du "needling" consistant à soulever le volet scléral à l'aide d'une aiguille a été proposée par Greenfield et coll. (50). Leur

collectif consistait en 537 yeux ayant bénéficié d'une trabéculéctomie. Vingt pour cent des yeux durent subir un "needling" avec soulèvement du volet scléral après trabéculéctomie avec mitomycine C peropératoire, 22,4% après trabéculéctomie seule et 17,6% après trabéculéctomie combinée à une extraction extracapsulaire. La pression cible ayant été fixée à 22 mmHg ou moins, les résultats peuvent être considérés comme mitigés.

4.2. RÉOUVERTURE DE LA FISTULE INTERNE À L'AIDE DU LASER Nd:YAG

La réouverture de fistule interne à l'aide du laser Nd:YAG a sporadiquement fait l'objet de publications (51).

4.3. INJECTION DE SANG AUTOLOGUE

Déjà ancienne, la technique d'injection de sang autologue au voisinage de la bulle de filtration fistulisante a souvent été rapportée. Wise (52) en 1993 publie quatre cas d'hypotonie après trabéculéctomie et mitomycine C peropératoire traités avec succès par injection de sang autologue. Leen et coll. (53) appliquèrent la même technique à 12 yeux présentant une hypotonie post-trabéculéctomie, mais seulement sept yeux furent améliorés par ce procédé.

Smith et collaborateurs (54) ont observé 4 succès sur 6 après un suivi moyen de 8 mois. Leur technique a consisté à injecter 1 ml de sang total autologue à proximité de la bulle de filtration fistulisante. Hormis 2 échecs, ils n'ont pas observé d'autres complications.

Parmi les complications graves, Ayyala et coll. (55) décrivent un cas d'imprégnation sanguine cornéenne, hypertension intra-oculaire et amaurose après injection de sang autologue dans un cas d'hypotonie post-trabéculéctomie avec adjonction peropératoire d'antimétaboliques. Bettin et coll. (56) ont utilisé une méthode indirecte dans trois cas d'hypotonie après trabéculéctomie. A l'aide d'un laser Nd:YAG, ils ont provoqué une hémorragie à l'intérieur de la bulle de filtration perméable. Dans les trois cas traités, ils ont obtenu une normalisation de la PIO.

4.4. RETRABÉCULECTOMIE

En cas d'échec de la filtration et échec des diverses manœuvres entreprises après une inter-



Fig 1: Bulle de filtration fistulisante nasale supérieure. Oeil gauche d'une femme de 64 ans présentant un glaucome primaire à angle ouvert, 4 ans après sclérectomie profonde non perforante avec adjonction peropératoire de mitomycine C et mise en place d'un implant de collagène, suivie d'une gonio-perforation au laser Nd:YAG. Remarquez le corps ciliaire visible en transparence sous la bulle.

vention glaucome-cataracte, l'on préfère souvent réaliser une trabéculéctomie et également réviser le site de la première opération filtrante. Selon Vesti (57), les échecs de filtration semblent plus fréquents après trabéculéctomie dans les cas qui ont présentés une hypotonie précoce et chez les patients les plus jeunes.

4.5. RÉVISION DE L'ANCIEN SITE DE L'OPÉRATION FILTRANTE

Une révision peut s'avérer nécessaire dans deux situations le plus souvent. Après opération filtrante combinée ou non à une phaco-émulsification de la cataracte dont la filtration n'a pas fonctionné ou lors de la formation d'une fistule externe responsable d'une hypotonie symptomatique. Dans les deux situations, la révision est habituellement accompagnée d'une trabéculéctomie ou d'une phacotrabéculéctomie.

