

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2023

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Comparaison de deux séquences chirurgicales
combinées « cataracte puis vitrectomie » et « vitrectomie
puis cataracte » sous anesthésie loco-régionale : étude
pilote, exploratoire, monocentrique, prospective,
randomisée**

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2023
à 16h au pôle recherche

Par Vincent BROCK

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Pierre LABALETTE

Asseseurs :

Monsieur le Docteur Maxime LANDRIEUX

Madame le Docteur Farah TALBI

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Nabil TARIGHT

Avertissement

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

Sigles

AHCPR	<i>Agency for Health Care Policy and Research</i>
ALR	Anesthésie locorégionale
ANDEM	Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale
ARS	Agence Régionale de Santé
BSS	<i>Balanced salt solution</i>
CNIL	Commission Nationale Informatique et Libertés
CPP	Comité de protection des personnes
DMLA	Dégénérescence maculaire liée à l'âge
DREES	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
DPV	Décollement postérieur du vitré
HAS	Haute Autorité de santé
ITT	Analyse en intention de traiter
LOCS III	<i>Lens Opacities Classification System III</i>
MER	Membrane épirétinienne
MLI	Membrane limitante interne
OCT	<i>Optical Coherence Tomography</i> , Tomographie à cohérence optique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PIO	Pression intraoculaire
RIPH	Recherche impliquant la personne humaine
SD-OCT	<i>Spectral domain</i> – tomographie à cohérence optique
SFO	Société française d'ophtalmologie
SS-OCT	<i>Swept source</i> – tomographie à cohérence optique
TVM	Traction vitréomaculaire
UGH	Uvéite-glaucome-hyphéma

Sommaire

Avertissement.....	2
Sigles.....	3
Sommaire	4
Introduction.....	7
1 Introduction générale.....	7
2 Chirurgie de la cataracte	7
2.1 Cristallin.....	7
2.2 Cataracte.....	8
2.2.1 Physiopathologie et facteurs de risque	8
2.2.2 Formes et signes cliniques.....	10
2.2.3 Classification.....	11
2.2.4 Traitement.....	12
2.3 Traitement de la cataracte : la phacoémulsification.....	12
2.3.1 Epidémiologie	12
2.3.2 Examen pré opératoire	13
2.3.3 Information du patient	14
2.3.4 Matériel	14
2.3.5 Anesthésie	16
2.3.6 Technique opératoire	17
2.3.7 Complications	18
3 Chirurgie vitréorétinienne	21
3.1 Interface vitréorétinienne	21
3.1.1 Anatomie.....	21
3.1.2 Méthodes d'examen.....	22
3.1.3 Pathologies de l'interface vitréorétinienne	23
3.2 Membranes épirétiennes	25
3.2.1 Physiopathologie et examen clinique.....	25
3.3 Traitement des membranes épirétiennes : vitrectomie et dissection de la membrane.....	26
3.3.1 Vitrectomie par la pars plana	26
3.3.2 Dissection de la membrane épirétiennne	27
3.3.3 Examen pré opératoire et information du patient	27
3.3.4 Matériel	27

3.3.5	Anesthésie	28
3.3.6	Technique opératoire	28
3.3.7	Résultats	29
3.3.8	Complications	30
4	Chirurgie combinée : phacoémulsification et vitrectomie	31
4.1	Principe et indications	31
4.2	Comparaison entre chirurgie combinée et séquentielle	32
4.3	Complications	32
4.3.1	Particularités de la chirurgie de cataracte sur œil vitrectomisé	33
4.3.2	Complications iriennes	33
4.4	Chirurgie combinée : ordre des interventions	35
5	Objectif	35
	Matériel et méthodes	37
1	Design de l'étude	37
1.1	Caractéristiques de l'étude	37
1.2	Description des séquences chirurgicales	38
1.3	Objectif et critère de jugement principal	39
1.4	Objectifs et critères d'évaluation secondaires	39
1.5	Analyse de données	40
1.6	Population de l'étude	40
1.6.1	Critères d'inclusion	40
1.6.2	Critères de non inclusion	41
1.6.3	Nombre de sujets nécessaires	41
1.7	Suivi des sujets	42
2	Analyse statistique	44
3	Analyse en intention de traiter et gestion des données manquantes	44
4	Cadre réglementaire	45
	Résultats	46
1	Diagramme de flux (<i>flowchart</i>)	46
2	Description de la population	47
2.1	Caractéristiques de la population	47
2.2	Caractéristiques de l'œil inclus	49
2.3	Description de la chirurgie	51
3	Critère principal	54
	Discussion	56

1	Principaux résultats	56
2	Discussion des résultats	56
3	Discussion de la méthode	58
4	Perspectives et significativité clinique.....	59
	Conclusion.....	60
	Liste des tableaux.....	61
	Liste des figures	62
	Références	63
	Annexes.....	69

Introduction

1 Introduction générale

La chirurgie de la cataracte, consistant dans le retrait du cristallin devenu opaque, peut être combinée lors de la même intervention chirurgicale à la vitrectomie, technique de référence de prise en charge chirurgicale des pathologies vitréorétiniennes. Ce type de chirurgie combinée peut suivre la séquence « cataracte puis vitrectomie », ou « vitrectomie puis cataracte ».

2 Chirurgie de la cataracte

2.1 Cristallin

Le cristallin est un élément anatomique du segment antérieur du globe oculaire permettant l'accommodation par ses caractéristiques optiques. Situé en arrière de l'iris et en avant du corps vitré (Figure 1), c'est un tissu avasculaire et non innervé constituant la frontière anatomique entre segments antérieur et postérieur de l'œil (1) avec lesquels les échanges se font par diffusion. Il partage une origine embryonnaire ectoblastique avec la cornée (2), et présente la forme d'une lentille biconvexe, composée de fibres cristalliniennes entourées d'un épithélium et d'une capsule. Son épaisseur et son poids évoluent avec l'âge (3) et on peut distinguer après 40 ans un noyau et un cortex séparés par une bande de discontinuité. Le cristallin est ancré au corps ciliaire par la zonule transmettant l'action du muscle ciliaire, permettant sa déformation et une modification de ses caractéristiques optiques à la base du processus d'accommodation : la puissance réfractive du cristallin, de 21 dioptries en moyenne au repos chez l'adulte emmétrope, peut ainsi varier jusqu'à 30 dioptries chez l'enfant. La presbytie correspond à la perte progressive de la fonction accommodative entre 40 et 70 ans et est liée à la diminution de la déformabilité du cristallin.

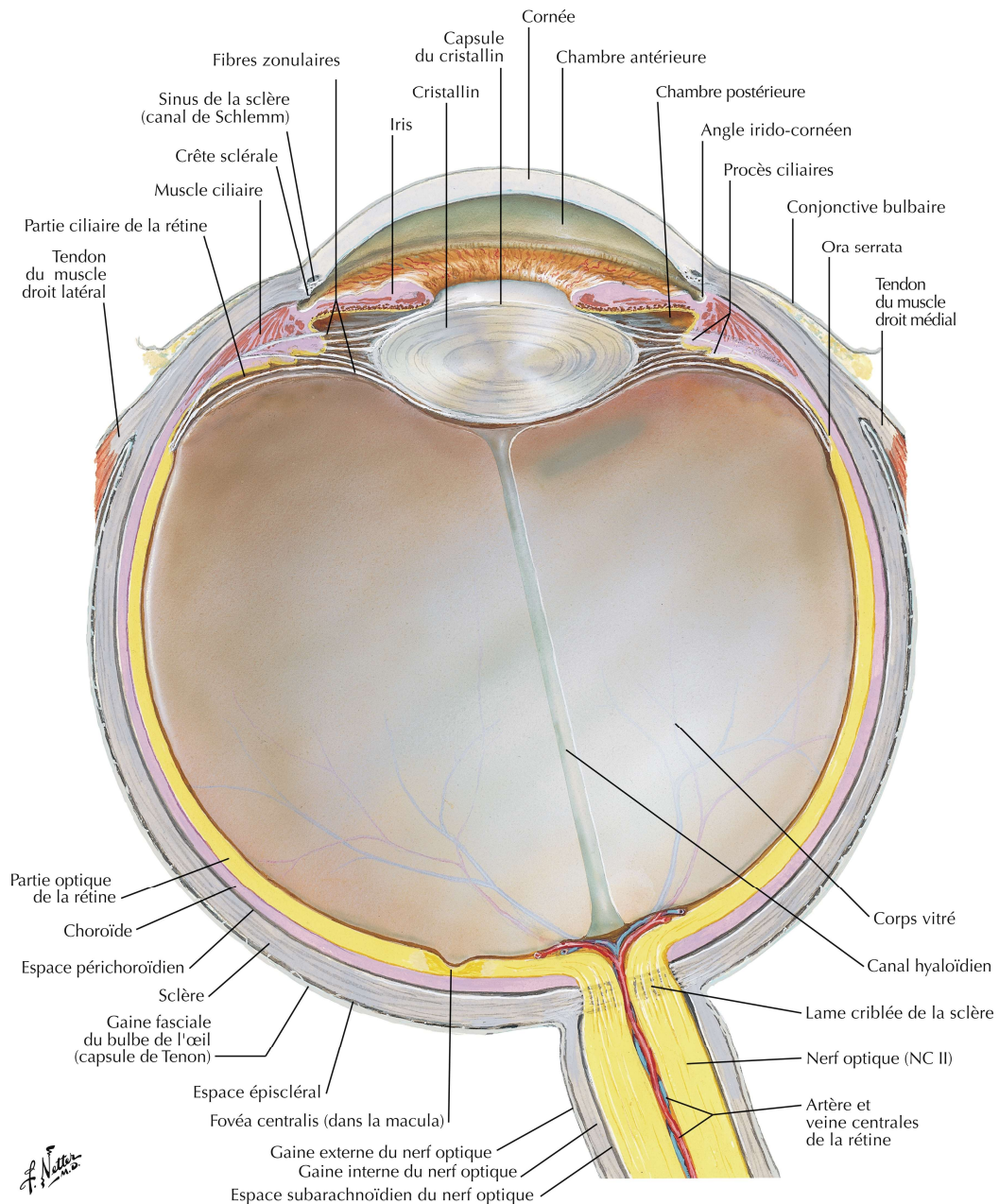


Figure 1. Globe oculaire : coupe transversale (d'après Atlas Netter d'anatomie humaine, 8^{ème} édition, 2023 Elsevier Masson SAS)

2.2 Cataracte

2.2.1 Physiopathologie et facteurs de risque

La cataracte correspond à l'opacification du cristallin. Elle peut être acquise ou congénitale et représente la première pathologie responsable de baisse d'acuité

visuelle dans le monde d'après le rapport mondial sur la vision publié en 2019 par l'Organisation mondiale de la santé (4).

Le stress oxydatif et les modifications dans le transport d'eau, d'ions et de protéines au sein des différentes structures cristalliniennes aboutissent à une perte de transparence du cristallin.

La forme la plus fréquente de cataracte est liée à l'âge (5), auquel s'ajoutent des facteurs de risque non modifiables tels que la myopie (6) et l'origine ethnique (7), et des facteurs de risque modifiables tels que le tabagisme (8) et l'exposition aux rayons ultraviolets (9,10).

Les cataractes congénitales peuvent être isolées ou associées à d'autres anomalies oculaires ou extra oculaires, d'étiologie génétique, infectieuse, toxique, métabolique ou idiopathique.

Une cataracte traumatique peut survenir immédiatement ou à distance d'un traumatisme contusif ou pénétrant, avec ou sans corps étranger intraoculaire. Les agents physiques (rayonnements ionisants de radiothérapie orbitaire, électricité, rayonnement infrarouge) ou chimiques entraînent des formes cliniques variées de cataracte.

Les gestes chirurgicaux ophtalmologiques endoculaires induisent la survenue d'une cataracte, en particulier la vitrectomie surtout si un tamponnement par gaz est pratiqué.

Les cataractes compliquées ou secondaires sont des complications d'une pathologie oculaire ou d'un traitement médicamenteux. L'inflammation induite par les uvéites antérieures et leur traitement par corticoïdes topiques ou systémiques favorisent l'apparition d'une cataracte. La corticothérapie est un facteur de risque même administrée par voie inhalée (11). La myopie forte ou myopie-maladie, les crises aiguës de fermeture de l'angle et certaines pathologies du segment postérieur comme les rétinites pigmentaires sont associées à des opacifications cristalliniennes.

Certaines cataractes sont associées à des maladies systémiques, comme la dystrophie myotonique de Steinert, la dermatite atopique, la maladie de Fabry, la maladie de Wilson ou la neurofibromatose de type 2 (12). L'apparition d'une cataracte est favorisée par le diabète, qui doit être recherché en cas de survenue chez le sujet jeune (13).

2.2.2 Formes et signes cliniques

L'examen biomicroscopique en lampe à fente permet de distinguer différentes formes cliniques de cataracte (Figure 2), selon l'importance ou la localisation de l'opacification du cristallin : corticale, nucléaire, sous-capsulaire, mature voire morganienne lorsque le noyau cristallinien s'enfonce dans le cortex liquéfié au bas du sac capsulaire.

Selon la forme clinique, la symptomatologie peut consister en une baisse d'acuité visuelle prédominant en vision de loin, en vision de près (cataracte sous-capsulaire postérieure), un éblouissement, une diplopie monoculaire, ou des modifications visuelles dues à une myopisation dite d'indice en lien avec une évolution de la puissance réfractive du cristallin.

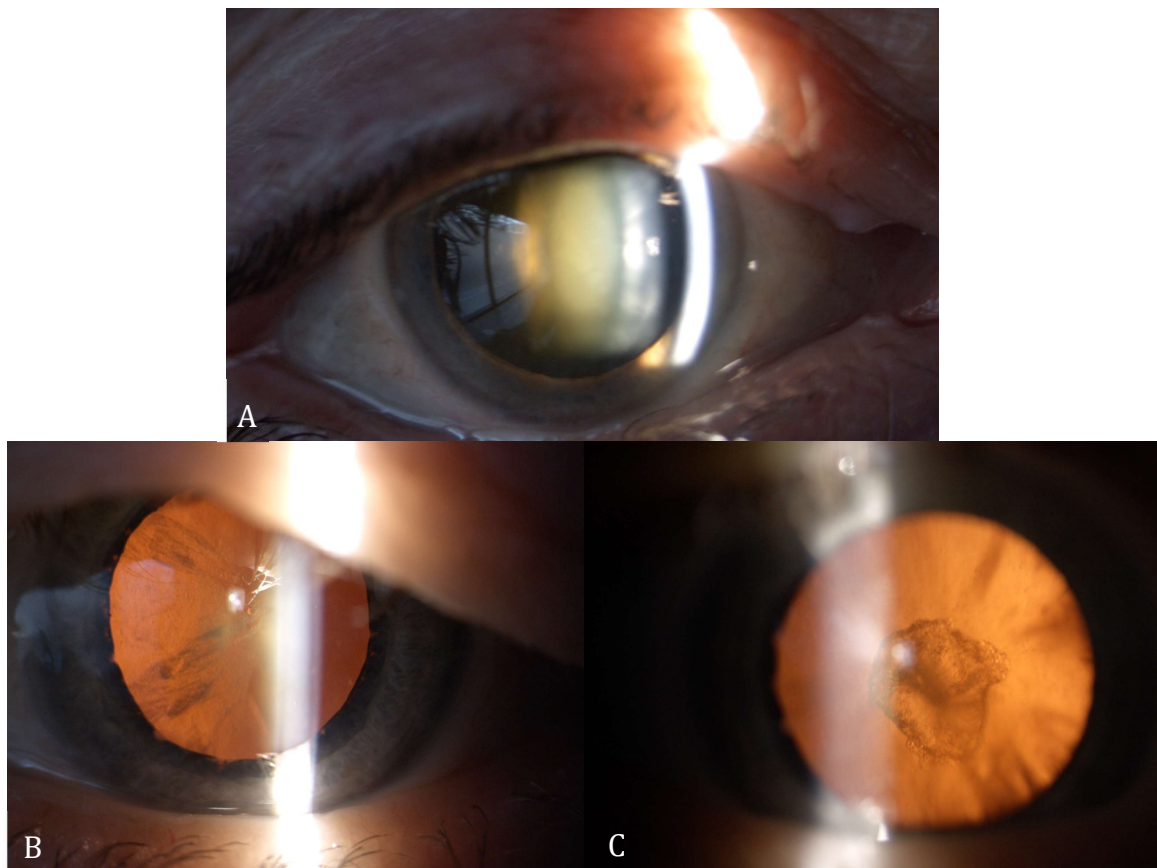


Figure 2. Formes cliniques de cataracte. (A) cataracte nucléaire. (B) cataracte corticale. (C) cataracte sous-capsulaire postérieure (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

2.2.3 Classification

Des classifications utiles à la recherche clinique et à l'évaluation préopératoire de la cataracte ont été élaborées. La plus utilisée est la Lens Opacities Classification System III (LOCS III) datant de 1993 basée sur l'examen biomicroscopique en lampe à fente et la rétroillumination en photographie (14). Ce système propose un score décimal basé sur des images cliniques standardisées selon le classement suivant (Figure 3) :

- l'opalescence du noyau (nuclear opalescence, NO) classée selon 6 images de NO1 à NO6
- la couleur du noyau (nuclear color, NC) classée selon 6 images de NC1 à NC6
- l'opacification corticale (cortical, C) classée selon 5 images de C1 à C5
- l'opacification sous-capsulaire postérieure (posterior subcapsular, P) classée selon 5 images de P1 à P5

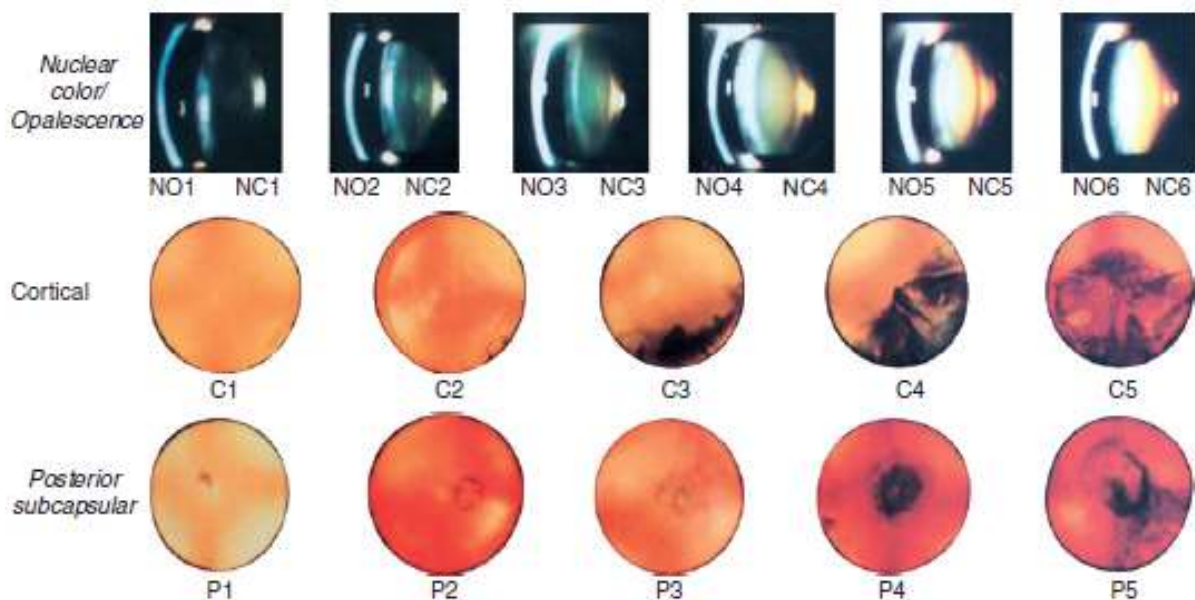


Figure 3. Classification LOCS III (d'après (14))

Les classifications permettent d'étudier de façon standardisée les nouveaux protocoles et outils thérapeutiques ou diagnostiques relatifs à la prise en charge de la cataracte (15). Les études basées sur la classification LOCS III ont par exemple évalué les différences d'acuité visuelle ou de temps opératoire selon le grade de cataracte (16).

