UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2018 2018 TOU3 1502

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Fanny VARENNE

Le 05 MARS 2018

Etude de la qualité optique avant et après vitrectomie pour membrane épi rétinienne maculaire primitive à l'aide d'un aberromètre « à double passage » (HD Analyzer™, Visiometrics)

Directeur de thèse : Pr Vincent SOLER

JURY

Monsieur le Professeur Pierre FOURNIE	Président
Monsieur le Professeur François MALECAZE	Assesseur
Monsieur le Professeur Vincent SOLER	Assesseur
Madame le Docteur Véronique PAGOT-MATHIS	Assesseur
Madame le Docteur Caroline TOLOU	Suppléant
Monsieur le Docteur Philip PERSIL	Membre invité

UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER Université de Toulouse
FACULTÉ DE MÉDECINE PURPAN

UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER

TABLEAU du PERSONNEL HU

des Facultés de Médecine du l'Université Paul Sabatier

au 1er septembre 2017

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves
Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri
Professeur Honoraire	M. GEDEON André
Professeur Honoraire	M. PASQUIE M.
Professeur Honoraire	M. RIBAUT Louis
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques
Professeur Honoraire	M. RIBET André
Professeur Honoraire	M. MONROZIES M.
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. BERNADET
Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COMBELLES
Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis
Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. BESOMBES Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel
Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy
Professeur Honoraire	M. PASCAL J.P.
Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe
Professeur Honoraire	M. CABARROT Etienne
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel
Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard
Professeur Honoraire	M. BAZEX Jacques
Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.
Professeur Honoraire	M. GUITARD Jacques
Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. CERENE Alain
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard
Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FAUVEL Jean-Marie
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BARRET André
Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas
Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles
Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland
Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues
Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe
Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE Jean-Louis
Professeur CONTÉ Jean
Professeur MURAT
Professeur MANELFE Claude
Professeur LOUVET P.
Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur CARATERO Claude
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard
Professeur COSTAGLIOLA Michel
Professeur ADER Jean-Louis
Professeur LAZORTHES Yves
Professeur LARENG Louis
Professeur JOFFRE Francis
Professeur BONEU Bernard
Professeur DABERNAT Henri
Professeur BOCCALON Henri
Professeur MAZIERES Bernard
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth
Professeur SIMON Jacques
Professeur FRAYSSE Bernard
Professeur ARBUS Louis
Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur SALVAYRE Robert
Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur CHAP Hugues
Professeur LAURENT Guy
Professeur MASSIP Patrice

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex **Doyen : D. CARRIE**

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique	Nutrition
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne
M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAVAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal	Urologie
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépato-Gastro-Entérologie

P.U. Médecine générale

M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale

P.U. - P.H.
2ème classe

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. BUREAU Christophe	Hépato-Gastro-Entéro
M. CALVAS Patrick	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépato-Gastro-Entérologie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie

P.U. Médecine générale

M. MESTHÉ Pierre	Médecine Générale

P.A Médecine générale

POUTRAIN Jean-Christophe	Médecine Générale

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex — **Doyen : E. SERRANO**

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépato-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

P.U. Médecine générale

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale

Professeur Associé de Médecine Générale
Pr STILLMUNKES André

Professeur Associé en O.R.L
Pr WOISARD Virginie

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN
37, allées Jules Guesde – 31062 Toulouse Cedex

M.C.U. - P.H.

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUPUI Philippe	Physiologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDI Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry	
Mme DUPOUY Julie	

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE- RANGUEIL
133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE cedex

M.C.U. - P.H

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel	Médecine Générale
Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr ABITTEBOUL Yves	Dr BOYER Pierre
Dr CHICOULAA Bruno	Dr ANE Serge
Dr IRI-DELAHAYE Motoko	Dr BIREBENT Jordan
Dr FREYENS Anne	Dr LATROUS Leila

SEPTEMBRE 2017

REMERCIEMENTS

A mon Maître et Président du jury,

Monsieur le Professeur Pierre Fournie

Professeur des Universités

Praticien hospitalier en Ophtalmologie

Je te remercie avant tout d'avoir accepté de présider ce jury de thèse et de juger mon travail.

J'ai eu la chance de découvrir et d'apprendre l'ophtalmologie lors de mes six premiers mois à tes côtés ; ce fut bref mais j'en garde un très bon souvenir. A la vue de ton aisance chirurgicale, on se dit à tort que cela n'a pas l'air si compliqué et pourtant !

Je resterai toujours admirative de ton calme en consultation malgré le très grand nombre de patients.

Merci pour ta gentillesse et ta disponibilité au quotidien, ainsi que pour ta patience au bloc à toute heure de la nuit lors de mes gardes.

Sois assuré de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A mon Maître,

Monsieur le Professeur François Malecaze

Professeur des Universités

Praticien hospitalier en Ophtalmologie

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger à ce jury de thèse et de juger mon travail.

Vos compétences médicales et chirurgicales en ophtalmologie largement reconnues au niveau mondial imposent le respect.

Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A mon Maître,

Madame le Docteur Véronique Pagot-Mathis

Praticien hospitalier en Ophtalmologie

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Je serai toujours admirative de vos qualités chirurgicales en rétine et de vos connaissances médicales. J'aurai beaucoup appris à vos côtés et merci pour la confiance que vous avez m'avez accordée sur certains gestes opératoires.

A mon Maître et Directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Vincent Soler

Professeur des Universités

Praticien hospitalier en Ophtalmologie

Je te remercie avant tout de m'avoir fait confiance pour mener à bien ce travail et pour ton aide précieuse. Je me rappelle encore de ce soir où j'étais aux Urgences et où tu es venu me parler de ce projet pour la première fois : une notion de point lumineux sur la rétine et de membrane …, le moins que l'on puisse dire c'est que je n'avais alors pas compris l'étendue du sujet !

Je ne te remercierai jamais assez pour la patience que tu as eue avec moi au bloc opératoire pour essayer tant bien que mal de me faire surpasser mon stress. Je retiendrai pour ma pratique qu'il ne faut pas mettre de l'eau partout en purgeant les seringues, tant que tu éviteras mes yeux avec la bétadine !

Je suis admirative de tes connaissances chirurgicales et médicales et, il faut le dire, surtout de ta précision de la prise tensionnelle au doigt en post-op (on pourrait publier non ?!) ! Merci pour la bonne humeur que tu as su toujours créer pendant ces journées de consultations parfois épuisantes.

Merci pour ta disponibilité sans faille malgré un emploi du temps bien rempli et pour ta gentillesse (sauf quand on perd le casque ou le rétinomax !), même la nuit quand il a fallu que je te réveille une fois à 4h du matin pour une plaie.

Merci de toujours vouloir nous faire progresser et nous amener à publier (avec de belles rétinophotos et un ART 100 !) tout en restant humain et compréhensif.

Tu es et resteras pour moi un exemple de ténacité, de simplicité et d'humilité.

Et bien sûr, mes plus sincères remerciements pour ce fameux samedi où tu es venu me sauver de cette loase…je ne l'oublierai jamais (la loase !).

A mon Maître,

Madame Caroline Tolou

Chef de clinique en Ophtalmologie

Merci d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse et de juger ce travail à la veille de ton départ.

J'ai appris à te connaître dès mon premier semestre en ophtalmologie, et quelle chance ! Tu as toujours su te rendre disponible avec bonne humeur et gentillesse, que ce soit avec les internes ou tes patients. Je resterai toujours impressionnée par ton apprentissage chirurgical, tu n'as jamais baissé les bras, toujours volontaire et maintenant tu es une pro ! Merci pour ta confiance au bloc et tes conseils toujours avisés.

Tu es pour moi un exemple en termes d'investissement dans le travail, de professionnalisme et d'humanité.

Je te souhaite beaucoup de bonheur avec Pierre et Ethan ; reste la femme et la mère épanouie que tu es. Et, avec nous, les Retina Girls !

A mon Maître,

Monsieur le Docteur Philip Persil

Médecin généraliste

Merci d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse et de juger mon travail.

Quelle chance j'ai eue que de faire un de mes premiers stages d'Externat à vos côtés ! Au début, assise à écouter et apprendre, puis, petit à petit, vous m'avez fait confiance et j'ai eu droit au bureau et à rédiger mes premières ordonnances (ainsi que le premier encaissement de 2300 euros au lieu de 23…). Et j'ai eu la chance que vous soyez aussi bavard que moi. Que de discussions échangées au cabinet ou dans la voiture lors des visites ! Vous avez su m'apprendre à écouter les patients, ne pas les juger, prendre le temps quand ils en avaient besoin et rester humble. Vous avez su également me dire quand le côté personnel l'a emporté sur le professionnalisme.

Je resterai toujours admirative du médecin que vous êtes, du temps que vous passez à exercer votre travail avec une passion communicative.

Soyez assuré de ma profonde admiration et de mon amitié.

A ma famille,

A ***Yannick***, ma patate et mon mari

Je ne saurais par où commencer…Merci d'avoir mis entre parenthèses ta vie pendant mes deux dernières années d'Externat pour être au plus près de moi et m'aider à réussir. Je revois ton angoisse que tu n'arrivais pas à dissimuler le jour de l'examen et ton soulagement le jour J ! (Pari réussi, tu pourras un jour travailler à mi-temps !)