- **Présentation d'un cas fréquent nécessitant une révision chirurgicale**

Il s'agit d'une femme de 64 ans souffrant d'un glaucome primaire à angle ouvert bilatéral qui

a bénéficié d'une sclérectomie profonde non perforante avec adjonction peropératoire de mitomycine C et mise en place d'un implant de collagène aux deux yeux en 1995. Quelques jours après l'opération de l'œil gauche, une gonio-perforation au laser Nd:YAG a été effectuée en raison d'une rapide remontée de la pression intra-oculaire. L'acuité visuelle de l'œil gauche était de 1,0 sans correction avant l'opération et de 0,8 après. Un an après l'opération de l'œil gauche, la pression intra-oculaire de celui-ci commença à diminuer pour se stabiliser entre 1 et 5 mmHg 3 ans plus tard. Durant cette période, l'acuité visuelle chuta à 0,2. Au début de 1999, une bulle de filtration transparente était visible, au sommet de laquelle sourdait l'humeur aqueuse (Fig.1). Cette bulle perméable était entourée d'une zone ischémique (Fig. 2). La cataracte avait progressé et un oedème papillaire et maculaire étaient présents. Devant ce tableau clinique alarmant de maculopathie hypotonique, la décision d'intervenir fut prise et une phacotrabéculéctomie, accompagnée d'une excision de la bulle de filtration fistulisante et d'un avancement conjonctivo-ténonien fut programmée.



Fig 2: Même œil que la figure 1. La zone ischémique entourant la bulle transparente est bien visible.

• **Description pas à pas de la technique chirurgicale utilisée dans le cas décrit ci-dessus**

1. Passage d'un fil de traction sous le muscle droit supérieur.
2. Réglage de l'éclairage du microscope opératoire sur l'intensité lumineuse minimale nécessaire.
3. Mise en place d'un cache sur la cornée afin de protéger la rétine de la lumière du microscope.
4. Préparation de la conjonctive et de la capsule de Tenon de part et d'autre de la bulle de filtration à exciser.
5. Séparation de ces membranes de l'épiscière sous-jacente et création d'un large espace nécessaire à la bulle de filtration future. Prendre garde aux insertions musculaires dont la capsule de Tenon doit être soigneusement détachée pour ne pas provoquer de tractions pouvant être responsables de diplopie post-opératoire. Prendre soin des vortiqueuses et d'autres gros vaisseaux éventuellement présents.
6. Hémostase de qualité.
7. Confection d'un volet de trabéculéctomie d'environ 4 mm de côté et d'environ un tiers de l'épaisseur sclérale.
8. Retrait de la protection contre la lumière.
9. Paracenthèse, remplissage de la chambre antérieure de matériel visco-élastique, capsulorhexis, hydrodissection, phaco-émulsification et nettoyage du sac capsulaire.
10. Remplissage du sac capsulaire par du matériel viscoélastique, insertion de la lentille dans le sac capsulaire et centrage de celle-ci. Injection d'un agent parasymphaticomimétique en chambre antérieure.
11. Protection contre la lumière.
12. Trabéculéctomie, iridectomie basale légèrement plus large à sa base que la trabéculéctomie.
13. Suture du volet scléral par deux points séparés de Nylon 10.0 dont les nœuds sont enfouis.
14. Cautérisation éventuelle des bords du volet et de la sclère avoisinante.
15. Excision de la bulle de filtration, y compris sa base qui peut être large (Fig. 3, 4 et 5).
16. Hémostase soigneuse.

17. Section du fil de traction placé sous le muscle droit supérieur.

18. Adaptation de la conjonctive et de la capsule de Tenon au limbe par 3 à 5 points de Vicryl® 8.0 (Fig. 6 et 7).

Des détails comme la protection de la rétine centrale pendant l'opération pourraient passer pour dérisoires. Cependant, ils ne le sont pas. En effet, la vision centrale de ces yeux qui souffrent déjà de maculopathie hypotonique serait définitivement compromise si un œdème maculaire cystoïde devait se produire. Deux mois après l'intervention décrite ci-dessus, l'aspect