2.2.4 Traitement

Le traitement de la cataracte est chirurgical et toutes les techniques à disposition ont en commun l'extraction du cristallin et la mise en place d'un implant intraoculaire. L'objectif est le gain d'acuité visuelle mais d'autres indications existent, comme la correction d'une forte amétropie, la nécessité d'une bonne visibilité du fond d'œil pour le suivi de pathologies comme la rétinopathie diabétique, ou encore une configuration anatomique particulière du cristallin entraînant un glaucome phacomorphique. Les implants de chambre postérieure sont généralisés et permettent la correction des troubles réfractifs, y compris de l'astigmatisme (implants toriques) dans le cadre d'une chirurgie emmétropisante.

Les techniques d'extraction manuelle intracapsulaire et extracapsulaire ont été délaissées au profit de la phacoémulsification, technique de référence de la chirurgie de cataracte consistant en une fragmentation du noyau cristallinien par ultrasons suivie de l'extraction des fragments et du cortex par une petite incision laissant le sac capsulaire en place pour y implanter une lentille artificielle ou implant intraoculaire.

2.3 Traitement de la cataracte : la phacoémulsification

2.3.1 Epidémiologie

La chirurgie de la cataracte est l'acte chirurgical le plus pratiqué en France avec plus de 735.000 interventions en 2020 (17) en dépit d'une baisse d'activité de près de 20% par rapport à 2019 en lien avec l'épidémie de Covid-19. Environ 80% de ces interventions ont été réalisées dans des établissements privés.

Devant un tel enjeu de santé publique, il est important de définir l'indication chirurgicale de la cataracte : la Haute Autorité de Santé (HAS) a publié en 2019 un outil

d'amélioration des pratiques professionnelles, la fiche pertinence des soins « indications et contre-indications de la chirurgie de la cataracte liée à l'âge » (18). Dans son rapport d'élaboration (19), la HAS passe en revue les rapports d'évaluation français et les recommandations internationales pour aboutir à la définition suivante de la cataracte : « opacification du cristallin altérant la vision et responsable d'une diminution de la qualité de la vie perçue par le patient, non corrigeable par une correction optique non invasive ». Concernant l'indication opératoire, le point majeur de discussion est le chiffre seuil de 5/10 ou moins qui était retenu par la HAS depuis 2010 suivant les critères de l'Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale (ANDEM) de 1995, eux-mêmes basés sur les textes publiés en 1993 par l'agence américaine *Agency for Health Care Policy and Research* (AHCPH). Plus aucun chiffre seuil d'acuité visuelle ne figure dans les critères d'indications opératoires dans le dernier rapport de la HAS : « l'acuité visuelle n'est plus une indication opératoire, à l'exception de quelques activités ou métiers pour lesquels un seuil minimal légal est requis (armée, marine, aéronautique,...) », la chirurgie peut être envisagée « lorsque la fonction visuelle ne satisfait plus les besoins du patient et affecte son mode de vie en retentissant sur les activités quotidiennes ».

2.3.2 Examen pré opératoire

Une mesure de l'acuité visuelle et un examen clinique détaillé sont pratiqués. Les facteurs pouvant rendre la chirurgie difficile sont relevés : profondeur de la chambre antérieure, qualité de la dilatation pupillaire, absence éventuelle de reflet rétinien, signes associés à une fragilité zonulaire (phacodonésis, pseudoexfoliation capsulaire).

L'examen du fond d'œil recherche la présence de pathologies pouvant affecter le résultat visuel final : dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA), rétinopathie diabétique, œdème maculaire. Une échographie oculaire en mode B sera réalisée en cas de cataracte très dense avec un fond d'œil inaccessible pour exclure un décollement de rétine.

La biométrie permet le calcul de la puissance de l'implant nécessaire pour obtenir le résultat réfractif post opératoire souhaité. Deux paramètres sont mesurés lors de la biométrie : la kératométrie mesure la courbure de la cornée, élément principal de l'appareil réfractif oculaire avec une puissance réfractive d'environ 45 dioptries. La

longueur axiale est mesurée par biométrie optique, ou à défaut par échographie en mode A. Ces paramètres sont intégrés dans une formule de calcul de la puissance de l'implant pour obtenir une amétropie donnée. Les formules SRK-T, Hoffer Q et Holladay sont les plus utilisées.

Le résultat réfractif visé est le plus souvent l'emmétropie. L'implant peut être torique pour corriger l'astigmatisme. Les implants monofocaux sont les plus couramment utilisés et nécessitent le port de lunettes en vision de près, l'accommodation n'étant plus possible. Les implants multifocaux, et la procédure dite « de monovision » consistant à maintenir un des deux yeux opérés à une myopie résiduelle, permettent une vision de près et de loin sans correction (20). Un interrogatoire ciblé sur les activités visuelles préférentielles et la profession des patients (vision intermédiaire sur smartphone ou ordinateur, lecture) permet d'orienter le choix de l'implant.

2.3.3 Information du patient

Le patient doit bénéficier d'une information claire et loyale, l'informant des bénéfices et des risques de la chirurgie en vue du recueil de son consentement libre et éclairé. Le consentement est dit « libre » car dénué de toute contrainte. Il est dit « éclairé » car précédé d'une information concernant les actes qu'il va subir, les risques normalement prévisibles en l'état des connaissances scientifiques et les conséquences que ceux-ci pourraient entraîner. L'obligation d'information est assortie pour le médecin d'une charge de la preuve de la délivrance de l'information en cas de litige. La société française d'ophtalmologie (SFO) produit à cet effet la fiche d'information n°1A « opération de la cataracte » (Annexe 1), émise en deux exemplaires signés pour le patient et le médecin.

2.3.4 Matériel

La phacoémulsification requiert une stabilité des milieux intraoculaires par la gestion de la fluidique via les paramètres d'infusion/irrigation, d'aspiration et de vide. La hauteur de la bouteille d'irrigation par rapport à l'œil est adaptée pour assurer un volume oculaire constant pendant la chirurgie. La fonction d'aspiration dépend du débit d'aspiration (vitesse de déplacement du fluide retiré de l'œil) et du niveau de vide (pression exercée sur le fluide lors de l'occlusion de la pointe du phacoémulsificateur). Les phacoémulsificateurs utilisent différents systèmes de pompes selon le comportement de l'aspiration et du vide. Les pompes peristaltiques font varier le

niveau de vide selon l'occlusion, les pompes à système Venturi permettent de déterminer le niveau de vide indépendamment de l'occlusion (21). On peut citer les appareils Centurion (laboratoire Alcon, pompe peristaltique), Stellaris (laboratoire Bausch & Lomb, pompe Venturi), EVA (laboratoire DORC, combinaison des deux principes de pompe). La pièce à main du phacoémulsificateur permet de délivrer, en plus de l'irrigation et de l'aspiration, des ultrasons via la vibration d'une sonde afin d'émulsifier le noyau du cristallin. Les différentes fonctions du phacoémulsificateur sont commandées par une pédale.

La solution salée isotonique (*Balanced Salt Solution*, BSS) est le fluide utilisé pour l'irrigation intra-oculaire.

Des substances viscoélastiques dispersives ou cohésives sont utilisées pour protéger l'endothélium cornéen, maintenir le volume de la chambre antérieure, remplir le sac capsulaire avant implantation.

Le bleu de trypan peut servir à colorer la capsule antérieure dans les cas de cataracte dense.

Le matériel opératoire est constitué d'instruments stériles (pinces, micromanipulateurs, crochets), de seringues et canules pour l'injection intracaméculaire de fluides, de couteaux à usage unique pour la réalisation des incisions.

La dilatation pré ou per opératoire est obtenue grâce à des agents mydriatiques (tropicamide et phényléphrine) sous forme de collyre, d'insert conjonctival ou de préparation pour injection intracaméculaire. Les rétracteurs à iris ou l'anneau de Malyugin permettent de prévenir le myosis de façon mécanique. A l'inverse, les agents myotiques peuvent être utiles pour stabiliser un implant ou devant un iris pathologique.

L'implant intraoculaire se compose d'une zone réfractive centrale ou optique, et de zones périphériques destinées à assurer la stabilité de l'implant dans le sac capsulaire appelées haptiques. Les implants souples pliables se déplient une fois injectés en intraoculaire. Différents matériaux sont disponibles : acrylique hydrophile, acrylique hydrophobe, silicone, polyméthacrylate de méthyle (PMMA, implant rigide).

La chirurgie se déroule sous microscope opératoire, dont l'une des caractéristiques est la rétro-illumination : l'illumination du fond d'œil permet une meilleure visibilité des

structures du segment antérieur (capsule antérieure et postérieure) et une augmentation des contrastes.

2.3.5 Anesthésie

Une consultation pré-anesthésique est obligatoire avant l'intervention (22).

La réduction de la durée des interventions en chirurgie ophtalmologique, et l'utilisation de l'anesthésie locale ont conduit à la généralisation de la chirurgie ambulatoire (la chirurgie et la sortie se font le même jour) : entre 2008 et 2016, la part de la chirurgie ambulatoire pour le traitement chirurgical de cataracte est passée de 70 % à 92,5 % (23).

L'anesthésie topique par instillation d'oxybuprocaine ou de tétracaïne en collyre est la plus facilement réalisable. Un gel ophtalmique composé de chlorhydrate de lidocaïne a obtenu l'autorisation de mise sur le marché en 2019. L'anesthésie topique peut être potentialisée par l'administration de sédatifs et d'anxiolytiques par le médecin anesthésiste.

L'anesthésie locorégionale (ALR) présente l'avantage de combiner une anesthésie efficace à une akinésie (absence de mouvement du globe). Différentes modalités d'ALR sont disponibles selon l'espace péri oculaire dans lequel sont injectés les produits anesthésiques (mépivacaïne, ropivacaïne, lidocaïne). L'anesthésie rétro bulbaire intéresse l'espace intraconique rétrobulbaire : la proximité des structures nerveuses oculaires et le risque de perforation a limité ses indications au profit de ses alternatives.

L'anesthésie péribulbaire est réalisée par injection de 5 à 10 mL d'anesthésique dans l'espace extraconique péribulbaire. Elle peut être guidée par échographie. Une longueur axiale importante chez le myope fort peut s'accompagner d'un staphylome (déformation du globe) et augmente le risque de perforation du globe, contre-indiquant cette technique. Le volume injecté peut entraîner une hyperpression sur les parois du globe et donc une augmentation de la pression intraoculaire (PIO) transitoire (24).

L'anesthésie sous-ténonienne réalisée à travers la conjonctive dans l'espace sous-ténonien, et l'anesthésie caronculaire réalisée près du canthus médial, ont l'avantage de pouvoir être pratiquées par le chirurgien, éventuellement en complément d'une autre technique, mais l'akinésie est variable.

L'anesthésie générale est limitée aux contre-indications des autres modalités anesthésiques, ou lorsque l'état général du patient ne permet pas sa coopération.

2.3.6 Technique opératoire

L'anesthésie est suivie d'une antiseptie du site opératoire à la povidone iodée. Un champ opératoire est installé puis un blépharostat est mis en place pour maintenir les paupières ouvertes.

L'incision principale, cornéenne proche du limbe, est effectuée avec une lame aux dimensions de la sonde de phacoémulsification (par exemple 2.2mm) et suit un trajet dit « tunnelisé » (incision aussi longue que large) en plusieurs plans pour assurer une stabilité pendant la chirurgie et une bonne étanchéité post opératoire. Une incision de service ou contre-incision permet le travail en bimanuel pour faciliter certaines manœuvres intra oculaires.

Une substance viscoélastique dispersive est injectée dans la chambre antérieure.

Une découpe circulaire de la capsule antérieure, ou capsulorhexis curvilinéaire continu, est réalisée à l'aide d'une pince sur un diamètre d'environ 5mm.

L'hydrodissection sépare le cristallin de la capsule pour permettre sa manipulation, grâce à l'injection de BSS à la canule sous la limite du capsulorhexis. Une étape supplémentaire, l'hydrodélinéation sépare le noyau du cortex en plaçant la canule entre les 2 structures.

Différentes techniques de fragmentation du noyau sont utilisées. La plus répandue, « *divide and conquer* » consiste à sculpter des sillons dans le noyau (Figure 4) et à en séparer 4 fragments de taille égale qui sont ensuite plus facilement émulsifiés et aspirés par la pièce à main. Le cortex restant dans le sac capsulaire est aspiré par une canule d'irrigation/aspiration. Une substance viscoélastique cohésive est ensuite injectée dans le sac capsulaire pour en restaurer le volume et séparer les parties antérieure et postérieure de la capsule.

L'implant est injecté plié par l'incision principale et est introduit dans le sac capsulaire où il est déployé. Les substances viscoélastiques sont aspirées.

L'incision tunnelisée peut être autoétanche mais une hydratation du stroma cornéen au BSS, appelée hydrosuture, permet de rapprocher les berges de l'incision pour une fermeture sans point de suture.

Une antibioprofylaxie est effectuée par l'injection intracaméculaire de céfuroxime en fin d'intervention. Un traitement post opératoire antibiotique et corticoïde topique est prescrit.

Certaines étapes de la chirurgie peuvent être réalisées au laser femtoseconde, permettant une plus grande précision au prix d'un allongement de la durée opératoire.

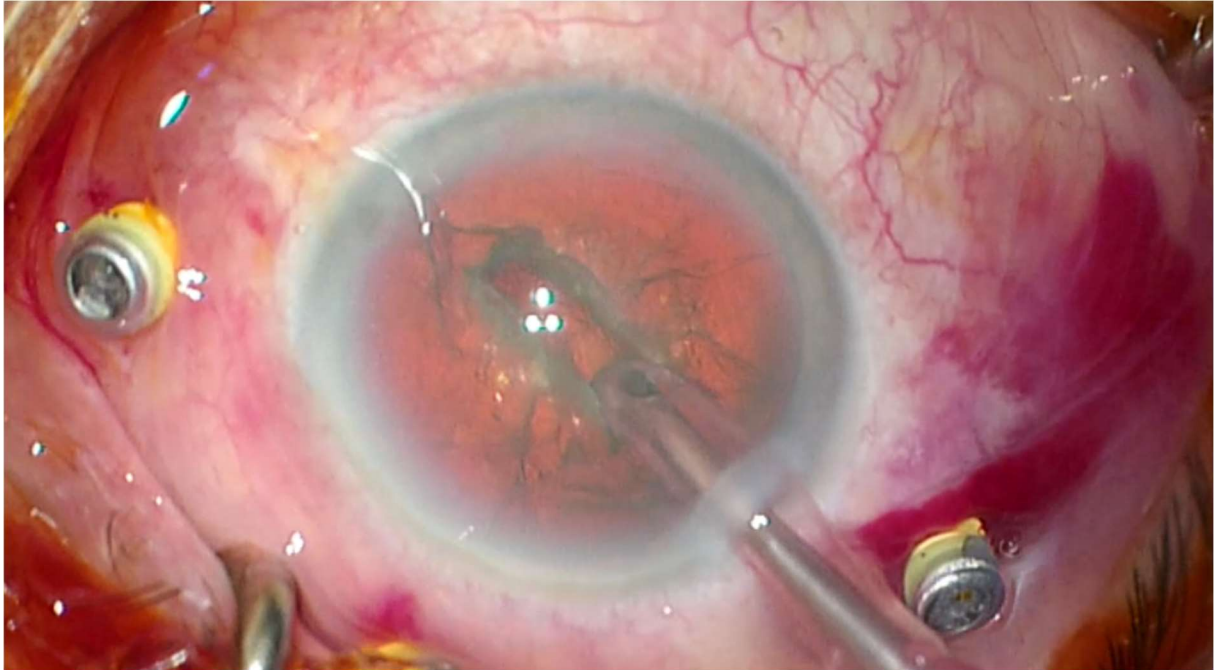


Figure 4. Sculpture des sillons (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

2.3.7 Complications

2.3.7.1 Per opératoires

La manipulation accidentelle de l'iris pendant la chirurgie peut occasionner une hémorragie ou hyphéma rendant la visualisation du segment antérieur difficile.

Les hernies de l'iris dans les incisions sont plus susceptibles d'arriver sur un iris pathologique, comme le *floppy iris* induit par le traitement alpha-bloquant de l'hypertrophie bénigne de prostate. Une hernie sera favorisée par une pression intraoculaire élevée ou une grande incision cornéenne, le maintien d'une pression constante en chambre antérieure permettant de limiter les mouvements de l'iris.

L'injection d'un produit myotique après réintégration de l'iris peut être nécessaire en fin d'intervention (25).

Une fragilité voire une désinsertion zonulaires peuvent compromettre la stabilité de l'implant et nécessiter la mise en place d'un anneau de tension capsulaire permettant l'expansion et le recentrement du sac capsulaire.

La rupture capsulaire postérieure a des conséquences différentes selon l'état d'avancement de la chirurgie. Le passage de fragments de cristallin ou de l'implant dans la cavité vitréenne nécessitent une chirurgie de segment postérieur. Sinon, la gestion de la rupture dépend de sa taille et de la présence ou non de vitré en chambre antérieure nécessitant la réalisation d'une vitrectomie antérieure. Si la rupture postérieure est trop grande pour envisager l'implantation dans le sac capsulaire, il faut envisager une implantation dans le sulcus ciliaire (espace situé entre l'iris et le plan zonulaire) : les implants « classiques » ou monobloc ne sont pas adaptés au sulcus et il faut leur préférer des implants dits « 3 pièces ». En cas de rupture s'étendant du capsulorhexis à la capsule postérieure ces solutions sont à risque de luxation de l'implant et il faut utiliser un implant fixé à la sclère ou à l'iris.

Une complication rare mais redoutable est l'hémorragie suprachoroïdienne pouvant entraîner une hémorragie expulsive avec extériorisation du contenu oculaire à travers l'incision, d'autant plus que cette dernière est large.

2.3.7.2 Post opératoires

La complication postopératoire la plus grave est l'endophtalmie postopératoire aiguë ou infection intraoculaire. Son incidence en France est d'environ 0.05% (26), avec une incidence similaire aux Etats-Unis ou en Europe et une tendance à la baisse ces dernières années (27). Elle intervient dans les 30 jours après la chirurgie, le plus souvent pendant la première semaine, et se présente cliniquement par un œil rouge et douloureux avec une baisse de l'acuité visuelle. La prise en charge repose sur l'administration d'antibiotiques par injections intravitréennes. Des antibiotiques par voie intraveineuse y sont souvent ajoutés en pratique clinique, sans fort niveau de preuve (28, 29). Une prise en charge chirurgicale par vitrectomie lorsque l'acuité est limitée à la perception lumineuse améliore l'acuité visuelle finale d'après l'*Endophthalmitis Vitrectomy Study* (30), étude de référence sur le sujet. Une

antibioprophylaxie par injection intracaméculaire de cefuroxime à la fin de la chirurgie de cataracte réduirait le risque d'endophtalmie (31).

Une hypotonie par manque d'étanchéité de l'incision se manifeste par une fuite d'humeur aqueuse par l'incision, ou signe de Seidel et peut nécessiter la mise en place d'un point de suture. Une hypertonie due à l'inflammation postopératoire ou à la persistance de substances viscoélastiques est généralement transitoire et contrôlée par un traitement hypotonisant topique (32).

La chirurgie de la cataracte induit une perte en cellules endothéliales cornéennes (33), pouvant causer une décompensation cornéenne d'autant plus qu'une pathologie cornéenne est déjà présente avant la chirurgie.

