



HAL
open science

Prévalence et facteurs prédictifs d'adhérence vitréomaculaire dans les yeux opérés de membrane épimaculaire

Marie-Soline Luc

► **To cite this version:**

Marie-Soline Luc. Prévalence et facteurs prédictifs d'adhérence vitréomaculaire dans les yeux opérés de membrane épimaculaire. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03805985

HAL Id: hal-03805985

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03805985v1>

Submitted on 7 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE DE LORRAINE

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

2020

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

Marie-Soline LUC

Née le 04/08/1990 à Montpellier

le 9 octobre 2020

**PREVALENCE ET FACTEURS PREDICTIFS D'ADHERENCE
VITREOMACULAIRE DANS LES YEUX OPERES DE
MEMBRANE EPIMACULAIRE**

Examineurs de la thèse :

M. le Professeur Jean-Paul BERROD

Président du jury

Mme le Professeur Karine ANGIOI

Juge

M. le Professeur Thierry CIVIT

Juge

M. le Docteur Jean-Baptiste CONART

Directeur de Thèse



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne
Pr Laure JOLY**

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Nicolas GAMBIER
Deuxième cycle : Pr Antoine KIMMOUN
Troisième cycle : Pr Laure JOLY
Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
CUESim : Pr Stéphane ZUILY
SIDES : Dr Julien BROSEUS
Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI
Etudiant : Mme Audrey MOUGEL

Chargés de mission

Docimologie : Dr Jacques JONAS
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Pr Mathias POUSSEL
Relations internationales : Pr Jacques HUBERT

Présidente du Conseil de la Pédagogie : Pr Louise TYVAERT
Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Jean-Pierre KAHN - Gilles KARCHER - Michèle KESSLER - François KOHLER - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Thierry MAY - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Jean-Luc SCHMUTZ - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Henry COUDANE - Gilbert FAURE - Alain LE FAOU - Thierry MAY Patrick NETTER - Luc PICARD - François PLENAT - Paul VERT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^e sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

3^e sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{re} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER - Professeur Antoine VERGER

2^e sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –

Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY –

Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44^e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur David MEYRE - Professeur Bernard NAMOUR –

Professeur Jean-Luc OLIVIER - Professeur Abderrahim OUSSALAH

2^e sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

3^e sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4^e sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45^e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^e sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^e sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46^e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4^e sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47^e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^e sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –

Professeur Guillaume VOGIN

3^e sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4^e sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{re} sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2^e sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY –
Professeur Antoine KIMMOUN

3^e sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^e sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

5^e sous-section : (*Médecine d'urgence*)

Professeur Tahar CHOUIHED

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{re} sous-section : (*Neurologie*)

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2^e sous-section : (*Neurochirurgie*)

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3^e sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4^e sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)

Professeur Bernard KABUTH

5^e sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)

Professeur Jean PAYSANT

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{re} sous-section : (*Rhumatologie*)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2^e sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^e sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN

4^e sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{re} sous-section : (*Pneumologie ; addictologie*)

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2^e sous-section : (*Cardiologie*)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –
Professeur Yves JUILLIERE -

Professeur Batic POPOVIC - Professeur Nicolas SADOUL

3^e sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4^e sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^e sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

3^e sous-section : (*Néphrologie*)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^e sous-section : (*Urologie*)

Professeur Pascal ESCHWÈGE - Professeur Jacques HUBERT

53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{re} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)

Professeur Athanase BÉNÉTO - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

3° sous-section : (Médecine générale)

Professeur Jean-Marc BOIVIN - Professeur Paolo DI PATRIZIO

54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{re} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET -
Professeur Cyril SCHWEITZER

2° sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3° sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER - Professeure Cécile RUMEAU

2° sous-section : (Ophtalmologie)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3° sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

66° Section : PHYSIOLOGIE

Professeur Nguyen TRAN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

53° Section, 3° sous-section : (Médecine générale)

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON

2° sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN –

Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN

2° sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2° sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN - Docteur Jonathan EPSTEIN (stagiaire)

2° sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)

Docteure Isabelle THAON

47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI

2° sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Docteure Lina BOLOTINE

3° sous-section : (*Immunologie*)

Docteure Alice AARNINK

4° sous-section : (*Génétique*)

Docteure Céline BONNET - Docteure Mathilde RENAUD (stagiaire)