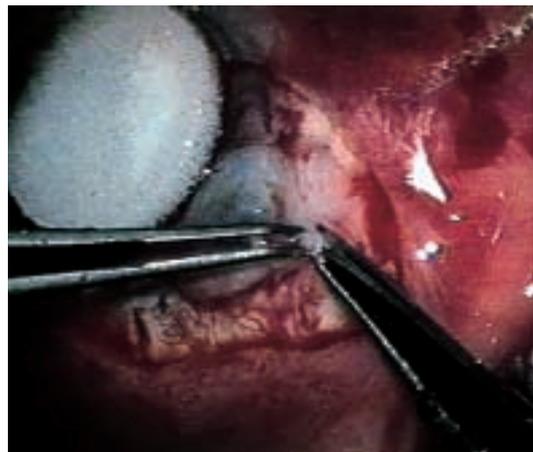


Fig 3: Excision de la bulle de filtration. La zone ischémique entourant la bulle a déjà été excisée, expliquant la perte de substance entre la bulle et la conjonctive.



Fig 4: La bulle de filtration est excisée en totalité jusqu'au limbe.

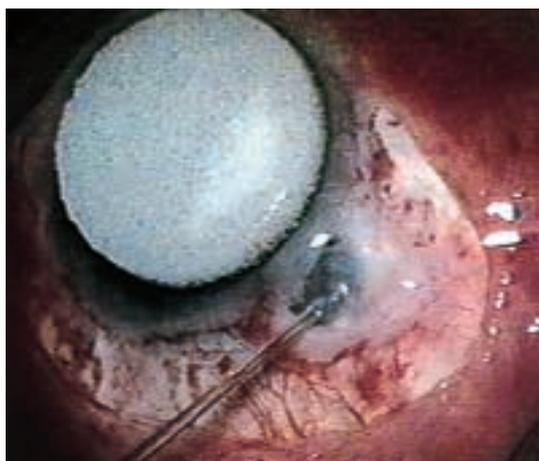


Fig 5: Une fois la bulle de filtration excisée, le corps ciliaire est visible, ici pointé par un jet d'eau, et la base de la zone ischémique est laissée en place.



Fig 6: Adaptation de la conjonctive et de la capsule de Tenon au limbe par des points séparés de Vicryl® 8.0



Fig 7: A la fin de l'intervention, la conjonctive et la capsule de Tenon ont été fermement amarrés en avant du limbe. Elles se retireront progressivement durant les premières semaines post-opératoires.

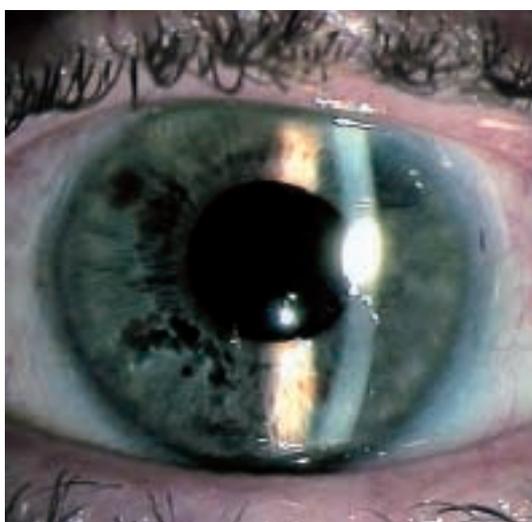


Fig 8: Deux mois après l'intervention décrite ci-dessus, l'aspect de l'œil gauche de la patiente est très satisfaisant. L'acuité visuelle est remontée à 0,9 avec S-0,25; C-1,25 à 25°.

de l'œil gauche de la patiente est très satisfaisant (Fig. 8) avec une bulle de filtration plate (Fig. 9) mais fonctionnelle avec des pressions intra-oculaires oscillant autour de 14 mmHg. Les œdèmes papillaire et maculaire ont disparu et l'acuité visuelle est remontée à 0,9 avec S-0,25; C-1,25 à 25°.