Un implant mal positionné ou luxé peut nécessiter une reprise chirurgicale pour repositionnement voire extraction avec implantation secondaire.

L'opacification capsulaire postérieure correspond à la prolifération de cellules épithéliales résiduelles du cristallin dans le sac capsulaire, conduisant à une baisse variable de l'acuité visuelle et touchant environ 25% des patients dans les 5 ans après la chirurgie (34). Le traitement repose sur l'ouverture de la capsule postérieure ou capsulotomie au laser. Le capsulophimosis désigne la contraction de la capsule antérieure au niveau du capsulorhexis.

Sur le plan rétinien, un œdème intra rétinien (œdème maculaire cystoïde du pseudophaque ou syndrome d'Irvine-Gass) survient dans les semaines ou mois qui suivent la chirurgie dans environ 1% des cas avec un risque plus important en cas de rupture capsulaire postérieure (35).

Un décollement de rétine survient dans 0.36 à 2.9% des cas dans les 10 ans suivant la chirurgie, le principal facteur de risque étant la rupture capsulaire postérieure avec issue de vitré (36).

3 Chirurgie vitréorétinienne

3.1 Interface vitréorétinienne

3.1.1 Anatomie

Le vitré occupe 80% du volume oculaire. Composé d'eau, de collagène et d'acide hyaluronique, il est situé en arrière du cristallin et attaché à la surface interne de la rétine jusqu'au nerf optique, surtout au niveau de la base du vitré en avant et en arrière de l'ora serrata (Figure 1). Gel transparent et élastique, le vitré a un rôle métabolique d'homéostasie oculaire mais aussi de protection mécanique (37).

La rétine est un tissu neurosensoriel dont le rôle est de convertir le signal lumineux en un influx nerveux. Ce processus implique des photorécepteurs, les cônes et les bâtonnets liés aux cellules bipolaires, ainsi que les cellules ganglionnaires dont les axones forment le nerf optique. La rétine est transparente, organisée en couches et s'étend de l'ora serrata au nerf optique, avec une épaisseur variable de 100 à 500µ selon la localisation. La région centrale de la rétine, ou macula est elle-même centrée par la fovéa et la dépression fovéolaire comportant une forte concentration de cônes et une zone avasculaire centrale dépourvue de vaisseaux rétiniens.

On distingue différentes couches rétinienne listées ici de l'intérieur vers l'extérieur :

- Membrane limitante interne (MLI) : elle est constituée par les prolongements internes ou « pieds » des cellules gliales de Müller et est située au contact du cortex vitréen
- Couche des fibres nerveuses : elle est constituée par les axones des cellules ganglionnaires
- Couche des cellules ganglionnaires
- Couche plexiforme interne : s'y rejoignent les cellules ganglionnaires et bipolaires
- Couche nucléaire interne : elle contient les noyaux des cellules amacrines, bipolaires, gliales de Müller et horizontales impliquées dans la transmission du signal nerveux
- Couche plexiforme externe : elle est formée par les synapses entre cellules bipolaires et photorécepteurs, et est plus épaisse au niveau maculaire où elle prend le nom de couche des fibres de Henlé

- Couche nucléaire externe : elle contient les noyaux des photorécepteurs
- Membrane limitante externe : s'y rejoignent les segments internes des photorécepteurs et les cellules gliales de Müller
- Segments internes et externes des photorécepteurs, ou zone ellipsoïde
- Couche des cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien : elle est au contact des segments externes des photorécepteurs dont elle participe au métabolisme. Elle contient de la mélanine absorbant la lumière, et forme la barrière hématorétinienne externe au contact de la choriocapillaire située sous sa membrane basale ou membrane de Bruch.

La vascularisation rétinienne est dite double avec un réseau rétinien et un réseau choroïdien provenant tous deux de l'artère carotide interne via l'artère ophtalmique mais non reliés entre eux. L'artère centrale de la rétine pénètre dans l'œil le long du nerf optique et vascularise les couches rétiniennes internes. Les jonctions serrées entre les cellules endothéliales des capillaires rétiniens forment la barrière hématorétinienne interne. Le sang provenant des capillaires rétiniens rejoint ensuite la veine centrale de la rétine. Le réseau choroïdien provient des artères ciliaires postérieures, et la choriocapillaire est au contact du complexe membrane de Bruch / épithélium pigmentaire assurant indirectement les besoins de la rétine externe. Le système choroïdien se draine dans les veines vortiqueuses, situées près de l'équateur oculaire et constituant ainsi un repère clinique important en chirurgie vitréorétinienne.

3.1.2 Méthodes d'examen

L'analyse du fond d'œil repose sur l'ophtalmoscopie directe ou indirecte. Les rétinophotographies permettent la visualisation du fond d'œil et l'application de filtres de couleurs différentes pour en distinguer les structures. Les clichés en autofluorescence utilisent les caractéristiques de la lipofuscine, produit de dégradation du métabolisme de l'épithélium pigmentaire et dont l'excitation à certaines longueurs d'onde permet de réaliser une image rendant compte du fonctionnement de l'épithélium pigmentaire.

L'angiographie en fluorescence étudie la circulation rétinienne et choroïdienne de façon dynamique via l'injection intraveineuse de colorants et l'acquisition de clichés répétés. Son caractère invasif, et le risque allergique bien que très faible incitent à en discuter les indications (38).

La tomographie en cohérence optique (*optical coherence tomography*, OCT) est une technique d'imagerie non invasive et non irradiante qui permet d'obtenir des images en coupe de structures oculaires avec une résolution inférieure à 10µm. Elle est basée sur la reconstruction d'une onde réfléchiée par les structures rencontrées, utilisant le principe de l'interférométrie (39). Appliquée à l'étude de la rétine, l'OCT permet l'acquisition de coupes à la précision histologique : on peut y distinguer les différentes couches rétinienne en échelle de gris (Figure 5), ainsi que la présence de pathologies de l'interface vitréorétinienne, d'œdème maculaire ou de liquide sous rétinien. La mesure de l'épaisseur rétinienne peut être faite de façon automatique ou manuelle, et représentée sous la forme d'une cartographie. Les technologies *spectral domain* (SD-OCT) et plus récemment *swept source* (SS-OCT) permettent des acquisitions toujours plus rapides et précises. Enfin, l'OCT-angiographie analyse les différents plexus vasculaires rétiens et choroïdiens en détectant les flux vasculaires.

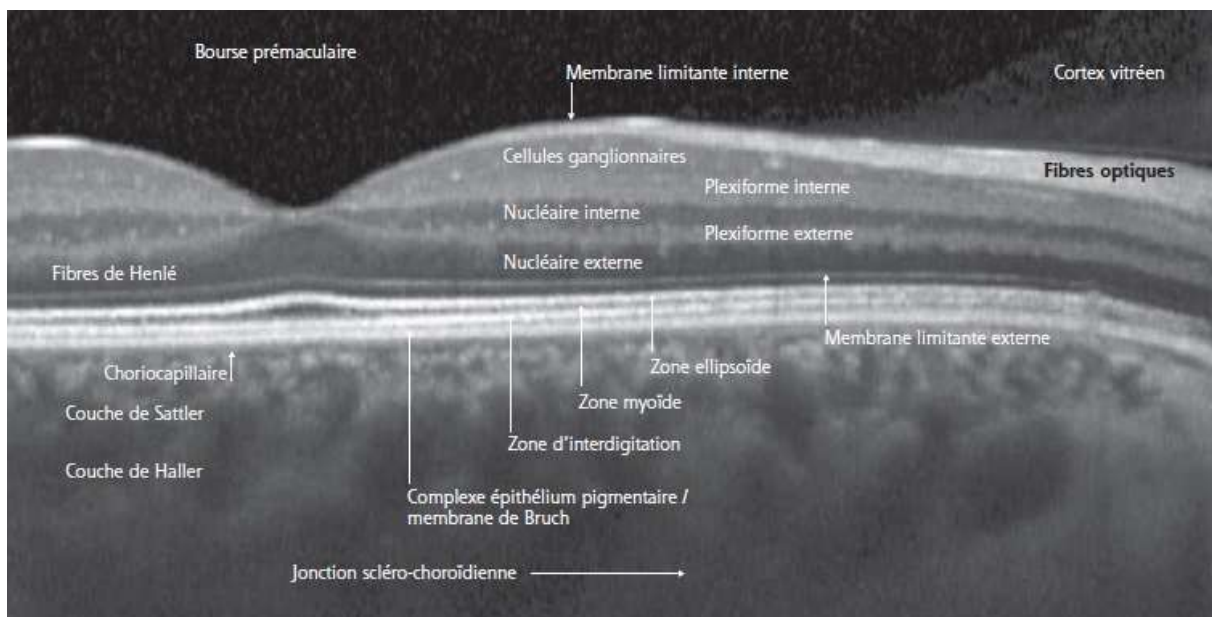


Figure 5. Différentes couches et structures rétinienne au niveau maculaire, imagerie en SD-OCT (d'après OCT en ophtalmologie, Rapport SFO 2019, Elsevier Masson SAS)

3.1.3 Pathologies de l'interface vitréorétinienne

Le vitré et la rétine interagissent au niveau de l'interface vitréorétinienne, les fibres du cortex vitréen se situant contre la surface de la membrane limitante interne. Avec le

temps, et de façon plus précoce dans les yeux myopes (40), il se produit une liquéfaction du vitré et un affaiblissement de ses fibres aboutissant au décollement postérieur du vitré (DPV)(41). Outre le vieillissement, le DPV peut être induit par de l'inflammation ou un traumatisme oculaire. Le cortex vitréen se détache en dernier autour de la papille, donnant un aspect d'anneau à la condensation vitréenne pré-papillaire appelé anneau de Weiss. Les produits du DPV, mobiles dans la cavité vitréenne sont potentiellement gênants pour les patients sous la forme de corps flottants ou myodesopsies.

La persistance d'une adhérence vitréorétinienne peut être à l'origine de pathologies rétiniennes. Au niveau de la base du vitré où l'adhérence est la plus forte, des déchirures rétiniennes peuvent se produire et conduire à un décollement de rétine. Des déchirures peuvent aussi survenir au niveau de zones de fragilité comme les dégénérescences palissadiques.

Lors du DPV des adhésions vitréomaculaires persistantes peuvent conduire à une traction vitréomaculaire (TVM). Une classification est basée sur la taille et l'aspect des tractions en OCT (42). Le syndrome de traction vitréomaculaire provoque une altération du profil fovéal (Figure 6) à l'origine d'une baisse d'acuité visuelle et de métamorphopsies.

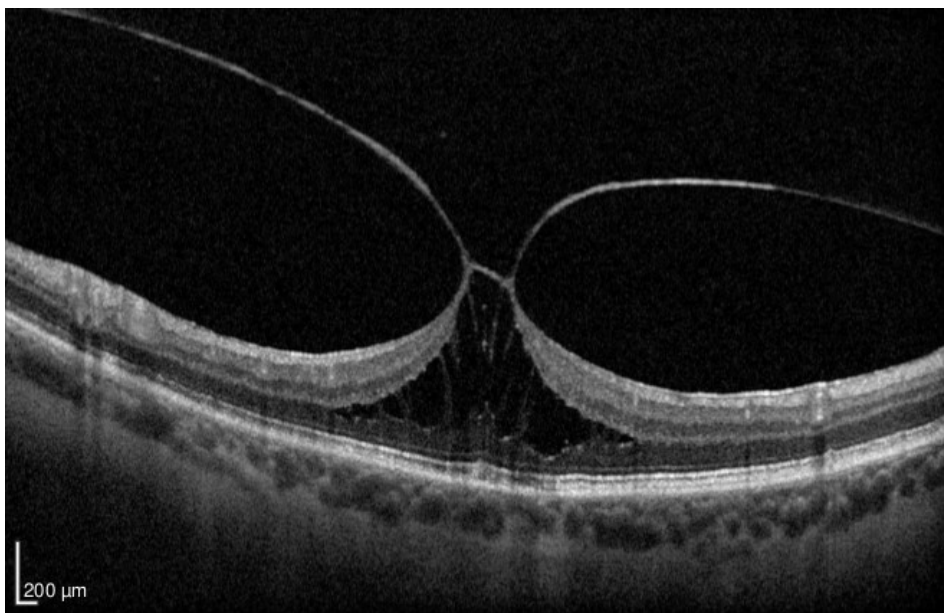


Figure 6. Traction vitréomaculaire, SD-OCT (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

Les tractions transmises à la fovéa au cours du DPV peuvent aussi aboutir à la formation d'un trou maculaire, dit idiopathique et allant de la menace de trou au trou maculaire de pleine épaisseur (43,44).

La prolifération de tissu fibrocellulaire au niveau de l'interface vitréorétinienne est appelée membrane épirétinienne (MER) et peut être associée à une traction vitréomaculaire ou à un trou maculaire.

3.2 Membranes épirétiennes

3.2.1 Physiopathologie et examen clinique

Les membranes épirétiennes recouvrent la surface interne de la rétine. Elles résultent de la prolifération de cellules rétinienne (cellules gliales, cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien) et de hyalocytes (45). En se contractant au niveau de la macula, elles peuvent être symptomatiques et provoquer un syndrome maculaire avec baisse d'acuité visuelle et métamorphopsies. Les MER sont le plus souvent idiopathiques, ou secondaires à de l'inflammation ou à des déchirures ou décollements de la rétine. Les formes idiopathiques sont souvent associées au DPV qui pourrait jouer un rôle dans leur formation (46). Le diagnostic de MER idiopathique est un diagnostic d'exclusion, nécessitant un examen clinique attentif à la recherche d'une pathologie sous-jacente à type de déchirure rétinienne, d'uvéite ou de pathologie vasculaire rétinienne. La prévalence des MER maculaires est difficile à estimer mais des études basées sur des rétinophotographies retrouvent 7% de MER après 50 ans (47).

L'examen clinique en biomicroscopie met en évidence un reflet brillant de type « cellophane » au niveau maculaire voire des plis de la surface rétinienne ou une déformation des vaisseaux rétiniens induits par la contraction de la membrane. L'OCT confirme le diagnostic : la MER y apparaît sous la forme d'une couche hyperréfléctive à la surface de la rétine à l'aspect plus ou moins régulier. Elle peut être associée à un œdème maculaire et à un épaissement rétinien provoquant la perte de la dépression fovéolaire (Figure 7).

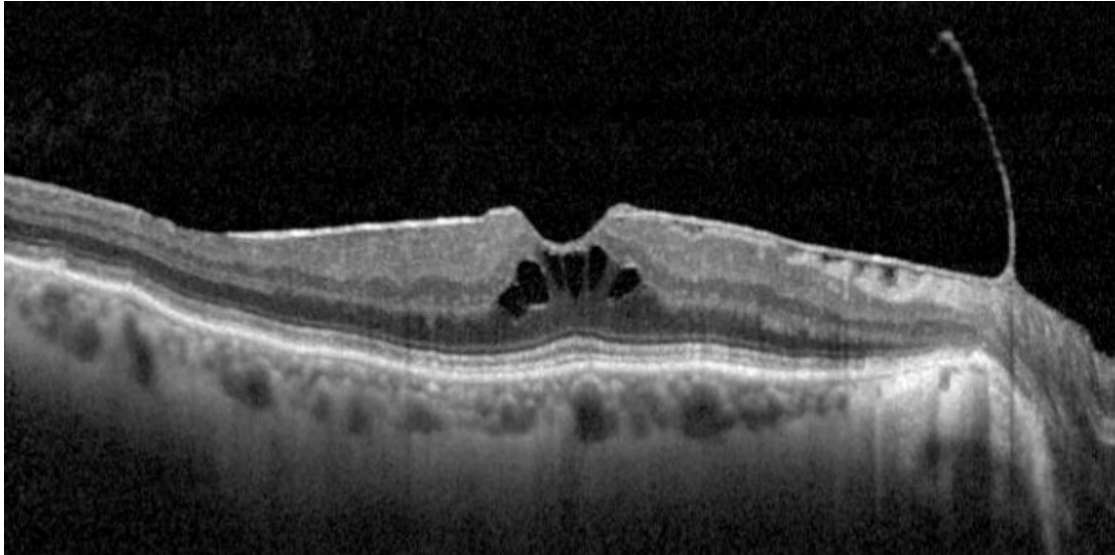


Figure 7. Membrane épirétinienne en OCT : ligne hyperréflexive prérétinienne et effacement partiel de la dépression fovéolaire avec œdème maculaire (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

Lorsqu'elles ne s'accompagnent pas de symptômes, les MER nécessitent une surveillance simple. Les MER symptomatiques peuvent bénéficier d'une prise en charge chirurgicale associant la vitrectomie à la dissection de la membrane.

3.3 Traitement des membranes épirétiniennes : vitrectomie et dissection de la membrane

3.3.1 Vitrectomie par la pars plana

La vitrectomie par la pars plana est la technique chirurgicale vitréorétinienne endoculaire de référence. Elle consiste en l'ablation plus ou moins complète du vitré, par des instruments insérés en transconjonctival dans des trocars via des sclérotomies en avant de l'ora serrata : il s'agit donc d'une technique chirurgicale à globe fermé. Cette technique a été développée en 1971 et demande une instrumentation particulière, de la coupe-aspiration à l'infusion endoculaire en passant par les voies d'abord et les systèmes optiques de visualisation du segment postérieur (48). Elle permet l'accès à la rétine, la suppression des adhérences et tractions entre la rétine et le vitré, et le traitement in situ de différentes affections rétinienne : hémorragie intra vitréenne, déchirure et décollement de rétine, trou maculaire, membrane épirétinienne.

3.3.2 Dissection de la membrane épirétinienne

La dissection ou pelage de la membrane épirétinienne est décrite depuis 1978 (49) et consiste à retirer la MER de façon chirurgicale après une vitrectomie. La chirurgie de pelage de MER représente près de 10% des chirurgies vitréorétiniennes pratiquées au Royaume-Uni (50). Il n'y a pas de recommandations établies concernant les indications opératoires : elles sont discutées en cas de signes fonctionnels ophtalmologiques (métamorphopsies, diplopie) ou de baisse d'acuité visuelle attribuable à la MER, l'aspect en OCT n'étant pas une indication en soit. Une surveillance simple est le plus souvent préconisée chez les patients asymptomatiques, les MER n'étant pas évolutives à 5 ans dans plus de la moitié des cas (51).

3.3.3 Examen pré opératoire et information du patient

L'examen pré opératoire recherche d'éventuelles causes de MER secondaires pouvant être traitées, comme une déchiscence rétinienne ou une inflammation oculaire. La distinction entre une MER idiopathique et secondaire est importante, la prise en charge chirurgicale des MER secondaires offrant de moins bons résultats visuels post-opératoires (52).

Une imagerie en OCT est réalisée ainsi qu'une biométrie avec calcul d'implant utile en cas de nécessité de phacoexérèse en cours d'intervention.

Deux fiches d'information produites par la SFO peuvent être remises au patient. La fiche n°12A est relative à la vitrectomie, et la fiche n°14 concerne spécifiquement l'opération de vitrectomie pour membrane prémaculaire (Annexe 2).

3.3.4 Matériel

Les machines permettant de réaliser une vitrectomie maintiennent une pression intra oculaire constante et disposent de nombreuses fonctions avec leurs instruments dédiés : illumination à l'aide d'une sonde d'endo-illumination, endolaser, injection d'air ou de silicone. La vitrectomie est effectuée à l'aide d'un vitréotome : cet instrument assure l'aspiration et la coupe, via un tube à l'extrémité fenêtrée s'ouvrant et se refermant plusieurs milliers de fois par minute. Les instruments sont placés dans des trocarts valvés par voie transconjonctivo-sclérale, les orifices de sclérotomie étant auto-étanches pour les diamètres de 23, 25 et 27 Gauges. Deux ou trois voies sont généralement posées selon les besoins de l'opérateur, une voie étant toujours dédiée

à la sonde d'infusion pour maintenir un niveau de pression intraoculaire constant. Des pinces à membranes sont disponibles pour les différents calibres de trocars.