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D’URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1° sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Docteur Philippe GUERCI

3° sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

2° sous-section : (*Neurochirurgie*)

Docteur Fabien RECH

3° sous-section : (*Psychiatrie d’adultes ; addictologie*)

Docteur Thomas SCHWITZER

4° sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)

Docteur Fabienne ROUYER-LIGIER (stagiaire)

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

4° sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3° sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4° sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*)

Docteure Nicla SETTEMBRE

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)

Docteur Anthony LOPEZ

54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L’ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1° sous-section : (*Pédiatrie*)

Docteure Cécile POCHON (stagiaire)

4° sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale*)

Docteure Eva FEIGERLOVA

5° sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)

Docteur Mikaël AGOPIANTZ

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7^e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

63^e Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, PHOTONIQUE ET SYSTÈMES

Madame Pauline SOULET LEFEBVRE (stagiaire)

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

69^e Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

53^e Section, 3^e sous-section : (*Médecine générale*)

Docteur Cédric BERBE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

Brown University, Providence (U.S.A)

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)

Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)

Professeur Daniel G. BICHET (2001)

Université de Montréal (Canada)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)

Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)

Université de Dundee (Royaume-Uni)

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)

Université de Wuhan (CHINE)

Professeur David ALPERS (2011)

Université de Washington (U.S.A)

Professeur Martin EXNER (2012)

Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A Notre Maître et Président du Jury

Monsieur le Professeur Jean-Paul BERROD

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Ophthalmologie

Vous nous faites l'honneur d'accepter de présider cette thèse et de juger ce travail.

Vos connaissances, votre dextérité chirurgicale, votre humilité et votre humanité sont pour nous des modèles.

Nous avons l'immense privilège d'apprendre à vos côtés et vous remercions pour votre bienveillance.

Nous espérons que ce travail réponde à vos attentes.

Que cette thèse soit le témoignage de notre gratitude et notre profond respect.

A notre Maître et Juge

Madame le Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Ophtalmologie

Vous nous avez fait l'honneur de juger ce travail.

Vos connaissances, votre sens clinique, votre engagement pour le service et vos patients sont pour nous un exemple.

Nous vous remercions pour vos précieux enseignements, pour votre bienveillance au cours de notre parcours de formation ainsi que pour vos conseils avisés le long de notre internat.

Que cette thèse soit le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Professeur Thierry CIVIT

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Neurochirurgie

Vous nous avez fait l'honneur de juger ce travail.

Votre maîtrise chirurgicale est pour nous un exemple.

Nous avons eu le privilège de commencer notre internat à vos côtés et de bénéficier de vos enseignements.

Que cette thèse soit le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-Baptiste CONART

Praticien Hospitalier d'Ophtalmologie

Vous nous avez fait l'honneur de diriger ce travail et nous faites l'honneur de le juger.

Nous vous remercions pour votre immense disponibilité, votre engagement et votre pédagogie dans l'enseignement médical et chirurgical.

Votre perfectionnisme et votre rigueur seront toujours un exemple pour nous.

Soyez assuré de notre profond respect.

SERMENT

« **A**u moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	14
1. Anatomie et physiologie du vitré et de l'interface vitréorétinienne.....	14
2. Décollement postérieur du vitré.....	14
3. Membrane épirétiennes.....	16
4. Justification de l'article.....	19
ARTICLE	20
Abstract.....	21
Introduction.....	22
Methods.....	23
Results.....	26
Discussion.....	29
References.....	43
Tables.....	47
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	50
BIBLIOGRAPHIE	51

INTRODUCTION

1. Anatomie et physiologie du vitré et de l'interface vitréorétinienne

Le vitré occupe les 4/5^e du globe oculaire, il se situe en arrière du cristallin et est adhérent à la rétine.^{1,2} Il est composé à 98% d'eau, de collagène de type II et d'acide hyaluronique, organisé en une structure fibrillaire.³ Il possède de nombreux rôles :

- Optique par sa transparence⁴
- Mécanique, il permet de maintenir la rigidité vitréenne⁵
- Métabolique, il assure le transport de l'oxygène et des nutriments^{6,7}
- Immunitaire par ces cellules inflammatoires^{8,9}