Merci pour ton amour au quotidien, ta gentillesse, ton soutien psychologique et ton côté « geek » qui m'a sauvée bien des fois dans cette thèse ! Merci pour tous ces repas si gentiment préparés et que tu m'apportais pendant les gardes, pour ta présence au téléphone (sans jamais t'énerver) même en pleine nuit quand je stressais.

Merci de partager ma vie et de me rendre si heureuse.

Je suis fière d'être ta femme. Je t'aime.

A ***mes parents***, vous avez tous les deux, à votre façon, été présents pour moi et soucieux du devenir de vos enfants. Exigeants mais justes, vous avez su nous donner le goût du travail, moins celui de la ponctualité en ce qui me concerne ! Merci de m'avoir laissée l'opportunité de faire le métier que je voulais (après quelques négociations), d'avoir cru en moi et de m'avoir soutenue jusqu'au bout.

A ma sœur, ***Manon***, à la fois différente mais si attachante.

A mon frère, ***Victor*** (Kikoo), qui restera toujours le « petit » frère que j'ai vu grandir.

Merci d'être là et d'avoir toujours autant d'énergie dans les moments qui comptent.

Merci pour les beaux moments partagés tous les trois et ceux à venir.

A mes ***grands-parents***, Payou et Mayou, qui m'ont toujours soutenue et témoignée leur fierté.

A ***Mamie***, qui est partie si vite mais que je n'oublierai jamais. Merci pour tout ton amour et tes prières. Je me rappellerai toujours du jour où l'on t'a emmenée à la Clinique avec Maman pour la chirurgie de la cataracte et de m'être alors dit que je voulais faire ophtalmo !

A ma Marraine et cousine, ***Nathalie***, qui, avec sa famille, a été si accueillante lors de mon stage à Tarbes. Merci pour ces repas partagés ensemble et ces moments de bonne humeur. Merci pour ton soutien, tu as toujours su être là quand j'en avais besoin. Et je n'oublie pas Gégé, Krapouki et Krapoukette !

A toute ***ma famille*** auprès de qui j'ai grandi. Malgré la distance et les emplois du temps bien chargés, les moments de retrouvailles sont toujours aussi agréables.

A ***Christine***, pour ta gentillesse et pour le temps que tu as consacré à la relecture de ce travail d'un point de vue orthographique et syntaxique.

A mes Chefs et anciens Chefs,

Au ***Docteur Laurence Mahieu***, toi qui m'a donné le goût de la neuro-ophtalmologie ! Tu as grandement participé à ma formation médicale et chirurgicale, toujours avec passion et rigueur et je t'en remercie.

A ***Jeanne*** (Retina Girls n°2), merci pour ta présence, ta gentillesse et ton sourire au quotidien ! Je me rappellerai aux Urgences du duo infernal que l'on formait en tant qu'internes, petits chats noirs ! Et on a continué sur la lancée un certain 24 décembre à suturer ensemble ! J'ai surtout appris à te découvrir lors de tes premiers pas de chef et ce fut une belle rencontre. Continue à être la super chef que tu es !

A ***Valérie*** (Retina Girls n° 3), merci pour tous ces semestres passés ensemble en tant que co-interne, toujours disponible et arrangeante. Tes premiers pas en tant que chef ont largement été réussis, tu es au top ! Merci pour ta gentillesse, ta douceur, ton caractère positif et tes encouragements. C'est vraiment un plaisir de travailler à tes côtés !

A ***Amélie*** (Retina Girls n°4), que de souvenirs de cet internat que l'on a eu la chance de partager ensemble plusieurs années (même si tu m'as abandonnée un peu sur la fin) ! Et que de discussions échangées dans un box entre deux patients ou par textos! J'ai vraiment apprécié de t'avoir eu comme co-interne tous ces semestres, tu as participé bien des fois à égayer les journées et à rendre le départ à Tarbes moins triste ! Tu sais toujours être à l'écoute et te rendre disponible quand il le faut autant pour les patients, pour tes collègues que pour moi !! Une chef « manager » au top !

Merci d’avoir été là dans les moments importants. Je te souhaite plein de bonheur avec Gauthier (petite dédicace □).

A ***Samira***, toi qui m’a connue toute petite en rétine. Tu as toujours su être rassurante et encourageante avec moi que ce soit en consultation ou au bloc. Je te souhaite plein de bonheur avec ta petite famille.

A ***Marie***, je ne pourrai jamais oublier la patience que tu as eue sur mes premières gardes en pleine nuit à m’apprendre à faire des points ! Merci pour ta bonne humeur et ta gentillesse, toujours souriante et disponible !

A ***Cyrielle***, je garde un très bon souvenir de mes premières journées d’Urgence à tes côtés. C’est toujours agréable de travailler et de discuter avec toi, toujours souriante, et à l’écoute. Je te souhaite plein de bonheur pour la suite avec Max.

A ***Thomas***, je garderai un très bon souvenir de ta bonne humeur constante et de tes blagues !

A mes autres Chefs, ***Dr Ollé, Dr Cassagne, Dr Quintyn, Dr Thevenin, Dr Pechmeja***, merci pour tout ce que vous m’avez appris au quotidien.

Au ***Docteur Stéphane Jaulerry***, merci de m’avoir accueillie pendant ces six mois dans ma ville natale !

Aux ***Professeurs Hélène Hanaire et Jean-Christophe Sol***, merci pour votre accueil en Diabétologie et en Neurochirurgie. Votre gentillesse, votre disponibilité et votre dévouement pour le service sont pour moi un modèle à suivre.

Au ***Docteur Damien Biotti***, pour ta gentillesse, ta passion communicative et toutes tes précieuses explications en Neuro-Ophtalmologie. J'espère avoir la chance de continuer à apprendre à tes côtés.

A mes co-internes,

A ***Felix***, j'ai eu la chance de te découvrir lors de notre seul semestre partagé ensemble à Tarbes. Ça a été un plaisir de travailler à tes côtés et de t'avoir comme voisin d'internat ! Toujours détendu (y compris avec les moutons de poussière…) et souriant ! Je te souhaite plein de bonheur avec Lucie.

A ***Pierre D***., toujours passionné, volontaire et investi ! Je garderai un très bon souvenir de nos semestres en rétine, diabéto et neurochirurgie. Je ne doute pas que tu seras apprécié de tes patients du fait de ta gentillesse et de tes compétences.

A ***Olivia***, heureusement que tu es venue en inter-CHU à Toulouse ! Merci pour ta douceur et ta gentillesse, tous ces bons moments partagés ensemble en DU et tout ce que tu m'as appris !

A ***Safa***, pour ta gentillesse et ta disponibilité. Tu seras une chef appréciée et dévouée !

A ***Thomas SDG***, ***Saleh***, ***Alex***, ***Vanessa*** et ***Gisèle***, mes plus fidèles compagnons en rétine !

A ***Kevin, Selsabyl, Camille, Antoine, Emmanuelle, Julien, Tibaut, Gabriel, Lucie, Edouard, Lauriane, Pierre K, Pauline, Jérémy, Pierre-Antoine, Clément*** pour ces semestres partagés ensemble ou ces journées d'urgence interminables !
Et aux plus jeunes que je découvre à peine.

A mes collègues,

A ***Pauline et Clément*** sans qui ce travail n'aurait jamais pu aboutir. Je ne vous remercierai jamais assez pour votre dévouement et votre investissement dans le bon déroulé de cette étude. Vous êtes des pros de l'OQAS !
J'ai eu la chance de travailler avec vous au quotidien, c'était un régal !

A ***Véronique,*** qui va tellement nous manquer. C'était un vrai plaisir de partager ces journées de bloc à tes côtés. Merci de m'avoir laissée tant de fois brancher la cassette, de m'avoir aidée en cachette à coller les champs et de m'avoir mis les gants comme à un chef pour mon anniversaire ! Merci pour toutes ces discussions échangées et ton soutien moral. Je te souhaite plein de bonheur avec ta famille pour cette nouvelle vie de retraitée !

A ***Isabelle***, pour toutes ces superbes matinées en diabéto à papoter. Merci pour ton aide pour l'interprétation de mes premiers rétinos !

A toutes les ***infirmièr(e)s de consultations, d'IVT, d'hospitalisation et de bloc, aux orthoptistes, aux aides-soignantes, et aux secrétaires*** pour votre aide et votre travail remarquable au quotidien. Merci pour toutes les discussions professionnelles ou personnelles échangées, pour une grande bavarde comme moi cela m'a beaucoup aidée à me sentir à ma place. Et je remercie tout particulièrement toutes les infirmières de nuit qui ont dû me soutenir moralement au téléphone à chaque fois qu'il a fallu que je monte dans cette chambre de garde !

A mes amis,

A ***Sophie***, j'ai eu la chance de te rencontrer dès les premiers jours de notre deuxième année d'Externat ; voilà maintenant 10 ans que tu es mon amie ! Merci pour ces innombrables bavardages sur les rangs de la Faculté, tous ces messages échangés et ta présence sans faille à toutes les étapes de la vie.

A ***Marion et Mélissa***, sans qui le groupe « Girls Talk » n'existerait pas ! Merci pour votre amitié, votre gentillesse et votre soutien. C'est toujours un plaisir de partager des moments avec vous.