La chirurgie est réalisée sous microscope. La source lumineuse provient d'une lampe à fente motorisée fixée au microscope ou d'une sonde d'endo-illumination. La visualisation de la rétine se fait à travers la cornée, après dilatation pupillaire, à l'aide de systèmes intégrés au microscope (lentille indirecte nécessitant une inversion de l'image) ou de verres contacts posés sur l'œil (lentille plan concave pour la chirurgie maculaire). Certains microscopes intègrent un OCT permettant la visualisation per-opératoire de la région maculaire lors de la dissection épirétinienne ou lors du pelage de la membrane limitante interne dans la chirurgie des trous maculaires (53).

Des colorants sont utilisés pour faciliter la visualisation et le pelage des MER ou de la membrane limitante interne : le bleu trypan et le *brilliant blue G* colorent ces structures de manière plus ou moins sélective ou peuvent être combinés. Une toxicité rétinienne est possible mais moindre qu'avec le vert d'indocyanine (54).

3.3.5 Anesthésie

L'ALR par anesthésie péri-bulbaire ou sous-ténonienne est privilégiée pour des raisons de sécurité opératoire (akinésie facilitant la dissection de la MER) et de confort pour le patient. Les différentes modalités d'ALR présentent des résultats similaires en termes d'obtention de l'akinésie et de perception de la douleur (55).

3.3.6 Technique opératoire

Les trocars de calibre 23, 25 ou 27 Gauges sont placés pour effectuer une vitrectomie par la pars plana à 2 ou 3 voies.

La vitrectomie est centrale et postérieure. Le vitré est décollé au vitréotome du nerf optique et de la macula si le DPV n'est pas fait. Un colorant est injecté en cavité vitréenne.

Un verre plan concave permet la visualisation précise du pôle postérieur. Le pelage de la MER est effectué à l'aide d'une pince (Figure 8), éventuellement en s'aidant de l'OCT du microscope pour le choix de la zone d'amorce de la dissection. La membrane limitante interne est souvent enlevée lors du pelage. Une éventuelle traction vitréomaculaire sera retirée au vitréotome.

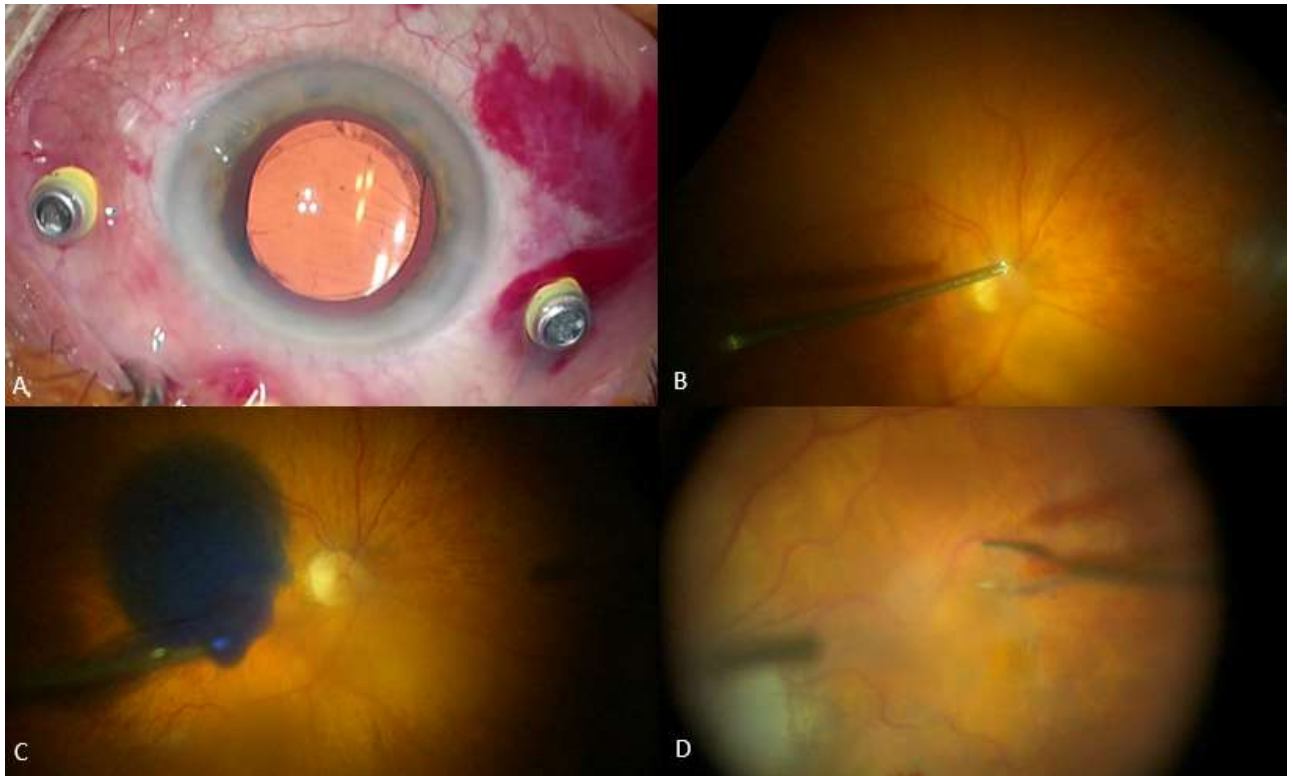


Figure 8. Vitrectomie et pelage de la MER. (A) Mise en place des trocars. (B) Détachement prépapillaire du vitré au vitréotome. (C) Injection de colorant. (D) Pelage de la MER à la pince. (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

On s'assure de l'absence de déhiscences rétiniennes périphériques qui seront traitées par cryoapplication ou endolaser.

Les orifices des sclérotomies sont en général autoétanches mais peuvent nécessiter la réalisation de points de suture résorbables.

3.3.7 Résultats

On observe une diminution des plis maculaires dans les jours qui suivent l'intervention (Figure 9). L'épaisseur maculaire diminue progressivement en post-opératoire, sans toujours récupérer un profil fovéolaire normal (56).

La récupération visuelle est généralement bonne avec une amélioration moyenne de 2 lignes d'acuité visuelle (52) et une diminution des signes fonctionnels. Elle est progressive, avec des résultats obtenus parfois 1 à 3 ans après la chirurgie (57).

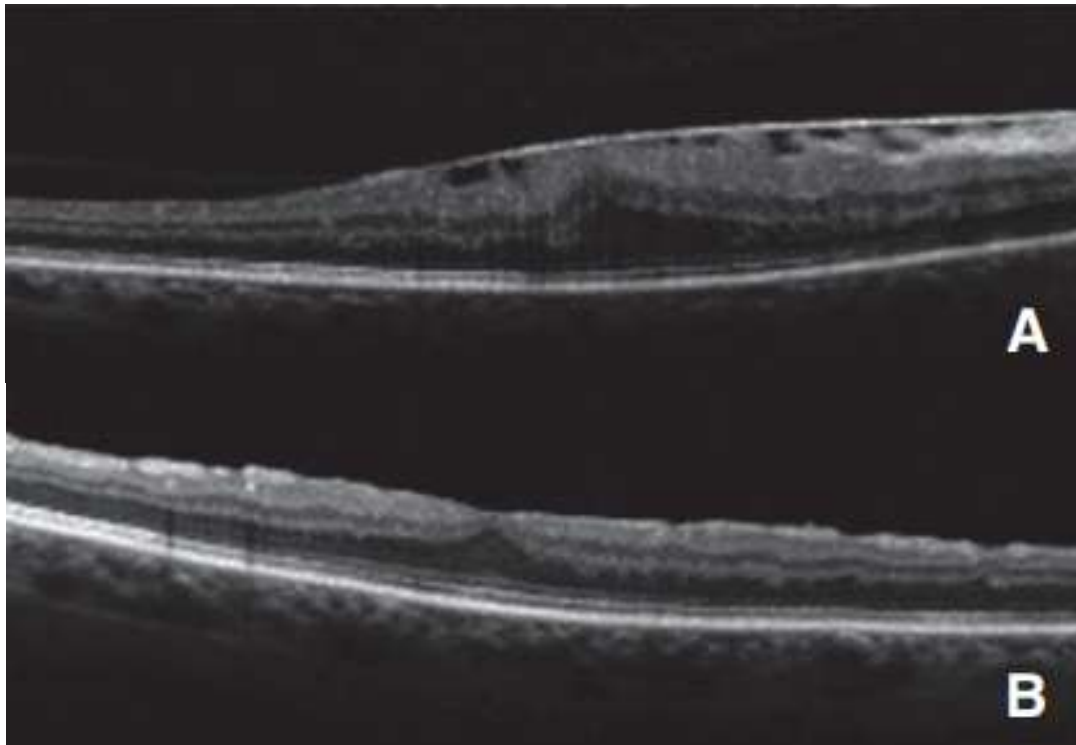


Figure 9. Chirurgie de pelage de membrane épirétinienne, aspect pré-opératoire (A) et post-opératoire (B) en OCT (d'après Membranes épirétiniennes maculaires, EMC Ophtalmologie, 2019 Elsevier Masson SAS)

L'intérêt du pelage associé de la membrane limitante interne est débattu. Il n'influence pas la récupération visuelle (58). La persistance de la MLI favoriserait les récurrences de MER (59), ce qui est remis en question par les études les plus récentes dans le cas des MER idiopathiques (60). Certains auteurs préconisent la dissection de la MLI dans les récurrences ou dans les MER secondaires (61). Un aspect de « fibres optiques dissociées » et des microscotomes peuvent être induits par le pelage de la MLI (62). De fait la membrane limitante interne est souvent retirée en même temps que la MER en raison de leurs adhérences.

3.3.8 Complications

La complication la plus fréquente liée à la vitrectomie est la cataracte nucléaire, qui progresse dans les mois suivant la chirurgie surtout chez les patients de plus de 50 ans, et serait expliquée par la modification des phénomènes oxydatifs au niveau du cristallin après le retrait du vitré (63).

Les récurrences de MER sont rares et concernent le plus souvent les formes secondaires chez les patients jeunes (64).

La principale complication peropératoire est la déchirure rétinienne iatrogène nécessitant un traitement par endolaser ou cryoapplication. Passée inaperçue, une déchirure peut causer un décollement de rétine en postopératoire.

Des dommages rétiens à l'origine d'une perte en fibres nerveuses rétiniennes sont aussi possibles, par exemple lors de l'initiation du pelage (dommage de préhension).

Comme pour toute chirurgie endo-oculaire, l'endophtalmie représente la complication postopératoire la plus redoutable et est prévenue par des conditions d'asepsie et l'administration d'antibiotiques locaux.

4 Chirurgie combinée : phacoémulsification et vitrectomie

4.1 Principe et indications

La vitrectomie avec dissection de la MER peut être associée à la chirurgie de cataracte dans le même temps opératoire chez les patients phaqes ayant une membrane épitréinienne (chirurgie combinée). Une progression de la cataracte est attendue après la vitrectomie et il est donc licite de proposer la chirurgie combinée à des patients âgés ayant déjà une opacification du cristallin. La séquence opératoire habituelle consiste en une chirurgie combinée débutant par la phacoémulsification suivie d'une vitrectomie avec pelage de la MER. Un point de suture cornéen sur l'incision principale peut être réalisé entre les deux procédures, et le choix d'un implant intraoculaire à large optique facilite la visualisation du segment postérieur pendant la vitrectomie (65).

Les interventions sont réalisées sous anesthésie locorégionale ou générale. Le matériel utilisé est celui décrit plus haut, les trois laboratoires cités disposant d'une machine permettant les procédures combinées.

Il n'y a pas de fiche d'information dédiée à la chirurgie combinée cataracte / vitrectomie. Le patient peut se voir remettre les fiches 1A et 14 (Annexe 1, annexe 2).

Les résultats visuels après chirurgie combinée sont bons. L'acuité visuelle initiale, la durée des symptômes, l'âge et l'aspect en OCT semblent être des facteurs pronostiques de récupération visuelle postopératoire (66).

4.2 Comparaison entre chirurgie combinée et séquentielle

L'intérêt d'une chirurgie combinée a été étudié dans de nombreuses publications, en comparaison avec une chirurgie dite séquentielle (chirurgie de la cataracte et vitrectomie en deux opérations séparées).

Une étude prospective comparant la précision réfractive, la meilleure acuité visuelle mesurée et l'épaisseur maculaire centrale post-opératoires dans 3 groupes (chirurgie combinée, chirurgie séquentielle commençant par la cataracte, chirurgie séquentielle commençant par la vitrectomie) ne montre pas de différence significative pour les paramètres étudiés entre les groupes (67). Une étude française rétrospective multicentrique retrouve des performances équivalentes entre la chirurgie combinée et séquentielle pour l'amélioration de l'acuité visuelle et la réduction de l'épaisseur maculaire sur un suivi postopératoire de 12 mois (68).

Une méta-analyse parue en 2023 dans la revue *Ophthalmology Retina* suggère une absence de différence en termes de résultats visuels et de complications à 1 an entre chirurgie combinée et séquentielle (69).

L'aspect médico-économique a aussi été étudié, et la chirurgie combinée représente un coût financier moins élevé (facturation du chirurgien, de l'anesthésiste, de la structure de soins, des consommables) que la chirurgie séquentielle, ainsi qu'un temps opératoire total plus court (70). Cette différence de coût n'est pas liée à la variation de la durée opératoire dans les analyses de sensibilité (71).

Une étude a comparé la chirurgie combinée avec la chirurgie de pelage de MER seule et montre une amélioration de l'acuité visuelle ainsi qu'une diminution de l'épaisseur maculaire centrale statistiquement significatives quelle que soit la procédure, sans différence significative entre les deux groupes (72).

4.3 Complications

Les complications peropératoires les plus fréquentes de la chirurgie combinée cataracte / MER sont la rupture capsulaire postérieure et les déchirures rétiniennes

(73). Comme pour toute chirurgie ophtalmologique, l'endophtalmie est la complication postopératoire la plus grave. Une étude française basée sur les données de l'Assurance maladie retrouve une plus grande incidence d'endophtalmies après chirurgie combinée en comparaison avec une chirurgie de la cataracte seule (74). L'étude des registres américains sur la période 2013-2017 produit des résultats similaires avec 0.20% d'endophtalmies en cas de chirurgie combinée, quatre fois plus qu'en cas de chirurgie de la cataracte seule (75).

4.3.1 Particularités de la chirurgie de cataracte sur œil vitrectomisé

La chirurgie de la cataracte sur un œil vitrectomisé présente quelques particularités. Elle se complique plus souvent de rupture capsulaire postérieure, ce qui pourrait être expliqué par le développement d'une cataracte nucléaire dense après la vitrectomie en cas de chirurgie séquentielle (76). L'absence de support vitréen est aussi à l'origine d'une instabilité de la profondeur de la chambre antérieure, de la capsule postérieure et de la dilatation pupillaire.

4.3.2 Complications iriennes

La hernie de l'iris peropératoire est définie comme étant une protrusion irienne en dehors de la cornée par l'incision principale nécessitant une réintégration mécanique. Des études rétrospectives de 2017 et 2012, la plus récente portant sur plus de 1000 yeux opérés de chirurgie combinée (cataracte puis vitrectomie pour une pathologie maculaire), retrouvaient 0.6% et 1.3% de hernies iriennes (73,76), ce qui est équivalent à l'incidence observée en chirurgie de la cataracte seule (77).

Les hernies iriennes peuvent être en partie expliquées par les variations brutales de pression intraoculaire et de vitesse des fluides dans la chambre antérieure pendant la chirurgie de la cataracte. Des facteurs de risques ont été identifiés ; ils sont anatomiques (chambre antérieure étroite, configuration convexe de l'iris), chirurgicaux (positionnement et orientation des incisions), externes (pression du globe par l'anesthésie retro ou péribulbaire) ou pharmacologiques (syndrome de l'iris flasque ou *floppy iris syndrome* associé à la prise d'un traitement alpha-bloquant pour l'hypertrophie bénigne de la prostate)(78).

Les hernies de l'iris peuvent être à l'origine d'un hyphéma (saignement en chambre antérieure), d'une dispersion de pigment irien ou de sang dans l'angle iridocornéen,

d'une élévation de l'inflammation et de la PIO postopératoires, d'une récupération visuelle incomplète et d'une transillumination irienne (Figure 10) gênante pour les patients. Les conséquences les plus sévères de ces complications sont la persistance d'une inflammation oculaire et l'apparition d'un glaucome secondaire. On peut rapprocher ces complications de celles du syndrome uvéite-glaucome-hyphéma (UGH), causé par le frottement d'un implant intraoculaire contre les structures du segment antérieur (79).

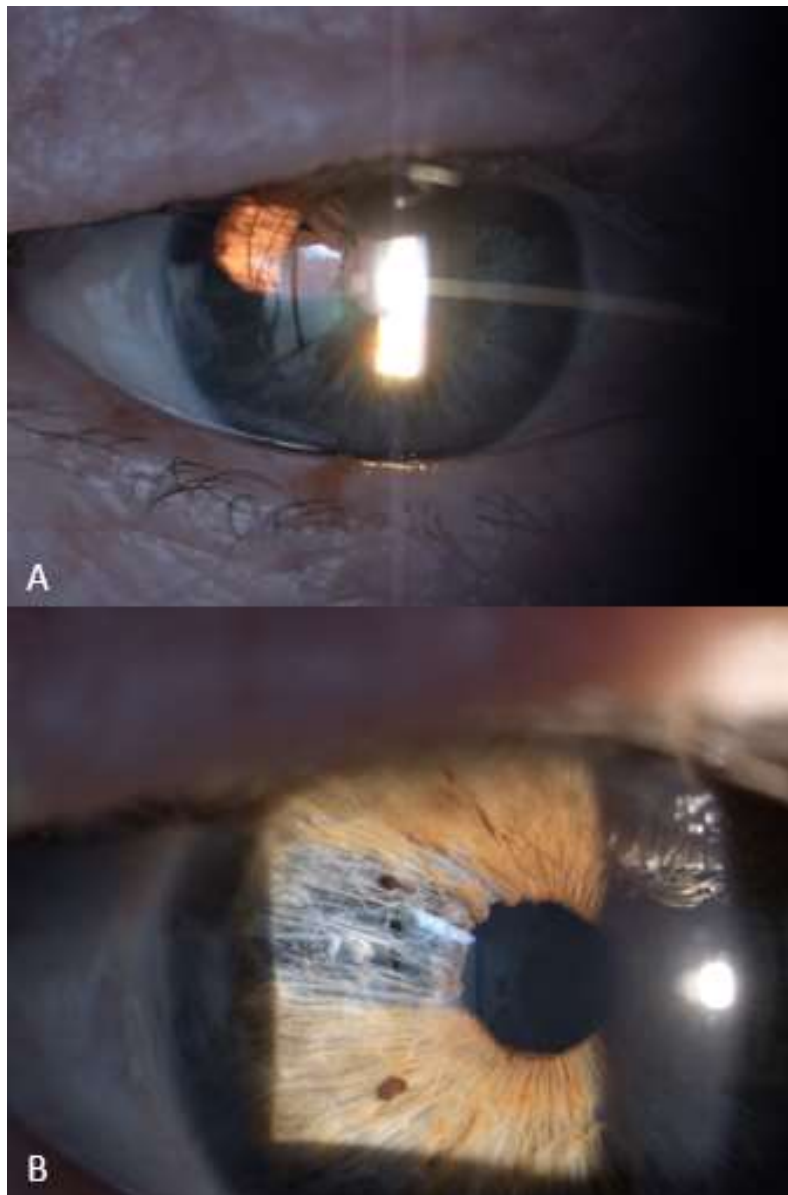


Figure 10. Complications iriennes après une hernie de l'iris. (A) Défects iriens. (B) Transillumination irienne. (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)

4.4 Chirurgie combinée : ordre des interventions

La phacoémulsification est habituellement effectuée avant la vitrectomie dans les chirurgies combinées pour des raisons de visualisation du segment postérieur. La vitrectomie sur un œil phaqué expose aussi au risque de lésion iatrogène du cristallin dans près de 4% des cas, accélérant la survenue d'une cataracte et augmentant le risque de rupture capsulaire postérieure lors de la chirurgie de la cataracte (80).