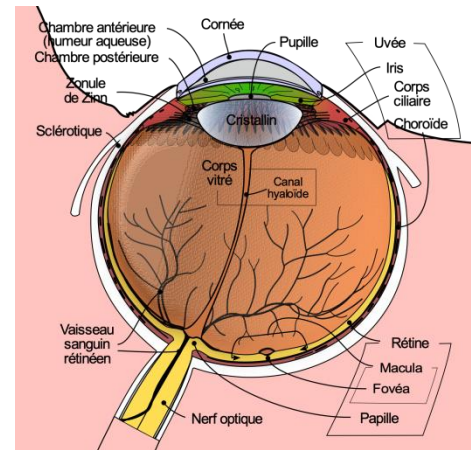


Figure 1 : Schéma de l'œil en coupe²

L'interface vitréorétinienne comprend la base du vitré et le cortex vitréen adhérent à la membrane limitante interne de la rétine.¹⁰

2. Décollement postérieur du vitré

2.1. Physiologie

Le vieillissement s'accompagne d'importantes modifications du corps vitré.¹¹

A partir de 50 ans, une liquéfaction du vitré débute au centre du globe oculaire et entraîne une perte de la stabilité vitréenne.¹² Ce processus de liquéfaction fait intervenir le synchysis et le syneresis. Le synchysis correspond à l'agrégation des fibrilles de collagène et le syneresis à une extraction de molécules d'eau en dehors du gel vitréen. Des lacunes apparaissent alors dans le vitré. La dissolution du complexe collagène/acide hyaluronique entraîne la formation de vitré liquide et l'agrégation des fibrilles de collagène.¹² Ce mécanisme de liquéfaction est mal connu, pouvant faire intervenir des radicaux libres,¹³ des métalloprotéinases endogènes,¹⁴ la phototoxicité.¹² La combinaison de ces phénomènes entraîne un décollement postérieur du vitré (DPV). Il est défini par la séparation entre le cortex vitréen postérieur et la membrane limitante interne.¹⁵ Il en résulte un espace optiquement vide entre la hyaloïde postérieure et la rétine.

Le DPV physiologique commence au pôle postérieur, il se poursuit ensuite vers la périphérie rétinienne et se détache ensuite de la papille. L'anneau de Weiss, un tissu fibrogliol prépapillaire apparaît alors mobile dans le vitré.¹⁶

2.2. Classification du DPV

Le DPV est classé en différents stades : absent, localisé ou périfovéolaire, partiel ou complet.

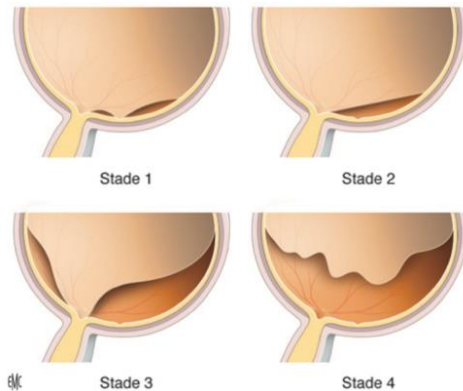


Figure 2 : Décollement postérieur du vitré (DPV) physiologique

Stade 1 : DPV périfovéolaire avec attache vitréomaculaire.

Stade 2 : DPV périfovéolaire sans attache vitréomaculaire.

Stade 3 : DPV partiel, attache papillaire.

Stade 4 : DPV total (d'après^{1,16})

2.3. Épidémiologie

La prévalence du DPV augmente avec l'âge, la médiane de survenue d'un DPV est de 61 ans.^{12,17}

La liquéfaction du vitré commence à un âge relativement jeune chez les patients à forte myopie, entraînant ainsi une survenue fréquente de DPV.¹⁸

2.4. Symptômes

Le DPV est le plus souvent asymptomatique, mais des symptômes peuvent être présents dans 30% des cas.¹⁹ Les principaux symptômes sont la majoration de la sensibilité à la lumière, les myodésopsies (« corps flottants ») et la présence de phosphènes (« éclairs lumineux »).^{20,21}

2.5. Complications du DPV

Même s'il est rarement symptomatique, des complications potentiellement graves peuvent survenir du fait des liens entre le vitré et la rétine.¹⁷

- Les déchirures de rétine sont les complications les plus fréquentes avec un risque d'évolution vers le décollement de rétine.²²