C. CONCLUSIONS

La technique de révision décrite ci-dessus, que nous appliquons avec des variantes depuis 1995, associant une trabéculéctomie sans adjonction d'antimétabolites à la révision de l'an-

cien site de l'opération filtrante précédente, semble efficace à la fois en ce qui concerne la résolution de l'hypotonie et de la maculopathie hypotonique. En regard des publications les plus récentes, cette technique de révision que les auteurs anglo-saxons désignent comme "conjunctival advancement" paraît satisfaire ses utilisateurs. En effet, Budenz et coll. (58) dans une étude rétrospective portant entre 1985 et 1997 appliquèrent cette technique avec suc-



Fig 9: Deux mois après l'intervention. La bulle de filtration est plate mais fonctionnelle avec des pressions intra-oculaires oscillant autour de 14 mmHg.

cès chez 26 patients présentant, seules ou en association, les complications suivantes: hypotonie chronique, baisse d'acuité visuelle, infection de la bulle de filtration, maculopathie hypotonique, œdème cornéen avec plis, effusion choroïdienne et/ou persistance d'une chambre antérieure basse. Cinquante pour cent des patients présentèrent une remontée de la PIO nécessitant un traitement médicamenteux et 8% bénéficièrent d'une nouvelle opération filtrante. Dans une étude comparable portant sur 16 patients, Myers et coll. (59) ont observé des résultats similaires, avec également une remontée des pressions nécessitant un traitement médicamenteux chez 10 patients. Les résultats de ces deux études s'expliquent probablement par le fait que seule une révision a été pratiquée, une nouvelle trabéculéctomie n'ayant pas été effectuée chez ces patients. La comparaison d'un avancement conjonctival et d'un traitement conservateur (60) a été entreprise rétrospectivement chez 60 patients traités entre 1983 et 1999 pour un écoulement de la bulle de filtration. Trente-six patients furent traités conservativement et 24 chirurgicalement. Le taux de succès fut significativement plus élevé chez les patients ayant bénéficié d'un traitement chirurgical. La Bowit et coll. (61) utilisant une technique consistant en rotation de lambeaux conjonctivaux ou d'autogreffe de conjonctive chez 31 patients obtinrent un meilleur contrôle de la PIO que dans les deux études précédemment citées. Cependant, 25% de leurs patients durent être réopérés en raison de récidivi-

ves. Alors que la fonction visuelle s'améliore souvent rapidement après résolution de l'hypotonie, certains patients ne récupèrent pas leur acuité. Parmi ces cas, l'on peut observer la persistance de plis choroïdiens ou d'autres altérations évoquant un œdème maculaire cystoïde. Duker et Schuman (62) ont publié un cas de plis choroïdiens persistants après normalisation de la PIO suite à une révision et qui fut résolu après vitrectomie, l'acuité visuelle s'améliorant de 0,1 à 1,0. La toxicité de la mitomycine C sur l'épithélium ciliaire (63-67) peut être une deuxième cause d'hypotonie par la diminution de sécrétion d'humeur aqueuse qu'elle entraîne. D'autre part, une certaine rémanence de la mitomycine C (68) pourrait également expliquer le fonctionnement d'anciens sites de filtration après révision.

RÉFÉRENCES

1. DRANCE, S.M. – *Closing speech*. In, Surgical management of coexisting glaucoma and cataract. Erick L. Greve, ed. Kugler Publications/Ghedini Editore, Amsterdam, Berkeley, Milano, 1987, 105.
2. CAMPBELL, D.G., SCHERTZER, R.M. – *Pathophysiology of pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma*. *Curr Opin Ophthalmol* 1995;6:96-101.
3. LAVIN, M.J., WORMALD R.P.L., MIGDAL, C.S., HITCHINGS R.A. – *The influence of prior therapy on the success of trabeculectomy*. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1543-1550.
4. BAUDOUIN, C., GARCHER, C., HAOUAT, N., BRON, A., BAYLE, J., GASTAUD, P. – *Expression of inflammatory membrane markers by conjunctival cells in chronically treated patients with glaucoma*. *Ophthalmology* 1994; 101: 454-460.
5. BAUDOUIN, C. – *Side effects of antiglaucomatous drugs on the ocular surface*. *Curr Opin Ophthalmol* 1996; 7: 80-86.
6. DE SAINT JEAN, M., DEBBASCH, C., BRIGNOLE, F., RAT, P., WARNET, J.-M., BAUDOUIN, C. – *Toxicité des collyres bêta-bloquants avec ou sans conservateur dans un modèle in vitro de cellules conjonctivales humaines*. *J Fr Ophtalmol* 2000; 23: 111-121.
7. DEBBASCH, C., PISELLA, P.-J., RAT, P., WARNET, J.M., BAUDOUIN, C. – *Evaluation de la production radicalaire sur empreintes conjonctivales de patients traités au long cours par des collyres antiglaucomateux ou porteurs de*