L'inversion de l'ordre des interventions a été étudiée de manière rétrospective par une équipe coréenne dans le cas des hémorragies intravitréennes traitées par une chirurgie combinée (81). La présence de sang dans la cavité vitréenne gênant la rétro-illumination et donc la visualisation de la capsule antérieure et postérieure, cette étude suggère de réaliser une vitrectomie centrale avant la phacoémulsification pour restaurer une rétro-illumination correcte. Deux groupes ont été étudiés : le groupe A a bénéficié d'une phacoémulsification avant la vitrectomie, le groupe B d'une vitrectomie centrale puis d'une phacoémulsification suivie d'un complément de vitrectomie. Les auteurs concluent à une efficacité et à une sécurité similaires des deux séquences, avec un temps d'intervention plus court (en particulier pour l'étape du capsulorhexis) en cas de vitrectomie centrale précédant la phacoémulsification.

5 Objectif

L'introduction précédente a permis de mettre en évidence l'intérêt de réaliser une chirurgie combinée dans certains cas de pathologie maculaire (membrane épirétinienne, traction vitréomaculaire) chez les patients phaques. La chirurgie combinée n'est pas exempte de complications, en particulier de hernies iriennes peropératoires. Ces hernies peuvent avoir des conséquences néfastes pour les patients après la chirurgie : inflammation oculaire, augmentation de la PIO, défauts iriens. L'objectif est de montrer qu'il est possible de diminuer l'incidence des hernies iriennes en agissant sur un facteur de risque, l'hyperpression oculaire peropératoire. En se basant sur l'hypothèse qu'un contrôle de la pression intraoculaire par l'opérateur en fin de vitrectomie pourrait permettre de diminuer le risque de complications iriennes pendant la phacoémulsification, nous avons voulu savoir si l'inversion de l'ordre des interventions habituellement pratiqué permettait une diminution des hernies de l'iris.

L'étude de la littérature ne permet pas de répondre à cette question de l'inversion de la séquence opératoire et nous ne disposons que de données rétrospectives portant sur des cas d'hémorragies intravitréennes.

L'objectif de ce travail est d'étudier si la réalisation d'une vitrectomie avant la phacoémulsification dans les chirurgies combinées pratiquées sous anesthésie loco-régionale dans le cadre du traitement d'une membrane épirétinienne permet une diminution des hernies de l'iris.

Matériel et méthodes

1 Design de l'étude

1.1 Caractéristiques de l'étude

C'est une étude correspondant aux caractéristiques suivantes :

-étude **pilote** : dont le but est, pour la première fois, de tester les méthodes et procédures d'analyse sur un sujet donné (il n'existe pas de publications répondant à la question posée dans cette étude)

-étude **exploratoire** : consistant à étudier un sujet nouveau pour lequel on dispose de peu de littérature, pour identifier les points devant faire l'objet d'investigations supplémentaires

-étude **interventionnelle** : les patients bénéficient d'une procédure chirurgicale combinée (phacoémulsification et vitrectomie) dont les paramètres sont analysés

-étude **de supériorité** : l'essai teste l'hypothèse selon laquelle la séquence chirurgicale « vitrectomie-cataracte » est différente de la séquence de référence « cataracte-vitrectomie » sur la base d'un critère de jugement principal

-étude **monocentrique** : réalisée dans un seul établissement de santé, l'Institut Ophtalmique de Somain (Somain, France)

-étude **prospective** : le recueil d'informations concernant les participants porte sur des événements postérieurs au début de l'enquête et à l'inclusion des participants

-étude **randomisée** : la randomisation est l'allocation aléatoire d'une intervention et assure la comparabilité initiale des groupes pour tous les facteurs pronostiques connus et inconnus, afin que toute différence entre les deux groupes ne puisse être attribuée qu'au traitement reçu. Le ratio de randomisation choisi ici est 1 :1 et la randomisation est effectuée par patients (si les deux yeux d'un même patient sont inclus, ils sont randomisés dans le même groupe)

-étude **en deux groupes parallèles** : les patients bénéficient de l'une des deux séquences à l'essai selon le résultat de la randomisation

- Le groupe « cataracte-vitrectomie » bénéficie d'une phacoémulsification puis d'une vitrectomie lors d'une chirurgie combinée (séquence chirurgicale classique)
- Le groupe « vitrectomie-cataracte » bénéficie d'une vitrectomie puis d'une phacoémulsification lors d'une chirurgie combinée (séquence chirurgicale à l'étude)

-étude **contrôlée en ouvert** : signifie qu'il y a un groupe « contrôle » (ici le groupe « cataracte-vitrectomie ») et que l'on contrôle la comparabilité des groupes tout au long de l'étude. De plus, afin de limiter les variabilités dues aux caractéristiques opératoires et à l'expertise du chirurgien, un seul chirurgien investigateur opère la totalité des patients. Le chirurgien a déjà pratiqué, dans le cadre de sa pratique, la séquence « vitrectomie-cataracte » sur un petit nombre de patients ce qui permet de s'affranchir de la courbe d'apprentissage de cette séquence pour cette étude.

En ouvert signifie que le patient connaît la séquence dont il bénéficie, et que le chirurgien connaît la séquence chirurgicale que chaque patient reçoit.

Les procédures étant chirurgicales, l'étude ne pouvait pas se dérouler en aveugle.

-étude **hors Produit de Santé** : l'étude porte sur la comparaison de deux techniques et non sur la comparaison de produits

-étude **impliquant la Personne Humaine (RIPH) de catégorie 2** (recherche interventionnelle à risques et contraintes minimales) selon la loi Jardé (82), en raison de la randomisation de la séquence (« cataracte-vitrectomie » versus « vitrectomie-cataracte »).

1.2 Description des séquences chirurgicales

Les techniques chirurgicales utilisées (phacoémulsification, vitrectomie et pelage de la membrane épirétinienne) sont telles que décrites précédemment.

L'anesthésie locorégionale est réalisée par voie sous ténonienne ou péribulbaire pour obtenir une akinésie du globe oculaire, par l'un des trois médecins anesthésistes du bloc opératoire selon une technique standardisée (produit anesthésique, aiguille, guidage par échographie). Un écarteur à paupière réglable de type Mireille Bonnet est mis en place. La machine utilisée est la DORC EVA, les trocars sont de calibre 27 Gauges. La ligne d'infusion est positionnée à 12h, les deux autres trocars sont placés à 10h et 14h (vitrectomie à 3 voies). Le système d'illumination est une lampe à fente externe motorisée, aidée d'une lentille plan concave.

La vitrectomie est centrale (si le DPV est déjà fait) ou « centrale élargie » (jusqu'au-delà des arcades vasculaires mais non complète, en cas de nécessité de procéder au DPV) en laissant intacts le vitré antérieur ainsi que la membrane hyaloïde antérieure. Le colorant utilisé pour marquer la MLI est l'*ILM blue*. La membrane limitante interne est pelée en même temps que la membrane épirétinienne.

Un point de suture cornéen est placé sur l'incision principale en fin de chirurgie de cataracte uniquement en cas de séquence « cataracte-vitrectomie » en raison de la pression exercée sur le globe par l'introduction des trocarts de vitrectomie, la pose d'un verre contact et l'indentation nécessaire à la vérification de la périphérie rétinienne.

Dans la séquence « vitrectomie-cataracte », la PIO est normalisée en fin de vitrectomie en réglant la pression d'infusion maximale à 20mmHg.

1.3 Objectif et critère de jugement principal

L'objectif principal de l'étude est d'évaluer si la survenue d'une hernie de l'iris peropératoire est moins importante dans la séquence chirurgicale « vitrectomie – cataracte » par rapport à la séquence classique « cataracte – vitrectomie », chez les patients présentant une cataracte et un problème maculaire et pouvant bénéficier d'une chirurgie combinée pratiquée le même jour.

Le critère principal est la survenue peropératoire (oui/non) d'une hernie de l'iris. Toutes les hernies iriennes, même minimales ont été comptabilisées.

1.4 Objectifs et critères d'évaluation secondaires

Les objectifs secondaires de l'étude associés à leur critère d'évaluation sont présentés ci-dessous :

Tableau 1 - Objectifs et critères secondaires d'évaluation

Objectifs secondaires	Critère secondaire d'évaluation associé
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation des évènements peropératoires autres que la hernie de l'iris. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les évènements peropératoires seront recueillis, en particulier, le myosis peropératoire, la rupture capsulaire postérieure et l'hyphéma.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation des complications post-opératoires survenant dans les 6 mois après la chirurgie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les complications post-opératoires survenant dans les 6 mois seront recueillies, en particulier, une infection (endophtalmie), un décollement de la rétine.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation de la durée de la séquence chirurgicale combinée. 	<ul style="list-style-type: none"> • La durée de l'intervention sera recueillie en minutes à partir du moment où le champ opératoire est installé
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation de l'incidence de l'hypertonie post-opératoire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la pression intraoculaire à 1 mois, 3 mois et 6 mois.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation de l'acuité visuelle à 6 mois. 	<ul style="list-style-type: none"> • La meilleure acuité visuelle corrigée sera recueillie 6 mois après la chirurgie et comparée entre les deux groupes.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation du coût de l'intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les coûts associés à la chirurgie seront collectés, incluant les coûts de base, systématiques, ainsi que tout coût additionnel.

1.5 Analyse de données

Une **analyse intermédiaire** a été réalisée lors de cette étude. Il s'agit d'une analyse effectuée avant l'inclusion de tous les sujets prévus. En cas de résultats significatifs ou de risque pour le patient, l'étude peut alors être arrêtée à ce stade.

Le travail de thèse présenté ici porte sur cette analyse intermédiaire et nous avons fait le choix de présenter uniquement les résultats du critère de jugement principal.

1.6 Population de l'étude

1.6.1 Critères d'inclusion

Pour participer à cette étude, les sujets devaient vérifier tous les critères suivants :

- Patients, homme ou femme, âgés de 18 ans et plus,
- Patients présentant une pathologie de la macula nécessitant une chirurgie (membrane épirétinienne, traction vitréo-maculaire),
- Patients présentant une cataracte,
- Patients aptes à l'anesthésie locorégionale,
- Patients pouvant bénéficier des deux gestes opératoires (cataracte et vitrectomie) de manière consécutive et quel que soit l'ordre,
- Patients ayant reçu la note d'information et ayant signé le formulaire de consentement éclairé avant toute procédure spécifique à l'étude,
- Patients affiliés à un régime de sécurité sociale.

1.6.2 Critères de non inclusion

Ne pouvaient pas participer à cette étude, les sujets présentant au moins un des critères listés ci-dessous :

- Patients pseudophaques,
- Patients présentant une contre-indication à l'anesthésie locorégionale,
- Femmes enceintes ou allaitantes,
- Patients sous mesure de protection légale.

1.6.3 Nombre de sujets nécessaires

Le nombre de sujets d'une étude pilote ne peut pas être calculé précisément. Aucun calcul formel de nombre de sujets nécessaires n'a été réalisé pour cette recherche.

Le choix d'inclure 60 patients (30 patients par groupe) a été établi par la capacité du chirurgien investigateur à inclure ces patients dans un délai d'environ 12 mois.

La déclaration d'analyse intermédiaire prévoyait d'inclure 20 à 30 patients.

1.7 Suivi des sujets

Sont présentés, ci-après, le suivi des patients dans l'étude sous la forme graphique et de tableau.

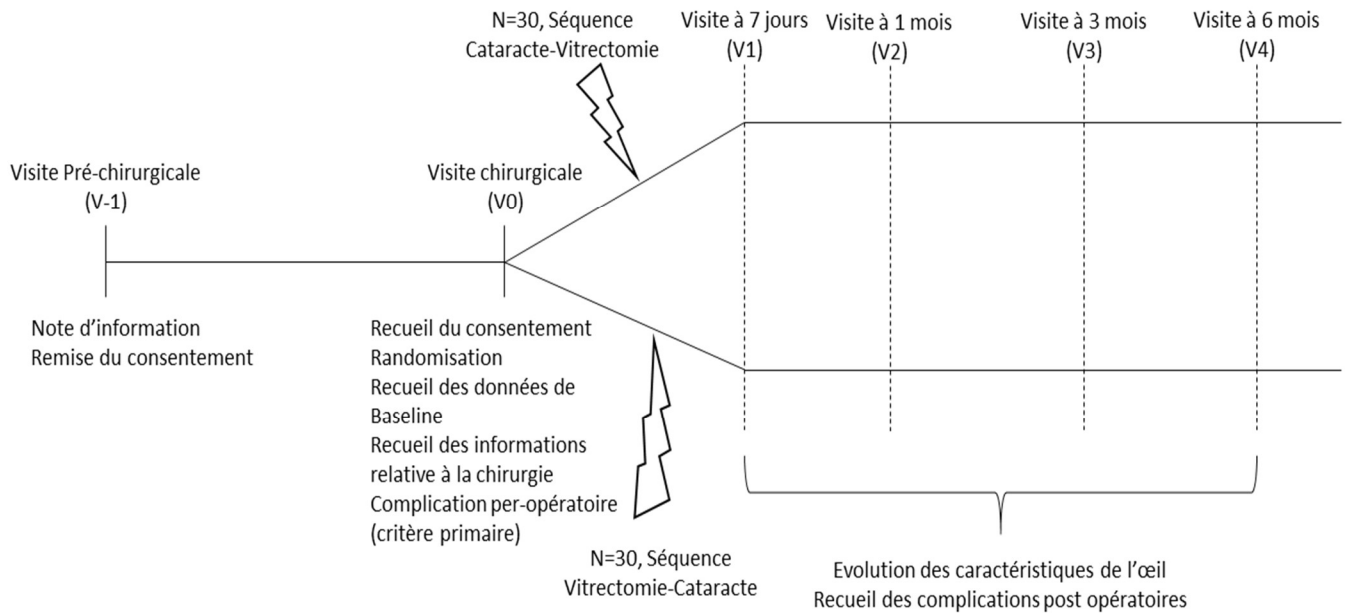


Figure 11. Suivi des sujets (N=nombre de sujets, prévus par le protocole de l'étude)

Le recueil des données de base et la randomisation interviennent entre la visite pré-chirurgicale et la visite chirurgicale.

Tableau 2 - Suivi des sujets : données recueillies

	Visite de chirurgie	Visite à 7 jours	Visite à 1 mois	Visite à 3 mois	Visite à 6 mois
Date	Jour 0	Jour 7 (±2 jours)	Jour 30 (±2 jours)	Jour 91 (±3 jours)	Jour 182 (±3 jours)
Signature du consentement éclairé	X				
Données démographiques (Age, Sexe)	X				
Examen clinique ¹	X				
Antécédents médicaux et chirurgicaux ophtalmologiques	X				
Caractéristiques biométriques de l'œil ²	X				
Facteurs de risques / antécédents cardiovasculaires	X				
Randomisation	X				
Evolution des caractéristiques de l'œil ³	X	X	X	X	X
Caractéristiques de la chirurgie ⁴ et coûts	X				
Complications per-opératoires (dont la hernie de l'iris)	X				
Complications post-opératoires		X<----->X			

1. Examen clinique : Grade de la cataracte (classification LOCS III), état de la rétine périphérique
2. Caractéristiques biométriques de l'œil : Longueur axiale en biométrie, profondeur de la chambre antérieure en biométrie
3. Evolution des caractéristiques de l'œil : Acuité visuelle, pression intra-oculaire, épaisseur fovéolaire centrale par OCT, épaisseur des fibres nerveuses (RNFL) rétinienne péripapillaires
4. Caractéristique de la chirurgie : mise en place d'un point cornéen, recours à une dilatation (adrénaline ou crochet), mise en place d'un implant, temps opératoire, recours à un tamponnement par gaz.

2 Analyse statistique

L'ensemble des critères sont décrits de la manière suivante :

- Données **quantitatives** : nombre d'observations manquantes, nombre d'observations non manquantes, moyenne, écart-type, minimum médiane, les interquartiles (Q1 et Q3) et maximum.
- Données **qualitatives** : nombre d'observations manquantes, nombre d'observations non manquantes, et pourcentage d'observations dans chaque catégorie. Le pourcentage devait être calculé sans tenir compte des données manquantes à moins que ce soit clairement spécifié (gestion des données manquantes pour le critère de jugement principal).

Selon le type des données, la recherche d'une différence entre les groupes de séquences est effectuée à l'aide des tests statistiques suivants :

- Donnée **quantitative** : Test non paramétrique de Wilcoxon-Mann-Whitney ou test de Student.
- Donnée **qualitative** : Test du χ^2 ou test exact de Fisher.

Les p valeurs sont considérées comme significatives au seuil de 5%.

3 Analyse en intention de traiter et gestion des données manquantes

Dans l'analyse en intention de traiter (ITT), tous les patients randomisés sont analysés et ce, dans le groupe dans lequel ils ont été randomisés, quelle que soit la séquence chirurgicale effectivement reçue, qu'ils aient ou non été opérés et quel que soit leur suivi. L'ITT participe au maintien de la comparabilité des groupes randomisés pendant l'essai. Il s'agit de la méthode d'analyse de référence recommandée dans les essais randomisés de supériorité (83).

L'ITT doit être associée à une stratégie de gestion des données manquantes, pour ne pas considérer à tort par exemple qu'un patient inclus dans le groupe « vitrectomie-cataracte » mais finalement perdu de vue n'aurait pas présenté de hernie irienne

pendant l'opération. Nous appliquons la méthode « du pire scénario » qui revient à considérer les données manquantes du groupe expérimental « vitrectomie-cataracte » comme des échecs (présence d'une hernie irienne) et les données manquantes du bras contrôle « cataracte-vitrectomie » comme des succès (absence de hernie irienne).

4 Cadre réglementaire

Le chirurgien investigateur de cette étude est le Dr Nabil Taright (Institut Ophtalmique de Somain). Le promoteur de l'étude est l'Institut Ophtalmique de Somain, avec le financement du GCS ELSAN. La thèse présentée ici n'a fait l'objet d'aucune bourse ou financement.

Toutes les données nécessaires pour la recherche sont saisies au fur et à mesure dans un cahier d'observation électronique (eCRF). Pendant la recherche ou à son issue, les données recueillies sur les personnes qui s'y prêtent et transmises au promoteur par le chirurgien investigateur sont rendues anonymes.

Le protocole de l'étude est enregistré sur *ClinicalTrials.gov* à la référence NCT05583331.

Un avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) Sud-Méditerranée I a été obtenu le 29/06/2022 avant le début de l'étude ainsi que le 15/06/2023 pour la modification du protocole afin de réaliser une analyse intermédiaire.

Les données enregistrées à l'occasion de cette recherche seront traitées conformément à la méthodologie de référence MR-001 éditée par la CNIL (Commission Nationale Informatique et Libertés).

Une note d'information a été remise à chaque patient et un formulaire de consentement éclairé a été signé par tous les patients inclus dans l'étude.