- L'hémorragie intravitréenne peut être retrouvée dans les DPV symptomatiques, elle peut être causée par une déchirure rétinienne ou une avulsion vasculaire au niveau d'un vaisseau.²³
- Les hémorragies péripapillaires en flammèches sont dues à une rupture des capillaires prépapillaires et sont sans gravité.²⁴
- Les complications maculaires : les trous maculaires, les syndromes de traction vitréomaculaire, les membranes épirétiennes.^{12,25}

3. Membrane épirétiennes

Les membranes épirétiennes (MER) sont des proliférations cellulaires ou fibrocellulaires avasculaires qui se développent à la surface de la rétine.²⁶ En se contractant, elles provoquent un plissement plus ou moins sévère de la macula et peuvent entraîner une gêne fonctionnelle. Elles sont idiopathiques dans 80 % des cas, ou peuvent être secondaires à diverses affections, telles qu'un décollement de rétine opéré ou des rétinopathies vasculaires ou inflammatoires.²⁷

3.1. Physiopathologie et épidémiologie

Leur physiopathologie est incomplètement connue, mais elles sont chronologiquement liées à la survenue d'un DPV et leur incidence augmente avec l'âge.^{28,29}

La prévalence des MER chez l'adulte varie de 2.2% à 28.9%.³⁰⁻³³

3.2. Signes fonctionnels et aspect au fond d'œil

Les MER idiopathiques sont souvent asymptomatiques, découvertes lors d'un examen du fond d'œil.

Elles peuvent entraîner un syndrome fonctionnel maculaire associant une baisse de l'acuité visuelle, des métamorphopsies et un scotome central relatif. Une diplopie binoculaire peut également gêner le patient.³⁴

Au fond d'œil, la membrane est visible au niveau de la macula sous l'aspect d'un voile transparent recouvrant la rétine, reflet brillant cellophane, avec parfois une déformation des vaisseaux.³⁴

3.3. Examens complémentaires

L'OCT est l'examen de référence permettant de confirmer le diagnostic.

- Permet de mesurer l'épaississement rétinien
- Effacement de la dépression fovéolaire
- Effacement de la ligne de jonction entre les segments internes et externes des photorécepteurs³⁵
- Épaississement des couches nucléaires
- Présence de logettes intra-réiniennes³⁴

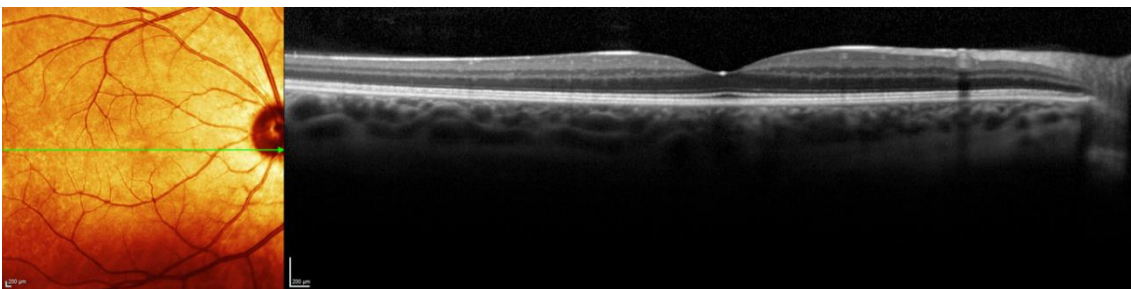


Figure 3 : OCT maculaire coupe horizontale, normal avec présence d'une dépression fovéolaire

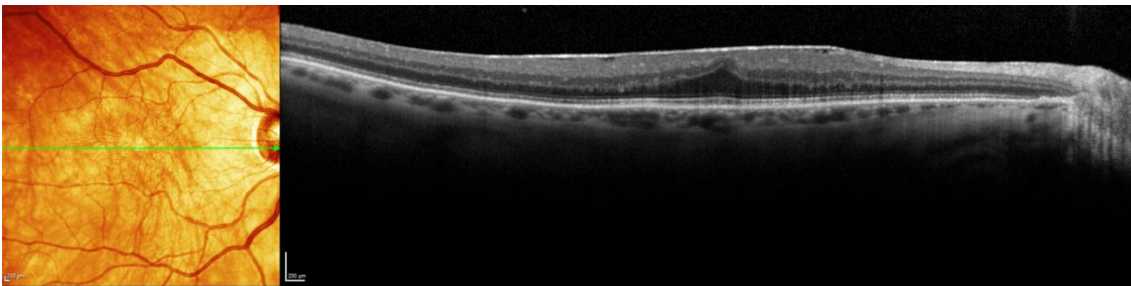


Figure 4 : OCT maculaire coupe horizontale, MER : la membrane est visible sous forme d'une ligne hyperréfléctive prérétinienne. Noter l'épaississement maculaire, avec disparition de la dépression fovéolaire.