A ***Carine, Claire, Laura, Gauthier, Cyrielle, Thibault, Vincent, Muriel, Guillaume***, pour toutes ces années de Fac ensemble passées si vite et tous les bons moments à venir.

A ***Estelle***, pour avoir participé à ma rééducation sportive et accéléré ma chirurgie du genou ! Merci pour tous ces moments partagés ensemble à Tarbes et tous ceux depuis que nous sommes rentrés. Il nous tarde avec Yannick de venir te rendre visite en Polynésie !

A ***Benoît, Elodie M, Pierre, Stéphane, Elodie V, Mathieu, Thomas, Sophie, François, Swann, Nael et Marie-Fraise***, merci de m'avoir si gentiment accueillie parmi vous et d'être les copains que vous êtes. C'est toujours un plaisir de partager des week-ends ou des soirées avec vous !

Serment d'Hippocrate

Sur ma conscience, en présence de mes maîtres et de mes condisciples, je jure d'exercer la médecine suivant les lois de la morale, de l'honneur et de la probité.

Je pratiquerai scrupuleusement tous mes devoirs envers les malades, mes confrères et la société.

Table des matières

I. INTRODUCTION 24

II. MATERIELS ET METHODES 27

A. CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION 27
B. EVALUATION PRE- ET POST-OPERATOIRE 28
C. LES PARAMETRES DE QUALITE OPTIQUE 29
D. LA CHIRURGIE DE MEMBRANE EPI RETINIENNE MACULAIRE PRIMITIVE 31
E. ANALYSES STATISTIQUES 32

III. RESULTATS 33

A. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION 33
B. VARIATIONS DE LA MEILLEURE ACUITE VISUELLE CORRIGEE ET DE L'EPAISSEUR RETINIENNE CENTRALE 33
C. VARIATIONS DE L'OSI ET DE LA DIMENSION DE L'ARC DE LA PSF A 50% ET 10% 34
D. VARIATIONS DE LA FREQUENCE DE COUPURE DE LA MTF (MTF-CUTOFF) ... 34
E. ANALYSE EN SOUS-GROUPES 34

IV. DISCUSSION 36

V. CONCLUSION 42

VI. ANNEXES 43

VII. BIBLIOGRAPHIE 48

Abréviations

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CRSC : Choriorétinopathie séreuse centrale

DPV : Décollement postérieur du vitré

LOCS : Lens opacities classification system

MER : Membrane épi rétinienne maculaire

MTF : Modulation Transfer Function ou courbe de transfert de modulation

MTF-cutoff : fréquence de coupure de la courbe de transfert de modulation

OQAS : Optical Quality Analysis System

OSI : Objective Scattering Index ou indice objectif de la diffusion lumineuse

PMMA : Polyméthacrylate de méthyle

PSF : Point Spread Function ou fonction d'étalement du point

SD-OCT : Tomographie par cohérence optique Spectral Domain

I. INTRODUCTION

La vision est la résultante d'une étape oculaire optique qui conditionne la qualité de l'image rétinienne et d'une étape neurosensorielle nécessaire à l'élaboration de la sensation visuelle. Longtemps considérée comme le seul élément permettant d'évaluer la fonction visuelle, l'acuité visuelle à fort contraste n'est plus à ce jour suffisante pour explorer la dimension qualitative de la vision.[1,2]

La qualité optique est un paramètre visuel affecté par trois phénomènes distincts. Il s'agit de la diffusion ou dispersion lumineuse qui est majorée par la perte, même partielle, de la transparence du système optique, de la diffraction dont l'importance varie selon la taille du diaphragme pupillaire et des aberrations optiques de second degré, sphéro-cylindriques, et de haut degré en lien avec les imperfections des dioptres oculaires cornéen et cristallinien.[3] Ainsi, pour une même acuité visuelle à fort contraste, la qualité optique de l'œil peut s'avérer être bien différente du fait notamment de la dispersion lumineuse qui est susceptible d'engendrer des symptômes visuels à type de halos lumineux.

Plusieurs aberromètres standards, dits de cartographie, ont été développés afin d'étudier les aberrations optiques en mesurant, à partir de plusieurs objets sources, les distorsions lumineuses engendrées par la traversée d'un système optique.[4] Cependant, l'estimation de la qualité optique fournie par ces aberromètres n'est valable qu'en cas de transparence des milieux oculaires préservée[5] ou en l'absence d'implants multifocaux.[6,7]

Contrairement aux autres aberromètres, l'HD Analyzer™ (Visiometrics, Terrassa, Spain), qui est la troisième version de l'Optical Quality Analysis System (OQAS), est le seul aberromètre de qualité optique « à double passage » commercialisé permettant une évaluation quantitative et objective de la qualité

optique de l'œil humain par la mesure directe de l'effet conjugué des aberrations optiques de haut degré et de la diffusion lumineuse.[2,8] L'œil forme l'image sur la rétine fovéolaire d'un point source émis par un faisceau lumineux infra-rouge (laser diode 780nm) et l'HD Analyzer™ analyse la taille et la forme du point lumineux réfléchi par la rétine, définissant ainsi la fonction d'étalement du point (Point Spread Function ; PSF) et permettant d'en déduire l'indice objectif de diffusion lumineuse (Objective Scattering Index ; OSI) et la fonction de transfert de modulation (Modulation Transfer Function ; MTF).[1,5]

Plusieurs équipes ont utilisé l'HD Analyzer™ pour quantifier et corréler l'importance de la diffusion lumineuse intraoculaire à des pathologies oculaires comme les uvéites antérieures,[9] le kératocône[10] ou les opacifications cristalliniennes[8,11] permettant d'expliquer l'impact potentiel de ces pathologies sur la qualité de vision.

En revanche, peu d'études se sont intéressées à la potentielle influence des pathologies vitréo-rétiniennes sur la qualité optique.[12] En particulier, aucune étude, à notre connaissance, n'a évalué l'intérêt des mesures pré- et post-opératoires de la qualité optique de l'œil dans des indications chirurgicales vitréo-rétiniennes, telles que les membranes épi rétiniennes maculaires (MER) primitives.

Les MER sont constituées d'un tissu fibrocellulaire non vascularisé qui a proliféré à la surface de la rétine maculaire.[13] En devenant contractiles, elles provoquent un plissement plus ou moins important de la macula, susceptible d'engendrer une gêne fonctionnelle à type de baisse d'acuité visuelle ou de métamorphopsies. Idiopathiques dans plus de 70% des cas[14] et liées à l'âge,[15,16] elles peuvent aussi être secondaires à des déhiscences rétiniennes ou à des rétinopathies vasculaires ou inflammatoires.[17] Leur physiopathologie ne reste cependant qu'imparfaitement connue, mais il est décrit qu'il existe un lien

chronologique entre le décollement postérieur du vitré (DPV) et l'apparition de MER primitives, ces dernières survenant presque toujours après un DPV.[18,19] Décrit pour la première fois en 1978 par Machemer,[20] le traitement est chirurgical et consiste en une vitrectomie associée à un pelage de la MER en cas de gêne fonctionnelle importante.

Dans cette étude, nous avons évalué avec l'HD Analyzer™ l'impact de la vitrectomie associée au pelage de la MER primitive sur la variation des indices de qualité optique incluant la dimension de l'arc de la PSF à 10% et 50%, l'OSI et la fréquence de coupure de la MTF.

II. MATERIELS ET METHODES

Dans cette étude quasi-expérimentale, prospective et monocentrique, ont été inclus 30 patients qui présentaient une MER primitive d'indication chirurgicale entre Décembre 2014 et Juillet 2017 au Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse. Tous les patients ont bénéficié d'une mesure des paramètres de qualité optique des deux yeux afin de s'assurer, sur l'œil controlatéral non opéré, de l'absence de modification significative des paramètres étudiés au cours du suivi en l'absence d'intervention chirurgicale. Le protocole de l'étude a été approuvé par le comité d'éthique de la Société Française d'Ophtalmologie (IRB 00008855 Société Française d'Ophtalmologie IRB#1). Tous les patients inclus ont reçu une information orale et écrite claire, loyale et compréhensible et ont signé un consentement libre et éclairé pour participer à l'étude.

a. Critères d'inclusion et d'exclusion

Ont été inclus les patients majeurs, phaques ou pseudophaques, ayant une MER primitive d'indication chirurgicale avec une acuité visuelle inférieure à 6 /10ème et/ou des métamorphopsies gênantes ayant un retentissement sur le quotidien.