Résultats

1 Diagramme de flux (*flowchart*)

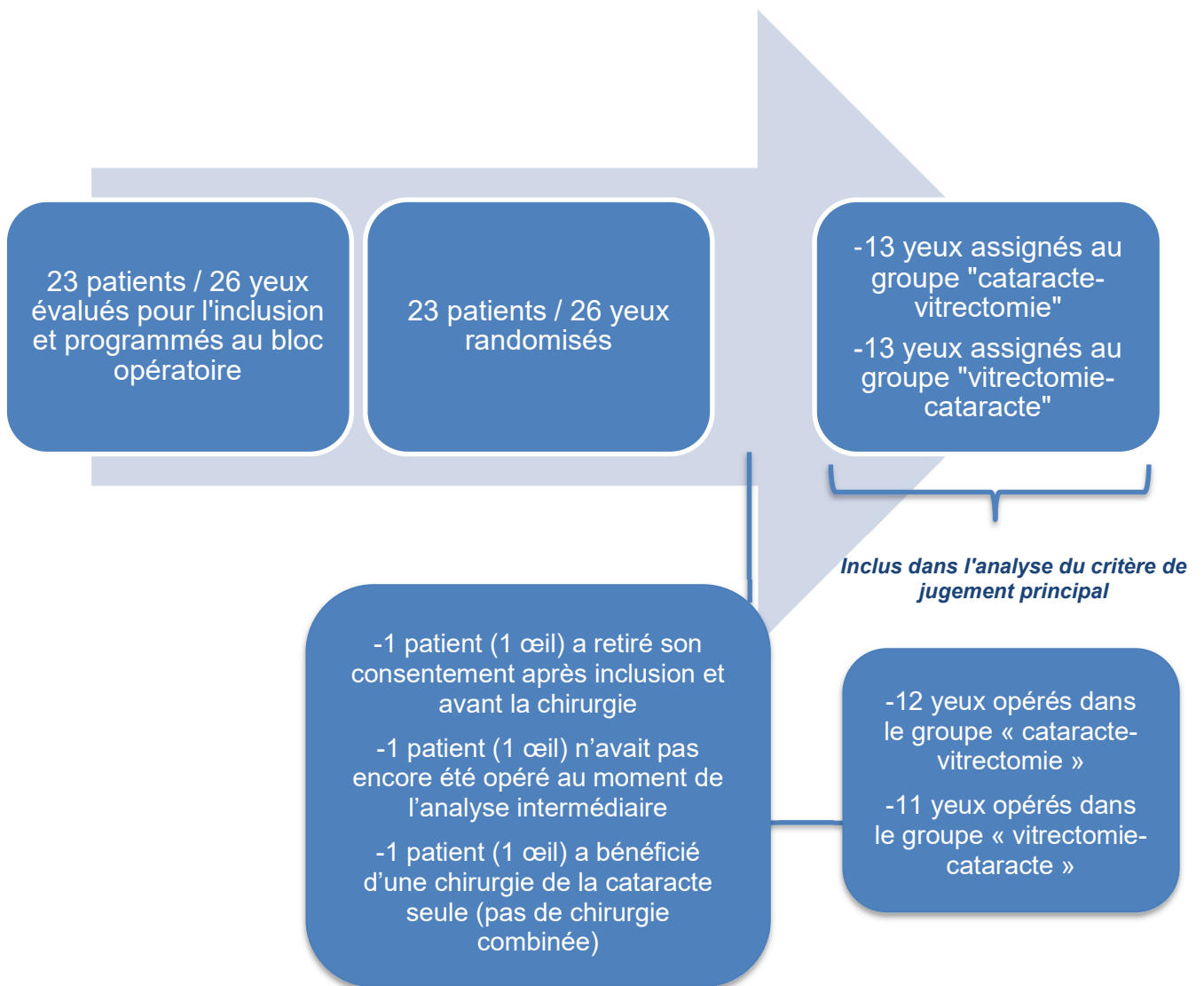


Figure 12. Diagramme de flux

Nous avons inclus un total de 26 yeux : 13 yeux dans le groupe « cataracte-vitrektomy », 13 yeux dans le groupe « vitrektomy-cataract ». Trois yeux n'ont pas

bénéficié d'une des séquences de chirurgie combinée. Ils sont inclus dans l'analyse en intention de traiter.

Le patient ayant bénéficié d'une chirurgie de la cataracte seule devait être opéré d'une traction vitréomaculaire, mais l'opérateur a constaté la résolution spontanée de la TVM lors de l'examen peropératoire de la macula en OCT.

2 Description de la population

2.1 Caractéristiques de la population

Le tableau 3 résume les caractéristiques démographiques de la population étudiée. Le nombre de patients inclus, et non d'yeux, apparaît de même que leur groupe de randomisation.

Tableau 3 – Caractéristiques démographiques

	Total (%)	Vitrectomie-Cataracte (%)	Cataracte-Vitrectomie (%)	P
Nombre de patients	23	12	11	0.07*
Age (ans)	73.1 ± 3.5	73.5 ± 3.1	72.7 ± 4.0	
	66 - 79	70 - 79	66 - 79	
Genre				
Homme	11 (47.8)	5 (41.7)	6 (54.5)	0.54**
Femme	12 (52.2)	7 (58.3)	5 (45.5))	

* Test de Student ** Test du Chi²

Nous avons recueilli les antécédents ophtalmologiques et généraux susceptibles de nous intéresser dans cette étude en raison de leur influence :

- sur la PIO (glaucome chronique)
- sur la profondeur de chambre antérieure (glaucome à angle fermé, iridotomie périphérique)
- sur le comportement peropératoire de l'iris (hypertrophie bénigne de prostate traitée par alpha-bloquant)
- sur la qualité de la mydriase (diabète, pseudoexfoliation capsulaire)
- sur la récupération visuelle (DMLA)
- sur la statique palpébrale (le syndrome d'apnée du sommeil est associé au *floppy eyelid syndrome*, une laxité palpébrale excessive pouvant entraîner une protrusion du globe après l'anesthésie locorégionale et ainsi limiter l'hyperpression intraoculaire).

La myopie forte (myopie supérieure à 6 dioptries ou longueur axiale supérieure à 26.5mm), qui peut nécessiter un volume anesthésique plus important en ALR et compliquer la chirurgie de la cataracte, est retrouvée chez un œil du groupe « cataracte-vitrectomie ».

Un syndrome d'apnée du sommeil est retrouvé chez 2 patients du groupe « cataracte-vitrectomie ».

Les groupes sont globalement comparables pour les caractéristiques présentées.

2.2 Caractéristiques de l'œil inclus

Le tableau 4 regroupe les caractéristiques des yeux inclus dans l'étude, avant chirurgie.

Il n'y a pas de différence significative pour le côté opéré (droit ou gauche).

La longueur axiale est légèrement supérieure dans le groupe « cataracte-vitrectomie », de façon statistiquement significative.

Il n'y a pas de différence significative pour la profondeur de la chambre antérieure entre les deux groupes.

Il existe une différence significative pour la valeur de PIO mesurée à la consultation initiale, plus élevée de 1.2mmHg dans le groupe « cataracte-vitrectomie ».

L'examen en lampe à fente et le fond d'œil ne montrent pas de blocage pupillaire (associé à une chambre antérieure étroite), pas de pseudoexfoliation capsulaire (associée à un risque plus élevé de rupture capsulaire) ni d'hémorragie intravitréenne (risque de visibilité moins bonne pendant la phacoémulsification).

On note la présence d'un *floppy eyelid* chez un des patients précédemment décrits dans le groupe « cataracte-vitrectomie » (antécédent de syndrome d'apnée du sommeil).

Certaines données sont manquantes pour la longueur axiale, la profondeur de la chambre antérieure et la PIO car non renseignées lors de la consultation initiale.

Nous avons évalué le grade de la cataracte selon la classification LOCS III décrite précédemment. La plupart des cataractes sont de grade C1, C2 et NO1. Au total 91.7% des cataractes sont de grade C<3 et N<3. L'analyse statistique ne met pas en évidence de différence significative de grade entre les deux groupes.

Tableau 4 - Description de l'œil inclus

	Total (%)	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Nb total d'yeux inclus	26	13	13	-
Œil gauche	8 (34.8)	6 (50.0)	2 (18.2)	0.36*
Œil droit	12 (52.2)	5 (41.7)	7 (63.6)	
Les 2 yeux	3 (13)	1 (8.3)	2 (18.2)	
Longueur axiale (longueur du globe oculaire)	25	12	13	0.004**
	23.823 ± 1.191	23.632 ± 1.086	23.999 ± 1.299	
	21.81 - 27.08	21.81 - 25.6	22.65 - 27.08	
Profondeur de la chambre antérieure	24	11	13	0.09**
	3.151 ± 0.367	3.114 ± 0.426	3.182 ± 0.323	
	2.65 - 4.01	2.57 - 3.83	2.57 - 4.01	

* Test Exact de Fisher ** Test de Student

	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Pression intra-oculaire (mmHg)	23	11	12	< 0.0001*
	16.0 ± 2.8	15.4 ± 2.3	16.6 ± 3.1	
	10 - 22	12 - 19	10 - 22	

* Test de Student

Lampe à fente et fond d'œil	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie
Lampe à fente normale	26	13	13
<i>Floppy eyelid</i>	1	0	1
Blocage pupillaire	0	0	0
Pseudo exfoliation capsulaire	0	0	0
Hémorragie intravitréenne	0	0	0

2.3 Description de la chirurgie

Le tableau 5 présente la durée d'intervention en minutes de la chirurgie combinée selon la séquence utilisée, ainsi que les caractéristiques de l'ALR et de la vitrectomie.

La durée de l'intervention dans le groupe « vitrectomie-cataracte » est en moyenne plus courte de 4,6 minutes que celle du groupe de séquence « cataracte-vitrectomie ». Cette différence est statistiquement significative ($p < 0.001$).

Le type d'ALR pratiquée est comparable entre les deux groupes.

L'akinésie totale était obtenue dans la majorité des cas.

La vitrectomie était le plus souvent centrale dans les deux groupes.

Tableau 5 - Caractéristiques de la chirurgie

	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Durée de l'intervention (min)	23	11	12	< 0.001*
	22.6 ± 6.7	20.2 ± 6.1	24.8 ± 6.6	
	12 - 38	12 - 37	16 - 38	
Type d'anesthésie locorégionale				
Sous-ténonienne	18 (78.3)	9 (81.8)	9 (75.0)	1**
Autre	5 (21.7)	2 (18.2)	3 (25.0)	

* Test de Wilcoxon-Mann-Whitney ** Test Exact de Fisher

	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Présence d'une akinésie avant l'intervention				
Totale	20 (87.0)	10 (90.9)	10 (83.3)	1*
Partielle	3 (13.0)	1 (9.1)	2 (16.7)	
Si akinésie partielle, nécessité d'un complément ALR	3	1	2	-
Caractéristique de la vitrectomie				
Totale	0	0	0	1*
Centrale	18 (78.3)	9 (81.8)	9 (75)	
Centrale élargie	5 (21.7)	2 (18.2)	3 (25)	

* Test Exact de Fisher

Le tableau 6 présente les complications peropératoires (nombre de patients ayant présenté au moins une complication en incluant les hernies, nombre de complications observées par patient, détail des complications hors hernie).

Le nombre de patients ayant eu au moins une complication peropératoire est moindre dans le groupe « vitrectomie-cataracte » que dans le groupe « cataracte-vitrectomie » ($p=0.0006$). Le myosis peropératoire est la principale complication observée dans le groupe « cataracte-vitrectomie » en dehors des hernies iriennes. On observe une rupture capsulaire postérieure dans le groupe « vitrectomie-cataracte », aucune dans l'autre groupe sans pouvoir en tirer de conclusions sur le plan statistique.

Tableau 6 - Complications peropératoires

	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Complications peropératoires	13 (56.5)	2 (18.2)	11 (91.7)	0.0006*
Nombre de complications par patients				
0	12	8	4	
1	9	5	4	
2	2	0	2	
3	3	0	3	
Total (nb de complications)	22	5	17	0.02*

	Total	Vitrectomie-Cataracte	Cataracte-Vitrectomie	P
Complications peropératoires (hors hernie irienne)	11 (47.8)	2 (18.2)	9 (75.0)	0.04*
Rupture capsulaire postérieure	1	1	0	-
Hémorragie sous conjonctivale	3	1	2	0.16*
Myosis per opératoire	5	0	5	0.42*
Déchirure rétinienne périphérique	0	0	0	-
Chémosis	1	0	1	-
Hyphema	1	0	1	-
Autre(s)	0	0	0	-

* Test Exact de Fisher

3 Critère principal

Au total 12 yeux ont été opérés selon la séquence « cataracte-vitrectomie », pour 9 hernies iriennes peropératoires constatées.

Dans l'autre groupe 11 yeux ont été opérés selon la séquence « vitrectomie-cataracte » sans aucune hernie de l'iris.

Pour respecter l'analyse en intention de traiter, les 3 yeux inclus mais n'ayant été opérés par aucune des séquences à l'étude ont été intégrés à l'analyse du critère de jugement principal dans leur groupe de randomisation respectif : 1 oeil dans le groupe «cataracte-vitrectomie » (on lui assigne selon la méthode du pire scénario : pas de hernie de l'iris), 2 yeux dans le groupe « vitrectomie-cataracte » (on leur assigne selon la méthode du pire scénario : survenue d'une hernie de l'iris).

Les résultats sont présentés dans le tableau 7 et sur la figure 13.

Il existe une différence statistiquement significative pour la survenue d'une hernie de l'iris entre les deux groupes étudiés, avec une incidence de hernies iriennes inférieure dans le groupe « vitrectomie-cataracte » ($p=0.02$).

Tableau 7 - Survenue d'une hernie de l'iris peropératoire

	Total (%)	Vitrectomie-Cataracte (%)	Cataracte-Vitrectomie (%)	P
Oui	11 (42.3)	2 (15.4)	9 (69.2)	0.02*
Non	15 (57.7)	11 (84.6)	4 (30.8)	

* Test Exact de Fisher

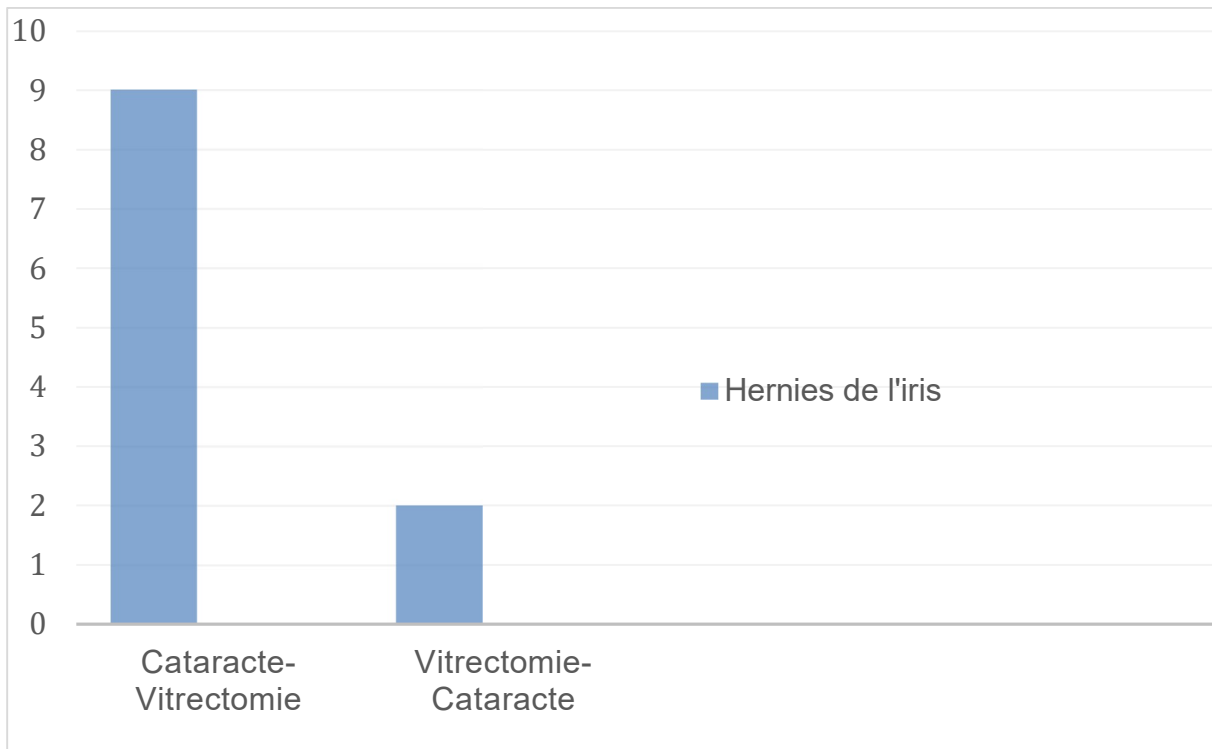


Figure 13. Nombre de hernies de l'iris dans les groupes « cataracte-vitrectomie » et « vitrectomie-cataracte »

Discussion

1 Principaux résultats

Cette analyse intermédiaire étudie la survenue de complications iriennes pendant la phacoémulsification d'une chirurgie combinée dans le cadre du traitement de la cataracte et de la membrane épitrécinienne, en inversant la séquence de référence « cataracte-vitrectomie ».

Nous observons effectivement moins de hernies de l'iris dans le groupe « vitrectomie-cataracte » avec une différence statistiquement significative.

Les patients sont comparables entre eux pour leurs caractéristiques démographiques et leurs antécédents.

Concernant les caractéristiques cliniques des yeux inclus, la longueur axiale et la pression intraoculaire sont plus élevées dans le groupe « cataracte-vitrectomie ». Les grades des cataractes opérées sont similaires dans les 2 groupes, de même que les modalités d'anesthésie. Nous trouvons plus de complications peropératoires dans le groupe « cataracte-vitrectomie », surtout relatives à la dilatation pupillaire, mais pas de différence concernant la rupture capsulaire entre les deux groupes.

Le temps opératoire est plus court pour la séquence « vitrectomie-cataracte ».

2 Discussion des résultats

Les résultats obtenus sont nouveaux car non décrits dans la littérature. Ils sont cependant à nuancer concernant les hernies de l'iris, le taux de hernies étant supérieur à la littérature (73,76) dans le groupe contrôle «cataracte-vitrectomie ». La différence observée entre nos deux groupes est donc difficilement interprétable mais suggère une tendance à confirmer par études de plus grande puissance.

Les études citées ne détaillent pas la définition de la hernie irienne et il est possible que seules les hernies les plus importantes aient été compatibilisées. Nous avons

relevé dans notre étude toutes les hernies iriennes, avec ou sans perte de pigment, y compris en l'absence d'un hyphéma ou d'une dialyse de l'iris.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer en partie le taux de hernies important dans le groupe « cataracte-vitrectomie ». La myopie forte, la grande longueur axiale (volume orbitaire plus grand), la PIO plus élevée pourraient participer, avec l'injection de produit anesthésique pendant l'anesthésie locorégionale, à augmenter la pression intraoculaire en début d'intervention. La possibilité de variations entre les patients dans les volumes administrés pendant l'ALR est difficile à évaluer, le volume orbitaire étant variable et l'ALR ayant pour objectif clinique l'akinésie du globe (et pas l'administration constante d'un volume donné).

Dans la séquence « vitrectomie-cataracte », la PIO contrôlée par le chirurgien en fin de vitrectomie pourrait expliquer la diminution du risque de hernie irienne par la suite.

La construction de l'incision cornéenne (en deux ou trois plans, tunnelisée) est importante pour éviter les hernies de l'iris (78). Ce paramètre peut avoir influencé nos résultats et pourrait faire l'objet d'un recueil systématique ainsi que d'une analyse en imagerie OCT cornéenne pour étudier son impact sur les cas de hernie irienne.

Cette étude suggère que la séquence « vitrectomie-cataracte » est aussi efficace que la séquence « cataracte-vitrectomie », sans risque supplémentaire pour le patient.