3.4. Traitement

Les critères habituellement retenus pour opérer une membrane épirétinienne sont la baisse d'acuité visuelle récente et progressive et l'aggravation des métamorphopsies ou encore une perte du relief.

L'intervention chirurgicale est pratiquée en ambulatoire et est réalisée sous anesthésie loco-régionale péribulbaire ou sous anesthésie générale en cas de contre-indication à l'anesthésie péribulbaire ou selon le souhait du patient.

La vitrectomie, le plus couramment effectuée en 23G, 25G ou 27G, a pour but d'obtenir un espace libre devant le pôle postérieur.

Après la vitrectomie centrale, une forte aspiration est appliquée sur le disque optique avec la sonde de vitréotome pour évaluer l'état du vitré. Si le DPV n'est pas déjà présent, la hyaloïde postérieure est décollée soit avec le vitréotome, soit avec une aspiration active à travers une canule.

Différents colorants peuvent être utilisés pour faciliter la dissection des membranes et/ou de la membrane limitante interne (par exemple le brillant blue G BBG).

Une fois la membrane saisie à la pince, on débute sa dissection en essayant d'enlever la membrane autant que possible d'un seul tenant.

Ensuite, la membrane limitante interne (MLI) est recherchée et éliminée.³⁶

Il est recommandé chez les patients phaqes de plus de 60 ans d'associer une phacoémulsification du cristallin afin d'éviter d'opérer secondairement la cataracte qui survient dans l'année suivant la chirurgie chez 70 % des patients.



Figure 5 : Pelage de la membrane limitante interne à la pince après coloration au bleu.³⁴

3.5. Complications

La chirurgie de membrane épitréiniennne expose à peu de risques per et postopératoires.

L'examen soigneux de la périphérie rétinienne sous indentation en fin d'intervention est indispensable pour déceler et traiter les déhiscences périphériques.

Les complications postopératoires précoces sont le décollement de rétine avec une incidence d'environ 1%,³⁷ et l'endophtalmie, le taux est évalué entre 0,02 et 0,13%.³⁸

La complication tardive la plus fréquente est l'apparition d'une cataracte nucléaire.

Les récurrences de MER sont rares, de 2 à 5% des cas, plus fréquentes dans les formes secondaires.

3.6. Résultats postopératoires

Le plissement rétinien peut mettre plusieurs semaines à s'atténuer et la normalisation de l'épaisseur maculaire peut prendre plusieurs mois.

La chirurgie des MER est devenue une procédure bien établie depuis de nombreuses années avec une amélioration fonctionnelle dans 70 à 80% des cas.³⁹⁻⁴¹

4. Justification de l'article

Les MER sont parfois observés sans DPV dans 10-56% des yeux, suggérant l'existence d'événements physiopathologiques distincts.^{29,42-45}

Les facteurs pronostiques retrouvés dans la littérature sont la durée des symptômes, l'acuité visuelle préopératoire et l'intégrité des couches de photorécepteurs en SD-OCT.⁴⁶⁻⁴⁸

En revanche, seules quelques auteurs ont étudié la relation entre le décollement postérieur du vitré préopératoire et l'acuité visuelle finale.^{29,42}

Nous avons souhaité répondre à cette problématique afin de comprendre l'effet du décollement postérieur du vitré et s'interroger sur la physiopathologie des membranes épirétiniennes.

Le but de notre étude est de déterminer la prévalence et les facteurs prédictifs de l'attachement postérieur du vitré chez les patients atteints de MER. Nous avons également évalué l'effet de l'attachement postérieur du vitré sur les résultats anatomiques et fonctionnels de la chirurgie.