Les critères d'exclusion étaient les patients âgés de moins de 18 ans et/ou ceux présentant un facteur susceptible de modifier la diffusion lumineuse ou les aberrations optiques : inflammation ou infection intraoculaire active, opacité cornéenne cicatricielle ou dystrophie de cornée, pathologie vitréenne préexistante, sécheresse oculaire importante, chirurgie oculaire dans les 90 jours avant l'inclusion, cataracte d'indication chirurgicale nécessitant une phacoexérèse combinée à la chirurgie vitréo-rétinienne, cataracte évolutive, opacification de la capsule postérieure

au cours du suivi, anomalie pupillaire, broutage de la capsule postérieure ou « touch » cristallinien en per-opératoire ou un antécédent de vitrectomie. Ont été exclus par ailleurs les patients dont les conditions de réalisation des mesures de qualité optique n'étaient pas satisfaisantes (réfraction subjective non prise en compte ou incorrecte, absence ou excès de clignements palpébraux, diamètre de pupille artificielle incorrect). Le groupe d'étude et le groupe non opéré représentaient respectivement les yeux opérés d'une MER primitive et les yeux controlatéraux non opérés (MER ou non), de chaque patient. Ont été exclus dans le groupe non opéré, les patients présentant au moins un facteur précédemment décrit comme pouvant être susceptible de modifier la diffusion lumineuse et/ou les aberrations optiques au cours du suivi. La visite finale avait lieu deux mois après la chirurgie.

b. Evaluation pré- et post-opératoire

Tous les patients ont bénéficié pour les deux yeux d'un interrogatoire sur l'ancienneté des troubles fonctionnels, sur la présence ou non de métamorphopsies évaluées par la grille d'Amsler, d'une évaluation de la meilleure acuité visuelle corrigée après mesure objective de la réfraction par auto-réfracto-kératomètre (Tonoref® III, Nidek, Gamagori, Japan) , d'un examen oculaire complet à la lampe à fente avec fond d'œil dilaté, d'une tomographie à cohérence optique maculaire (Spectralis® HRA+OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) et d'une mesure des paramètres de l'HD Analyzer^{TM} pour un diamètre pupillaire fixé à 4 mm lors de la visite initiale pré-opératoire et deux mois après la chirurgie. L'acuité visuelle était mesurée dans les mêmes conditions de distance et de luminosité avec une échelle de Monoyer pour la vision de loin, convertie en échelle logMAR pour les calculs statistiques, et de Parinaud pour la vision de près. L'épaisseur rétinienne

centrale était mesurée en tomographie par cohérence optique spectral domain (SD-OCT). Le degré d'opacification du cristallin pour les yeux phaques était défini selon la classification internationale LOCS III (Lens opacities classification system III) et par le même opérateur en pré- et post-opératoire.

Dans cette étude, nous avons utilisé l'HD Analyzer^{TM} qui repose sur la technique de double passage schématisée ci-dessous (Figure 1). Le faisceau lumineux généré par une diode laser de 780 nm est grossi et collimaté à l'infini pour obtenir un objet ponctuel de 2 mm de diamètre qui se focalise sur la rétine des patients (premier passage). Le double passage correspond à l'analyse de la lumière réfléchie sur la rétine, capturée par la caméra CDD après avoir traversé la pupille de sortie fixée à 4 mm de diamètre.

c. Les paramètres de qualité optique

Les paramètres de qualité optique mesurés comprenaient la PSF, l'OSI et la fréquence de coupure de la MTF (MTF-cutoff).

La PSF représente la distribution spatiale de l'intensité lumineuse de l'image sur le plan focal rétinien, formée à partir d'un point source objet. Elle est déterminée après l'analyse du front d'onde par une transformation de Fourier. En l'absence d'aberrations optiques et de diffusion lumineuse, l'image focale sur la rétine n'est pas un point mais une tache lumineuse (dite tache d'Airy) du fait de la diffraction des ondes lumineuses par la pupille qui est d'autant plus importante que cette dernière est de petite taille.[21] Ainsi, la PSF combine à la fois les effets de la diffraction et des aberrations auxquels se rajoutent, en cas de perte de transparence des milieux oculaires, les effets de la diffusion. La valeur retenue de PSF était la moyenne des quatre acquisitions individuelles les plus reproductibles parmi les six obtenues.

La MTF est une courbe qui représente la manière dont le système optique atténue le contraste de l'image qu'il forme par rapport à celui de l'objet observé (modulation du contraste en ordonnée) pour chaque fréquence spatiale (en abscisse). La perte de contraste est plus élevée dans tout système optique pour les fréquences spatiales élevées, correspondant aux détails les plus fins, du fait de la diffraction. Ainsi, pour un système optique « parfait », dépourvu d'aberrations optiques, la courbe de MTF est une droite de pente négative. Il est donc possible de déterminer, grâce à cette fonction, la façon dont chaque système optique, selon l'importance de ses aberrations optiques et de la diffraction, atténue le contraste pour des fréquences spatiales différentes. Plus l'atténuation du contraste est faible, meilleure est la qualité optique d'un système pour une fréquence spatiale donnée.[22] Le paramètre étudié était la MTF-cutoff correspondant à l'intersection de la courbe de transfert de modulation (contraste à 0%) avec la fréquence spatiale en abscisse et permettant de prédire l'acuité visuelle maximale théorique. Plus haute est la MTF-cutoff, meilleure est la résolution de l'œil.

L'OSI est un indice objectif de quantification de la dispersion lumineuse intraoculaire liée à la perte de transparence d'une ou plusieurs structures oculaires (cornée, cristallin, humeur aqueuse, vitré). Il est calculé en évaluant la quantité de lumière autour de l'image issue du double passage par rapport à la quantité de lumière en son centre. La qualité optique est d'autant moins bonne que l'OSI est élevé. Etant un paramètre susceptible d'être affecté par les aberrations de second degré non corrigées (amétropies sphéro-cylindriques), tous les patients ont bénéficié d'un examen réfractif complet et les mesures ont été réalisées avec correction sphéro-cylindrique. Les amétropies sphériques comprises entre -8D et +5D étaient automatiquement compensées par l'HD Analyzer™, tandis que les amétropies sphériques plus élevées et les astigmatismes supérieurs à 0,50D étaient neutralisés

par ajout d'un verre d'essai additionnel. Par ailleurs, toutes les mesures ont été effectuées après clignement palpébral car la qualité du film lacrymal est susceptible d'affecter la diffusion lumineuse.[23]

d. La chirurgie de membrane épi rétinienne maculaire primitive

Tous les patients présentant une MER primitive d'indication chirurgicale ont bénéficié d'une prise en charge en chirurgie ambulatoire après consultation avec un anesthésiste. L'intervention se déroulait sous anesthésie générale ou loco-régionale et consistait en une vitrectomie par triple voie d'abord transconjonctivale à la pars plana 25 ou 27 Gauge, réalisée par le même chirurgien (VS). La vitrectomie était pratiquée sous système optique grand champ non contact (Resight®, Zeiss, Oberkochen, Germany) à l'aide d'un vitrectome Constellation® Vision System (Alcon, Fort Worth, Texas, USA). Grâce à une lentille plan concave autostable à usage unique en PMMA (FCI, Paris, France) permettant une meilleure visualisation du pôle postérieur, la MER et la membrane limitante interne étaient disséquées à l'aide d'une pince 25 ou 27 Gauge (Grieshaber Revolution® DSPs, Alcon, Fort Worth, Texas, USA) et après injection de Membrane Blue-Dual® (DORC, Zuidland, The Netherlands). Un examen de la périphérie rétinienne par indentation sclérale et des sclérotomies était réalisé avant l'ablation des trocarts. Les sclérotomies en fin d'intervention n'étaient pas suturées en raison de leur caractère auto étanche.

e. Analyses statistiques

Tous les résultats ont été présentés en moyenne ± déviation standard. Les analyses statistiques ont été réalisées via le logiciel de statistiques R. Le test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés était utilisé pour comparer les données pré- et post-opératoires dans le groupe opéré et le groupe non opéré. Une valeur de $p<0.05$ était considérée comme statistiquement significative.

III. RESULTATS

a. Caractéristiques de la population

Trente-sept patients ont été sélectionnés et 57 yeux ont été inclus dans cette étude dont 30 dans le groupe opéré. La moyenne d'âge des patients était de 68,67 ± 7,74 ans (51-85 ans) et 16 (53%) d'entre eux étaient des hommes. Les principaux signes fonctionnels étaient représentés par la sensation de baisse d'acuité visuelle et l'apparition de métamorphopsies, respectivement chez 19 (63%) et 9 (30%) patients. Dans le groupe opéré, 17 yeux étaient phaques et 13 pseudophaques.

Tous les patients ont bénéficié d'un pelage de la MER primitive en 25 Gauge sauf 5 (Tableau 1).

b. Variations de la meilleure acuité visuelle corrigée et de l'épaisseur rétinienne centrale

Dans le groupe des yeux opérés de MER primitive, la meilleure acuité visuelle corrigée de loin (LogMar) était améliorée de façon significative (0,38 ± 0,24 vs 0,22 ± 0,23 ; $p<0,001$) en post-opératoire. L'épaisseur rétinienne centrale était significativement réduite dans le groupe opéré (484,1 ± 80,25 vs 398,73 ± 50,34 ; $p<10^{-6}$) après chirurgie alors qu'il n'y avait pas de variation significative dans le groupe non opéré au cours du suivi (305,85 ± 49,12 vs 303,63 ± 46,84 ; p=0,202) (Tableau 2).

c. Variations de l'OSI et de la dimension de l'arc de la PSF à 50% et 10%

L'OSI et la dimension de l'arc de la PSF à 10% étaient significativement réduits en post-opératoire dans le groupe opéré, respectivement 3,32 ± 1,63 vs 2,32 ± 0,86 (p<0,001) et 42,22 ± 27,18 vs 27,37 ± 8,72 (p<0,001). En revanche, la dimension de l'arc de la PSF à 50% n'était pas significativement modifiée en post-opératoire (7,16 ± 4,33 vs 6,11 ± 2,09 ; p= 0,29). (Figure 2)

Dans le groupe non opéré, aucune variation de ces paramètres de qualité optique n'était statistiquement significative au cours du suivi (Tableau 2).

d. Variations de la fréquence de coupure de la MTF (MTF-cutoff)

La MTF-cutoff dans le groupe opéré ne présentait pas de variation significative entre les examens pré- et post-opératoires (19,27 ± 7,74 vs 20,01 ± 8,12 ; p=0,81). (Figure 2) Aucune variation significative n'était aussi retrouvée dans le groupe non opéré (Tableau 2).

e. Analyse en sous-groupes

Nous avons par ailleurs étudié, lors d'une analyse en sous-groupes, l'évolution des paramètres de qualité optique des yeux opérés selon leur statut cristallinien phaque ou pseudophaque en pré- et post-opératoire.