- lentilles de contact*. J Fr Ophtalmol 2000; 23: 239-244.
8. SHERWOOD, M.B., GRIERSON, I., MILLAR, L., HITCHINGS, R.A. – *Long-term morphologic effects of antiglaucoma drugs on the conjunctiva and Tenon's capsule in glaucomatous patients*. Ophthalmology 1989; 96: 327-335.
 9. MIGDAL, C., GREGORY, W., HITCHINGS, R.A. – *Long-term functional outcome after early surgery compared with laser and medicine in open angle glaucoma*. Ophthalmology 1994; 101: 1651-1657.
 10. SPAETH, G.L., KATZ, J., TEREBUH, A.K. – *Glaucoma Surgery*. In: Duane's Ophthalmology 1999 CD-ROM Edition, vol 6, chap 15.
 11. BORISUTH, N.S., PHILLIPS, B., KRUPIN, T. – *The risk profile of glaucoma filtration surgery*. Curr Opin Ophthalmol 1999; 10: 112-116.
 12. CASHWELL, L.F., MARTIN, C.A. – *Axial length decrease accompanying successful glaucoma filtration surgery*. Ophthalmology 1999; 106: 2307-2311.
 13. COLLIGNON-BRACH, J. – *Glaucome et cataracte - chirurgie en deux temps*. Bull Soc belge Ophtalmol 1998; 268: 61-68.
 14. DETRY-MOREL, M. – *Interventions combinées: cataracte et glaucome - revue de la littérature*. Bull Soc belge Ophtalmol 1998; 268: 45-60.
 15. NOBEN, K.J., LINSEN, M.C., ZEYEN, T.G. – *Is combined phacoemulsification and trabeculectomy as effective as trabeculectomy alone?* Bull Soc belge Ophtalmol 1998; 270: 85-90.
 16. EL-SAYYAD, F.F., HELAL, M.H., KHALIL, M.M., EL-MAGHRABY, M.A. – *Phacotrabeculectomy versus two-stage operation: A matched study*. Ophthalmic Surg Lasers 1999; 30: 260-265.
 17. EL-SAYYAD, F., HELAL, M., EL-MAGHRABY, A., KHALIL, M., EL-HAMZAWAY, H. – *One-site versus 2-site phacotrabeculectomy: a randomized study*. J Cataract Refract Surg 1999; 25: 77-82.
 18. YAMAGUCHI, Y., IJIMA, T., YOSHINO, K., SUGITANI, A. – *Results of trabeculectomy or trabeculotomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation*. Jpn J Clin Ophthalmol 1999; 53: 1185-1188.
 19. BORGGREFE, J., LIEB, W., GREHN, F. – *A prospective randomized comparison of two techniques of combined cataract-glaucoma surgery*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1999; 237: 887-892.
 20. GIMBEL, H.V., ANDERSON PENNA, E.E., FERENSOWICZ, M. – *Combined cataract surgery, intraocular lens implantation, and viscocanalostomy*. J Cataract Refract Surg 1999; 25: 1370-1375.