ARTICLE

Prevalence and predictive factors for posterior vitreous attachment in eyes undergoing epiretinal membrane surgery

Marie-Soline LUC¹, Amandine LUC², Karine ANGIOI-DUPREZ¹, Nathalie THILLY², Jean-Paul BERROD¹, Jean-Baptiste CONART¹

¹ Department of Ophthalmology, University Hospital of Nancy, 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy, France.

² Methodology, Promotion and Investigation Department, University Hospital of Nancy, 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy, France.

Correspondence:

Marie-Soline LUC

Service d'Ophtalmologie, Centre Hospitalier Universitaire de Nancy, Hôpitaux de Brabois, Rue du Morvan, 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy, France

Email: soline_luc@hotmail.fr

ABSTRACT

Purpose: To report the prevalence of posterior vitreous attachment (PVA) in patients with idiopathic epiretinal membrane (iERM) and to determine associated preoperative predictive factors.

Methods: Retrospective observational case series of 408 eyes who underwent surgery for iERM without vitreomacular traction. The status of the posterior hyaloid was assessed intraoperatively. Predictive factors were analyzed using univariate and multivariate logistic regression. We also evaluated the effect of PVA on the anatomical and functional outcomes of surgery.

Results: Eighty-two (20.1%) eyes were found to have an undetached posterior hyaloid during vitrectomy. In multivariate analysis, axial length (AL) and lens status were strongly associated with the posterior vitreous status ($p=0.031$ and $p=0.048$). The odds of having a PVA decreased by a factor 0.81 per mm of AL (95% CI, 0.66-1.00). Phakic eyes had a 2.88-fold increased risk of exhibiting PVA compared to those with previous cataract extraction (95% CI, 1.10-7.52). The presence of PVA did not have any effect on postoperative anatomical and functional outcomes. In contrast, we found that eyes with shorter axial length, low preoperative visual acuity and disruption of the ellipsoid zone exhibited worse visual recovery ($p=0.006$, $p<0.001$ and $p=0.037$).

Conclusion: PVA was observed in 20.1% of eyes undergoing vitrectomy for iERM. Shorter AL and phakic status were strong predictive factors of PVA in those eyes. However, the morphological features and the surgical prognosis of iERMs with PVA did not differ from those with PVD.

INTRODUCTION

Idiopathic epiretinal membrane (iERM) is a common retinal disorder characterized by fibrocellular proliferation on the inner surface of the macula, resulting in varying degrees of vision loss and distortion.¹ Its prevalence in adults ranges from 2.2% to 28.9% depending on diagnostic criteria and methods of assessment and increases with age.¹⁻⁴

The pathogenesis of iERMs is still not fully understood. Two mechanisms have been proposed, all of which have posterior vitreous detachment (PVD) as the critical event leading to iERM formation.⁵⁻⁸ One theory is that PVD avulses or causes micro-breaks in the internal limiting membrane, allowing microglial cells to migrate and proliferate onto the retinal surface.^{8,9} The other involves the unifying concept of anomalous PVD where collapse of the vitreous body without sufficient concurrent dehiscence at the vitreoretinal interface results in splitting within the posterior vitreous cortex, leaving some segments of cortical vitreous attached to the macula that may serve as a nidus for subsequent epiretinal proliferation.^{5,10} However, iERMs are occasionally observed without PVD in 10-56% of eyes, suggesting the existence of distinct pathophysiologic events.^{6,11-14}

Surgery for visually significant iERMs has become a well-established procedure for many years with low complication rate and functional improvement in 70-80% of cases.¹⁵⁻¹⁷ Nevertheless, despite effective removal of the membrane, visual outcomes may still be disappointing in some cases.^{17,18} It seems therefore important to determine variables that may influence visual recovery following surgery. Several prognostic factors have been identified in the literature, the most significant being duration of symptoms, preoperative visual acuity and integrity of the photoreceptor layers on spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT).¹⁹⁻²¹ In contrast, only few studies investigated the relationship between preoperative vitreous status and visual recovery.^{6,11} Some authors reported that eyes with undetached or incompletely detached posterior vitreous had poorer visual acuity as a result of chronic weak vitreous traction on the macula while others did not find any difference compared to eyes with preexisting PVD.²² Thus, it is still not clear whether or not the absence of PVD has any consequence on the course and the surgical prognosis of iERMs. Furthermore, there is relatively little information available on factors associated with posterior vitreous attachment (PVA) in patients with iERM. Yet, this question seems of utmost importance to understand the pathophysiology of this condition and to clearly determine the effect of PVA on visual recovery.