Les variations des indices de qualité optique étaient comparables dans les deux sous-groupes avec une amélioration significative de l'OSI et de la dimension de l'arc de la PSF à 10%. En revanche, la variation de la dimension de l'arc de la PSF à

50% et de la fréquence de coupure de la MTF n'étaient pas statistiquement significatives (Tableau 3).

IV. DISCUSSION

Cette étude a permis de montrer, pour la première fois, que la chirurgie de MER primitive améliorait de façon significative non seulement l'acuité visuelle mais aussi la qualité optique de l'œil. Cette évaluation a été faite grâce à l'étude, par l'HD Analyzer™, de l'image rétinienne réfléchie par la rétine après focalisation d'un faisceau lumineux infrarouge.

Afin de mesurer l'effet réel de l'intervention chirurgicale sur la variation des paramètres de qualité optique dans ce type d'étude expérimentale non randomisée et d'éviter des conclusions biaisées, il était nécessaire de comparer les résultats du groupe opéré à un groupe « témoin » n'ayant pas été opéré. Par ailleurs, afin de limiter toute variation de mesures au cours du suivi, les patients du groupe non opéré ayant présenté au moins un facteur susceptible de modifier la diffusion lumineuse ou les aberrations optiques ont été exclus. Ainsi, l'absence de variation significative de l'ensemble des paramètres de qualité optique mesurés dans le groupe non opéré au cours du suivi nous permet d'affirmer que les variations significatives des paramètres de qualité optique dans le groupe opéré sont bien dues au geste chirurgical en lui-même et non pas à des fluctuations dans l'acquisition des mesures. La répétabilité de l'OQAS a été démontrée dans plusieurs études[24,25] tout comme sa reproductibilité dans l'acquisition des mesures. Toutes les mesures ont été effectuées par le même opérateur dans notre étude.

A notre connaissance, il s'agit de la première étude à s'intéresser à l'impact potentiel de la chirurgie vitréo-rétinienne et, a fortiori, de la chirurgie de MER primitive sur la qualité optique. Les bénéfices de la chirurgie de MER primitive étaient jusque-là évalués en termes d'acuité visuelle et de gêne fonctionnelle ressentie par

le patient. Selon les auteurs, l'acuité visuelle était améliorée de deux lignes ou plus dans 60 à 90% des cas[26–28] et les métamorphopsies diminuaient nettement voire disparaissaient dans 75 à 85% des cas.[26] Notre étude nous permet donc d'affirmer que la qualité optique de l'œil est, elle aussi, significativement améliorée en post-opératoire car les valeurs de la dimension de l'arc de la PSF à 10% et de l'OSI sont significativement meilleures. Cependant, notre geste chirurgical a consisté en une vitrectomie centrale et périphérique limitée associée à un pelage de la MER et de la membrane limitante interne, dont la conséquence a été une diminution significative de l'épaisseur rétinienne centrale. Ainsi, il ne nous est pas possible de savoir dans quelle proportion chacun de ces événements a contribué à la diminution significative de la diffusion lumineuse.

Concernant la variation de l'épaisseur rétinienne centrale, les paramètres de qualité optique de l'HD Analyzer™ n'ont été étudiés à ce jour que dans une pathologie rétinienne : la choriorétinopathie séreuse centrale (CRSC). Lee et al. ont mis en évidence chez 29 patients qu'il existait une amélioration des paramètres de qualité optique après résolution de la CRSC. En revanche, il n'a pas été retrouvé de corrélation statistiquement significative entre l'amélioration de ces paramètres de qualité optique et la réduction de l'épaisseur rétinienne centrale[12]. Il pourrait alors s'avérer intéressant dans une nouvelle étude de confirmer ou infirmer ces résultats en corrélant les paramètres de qualité optique à la variation de l'épaisseur rétinienne centrale chez des patients présentant un syndrome d'Irvine-Gass résolutif sous traitement médical seul.

Quant à la MER, il est très probable que la diffusion lumineuse engendrée par sa traversée soit minime voire négligeable. En effet, étant très proche des couches internes de la rétine, la distance parcourue par le rayonnement lumineux dévié est courte et donc n'influence que peu la répartition de l'intensité lumineuse sur le plan

focal rétinien. Cette même hypothèse avait été admise pour expliquer l'absence de corrélation significative entre l'OSI et les uvéites postérieures.[9]

Il semblerait donc que la vitrectomie soit en majeure partie responsable de cette diminution significative de la diffusion lumineuse. En effet, le vitré est une des sources physiologiques de dispersion lumineuse oculaire de par sa composition en macromolécules que sont l'acide hyaluronique et le collagène nécessaires à son maintien et sa stabilisation.[29] La diffusion du rayonnement lumineux engendrée par sa traversée est donc d'autant plus importante qu'avec l'âge le vitré subit des remaniements structuraux importants (corps flottants, liquéfaction). Afin d'étayer cette hypothèse, nous avons mesuré les variations de l'OSI en pré- et post-opératoire chez trois patients ayant bénéficié dans notre service d'une vitrectomie seule à visée diagnostique ou thérapeutique pour les indications suivantes : corps flottants, hyalite dans contexte d'amylose et de lymphome à grandes cellules B. Nous avons alors mis en évidence une diminution de l'OSI allant de 52% à 89% pour chacun de ces patients, sans pour autant pouvoir démontrer que cette amélioration de l'OSI était significative en raison du très faible nombre de patients. Ainsi, pour conforter cette hypothèse, il serait donc justifié de consacrer une nouvelle étude à l'impact de la vitrectomie seule à visée diagnostique ou thérapeutique sur les paramètres de qualité optique et dans l'amélioration des performances visuelles ressenties par le patient. Cependant, les indications de vitrectomie seule restent encore limitées à ce jour mais il pourrait être intéressant, à l'heure où se développe la chirurgie vitréenne « de confort », d'imaginer l'OSI comme pouvant être un paramètre d'évaluation pré-opératoire et d'indication opératoire.

L'absence d'amélioration significative de la MTF-cutoff peut s'expliquer, d'une part, par un nombre insuffisant de patients dans notre étude, d'autre part, la MTF est

une fonction avant tout influencée par la diffraction lumineuse et les aberrations optiques de haut degré.[22] Or, il n'y a pas de raison dans notre étude que les aberrations optiques de haut degré en pré- et post-opératoire diffèrent car nous n'avons pas modifié l'état des dioptres oculaires que sont la cornée et le cristallin ni les diamètres pupillaires. Il aurait cependant été nécessaire de confirmer cela par la réalisation d'une aberrométrie de cartographie en pré et post-opératoire. Par ailleurs, toutes les mesures ont été faites avec un diamètre de pupille artificielle de sortie identique pour limiter l'effet de la diffraction sur la perte de contraste. C'est pourquoi, nous observons une amélioration de la MTF-cutoff cohérente avec la diminution de la diffusion lumineuse engendrée par le geste chirurgical sans pour autant retrouver de différence significative du fait de la persistance des phénomènes de diffraction et d'aberrations optiques supposés inchangés.

Notre étude présentait plusieurs limites dont la petite taille de l'échantillon et la durée de suivi courte, limitée à 2 mois maximum.

La taille réduite de l'échantillon était surtout en lien avec l'essor de la chirurgie combinée. En effet, les MER primitives sont diagnostiquées dans la majorité des cas chez des patients âgés, présentant pour la plupart une cataracte associée, susceptible de rendre la chirurgie de MER difficile du fait de la mauvaise visualisation du fond d'œil surtout en cas de pelage de la membrane limitante interne. Ces dernières années ont vu l'essor de la chirurgie combinée dont les MER représentent probablement une des indications les plus populaires. Dugas et al. ont montré que la chirurgie dite « combinée » donnait les mêmes résultats fonctionnels et anatomiques que la chirurgie classique en deux temps, à un an de suivi post-opératoire. En revanche, la récupération visuelle était plus rapide en cas de chirurgie combinée tout en limitant le nombre d'hospitalisations pour le patient et permettant donc une

réduction des coûts de santé à l'échelle d'une collectivité.[30] Pour toutes ces raisons, la chirurgie combinée a été privilégiée chez tous les patients présentant une cataracte et une MER primitive d'indication chirurgicale ; c'est pourquoi, le nombre de patients présentant les critères d'inclusion nécessaires à cette étude était réduit.