Les difficultés classiquement décrites pendant la cataracte sur un œil vitrectomisé (mouvements de chambre, fragilité capsulaire) concernent la vitrectomie totale. Dans notre étude, la vitrectomie est partielle, centrale et laisse le vitré antérieur en place, diminuant potentiellement ces difficultés. Par ailleurs, la vitrectomie centrale sur un œil phaque n'expose pas aux mêmes risques pour le cristallin que la vitrectomie totale, les instruments étant utilisés dans une zone réduite centrale.

Parmi les avantages de la vitrectomie pratiquée avant la phacoémulsification, nous pouvons ajouter la possibilité de s'affranchir de la pose d'un point de suture cornéen en fin d'intervention, la meilleure visualisation de la périphérie rétinienne (pas de gêne liée aux bords de l'implant intraoculaire, mais valable uniquement en cas de cataracte nucléaire), et la possibilité d'indenter la périphérie rétinienne à moindre risque pour le globe. L'absence de point cornéen en fin d'intervention de la chirurgie de cataracte permet de raccourcir le temps d'intervention, tel que montré dans notre étude, et évite

de possibles complications liées au fil (astigmatisme, inflammation, infection, nécessité de retrait ultérieur).

Les cataractes incluses dans cette étude ne gênent pas de manière significative la visibilité du segment postérieur, et ces conclusions ne sont pas transposables à des cataractes très évoluées.

3 Discussion de la méthode

Il s'agit d'un essai comparatif randomisé, dont le niveau de preuve est plus important que les études rétrospectives.

Les résultats des études monocentriques sont moins généralisables que les résultats des études multicentriques.

Concernant le nombre de sujets, le résultat du test statistique étant significatif, le nombre d'yeux est donc suffisant pour mettre en évidence une différence statistiquement significative entre les deux groupes. Il reste cependant faible au stade de l'analyse intermédiaire compte tenu de l'incidence attendue du critère de jugement principal. Il serait donc intéressant de poursuivre l'étude pour confirmer la tendance observée et analyser tous les critères de jugement secondaires.

Le choix du critère de jugement principal et en particulier le recueil de toutes les hernies iriennes mêmes minimales pourrait constituer un biais nécessitant des corrections avec un protocole standardisé lors d'études ultérieures.

L'analyse de l'épaisseur maculaire et de la couche des fibres nerveuses rétiniennes en OCT au cours du suivi postopératoire (non faite au stade de l'analyse intermédiaire) pourrait être utile pour apporter des éléments supplémentaires concernant les conséquences des hernies iriennes et la sécurité de l'inversion de la séquence chirurgicale étudiée : d'une part pour étudier si la survenue d'une hernie et l'inflammation associée sont associées à une moins bonne diminution de l'épaisseur maculaire après pelage. D'autre part pour étudier si le pelage effectué avant la chirurgie de la cataracte est associé à plus de dommages de préhension sur les fibres nerveuses rétiniennes.

L'absence de différence majeure entre les groupes randomisés est un indice de qualité mais les groupes peuvent différer sur des caractéristiques non renseignées dans

l'essai. De plus, une randomisation de bonne qualité peut ne pas aboutir à des groupes comparables par le simple fait du hasard (fluctuations d'échantillonnage), surtout en cas de petit effectif.

L'essai est réalisé en ouvert. En l'absence d'aveugle, il y a un risque de biais de performance (ou de suivi) lié à des différences systématiques de prise en charge des patients. Dans notre cas, l'aveugle vis-à-vis du traitement reçu n'est pas possible du fait même de la nature de l'intervention (chirurgie).

Un possible biais anesthésique est difficile à contrôler : la quantité de produit anesthésique administrée lors de l'ALR n'a pas été consignée dans le recueil de données, et imposer le même volume injecté à tous les patients supposerait de ne pas obtenir une analgésie et une akinésie pour tous.

4 Perspectives et significativité clinique

Ces résultats suggèrent que la réalisation d'une vitrectomie avant la cataracte présente une efficacité et une sécurité équivalentes à la séquence couramment pratiquée, et pourrait réduire le risque de hernie de l'iris, pour un temps opératoire plus court. Cette technique chirurgicale pourrait être proposée en cas de pathologie maculaire (MER, TVM) nécessitant une vitrectomie chez les patients présentant une cataracte modérée, dont on sait qu'elles nécessiteront une chirurgie de la cataracte à moyen terme.

Cette étude prospective, monocentrique et randomisée, inclut un petit nombre de patients. S'agissant d'une étude pilote, une confirmation de ces résultats est souhaitable par de nouvelles études multicentriques incluant un plus grand nombre de patients.

Conclusion

L'inversion de la séquence chirurgicale habituellement pratiquée dans les chirurgies combinées pour prise en charge des membranes épirétiniennes et de la cataracte pourrait permettre de réduire le risque de survenue d'une hernie irienne peropératoire sans risque supplémentaire pour les patients, tout en réduisant le temps opératoire.

Liste des tableaux

Tableau 1 - Objectifs et critères secondaires d'évaluation.....	40
Tableau 2 - Suivi des sujets : données recueillies	43
Tableau 3 - Caractéristiques démographiques.....	47
Tableau 4 - Description de l'œil inclus.....	50
Tableau 5 - Caractéristiques de la chirurgie	51
Tableau 6 - Complications peropératoires.....	53
Tableau 7 - Survenue d'une hernie de l'iris peropératoire	55

Liste des figures

Figure 1. Globe oculaire : coupe transversale (d'après Atlas Netter d'anatomie humaine, 8 ^{ème} édition, 2023 Elsevier Masson SAS)	8
Figure 2. Formes cliniques de cataracte. (A) cataracte nucléaire. (B) cataracte corticale. (C) cataracte sous-capsulaire postérieure (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain).....	10
Figure 3. Classification LOCS III (d'après (14))	11
Figure 4. Sculpture des sillons (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain). 18	
Figure 5. Différentes couches et structures rétiniennes au niveau maculaire, imagerie en SD-OCT (d'après OCT en ophtalmologie, Rapport SFO 2019, Elsevier Masson SAS).....	23
Figure 6. Traction vitréomaculaire, SD-OCT (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)	24
Figure 7. Membrane épirétinienne en OCT : ligne hyperréfléctive pré-rétinienne et effacement partiel de la dépression fovéolaire avec œdème maculaire (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)	26
Figure 8. Vitrectomie et pelage de la MER. (A) Mise en place des trocars. (B) Détachement prépapillaire du vitré au vitréotome. (C) Injection de colorant. (D) Pelage de la MER à la pince. (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)	29
Figure 9. Chirurgie de pelage de membrane épirétinienne, aspect pré-opératoire (A) et post-opératoire (B) en OCT (d'après Membranes épirétiniennes maculaires, EMC Ophtalmologie, 2019 Elsevier Masson SAS).....	30
Figure 10. Complications iriennes après une hernie de l'iris. (A) Déficits iriens. (B) Transillumination irienne. (Dr Nabil Taright, Institut Ophtalmique de Somain)	34
Figure 11. Suivi des sujets (N=nombre de sujets, prévus par le protocole de l'étude)	42
Figure 12. Diagramme de flux	46
Figure 13. Nombre de hernies de l'iris dans les groupes « cataracte-vitrectomie » et « vitrectomie-cataracte »	55

Références

- [1] Brémond-Gignac D., Copin H., Valleix S. Cristallin et zonule : anatomie et embryologie. EMC Ophtalmologie 2022;39:1–13.
- [2] Offret G, Dhermy P, Offret H. Embryologie et tératologie de l'œil. Paris: Masson; 1986.
- [3] Gordon RA, Donzis PB. Refractive development of the human eye. Arch Ophthalmol 1985;103:785–9.
- [4] World Health Organization. World report on vision 2019. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241516570>
- [5] Klein BE, Klein R, Lee KE. Incidence of age-related cataract: the Beaver Dam Eye Study. Arch Ophthalmol 1998;116:219–25.
- [6] Pan C-W, Cheng C-Y, Saw S-M, Wang JJ, Wong TY. Myopia and age-related cataract: a systematic review and meta-analysis. Am J Ophthalmol 2013;156:1021-1033.e1.
- [7] Storey P, Munoz B, Friedman D, West S. Racial differences in lens opacity incidence and progression: the Salisbury Eye Evaluation (SEE) study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2013;54:3010–8.
- [8] Delcourt C, Cristol JP, Tessier F, Léger CL, Michel F, Papoz L. Risk factors for cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts: the POLA study. Pathologies Oculaires Liées à l'Age. Am J Epidemiol 2000;151:497–504.
- [9] Delcourt C, Carrière I, Ponton-Sanchez A, Lacroux A, Covacho MJ, Papoz L. Light exposure and the risk of cortical, nuclear, and posterior subcapsular cataracts: the Pathologies Oculaires Liées à l'Age (POLA) study. Arch Ophthalmol 2000;118:385–92.
- [10] Modenese A, Gobba F. Cataract frequency and subtypes involved in workers assessed for their solar radiation exposure: a systematic review. Acta Ophthalmol 2018;96:779–88.
- [11] Wang JJ, Rochtchina E, Tan AG, Cumming RG, Leeder SR, Mitchell P. Use of inhaled and oral corticosteroids and the long-term risk of cataract. Ophthalmology 2009;116:652–7.
- [12] Ang MJ, Afshari NA. Cataract and systemic disease: A review. Clin Exp Ophthalmol 2021;49:118–27.
- [13] Becker C, Schneider C, Aballéa S, Bailey C, Bourne R, Jick S, et al. Cataract in patients with diabetes mellitus-incidence rates in the UK and risk factors. Eye (Lond) 2018;32:1028–35.
- [14] Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. Arch Ophthalmol 1993;111:831–6.
- [15] Gali HE, Sella R, Afshari NA. Cataract grading systems: a review of past and present. Curr Opin Ophthalmol 2019;30:13–8.

- [16] Davison JA, Chylack LT. Clinical application of the lens opacities classification system III in the performance of phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:138–45.
- [17] Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). Les établissements de santé - édition 2022, et données associées (cette édition présente les données de 2020). 2022. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-documents-de-referance-communique-de-presse/panoramas-de-la-drees/les-etablissements>
- [18] Haute Autorité de santé (HAS). Fiche pertinence des soins - Indications et contre-indications de la chirurgie de la cataracte liée à l'âge. 2019. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/app_151_fiche_pertinence__rapport_cataracte_vf.pdf
- [19] Haute Autorité de santé (HAS). Rapport d'élaboration de la fiche pertinence des soins - Indications et contre-indications de la chirurgie de la cataracte liée à l'âge. 2019. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/app_151_rapport_elaboration_cataracte_vf_2019-02-26_15-03-47_723.pdf
- [20] Amzallag T, Rozot P. Chirurgie de la cataracte: 8-9. Elsevier Masson SAS; 2018.
- [21] Amzallag T, Rozot P. Chirurgie de la cataracte: 50 Elsevier Masson SAS; 2018.
- [22] JORF n°284 du 8 décembre 1994. Décret no 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000549818/>
- [23] Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES). Évolution du traitement chirurgical de la cataracte primaire entre 2008 et 2016, extrait de "Le traitement de la cataracte primaire est la plus fréquente des interventions chirurgicales". *Études et résultats*. 2018. https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er_1056.pdf
- [24] Bowman R, Liu C, Sarkies N. Intraocular pressure changes after peribulbar injections with and without ocular compression. *Br J Ophthalmol* 1996;80:394–7.
- [25] Tint NL, Dhillon AS, Alexander P. Management of intraoperative iris prolapse: stepwise practical approach. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1845–52.
- [26] Creuzot-Garcher C, Benzenine E, Mariet A-S, de Lazzer A, Chiquet C, Bron AM, et al. Incidence of Acute Postoperative Endophthalmitis after Cataract Surgery: A Nationwide Study in France from 2005 to 2014. *Ophthalmology* 2016;123:1414–20.
- [27] Peck TJ, Patel SN, Ho AC. Endophthalmitis after cataract surgery: an update on recent advances. *Curr Opin Ophthalmol* 2021;32:62–8.
- [28] Doft BH. International Practice Patterns in the Management of Postprocedure Endophthalmitis. *Ophthalmol Retina* 2019;3:459–60.
- [29] Peck TJ, Patel SN, Ho AC. Endophthalmitis after cataract surgery: an update on recent advances. *Curr Opin Ophthalmol* 2021;32:62–8.

- [30] Results of the Endophthalmitis Vitrectomy Study. A randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. *Arch Ophthalmol* 1995;113:1479–96.
- [31] Endophthalmitis Study Group, European Society of Cataract & Refractive Surgeons. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:978–88.
- [32] Holm JL, Bach-Holm D, Holm LM, Vestergaard AH. Prophylactic treatment of intraocular pressure elevation after uncomplicated cataract surgery in nonglaucomatous eyes - a systematic review. *Acta Ophthalmol* 2019;97:545–57.
- [33] Ventura AC, Wälti R, Böhnke M. Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85:18–20.
- [34] Schaumberg DA, Dana MR, Christen WG, Glynn RJ. A systematic overview of the incidence of posterior capsule opacification. *Ophthalmology* 1998;105:1213–21.
- [35] Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, Sallam AB, Mohamed Q, Yang YC, et al. Risk Factors and Incidence of Macular Edema after Cataract Surgery: A Database Study of 81984 Eyes. *Ophthalmology* 2016;123:316–23.
- [36] Qureshi MH, Steel DHW. Retinal detachment following cataract phacoemulsification-a review of the literature. *Eye (Lond)* 2020;34:616–31.
- [37] Philippakis E. Anatomie et physiologie du vitré et de l'interface vitréorétinienne. *EMC Ophtalmologie* 2019;36:1–12.
- [38] Kwiterovich KA, Maguire MG, Murphy RP, Schachat AP, Bressler NM, Bressler SB, et al. Frequency of adverse systemic reactions after fluorescein angiography. Results of a prospective study. *Ophthalmology* 1991;98:1139–42.
- [39] Société Française d'Ophtalmologie. *OCT en ophtalmologie*. Elsevier Masson SAS. 2019.
- [40] Morita H, Funata M, Tokoro T. A clinical study of the development of posterior vitreous detachment in high myopia. *Retina* 1995;15:117–24.
- [41] Sebag J. Ageing of the vitreous. *Eye (Lond)* 1987;1 (Pt 2):254–62.
- [42] Duker JS, Kaiser PK, Binder S, de Smet MD, Gaudric A, Reichel E, et al. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology* 2013;120:2611–9.
- [43] Gass JD. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *Am J Ophthalmol* 1995;119:752–9.
- [44] Gaudric A, Haouchine B, Massin P, Paques M, Blain P, Erginay A. Macular hole formation: new data provided by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1999;117:744–51.
- [45] Kampik A, Green WR, Michels RG, Nase PK. Ultrastructural features of progressive idiopathic epiretinal membrane removed by vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 1980;90:797–809.

- [46] Wise GN. Relationship of idiopathic preretinal macular fibrosis to posterior vitreous detachment. *Am J Ophthalmol* 1975;79:358–62.
- [47] Mitchell P, Smith W, Chey T, Wang JJ, Chang A. Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology* 1997;104:1033–40.
- [48] Machemer R, Buettner H, Parel JM. Vitrectomy, a pars plana approach. Instrumentation. *Mod Probl Ophthalmol* 1972;10:172–7.
- [49] Machemer R. [The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular puckers) (author's transl)]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1978;173:36–42.
- [50] Jackson TL, Donachie PHJ, Sparrow JM, Johnston RL. United Kingdom National Ophthalmology Database Study of Vitreoretinal Surgery: report 1; case mix, complications, and cataract. *Eye (Lond)* 2013;27:644–51.
- [51] Fraser-Bell S, Guzowski M, Rochtchina E, Wang JJ, Mitchell P. Five-year cumulative incidence and progression of epiretinal membranes: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2003;110:34–40.
- [52] Fung AT, Galvin J, Tran T. Epiretinal membrane: A review. *Clin Exp Ophthalmol* 2021;49:289–308.
- [53] Bruyère E, Philippakis E, Dupas B, Nguyen-Kim P, Tadayoni R, Couturier A. Benefit of intraoperative optical coherence tomography for vitreomacular surgery in highly myopic eyes. *Retina* 2018;38:2035–44.
- [54] Balaiya S, Brar VS, Murthy RK, Chalam KV. Comparative in vitro safety analysis of dyes for chromovitrectomy: indocyanine green, brilliant blue green, bromophenol blue, and infracyanine green. *Retina* 2011;31:1128–36.
- [55] Roman-Pognuz D, Scarpa G, Virgili G, Roman-Pognuz E, Paluzzano G, Cavarzeran F. Comparison of retrobulbar, sub-tenon anesthesia and medial canthus episcleral anesthesia for 25-gauge posterior vitrectomy. *Retina* 2022;42:19–26.
- [56] Cj P, A E, Ik P. Idiopathic macular epiretinal membrane surgery and ILM peeling: anatomical and functional outcomes. *Seminars in Ophthalmology* 2011;26.
- [57] Elhusseiny AM, Flynn HW, Smiddy WE. Long-Term Outcomes After Idiopathic Epiretinal Membrane Surgery. *Clin Ophthalmol* 2020;14:995–1002.
- [58] Jung JJ, Hoang QV, Ridley-Lane ML, Sebrow DB, Dhrami-Gavazi E, Chang S. Long-term retrospective analysis of visual acuity and optical coherence topographic changes after single versus double peeling during vitrectomy for macular epiretinal membranes. *Retina* 2016;36:2101–9.
- [59] Azuma K, Ueta T, Eguchi S, Aihara M. Effects of internal limiting membrane peeling combined with removal of idiopathic epiretinal membrane: a systematic review of literature and meta-analysis. *Retina* 2017;37:1813–9.
- [60] Sun Y, Zhou R, Zhang B. With or without internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Retina* 2021;41:1644–51.
- [61] Díaz-Valverde A, Wu L. To peel or not to peel the internal limiting membrane in idiopathic epiretinal membranes. *Retina* 2018;38 Suppl 1:S5–11.

- [62] Tadayoni R, Paques M, Massin P, Mouki-Benani S, Mikol J, Gaudric A. Dissociated optic nerve fiber layer appearance of the fundus after idiopathic epiretinal membrane removal. *Ophthalmology* 2001;108:2279–83.
- [63] Cherfan GM, Michels RG, de Bustros S, Enger C, Glaser BM. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes causing macular pucker. *Am J Ophthalmol* 1991;111:434–8.
- [64] Chen W, Shen X, Zhang P, Xu G, Jiang R, Huang X, et al. Clinical characteristics, long-term surgical outcomes, and prognostic factors of epiretinal membrane in young patients. *Retina* 2019;39:1478–87.
- [65] Demetriades A-M, Gottsch JD, Thomsen R, Azab A, Stark WJ, Campochiaro PA, et al. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *Am J Ophthalmol* 2003;135:291–6.
- [66] Kauffmann Y, Ramel J-C, Lefebvre A, Isaico R, De Lazzer A, Bonnabel A, et al. Preoperative Prognostic Factors and Predictive Score in Patients Operated On for Combined Cataract and Idiopathic Epiretinal Membrane. *Am J Ophthalmol* 2015;160:185-192.e5.
- [67] Hamoudi H, Correll Christensen U, La Cour M. Epiretinal membrane surgery: an analysis of 2-step sequential- or combined phacovitrectomy surgery on refraction and macular anatomy in a prospective trial. *Acta Ophthalmol* 2018;96:243–50.
- [68] Dugas B, Ouled-Moussa R, Lafontaine P-O, Guillaubey A, Berrod J-P, Hubert I, et al. Idiopathic epiretinal macular membrane and cataract extraction: combined versus consecutive surgery. *Am J Ophthalmol* 2010;149:302–6.
- [69] Daud F, Daud K, Popovic MM, Yeung S, You Y, Cruz Pimentel M, et al. Combined versus Sequential Pars Plana Vitrectomy and Phacoemulsification for Macular Hole and Epiretinal Membrane: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ophthalmol Retina* 2023;7:721–31.
- [70] Port AD, Nolan JG, Siegel NH, Chen X, Ness SD, Subramanian ML. Combined phaco-vitrectomy provides lower costs and greater area under the curve vision gains than sequential vitrectomy and phacoemulsification. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259:45–52.
- [71] Seider MI, Michael Lahey J, Fellenbaum PS. Cost of phacovitrectomy versus vitrectomy and sequential phacoemulsification. *Retina* 2014;34:1112–5.
- [72] Yiu G, Marra KV, Wagley S, Krishnan S, Sandhu H, Kovacs K, et al. Surgical outcomes after epiretinal membrane peeling combined with cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2013;97:1197–201.
- [73] Fajgenbaum MAP, Neffendorf JE, Wong RS, Laidlaw DAH, Williamson TH. Intraoperative and postoperative complications in phacovitrectomy for epiretinal membrane and macular hole: a clinical audit of 1,000 consecutive eyes. *Retina* 2018;38:1865–72.
- [74] Creuzot-Garcher CP, Mariet AS, Benzenine E, Daien V, Korobelnik J-F, Bron AM, et al. Is combined cataract surgery associated with acute postoperative endophthalmitis? A nationwide study from 2005 to 2014. *Br J Ophthalmol* 2019;103:534–8.