The aim of this study was to determine the prevalence and predictive factors for PVA in patients with iERM. We also evaluated the effect of PVA on the anatomical and functional outcomes of iERM surgery.

METHODS

Patients and study design

A retrospective review of medical records was performed on 640 consecutive patients who underwent surgery for ERM at Nancy University Hospital from January 2016 to April 2019. All patients had symptomatic visual loss caused by an ERM detected by biomicroscopic examination and confirmed by SD-OCT. All of them had complete information on the risks and benefits of the surgical procedure and gave their written consent before surgery. The study adhered to the tenets of the Declaration of Helsinki and the protocol was approved by the Ethics committee of the French Society of Ophthalmology.

Inclusion criteria were patients with visually significant iERM. Exclusion criteria were as follows: 1) patients with ERM associated with vitreomacular traction (VMT) or macular hole, 2) patients with ERM secondary to diabetic retinopathy, venous occlusion, retinal detachment or retinal tear, uveitis or trauma, 3) patients with preexisting macular pathologic features such as age-related macular degeneration or hereditary retinal dystrophies. Patients were also excluded from the study if they had a history of intraocular surgery, except for cataract surgery.

All patients underwent a detailed ophthalmologic examination before and after surgery, including best-corrected visual acuity (BCVA) measured with projected-light Snellen charts, axial length measurement using IolMaster (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA), biomicroscopy with anterior segment evaluation, fundus, careful peripheral retina examination and macular imaging using the Spectralis HRA-OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany). Patients were systematically examined within the first week after surgery and at various times thereafter.

Surgical procedure

All patients underwent the same surgical technique: a minimal three-port pars plana vitrectomy using 23- or 25-gauge instrumentation (EVA phacovitrectomy system, DORC, Dutch Ophthalmic Research Corporation, Zuidland, the Netherlands). After core vitrectomy, a strong aspiration was applied over the optic disc with the vitreous cutter probe to assess the vitreous status. If PVD was not already present, the posterior hyaloid was lifted either with the vitreous probe or with active suction through a blunt canula. The microforceps was then used to lift the edge of the iERM. If no edge was identified, the membrane was grasped directly approximately 2 mm from the fovea and detached circularly. Then the internal limiting membrane (ILM) was systematically searched for and intentionally removed after Brilliant Blue G staining (ILM-Blue[®], DORC, Zuidland, The Netherlands). If so, eyes were considered as “actively peeled” (active ILM peeling) as opposed to those “spontaneously peeled” during ERM removal (spontaneous ILM peeling).

At the end of the procedure, the retinal periphery was carefully examined with a wide-angle viewing system (Oculus, Wetzlar, Germany) and scleral indentation. If a retinal break was detected, vitrectomy was completed and the break treated with either laser photocoagulation or external cryo application.

Combined phacoemulsification with posterior chamber intraocular implantation was performed in all patients over 60 years of age and in case of cataract in younger patients.

Macular imaging with SD-OCT

The protocol consisted of two high-resolution horizontal and vertical scans, ART5, of 6 mm and a Volume scan using 25 equally spaced horizontal B-scans centered on the fovea and covering an area of 20° horizontally and vertically.

Preoperatively, appearance of iERM was classified into three groups based on the findings of a previous study,²³ : flat, convex and concave thickening of the foveal contour.

The ellipsoid zone (EZ) was defined as the second hyperreflective band above the retinal pigment epithelium, according to the classification proposed by the International Nomenclature for Optical Coherence Tomography panel.²⁴ Its integrity was assessed as

follows: line not visible or disrupted in at least one scan (EZ disruption) and continuous line in the horizontal and vertical scans (intact EZ).

Postoperative cystoid macular edema was defined as a thickening of the fovea with intraretinal cysts preventing improvement or reducing BCVA.

All qualitative OCT evaluations and measurements were performed independently by two masked readers (MSL and JBC), both unaware of patients' visual outcomes.

Pre-, intra- and postoperative data

Preoperative data included patient age and sex, axial length (AL), lens status, BCVA and SD-OCT findings including central macular thickness (CMT), appearance of iERM, integrity of the EZ, existence of subfoveal deposit and presence of inner and/or outer retinal cysts.