Par ailleurs, afin d'étudier au mieux les effets seuls de la vitrectomie pour MER primitive sur la diffusion lumineuse, il a été nécessaire de sélectionner les patients avec rigueur en excluant tous ceux présentant une anomalie oculaire susceptible de majorer la diffusion lumineuse (atteinte du film lacrymal, de la cornée, du cristallin, de l'humeur aqueuse, hyalopathie). Ainsi, ceci limite aussi de façon relativement importante le nombre de patients susceptibles de pouvoir être inclus dans notre étude.

Enfin, certains patients inclus dès le début de l'étude ont dû être exclus de l'analyse des résultats du fait de mesures inexactes en lien avec la courbe d'apprentissage des opérateurs pour l'acquisition des mesures.

La durée courte de suivi en post-opératoire, restreinte à 2 mois, était quant à elle nécessaire pour limiter au maximum la progression de la cataracte nucléaire sur les yeux phaques. En effet, il s'agit de la principale complication de la chirurgie des MER chez ces patients avec, dans la plupart des cas, la nécessité de réaliser une phako-émulsification dans les 2 ans suivant la chirurgie.[31] Par ailleurs, Boni et al. ont démontré que le taux de cataracte post-opératoire à 3 mois d'une chirurgie de MER primitive par voie de vitrectomie transconjonctivale 25 Gauge était déjà de 47%.[32] En revanche, aucune étude dans la littérature ne s'est intéressée à l'impact potentiel de la vitrectomie sur l'opacification capsulaire postérieure d'yeux pseudophaques. Ainsi, ces données nous amènent à penser que le bénéfice de la chirurgie de MER primitive en termes de qualité optique d'yeux phaques serait plus ou moins

rapidement compromis par l'évolution de l'opacification cristallinienne majorant elle-même la diffusion lumineuse.

C'est pourquoi, nous avons réalisé une analyse en sous-groupes, distinguant les yeux phaques et pseudophaques, pour s'assurer que l'amélioration significative des paramètres de qualité optique en post-opératoire retrouvée dans notre étude n'était pas seulement liée aux résultats obtenus sur les yeux pseudophaques. Or, nous avons mis en évidence une diminution significative de l'OSI et de la dimension de l'arc de la PSF à 10% dans les deux sous-groupes. En revanche, il semblerait, à la vue de nos résultats, que les cristallins des yeux opérés aient subi des remaniements précoces infra-cliniques en post-opératoire. En effet, la myopisation constatée en post-opératoire dans le sous-groupe des yeux phaques et non des pseudophaques laisse supposer qu'il s'agisse avant tout d'une myopisation d'indice, bien que plusieurs autres hypothèses, parfois controversées, soient évoquées dans la littérature pour expliquer ces modifications réfractives suite à une vitrectomie pour MER[33,34]. Par conséquent, même si la vitrectomie entraîne précocement des modifications cristalliniennes structurales invisibles dans les premiers mois suivant la chirurgie, leurs effets sur la diffusion lumineuse restent négligeables.

V. CONCLUSION

La chirurgie de MER primitive améliore de façon significative la résolution optique de l'œil par la diminution de l'importance de la diffusion lumineuse. L'utilisation de l'HD Analyzer™ est de pratique courante pour les pathologies du segment antérieur, notamment pour la cataracte où plusieurs études ont montré l'intérêt de la mesure de l'OSI pour évaluer le degré d'opacification du cristallin. Il est important de rappeler que ces mesures doivent être interprétées avec prudence en s'assurant de l'absence de pathologies vitréo-rétiniennes sous-jacentes susceptibles de majorer la diffusion lumineuse. La mesure de l'OSI, inexistante à ce jour en rétine chirurgicale, pourrait permettre au patient d'apprécier les bénéfices de la chirurgie en termes de qualité optique, autrement que par l'acuité visuelle ou la diminution voire la disparition des métamorphopsies. En effet, l'indice OSI est une mesure objective, simple, rapide et reproductible que l'on peut recueillir et partager avec le patient dans le cadre du suivi ou en cas de gêne fonctionnelle rapportée en post-opératoire. Enfin, il serait intéressant dans le futur de déterminer si l'OSI pourrait-être un critère d'indication chirurgicale au même titre que l'acuité visuelle ou la gêne fonctionnelle, notamment dans des indications actuellement controversées et en évaluation de vitrectomie pour corps flottants.

Vu le Président du Jury

P. Fournié

Pr Pierre FOURNIE
Service Ophtalmologie
CHU PURPAN - Hôpital Piere Paul Riquet
TSA 40031
31059 TOULOUSE Cedex

Vu et permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Toulouse - Purpan

Didier CARRIÉ

VI. ANNEXES

Figure 1 : Principe du double-passage

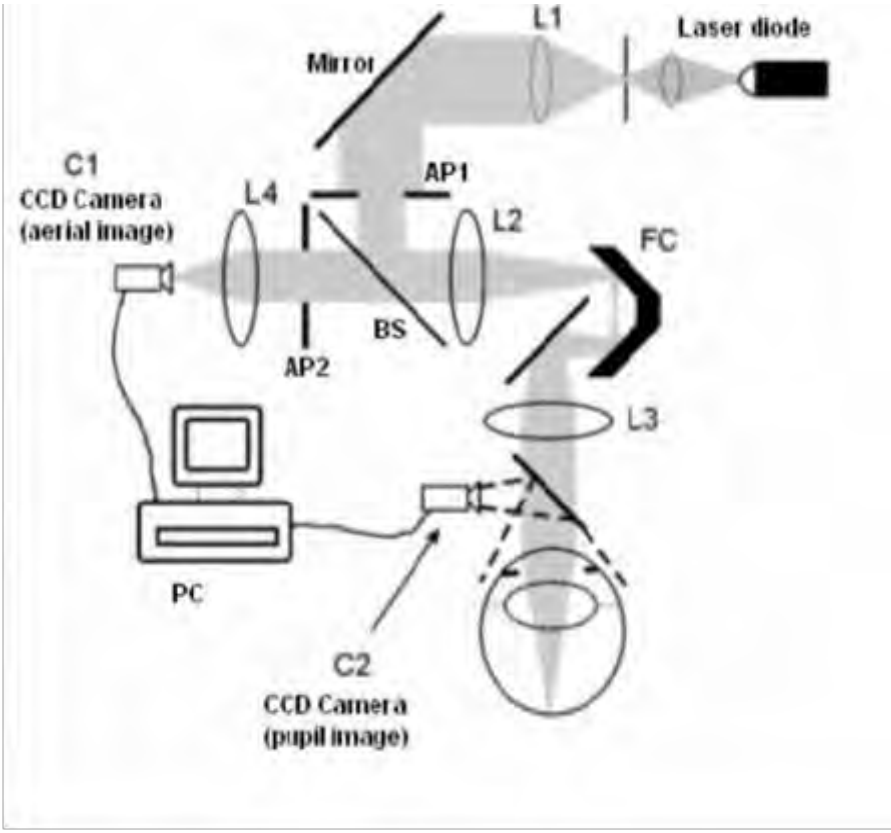
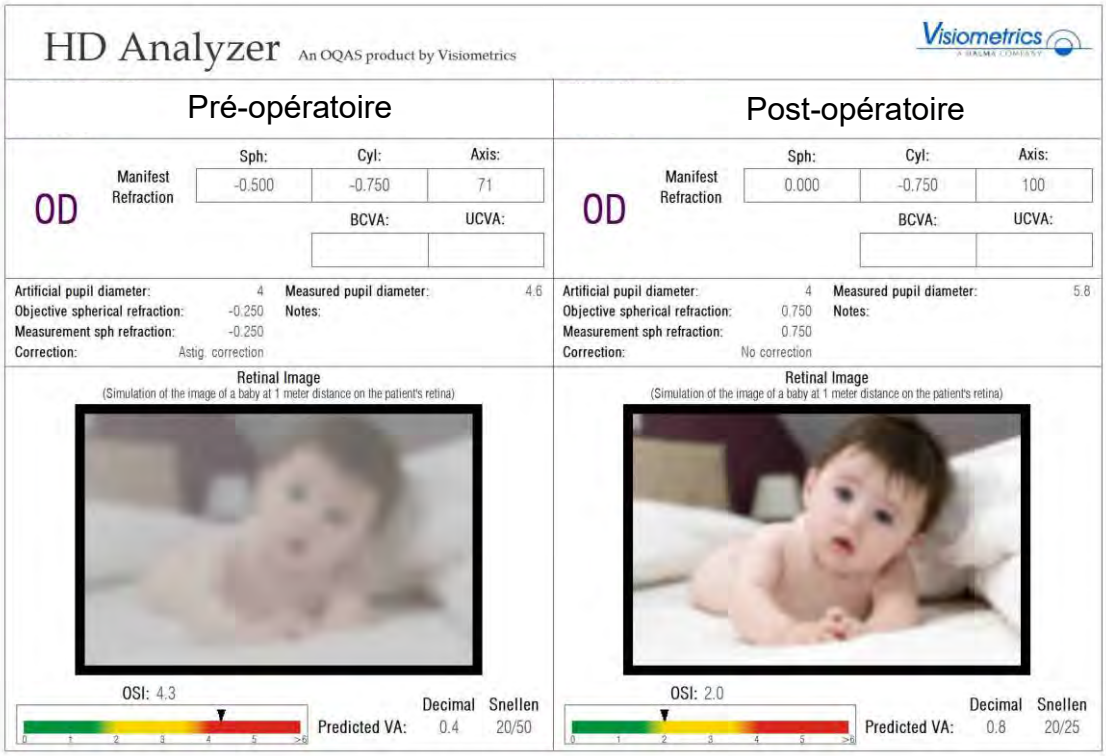