 21. JACOBI, P.C., DIETLEIN, T.S., KRIEGLSTEIN, G.K. – *Comparative study of trabecular aspiration versus trabeculectomy in glaucoma triple procedure to treat pseudoexfoliation glaucoma*. Arch Ophthalmol 1999; 117: 1311-1318.
 22. URBAN, V., KAMMANN, M.T., STÜRMER, J.P. – *Coexisting glaucoma and cataract: combined operation or trabeculectomy first and cataract extraction later?* Klin Mbl Augenheilkd 2000; 216: 105-111.
 23. TRAVERSO, C.E., MIGDAL, C., GREHN, F., HOLLO, G., LACHKAR, Y., MARTIN, X., SIAROV, N., THYGESEN, J. – *Terminology and Guidelines for Glaucoma*. European Glaucoma Society. Dogma, Savona, 1998, 105-107.
 24. BRON, A.M., MARTIN, X. – *Maladies infectieuses oculaires*. In: Précis d'Ophtalmologie, éd. X. Martin, chap 16, sous presse.
 25. HAYASHI, K., HAYASHI, H., NAKAO, F., HAYASHI, F. – *Intraocular lens tilt and decentration after implantation in eyes with glaucoma*. J Cataract Refract Surg 1999; 25: 1515-1520.
 26. CHISALITA, D., POIATA, I., COZMA, D. – *Post-operative flat anterior chamber. The therapeutic approach*. Oftalmologia 1997; 41: 251-256.
 27. CHIOU, A.G., MERMOUD, A., HEDIGUER, S.E. – *Malignant ciliary block glaucoma after deep sclerotomy - Ultrasound biomicroscopy imaging*. Klin Monatsbl Augenheilkd 1996; 208: 279-281.
 28. VAN HERICK, W., SHAFFER, R.N., SCHWARTZ, A. – *Estimation of width of angle of anterior chamber. Incidence and significance of the narrow angle*. Am J Ophthalmol 1969; 68: 626-629.
 29. VON DER LIPPE, I., KUCHLE, M., NAUMANN, G.O. – *Pseudoexfoliation syndrome as risk factor for acute ciliary block angle closure glaucoma*. Acta Ophthalmol 1993; 71: 277-279.
 30. PORGES, Y., OPHIR, A. – *Surgical outcome after early intraocular pressure elevation following combined cataract extraction and trabeculectomy*. Ophthalmic Surg Lasers 1999; 30: 727-733.
 31. MORRIS, D.A., PERACHA, M.O., SHIN, D.H., KIM, C., CHA, S.C., KIM, Y.Y. – *Risk factors for early filtration failure requiring suture release after primary glaucoma triple procedure with adjunctive mitomycin*. Arch Ophthalmol 1999; 117: 1149-1154.
 32. DEMAILLY, P., LAVAT, P., KRETZ, G., JEANTEUR-LUNEL, M.N. – *Non-penetrating deep sclerectomy (NPDS) with or without collagen device (CD) in primary open-angle glaucoma: middle-term retrospective study*. Int Ophthalmol 1996; 20: 131-140.