- [75] Pershing S, Lum F, Hsu S, Kelly S, Chiang MF, Rich WL, et al. Endophthalmitis after Cataract Surgery in the United States: A Report from the Intelligent Research in Sight Registry, 2013-2017. *Ophthalmology* 2020;127:151–8.
- [76] Lee JY, Kim K-H, Shin KH, Han DH, Lee DY, Nam DH. Comparison of intraoperative complications of phacoemulsification between sequential and combined procedures of pars plana vitrectomy and cataract surgery. *Retina* 2012;32:2026–33.
- [77] Day AC, Donachie PHJ, Sparrow JM, Johnston RL, Royal College of Ophthalmologists' National Ophthalmology Database. The Royal College of Ophthalmologists' National Ophthalmology Database study of cataract surgery: report 1, visual outcomes and complications. *Eye (Lond)* 2015;29:552–60.
- [78] Tint NL, Dhillon AS, Alexander P. Management of intraoperative iris prolapse: stepwise practical approach. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1845–52.
- [79] Accorinti M, Saturno MC, Paroli MP, De Geronimo D, Gilardi M. Uveitis-Glaucoma-Hyphema Syndrome: Clinical Features and Differential Diagnosis. *Ocul Immunol Inflamm* 2022;30:1408–13.
- [80] Elhousseini Z, Lee E, Williamson TH. Incidence of lens touch during pars plana vitrectomy and outcomes from subsequent cataract surgery. *Retina* 2016;36:825–9.
- [81] Shin KS, Lim HB, Shin YI, Lee SE, Jo YJ, Kim JY. Primary core vitrectomy technique before cataract surgery in combined phacovitrectomy for eyes with dense vitreous hemorrhages. *Retina* 2019;39:1496–503.
- [82] JORF n°0056 du 6 mars 2012. LOI n° 2012-300 du 5 mars 2012 relative aux recherches impliquant la personne humaine. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000025441587/>
- [83] Dr Agnès Dechartres. Lecture critique d'article. Faculté de médecine Sorbonne Université. 2018.

Annexes

Annexe 1 : fiche d'information n°1A « Opération de la cataracte », SFO



Fiche d'information n°1A

Opération de la cataracte

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Vous êtes atteint d'une cataracte responsable de vos troubles visuels. Votre ophtalmologiste vous propose l'opération, car la chirurgie constitue le seul moyen d'améliorer votre vision.

Cette fiche contient l'information sur l'opération qui vous est proposée, sur ses résultats et sur ses risques.

La cataracte

Elle correspond à une altération optique et/ou anatomique du cristallin, lentille de forte puissance située à l'intérieur de l'œil (objectif d'un appareil photographique) jouant un rôle important dans la vision et l'accommodation chez le jeune, c'est-à-dire le passage de la vision de loin à la vision de près.

Pourquoi opérer la cataracte ?

Parce qu'il n'existe pas de traitement médical (collyres, médicaments) pouvant guérir une cataracte. En l'absence d'opération, l'opacification évolutive du cristallin pourra conduire à une diminution croissante de la vision, et à une perte de votre autonomie. De plus, l'augmentation de volume du cristallin vieillissant pourrait être source d'une élévation de la pression intra-oculaire.

L'opération de la cataracte

L'intervention est réalisée alors que le patient est installé sur le dos, en milieu chirurgical stérile et sous microscope. Elle représente un geste chirurgical majeur, car elle consiste à inciser l'œil et à en extraire l'un de ses éléments internes, le cristallin.

Hospitalisation

Une immobilisation minimale appropriée est nécessaire. Le mode d'hospitalisation adapté à votre cas vous sera proposé par votre ophtalmologiste.

Anesthésie

L'œil est insensibilisé uniquement par l'instillation de gouttes ou éventuellement par des injections autour de l'œil. Une anesthésie générale est également possible. Le choix de l'anesthésie est décidé entre l'anesthésiste et l'ophtalmologiste qui tiennent aussi compte de vos souhaits.

L'intervention

Le chirurgien a recours à l'instrumentation qui lui semble la mieux adaptée. L'extraction du cristallin est réalisée par une sonde passant par une petite incision et peut-être assistée par laser. Le sac contenant le cristallin (la capsule) est laissé en place. Il est exceptionnel de procéder à l'extraction de l'ensemble du cristallin et de la capsule.

Implantation d'un cristallin artificiel (Implant Intra-oculaire)

Le cristallin est remplacé par une lentille synthétique placée derrière la pupille. L'incision de l'œil est suturée ou non.

Incidents ou difficultés peropératoires

Ils sont rares et imprévisibles mais peuvent modifier le déroulement de l'intervention. La principale complication est la rupture de la capsule (moins de 5% des cas). Elle conduit parfois à placer l'implant devant la pupille, voire à renoncer à toute implantation. Il peut être nécessaire d'enlever un petit fragment de l'iris et/ou de procéder à l'ablation d'une partie du vitré dans le même temps ou dans un second temps. L'extraction de la cataracte est parfois incomplète et peut imposer une reprise chirurgicale.

Les implants intra-oculaires disponibles

Le choix, discuté avec votre chirurgien, sera fondé sur les caractéristiques fonctionnelles et anatomiques de vos yeux, ainsi que sur vos besoins visuels.

Les différentes catégories se rangent entre monofocaux, multifocaux, accommodatifs et toriques (voir fiche N°01B).

L'évolution post-opératoire habituelle

Dans la très grande majorité des cas (95%), l'œil opéré de cataracte est indolore. La vision s'améliore très rapidement et une correction adaptée par lunettes peut être prescrite au bout de quelques semaines. La présence d'autres lésions de l'œil (glaucome, rétine, cicatrices ou maladie cornéenne) peut limiter la récupération visuelle. Les soins locaux sont réduits à l'instillation de gouttes, à l'application d'une pommade et au port d'une protection oculaire selon des modalités et durant une période qui vous seront précisées par votre chirurgien. Il est parfois nécessaire de procéder à l'ablation de fils de suture. L'activité professionnelle, l'utilisation de machines ou d'instruments dangereux, la conduite automobile sont déconseillées pendant une période limitée qui sera définie par votre ophtalmologiste. Dans plus de 30 % des cas, il se produit, au cours des années qui suivent l'intervention, une opacification de la capsule: c'est la "cataracte secondaire" responsable d'une nouvelle baisse de vision. Le traitement consiste à réaliser une ouverture de la capsule par laser ou par chirurgie. Une sécheresse oculaire plus ou moins durable peut survenir, se traduisant par une gêne oculaire à type de sensation de corps étranger, picotements, brûlure, larmoiement réflexe paradoxal. La perception de mouches volantes est aussi possible.

Les complications post-opératoires de l'opération de la cataracte

Bien qu'elle soit parfaitement standardisée et suivie d'excellents résultats, l'opération de la cataracte n'échappe pas à la règle générale selon laquelle il n'existe pas de chirurgie sans risque. Il n'est donc pas possible à votre ophtalmologiste de garantir formellement le succès de l'intervention. Les complications sévères de l'opération de la cataracte sont très rares. Elles peuvent nécessiter une réintervention et aboutir, dans les cas les plus extrêmes, à la perte de toute vision de l'œil opéré, voire à la perte de l'œil lui-même. Il s'agit des infections (moins de 1 cas sur 1000), du traumatisme de l'œil par le patient ou son entourage, du décollement de la rétine, du trouble de la cornée, de déformation pupillaire, de l'extraction incomplète de la cataracte, du déplacement du cristallin artificiel, d'un œdème rétinien maculaire. Enfin l'hémorragie est une complication grave rarissime. D'autres complications sont moins sévères, comme la cicatrisation insuffisamment étanche, une chute partielle de la paupière supérieure, un hématome du blanc de l'œil ou de la paupière, une sensibilité accrue à la lumière, une inflammation de l'œil, l'augmentation de la pression intra-oculaire, la déformation de la cornée (astigmatisme), une vision dédoublée. L'erreur de calcul de la puissance du cristallin artificiel est rare, compte tenu de la précision des systèmes de mesure utilisés systématiquement avant l'intervention. Elle peut éventuellement nécessiter une réintervention.

Votre ophtalmologiste est disposé à répondre à toute question complémentaire que vous souhaiteriez lui poser.

Les dispositions réglementaires font obligation au médecin de prouver qu'il a fourni l'information au patient. Aussi vous demande-t-on de signer ce document dont le double est conservé par votre médecin. Je soussigné(e) reconnais que la nature de l'intervention, ainsi que ses risques, m'ont été expliqués en termes que j'ai compris, et qu'il a été répondu de façon satisfaisante à toutes les questions que j'ai posées.

J'ai reçu une information sur tous les coûts de l'opération

J'ai disposé d'un délai de réflexion suffisant et

donne mon accord

ne donne pas mon accord

pour la réalisation de l'acte qui m'est proposé ainsi que pour l'enregistrement anonyme des images opératoires

Date et Signature

*** Fumer augmente le risque de complications chirurgicales de toute chirurgie.**
*** Arrêter de fumer 6-8 semaines avant l'intervention minimise ce risque supplémentaire.**
Si vous fumez, parlez-en à votre médecin, votre chirurgien et votre anesthésiste ou appelez la ligne Tabac-Info-Service au 3989 pour vous aider à réduire les risques et mettre toutes les chances de votre côté.

Ces fiches nationales ont été créées sous l'égide de la Société Française d'Ophtalmologie (SFO) et du Syndicat National des Ophtalmologistes de France (SNDF) avec l'aide de la Société de l'Association Française des Implants Intraoculaires et de la Réfraction (SAIFIR).

Annexe 2 : fiche d'information n°14 « Vitrectomie pour membrane prémaculaire », SFO



Fiche d'information n°14

Vitrectomie pour membrane prémaculaire

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Vous êtes atteint(e) d'une membrane prérétinienne maculaire responsable de vos troubles visuels. Votre ophtalmologiste vous propose l'opération, car la chirurgie constitue le seul moyen d'améliorer votre vision.

Cette fiche contient l'information sur l'opération qui vous est proposée, sur ses résultats et sur ses risques.

La membrane prérétinienne maculaire

Elle correspond à une très mince pellicule de tissu qui recouvre et plisse le centre de la rétine appelée macula. Il s'agit d'une pathologie habituellement liée au vieillissement de l'œil. D'autres causes, plus rares, sont possibles.

Pourquoi opérer la membrane prémaculaire ?

Parce que cette membrane peut entraîner une aggravation progressive des déformations visuelles qui deviennent de plus en plus gênantes, et finit par entraîner une baisse progressive de l'acuité visuelle centrale. Cependant cette affection n'entraîne jamais une cécité complète.

L'opération de vitrectomie pour membrane prémaculaire : L'intervention est réalisée alors que le patient est installé sur le dos, en milieu chirurgical stérile et sous microscope. Elle consiste, par un geste endo-oculaire, à retirer dans un premier temps le vitre. Dans un second temps, à l'aide de micro-instruments, la membrane est "pelée" de la surface de la rétine. La difficulté de ce peilage sera appréciée par le chirurgien pendant l'intervention. Il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'enlever la membrane en totalité, sous peine de causer des lésions plus importantes à la rétine. Le chirurgien en décide pendant l'intervention et peut être amené à tout moment à modifier son plan initial.

Hospitalisation : Une immobilisation minimale de quelques heures est nécessaire. Le mode d'hospitalisation adapté à votre cas vous sera proposé par votre ophtalmologiste en accord avec l'anesthésiste.

Anesthésie : L'œil peut être insensibilisé par des injections de voisinage (anesthésie loco-régionale). Une anesthésie générale est également possible. Le choix résulte de l'avis de votre ophtalmologiste et de celui du médecin anesthésiste. Il prend en compte, si possible, votre souhait.

Incidents ou difficultés peropératoires : Ils sont rares et imprévisibles : atteinte du cristallin, déchirure(s) rétinienne(s), décollement de la rétine.

Evolution postopératoire habituelle : Dans la très grande majorité des cas, l'œil opéré de membrane prémaculaire est indolore. Le premier résultat perceptible est la diminution voire la disparition complète des déformations visuelles. La récupération de l'acuité visuelle est progressive et peut être incomplète. Les récidives sont rares. La présence d'autres lésions de l'œil peut limiter la récupération visuelle.

Les soins locaux sont réduits à l'instillation de collyres plus ou moins à l'application d'une pommade et au port d'une protection oculaire selon des modalités et durant une période qui vous seront précisées par votre chirurgien.

L'activité professionnelle, l'utilisation de machines ou d'instruments dangereux, la conduite automobile sont déconseillées pendant une période limitée qui sera définie par votre ophtalmologiste.

Les complications : Bien qu'elle soit en général suivie de bons résultats, l'opération de vitrectomie pour membrane prémaculaire n'échappe pas à la règle générale selon laquelle il n'existe pas de chirurgie sans risque. Il n'est donc pas possible à votre ophtalmologiste de garantir formellement le succès de l'intervention.

Les complications sévères de l'opération de vitrectomie pour membrane prémaculaire sont très rares. Elles peuvent nécessiter une réintervention et aboutir, dans les cas les plus extrêmes, à la perte de toute vision de l'œil opéré, voire à la perte de l'œil lui-même. Il s'agit de :
- déchirure(s) de la rétine, décollement de la rétine pouvant survenir après l'intervention et nécessiter un traitement complémentaire par réintervention chirurgicale et/ou laser,
- infection oculaire,
- altération de la macula.

D'autres complications sont moins sévères, comme :
- cataracte (complication la plus fréquente),
- chute partielle de la paupière supérieure,
- hématome de la partie externe de l'œil ou de la paupière,
- perception de mouches volantes.

Dans les suites post-opératoires, vous devez consulter en urgence votre chirurgien ou à défaut votre ophtalmologiste en cas de signes d'alerte, pouvant faire évoquer une complication, tels que :
- Baisse d'acuité visuelle par rapport au lendemain de l'intervention,
- Douleurs oculaires,
- Apparition ou augmentation d'une rougeur du globe oculaire.

Votre ophtalmologiste est disposé à répondre à toute question complémentaire que vous souhaierez lui poser. Les dispositions réglementaires font obligation au médecin de prouver qu'il a fourni l'information au patient. Aussi vous demande-t-on de signer ce document dont le double est conservé par votre médecin.

Je soussigné _____ reconnais que la nature de l'intervention, ainsi que ses risques, m'ont été expliqués en termes que j'ai compris, et qu'il a été répondu de façon satisfaisante à toutes les questions que j'ai posées.

J'ai disposé d'un délai de réflexion suffisant et

Date et Signature

donne mon accord

ne donne pas mon accord

pour la réalisation de l'acte qui m'est proposé.

Ces fiches nationales ont été créées sous l'égide de la Société Française d'Ophtalmologie (SFO) et du Syndicat National des Ophtalmologistes de France (SNOF).
Fiche révisée en novembre 2009.
<http://www.sfo.asso.fr>

Annexe 3 : fiche de recueil de données en peropératoire

Etiquette patient

Recueil de données per opératoire VICAR

Date : _____

Œil : Droit / Gauche

Durée de l'intervention : _____ minutes

Intervention réalisée :

- Cataracte – vitrectomie
- Vitrectomie - cataracte

Anesthésie :

- Loco-régionale
- Sous-ténonienne

Présence d'une akinésie avant l'intervention :

- Totale
- Partielle : nécessité d'un complément d'ALR ? -> oui
-> non

Caractéristiques de la vitrectomie :

- Totale
- Centrale
- Centrale élargie

Caractéristiques de la cataracte : type d'implant :

- Monobloc : torique / Edof
- Trois pièces

Complications per opératoires :

- Hernie de l'iris
- Rupture capsulaire postérieure
- Hémorragie sous-conjonctivale
- Chémosis
- Hyphema
- Myosis per opératoire
- Déchirure périphérique

Techniques utilisées :

- Mise en place d'un point cornéen
- Recours à une dilatation (adénaline / crochet)
- Mise en place d'un implant
- Recours à un tamponnement de gaz
- Rétinopexie
- Utilisation d'un agent myotique

Nom du chirurgien :

Signature du chirurgien :

AUTEUR : Nom : BROCK **Prénom :** Vincent

Date de Soutenance : 23/10/2023

Titre de la Thèse : Comparaison de deux séquences chirurgicales combinées « cataracte puis vitrectomie » et « vitrectomie puis cataracte » sous anesthésie loco-régionale : étude pilote, exploratoire, monocentrique, prospective, randomisée

Thèse - Médecine - Lille 2023

Cadre de classement : Ophtalmologie

DES + FST ou option : Ophtalmologie

Mots-clés : chirurgie vitréorétinienne, cataracte, vitrectomie, membrane épirétinienne, traction vitréomaculaire, hernie, iris, chirurgie combinée, phacoémulsification

Résumé :

Objectif : Etudier si la réalisation d'une vitrectomie avant la phacoémulsification dans les chirurgies combinées pratiquées sous anesthésie loco-régionale dans le cadre du traitement d'une membrane épirétinienne permet une diminution des hernies de l'iris.

Matériel et Méthodes : Analyse intermédiaire d'une étude monocentrique, prospective, randomisée menée à l'Institut Ophtalmique de Somain. Nous avons inclus 26 yeux entre novembre 2022 et août 2023 : 13 yeux dans le groupe « cataracte-vitrectomie » bénéficiant d'une phacoémulsification puis d'une vitrectomie lors d'une chirurgie combinée (séquence chirurgicale classique), 13 yeux dans le groupe « vitrectomie-cataracte » bénéficiant d'une vitrectomie puis d'une phacoémulsification lors d'une chirurgie combinée (séquence chirurgicale à l'étude). Le critère de jugement principal est la survenue peropératoire d'une hernie de l'iris. Les critères de jugement secondaires incluent les complications peropératoires et le temps opératoire.

Résultats : Nous retrouvons 2 hernies iriennes dans le groupe « vitrectomie-cataracte », et 9 hernies iriennes dans le groupe « cataracte-vitrectomie » ($p=0.02$). Le temps opératoire est plus court et il n'y a pas plus de complications peropératoires dans le groupe « vitrectomie-cataracte ».

Conclusion : L'inversion de la séquence chirurgicale habituellement pratiquée dans les chirurgies combinées pour prise en charge des membranes épirétiniennes et de la cataracte pourrait permettre de réduire le risque de survenue d'une hernie irienne peropératoire sans risque supplémentaire pour les patients, tout en réduisant le temps opératoire.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Pierre Labalette

Assesseurs : Monsieur le Docteur Maxime Landrieux
Madame le Docteur Farah Talbi

Directeur : Monsieur le Docteur Nabil Taright