Figure 2 : Exemple de variations de l'OSI, de la PSF représentée en deux dimensions et de la MTF avant et après vitrectomie pour MER primitive



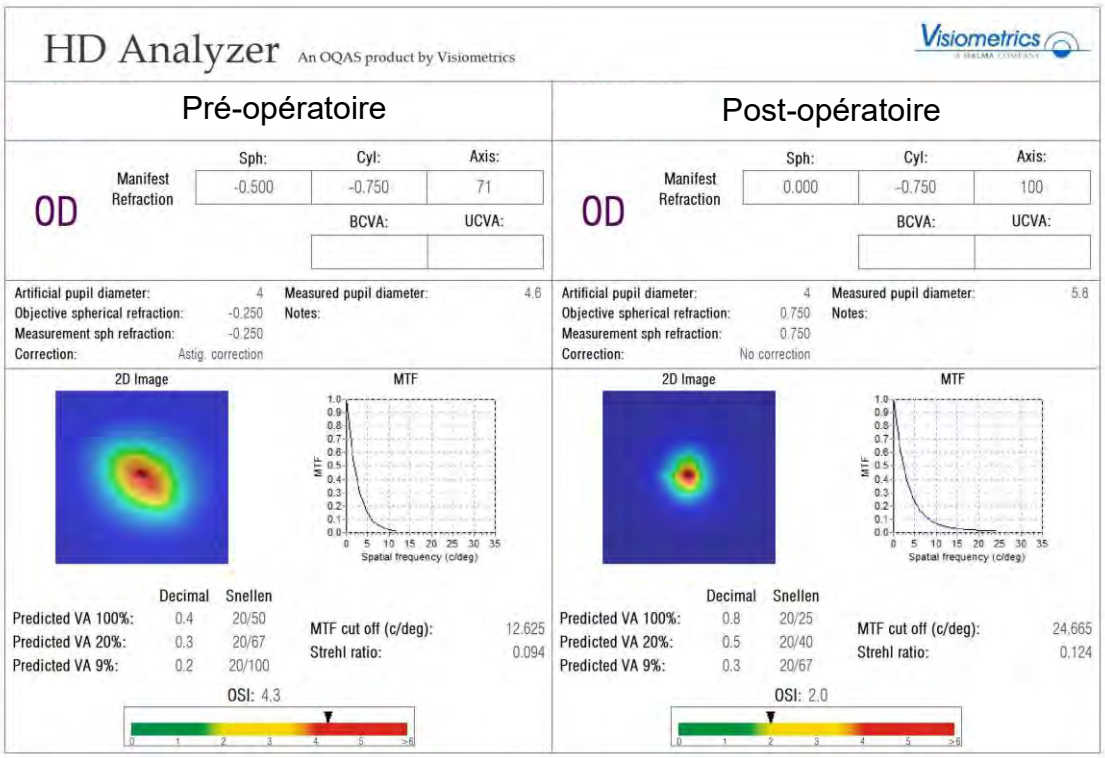


Tableau 1 : Caractéristiques de la population

Caractéristiques des patients opérés de membrane épi rétinienne maculaire (MER) primitive	**Valeurs**
Nombre total de patients recrutés	37
Nombre total de patients inclus	30
Critères d'exclusion :	
Erreurs d'acquisition des mesures de l'HD Analyzer™	4
« Touch » cristallinien per-opératoire	1
Développement précoce d'une cataracte post-opératoire	2
Ratio H/F, %	16:14 (53%)
Age, ans	72,85 ± 8,06
Signes fonctionnels :	
Baisse de l'acuité visuelle	19 (63%)
Métamorphopsies	9 (30%)
Scotome central relatif	3 (10%)
Diplopie binoculaire	1 (3%)
Gêne visuelle ressentie par le patient	4 (17%)
Statut cristallinien :	
Phaque	17
Pseudophaque	13
Chirurgie de MER primitive :	
Vitrectomie 25 Gauge	25
Vitrectomie 27 Gauge	5

Tableau 2 : *Variations des paramètres cliniques dans le groupe opéré de MER et le groupe non opéré*

Paramètres	Groupe opéré		Groupe non opéré		P value[a]	
	pré-opératoires	post-opératoires	pré-opératoires	post-opératoires	Groupe opéré	Groupe non opéré
Meilleure acuité visuelle corrigée de loin (LogMar)	0,38 ± 0,24	0,22 ± 0,23	0,08 ± 0,14	0,07 ± 0,1	0.0001*	0,328
Epaisseur rétinienne centrale, µm	484,1 ± 80,25	398,73 ± 50,34	305,85 ± 49,12	303,63 ± 46,84	0.000*	0.202
Sphère, dioptrie	0,32 ± 2,54	-0,2 ± 2,49	0,06 ± 2,75	0,03 ± 2,77	0.0001*	0.960
Astigmatisme total, dioptrie	0,98 ± 0,51	0,95 ± 0,59	1,19 ± 0,79	1,21 ± 0,76	0.331	0.785
Paramètres de qualité optique						
OSI	3,32 ± 1,63	2,32 ± 0,86	1,71 ± 1,16	1,84 ± 1,30	0.0003*	0.069
Dimension de l'arc de la PSF à 10%	42,22 ± 27,18	27,37 ± 8,72	21,05 ± 13,83	22,39 ± 16,76	0.0002*	0.279
Dimension de l'arc de la PSF à 50%	7,16 ± 4,33	6,11 ± 2,09	4,62 ± 1,99	4,48 ± 2,09	0.289	0.464
MTF-cutoff	19,274 ± 7,74	20,01 ± 8,12	30 ± 12,31	29,82 ± 10,81	0.808	0.859

µm = micromètre; OSI = Objective Scattering Index; PSF = Point Spread Function; MTF = Modulation Transfer Function

[a]*Test des rangs signés de Wilcoxon, *p<0,05 significatif*

Tableau 3 : Variations des paramètres cliniques sur l'œil opéré dans le sous-groupe phaque et pseudophaque

Paramètres	Phaque		Pseudophaque		P value[a]	
	pré-opératoires	post-opératoires	pré-opératoires	post-opératoires	Phaque	Pseudophaque
Meilleure acuité visuelle corrigée de loin (LogMar)	0,4 ± 0,26	0,19 ± 0,23	0,37 ± 0,23	0,23 ± 0,16	0.018*	0.003*
Epaisseur rétinienne centrale, µm	482,47 ± 83,21	402,8 ± 34,53	486,23 ± 79,51	390,73 ± 58,87	0.001*	0.002*
Sphère, dioptrie	0,34 ± 3,36	-0,40 ± 3,27	0,29 ± 0,72	0,06 ± 0,76	0.000*	0.120
Astigmatisme total, dioptrie	1 ± 0,5	0,99 ± 0,54	0,96 ± 0,54	0,90 ± 0,66	0.813	0.350
Paramètres de qualité optique						
OSI	3,04 ± 1,1	2,48 ± 0,86	3,68 ± 2,13	2,26 ± 0,9	0.008*	0.013*
Dimension de l'arc de la PSF à 10%	37,51 ± 16,83	29,3 ± 9,4	48,385 ± 36,53	26,42 ± 8,22	0.008*	0.013*
Dimension de l'arc de la PSF à 50%	6,47 ± 2,52	6,7 ± 2,47	8,07 ± 5,94	5,68 ± 1,66	0.854	0.087
MTF-cutoff	20,49 ± 7,26	17,44 ± 5,72	17,68 ± 8,35	21,89 ± 11,21	0.243	0.340

µm = micromètre; OSI = Objective Scattering Index; PSF = Point Spread Function; MTF = Modulation Transfer Function

[a] *Test des rangs signés de Wilcoxon, *p<0,05 significatif*

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Güell JL, Pujol J, Arjona M, Diaz-Douton F, Artal P. Optical Quality Analysis System; Instrument for objective clinical evaluation of ocular optical quality. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30(7):1598-1599. doi:10.1016/j.jcrs.2004.04.031

2. Rzemyk V, Cochener B. [Quality of vision studied by comparative measurement of light scattering]. *J Fr Ophtalmol*. 2014;37(7):540-547. doi:10.1016/j.jfo.2014.01.006

3. McAlinden C, McCartney M, Moore J. Mathematics of Zernike polynomials: a review. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2011;39(8):820-827. doi:10.1111/j.1442-9071.2011.02562.x

4. Liang J, Grimm B, Goelz S, Bille JF. Objective measurement of wave aberrations of the human eye with the use of a Hartmann-Shack wave-front sensor. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis*. 1994;11(7):1949-1957.