33. HAMARD, P., PLAZA, L., KOPEL, J., QUESNOT, S., HAMARD, H. – *Sclérectomie profonde non perforante (SPNP) et glaucome à angle ouvert: résultats à moyen terme des premiers patients opérés.* J Fr Ophtalmol 1999; 1: 25-31.
34. MASSY, J., GRUBER, D., MURAINÉ, M., BRASSEUR, G. – *La sclérectomie profonde non perforante dans le traitement chirurgical du glaucome chronique à angle ouvert.* J Fr Ophtalmol 1999; 22: 292-298.
35. MERMOUD, A., KARLEN, M.E., SCHNYDER, C.C., SICKENBERG, M., CHIOU, A.G., HEDIGUER, S.E., SANCHEZ, E. – *Nd:YAG gonio-puncture after deep sclerectomy with collagen implant.* Ophthalmic Surg Lasers 1999; 30: 120-125.
36. CHANG, B.Y., LOH, R., SAVIDES, R., ATKINS, D.A. – *Incidence of anterior intraocular lens precipitates after combined phacotrabeculectomy.* J Cataract Refract Surg 2000; 26:398-401.
37. JOHNSTONE, M.A. – *Hypotony: What is it? How should we manage it?* J Glaucoma 2000; 9: 131-134.
38. PEDERSON, J.E. – *Hypotony.* In, Duane's Ophthalmology 1999 CD-ROM Edition, vol 3, chap 58.
39. SUNER, I.J., GREENFIELD, D.S., MILLER, M.P., NICOLELA, M.T., PALMBERG, P.F. – *Hypotony maculopathy after filtering surgery with mitomycin C. Incidence and treatment.* Ophthalmology 1997; 104: 207-214.
40. SHIELDS, M.B., SCROGGS, M.W., SLOOP, C.M., SIMMONS, R.B. – *Clinical and histopathologic observations concerning hypotony after trabeculectomy with adjunctive mitomycin C.* Am J Ophthalmol 1993; 116: 673-783.
41. LA ROSA, F.A., GREANAY, M.J., BARAS, L.R.S., SHIELDS, M.B., CAPRIOLI, J. – *Clinical outcome following surgical revision of trabeculectomy blebs for hypotony.* Invest Ophthalmol Vis Sci 2000; 41; S82(429).
42. CROWSTON, J.G., CHANG, L.P., AKBAR, A.N., KHAW, P.T. – *Mitomycin-C renders Tenon's capsule fibroblasts susceptible to cytotoxic T-lymphocyte-mediated cell death.* Invest Ophthalmol Vis Sci 2000; 41: S82(428).
43. BELYEA, D.A., DAN, J.A., STAMPER, R.L., LIEBERMAN, M.F., SPENCER, W.H. – *Late onset of sequential multifocal bleb leaks after glaucoma filtration surgery with 5-fluorouracil and mitomycin C.* Am J Ophthalmol 1997; 124: 40-45.
44. VASS, C., GEORGOPOULOS, M., EL-MENYAWI, I., RADDI, S., NIMMERRICHTER, P. – *Scleral concentration of mitomycin-C after episcleral application with varying application time.* Invest Ophthalmol Vis Sci 2000; 41: S580(3084).
45. PEDERSEN, J.E., SMITH, S.G. – *Surgical management of encapsulated filtering blebs.* Ophthalmology 1985; 92: 955-958.
46. HODGE, W., SAHEB, N., BALAZSI, G., KASNER, O. – *Treatment of encapsulated blebs with 30-gauge needling and injection of low-dose 5-fluorouracil.* Can J Ophthalmol 1992; 27: 233-236.
47. ALLEN, L.E., MANUCHEHRI, K., CORRIDAN, P.G. – *The treatment of encapsulated trabeculectomy blebs in an out-patient setting using a needling technique and subconjunctival 5-fluorouracil injection.* Eye 1998; 12: 119-123.
48. MARDELLI, P.G., LEDERER, C.M. JR, MURRAY, P.L., PASTOR, S.A., HASSANEIN, K.M. – *Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using mitomycin C.* Ophthalmology 1996; 103: 1946-1955.
49. COSTA, V.P., CORREA, M.M., KARA-JOSE, N. – *Needling versus treatment in encapsulated blebs. A randomized, prospective study.* Ophthalmology 1997; 104: 1215-1220.
50. GREENFIELD, D.S., MILLER, M.P., SUNER, I.J., PALMBERG, P.F. – *Needle elevation of the scleral flap for failing filtration blebs after trabeculectomy with mitomycin C.* Am J Ophthalmol 1996; 122: 195-204.
51. DAILEY, R.A., SAMPLES, J.R., VAN BUSKIRK, E.M. – *Reopening filtration fistulas with the neodymium - YAG laser.* Am J Ophthalmol 1986; 102: 491-495.
52. WISE, J.B. – *Treatment of chronic postfiltration hypotony by intrableb injection of autologous blood.* Arch Ophthalmol 1993; 111: 827-830.
53. LEEN, M.M., MOSTER, M.R., KATZ, L.J., TE-REBUH, A.K., SCHMIDT, C.M., SPAETH, G.L. – *Management of overfiltering and leaking blebs with autologous blood injection.* Arch Ophthalmol 1995; 113: 1050-1055.
54. SMITH, M.F., MAGAURAN, R.G., BETCHKAL, J., DOYLE, J.W. – *Treatment of postfiltration bleb leaks with autologous blood.* Ophthalmology 1995; 02: 868-871.
55. AYYALA, R.S., URBAN, R.C., KRISHNAMURTHY, M.S., MENDELBLATT, D.J. – *Corneal blood staining following autologous blood injection for hypotony maculopathy.* Ophthalmic Surg Lasers 1997; 28: 866-868.
56. BETTIN, P., CARASSA, R.G., FIORI, M., BRANCATO, R. – *Treatment of hyperfiltering blebs with Nd:YAG laser-induced subconjunctival bleeding.* J Glaucoma 1999; 8: 380-383.