5. Díaz-Doutón F, Benito A, Pujol J, Arjona M, Güell JL, Artal P. Comparison of the retinal image quality with a Hartmann-Shack wavefront sensor and a double-pass instrument. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006;47(4):1710-1716. doi:10.1167/iovs.05-1049

6. Gatinel D. Limited accuracy of Hartmann-Shack wavefront sensing in eyes with diffractive multifocal IOLs. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(4):528; author reply 528-529. doi:10.1016/j.jcrs.2007.11.038

7. Charman WN, Montés-Micó R, Radhakrishnan H. Problems in the measurement of wavefront aberration for eyes implanted with diffractive bifocal and multifocal intraocular lenses. *J Refract Surg Thorofare NJ 1995*. 2008;24(3):280-286.

8. Cabot F, Saad A, McAlinden C, Haddad NM, Grise-Dulac A, Gatinel D. Objective assessment of crystalline lens opacity level by measuring ocular light scattering with a double-pass system. *Am J Ophthalmol*. 2013;155(4):629-635, 635.e1-2. doi:10.1016/j.ajo.2012.11.005

9. Nanavaty MA, Stanford MR, Sharma R, Dhital A, Spalton DJ, Marshall J. Use of the double-pass technique to quantify ocular scatter in patients with uveitis: a pilot study. *Ophthalmol J Int Ophtalmol Int J Ophthalmol Z Augenheilkd*. 2011;225(1):61-66. doi:10.1159/000316690

10. Leonard AP, Gardner SD, Rocha KM, Zeldin ER, Tremblay DM, Waring GO. Double-Pass Retina Point Imaging for the Evaluation of Optical Light Scatter, Retinal Image Quality, and Staging of Keratoconus. *J Refract Surg Thorofare NJ 1995*. 2016;32(11):760-765. doi:10.3928/1081597X-20160728-02

11. Galliot F, Patel SR, Cochener B. Objective Scatter Index: Working Toward a New Quantification of Cataract? *J Refract Surg Thorofare NJ 1995*. 2016;32(2):96-102. doi:10.3928/1081597X-20151222-02

12. Lee K, Sohn J, Choi JG, Chung SK. Optical quality in central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(12):8598-8603. doi:10.1167/iovs.14-14679

13. Dupas B, Tadayoni R, Gaudric A. [Epiretinal membranes]. *J Fr Ophtalmol*. 2015;38(9):861-875. doi:10.1016/j.jfo.2015.08.004

14. Wang SB, Mitchell P, Plant AJH, et al. Prevalence and risk factors of epiretinal membrane in a cohort with cardiovascular disease risk, compared with the Blue Mountains Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2015;99(12):1601-1605. doi:10.1136/bjophthalmol-2015-306776

15. Ye H, Zhang Q, Liu X, et al. Prevalence and associations of epiretinal membrane in an elderly urban Chinese population in China: the Jiangning Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2015;99(12):1594-1597. doi:10.1136/bjophthalmol-2015-307050

16. Kawasaki R, Wang JJ, Sato H, et al. Prevalence and associations of epiretinal membranes in an adult Japanese population: the Funagata study. *Eye Lond Engl*. 2009;23(5):1045-1051. doi:10.1038/eye.2008.238

17. Appiah AP, Hirose T. Secondary causes of premacular fibrosis. *Ophthalmology*. 1989;96(3):389-392.

18. Hirokawa H, Jalkh AE, Takahashi M, Takahashi M, Trempe CL, Schepens CL. Role of the vitreous in idiopathic preretinal macular fibrosis. *Am J Ophthalmol*. 1986;101(2):166-169.

19. Wiznia RA. Posterior vitreous detachment and idiopathic preretinal macular gliosis. *Am J Ophthalmol*. 1986;102(2):196-198.

20. Machemer R. [The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular puckers) (author's transl)]. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 1978;173(1):36-42.

21. CASSETTE NB Studio. PSF - Point Spread Function - Docteur Damien Gatinel. https://www.gatinel.com/recherche-formation/acuite-visuelle-definition/psf/. Accessed November 27, 2017.

22. CASSETTE NB Studio. MTF - Modulation Transfer Function - Docteur Damien Gatinel. https://www.gatinel.com/recherche-formation/acuite-visuelle-definition/qualite-de-vision/. Accessed December 10, 2017.

23. Kobashi H, Kamiya K, Yanome K, Igarashi A, Shimizu K. Longitudinal Assessment of Optical Quality and Intraocular Scattering Using the Double-Pass Instrument in Normal Eyes and Eyes with Short Tear Breakup Time. *PLoS ONE*. 2013;8(12). doi:10.1371/journal.pone.0082427

24. Vilaseca M, Peris E, Pujol J, Borras R, Arjona M. Intra- and intersession repeatability of a double-pass instrument. *Optom Vis Sci Off Publ Am Acad Optom*. 2010;87(9):675-681. doi:10.1097/OPX.0b013e3181ea1ad3

25. Xu C-C, Xue T, Wang Q-M, Zhou Y-N, Huang J-H, Yu A-Y. Repeatability and reproducibility of a double-pass optical quality analysis device. *PloS One*. 2015;10(2):e0117587. doi:10.1371/journal.pone.0117587

26. Gaudric A, Cohen D. [Surgery of idiopathic epimacular membranes. Prognostic factors]. *J Fr Ophtalmol*. 1992;15(12):657-668.

27. Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, Escoffery RF, Okun E, Boniuk I. Surgical management of premacular fibroplasia. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*. 1988;106(6):761-764.

28. Rice TA, De Bustros S, Michels RG, Thompson JT, Debanne SM, Rowland DY. Prognostic factors in vitrectomy for epiretinal membranes of the macula. *Ophthalmology*. 1986;93(5):602-610.

29. Bishop PN. Structural macromolecules and supramolecular organisation of the vitreous gel. *Prog Retin Eye Res*. 2000;19(3):323-344.

30. Dugas B, Ouled-Moussa R, Lafontaine P-O, et al. Idiopathic epiretinal macular membrane and cataract extraction: combined versus consecutive surgery. *Am J Ophthalmol*. 2010;149(2):302-306. doi:10.1016/j.ajo.2009.09.011

31. de Bustros S, Thompson JT, Michels RG, Enger C, Rice TA, Glaser BM. Nuclear sclerosis after vitrectomy for idiopathic epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol*. 1988;105(2):160-164.

32. Boni S, Barale PO, Gendron G, Poisson F, Scheer S, Sahel JA. [Surgery of the idiopathic epimacular membrane on transconjunctival 25-gauge vitrectomy (TSV): a series of 50 cases]. *J Fr Ophtalmol*. 2010;33(8):544-550. doi:10.1016/j.jfo.2010.07.013

33. Hamoudi H, Kofod M, La Cour M. Refractive change after vitrectomy for epiretinal membrane in pseudophakic eyes. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2013;91(5):434-436. doi:10.1111/j.1755-3768.2012.02574.x

34. Hamoudi H, La Cour M. Refractive changes after vitrectomy and phacovitrectomy for macular hole and epiretinal membrane. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(6):942-947. doi:10.1016/j.jcrs.2013.04.012

VARENNE Fanny 2018 TOU3 1502

Etude de la qualité optique avant et après vitrectomie pour membrane épi rétinienne maculaire primitive à l'aide d'un aberromètre « à double passage » (HD Analyzer™, Visiometrics)

Objectif: Mesurer par un aberromètre à « double passage » (HD Analyzer™) l'impact de la vitrectomie pour membrane épi rétinienne maculaire (MER) primitive sur la variation des indices de qualité optique incluant la fonction d'étalement du point (PSF) à 10% et 50%, l'indice objectif de diffusion lumineuse (OSI) et la fonction de transfert de modulation (MTF-cutoff).
Matériels et Méthodes: Etude quasi-expérimentale, prospective et monocentrique, réalisée au CHU de Toulouse de Décembre 2014 à Juillet 2017, incluant 30 patients.
Résultats: La chirurgie de MER primitive a amélioré de façon significative l'OSI (3,32 ± 1,63 vs 2,32 ± 0,86; p<0,001) et la dimension de l'arc de la PSF à 10% (42,22 ± 27,18 vs 27,37 ± 8,72; p<0,001).
Conclusion: Cette étude a montré pour la première fois qu'une vitrectomie avec pelage de la MER primitive améliorait de façon significative la qualité optique de l'œil.

Titre et résumé en anglais: Study of the optical quality before and after vitrectomy for primitive epiretinal membrane obtained from double-pass images of optical quality assessment system (HD Analyzer™, Visiometrics)

Purpose: Assess the impact of vitrectomy for primitive epiretinal membrane (ERM) on variation of optical quality parameters including the point spread function (PSF) at 10% et 50%, the objective scattering index (OSI) and the modulation transfer function with a double-pass aberrometer (HD Analyzer™).
Material and Methods: Quasi-experimental, prospective and monocentric study, performed at Toulouse university health center from December 2014 to July 2017, involving 30 patients.
Results: The surgery of ERM improved significantly OSI (3,32 ± 1,63 vs 2,32 ± 0,86; p<0,001) and the PSF width at 10%(42,22 ± 27,18 vs 27,37 ± 8,72; p<0,001).
Conclusion: This study has shown for the first time that vitrectomy for primitive ERM improved significantly the optical quality.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : HD Analyzer™, qualité optique, indice objectif de diffusion lumineuse, membrane épi rétinienne maculaire, vitrectomie

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Professeur Vincent SOLER