57. VESTI, E. – *Filtering blebs: follow up of trabeculectomy*. Ophthalmic Surg 1993; 24: 249-255.
58. BUDENZ, D.L., CHEN, P.P., WEAVER, Y.K. 8 *Conjunctival advancement for late-onset filtering bleb leaks: indications and outcomes*. Arch Ophthalmol 1999; 117: 1014-1019.
59. MYERS, J.S., YANG, C.B., HERNDON, L.W., ALLINGHAM, R.R., SHIELDS, M.B. – *Excisional bleb revision to correct overfiltration or leakage*. J Glaucoma 2000; 9: 169-173.
60. BURNSTEIN, A., WUDUNN, D., KNOTTS, S., CANTOR, L.B. – *Conjunctival advancement versus conservative treatment for late filtering bleb leaks*. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000; 41: S82(431).
61. LA BOWIT, S.E., QUIGLEY, H.A., JAMPEL, H.D. – *Bleb reduction and bleb repair after trabeculectomy*. Ophthalmology 2000; 107: 712-728.
62. DUKER, J.S., SCHUMAN, J.S. – *Successful surgical treatment of hypotony maculopathy following trabeculectomy with topical mitomycin C*. Ophthalmic Surg 1994; 25: 463-465.
63. NUYTS, R.M., FELTEN, P.C., PELS, E., LANGERHORST, C.T., GEIJSEN, H.C., GROSSNI-KLAUS, H.E., GREVE, E.L. – *Histopathologic effects of mitomycin C after trabeculectomy in human glaucomatous eyes with persistent hypotony*. Am J Ophthalmol 1994; 118: 225-237.
64. MIETZ, H., ADDICKS, K., DIESTELHORST, M., KRIEGLSTEIN, G.K. – *Extraocular application of mitomycin C in a rabbit model: cytotoxic effects on the ciliary body and epithelium*. Ophthalmic Surg 1994; 25: 240-244.
65. DIESTELHORST, M., KRIEGLSTEIN, G.K. – *Effect of mitomycin C on aqueous humor flow after trabeculectomy*. Ophthalmologie 1995; 92: 542-545.
66. USTUNDAG, C., DIESTELHORST, M. – *Effect of mitomycin C on aqueous humor flow, flare and intraocular pressure in eyes with glaucoma two years after trabeculectomy*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1998; 236: 734-738.
67. SCHRAERMAYER, U., DIESTELHORST, M., BIEKER, A., THEISOHN, M., MIETZ, H., USTUNDAG, C., JOSEPH, G., KRIEGLSTEIN, G.K. – *Morphologic proof of the toxicity of mitomycin C on the ciliary body in relation to different application methods*. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1999; 237: 593-600.
68. PATEL, J.S., KRUSA, M. – *Distant and delayed mitomycin C extravasation*. Pharmacotherapy 1999; 19: 1002-1005.
-
- Request for reprints:*
Dr. Xavier Martin
64, Avenue de Rumine
CH-1005 Lausanne/Suisse