The following intraoperative data were collected: instrumentation size, type of surgery (single or combined procedure), posterior hyaloid status, active or spontaneous ILM peeling and rhegmatogenous complications.

Postoperative data included the mean follow-up duration, subsequent cataract extraction, final BCVA and SD-OCT findings (CMT and EZ integrity) at the last visit and complications.

Main outcome measures

The primary endpoint of the study was to determine the prevalence of PVA assessed intraoperatively in patients with iERM and potential preoperative predictive factors. We also analyzed the effect of PVA on the anatomical and functional outcomes of surgery.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using SAS (v9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Snellen visual acuity was converted to logarithm of minimal angle of resolution (logMAR) units for analysis. Continuous variables were expressed as mean \pm standard deviation and categorical variables were expressed as numbers and percentages.

A bivariate logistic regression was used to estimate the relationship between the potential influencing preoperative factors and the presence of PVA. Variables with $p < 0,20$ in bivariate logistic regression were included in the final multivariate logistic regression model.

The normality of the distribution was investigated with the Shapiro Wilk test.

Differences in continuous variables were assessed for statistical significance using the Mann-Whitney-Wilcoxon test and the Kruskal-Wallis test. For categorical variables, differences were evaluated for statistical significance using the Chi-2 test and the Fisher test.

Spearman's correlation coefficients were calculated to explore the association between the final BCVA and the clinical features based on quantitative variables. The interrater agreement was determined using Gwet's first-order agreement coefficient (AC1). The threshold for statistical significance was set at $p < .05$.

RESULTS

During the study period, 640 eyes of 608 patients underwent ERM surgery. Of these, 232 were excluded for the following reasons: ERM associated with VMT and/or macular hole (n=112), secondary ERM (n=92) and preexisting macular pathologic features (n=28). As a result, 408 eyes of 387 patients met the inclusion criteria for the study.

Baseline characteristics and intraoperative data

Baseline characteristics and intraoperative data are given in Table 1.

Of the 387 patients, 193 (49.9%) were male and 194 (50.1%) were female, with a mean age of 71.5 ± 7.3 years. Three hundred twenty-five (79.7%) eyes were phakic and 83 (20.3%) pseudophakic at the time of diagnosis.

The mean axial length was 23.9 ± 1.5 mm with a median of 23.6 mm [21.4-30.9]. The mean preoperative BCVA was 0.5 ± 0.2 logMAR. Some cystic spaces in the outer and/or inner retinal layers, subfoveal deposits and EZ disruption were noted in 137(33.6%), 54(13.2%) and 42(10.3%) of eyes, respectively. The fovea was considered as flat in 150(36.8%), concave in 137(33.6%) and convex in 121 (29.6%) of the cases. The interrater agreement for all qualitative assessments was excellent, with Gwet's AC1 ranging from 0.96 to 0.99.

Of the 325 phakic eyes, 316 (97.2%) underwent combined cataract extraction.

Prevalence and predictive factors for posterior vitreous attachment

Results of bi- and multivariate regression analyses are displayed in Table 2.

Eighty-two (20.1%) eyes were found to have an undetached posterior hyaloid during vitrectomy.

In the bivariate analysis, axial length (AL) was the only factor significantly associated with the posterior vitreous status ($p=0.048$). We did not find any correlation with age, sex, BCVA, SD-OCT findings or previous cataract surgery, despite a trend ($p=0.085$).

Multivariate logistic regression analysis was then performed using a stepwise procedure as detailed in the Methods section. It revealed that shorter AL ($p=0.048$) and phakic status ($p=0.031$) were significant predictors of PVA in eyes with iERM. The odds of having an undetached posterior hyaloid decreased by a factor 0.81 per mm of AL (95% CI, 0.66-1.00). Eyes with AL < 23.6 mm had a 2.11 higher risk of having a PVA compared to those with AL > 23.6mm (95% CI, 1.24-3.60) (model not shown). As regards the lens status, the probability of PVA was 2.88-fold higher in phakic eyes (95% CI, 1.10-7.52).

An isolated retinal tear was encountered intraoperatively in respectively 6 of 326 (1.8 %) eyes with preexisting PVD and in 2 of 82 (2.4%) eyes requiring surgical PVD induction; this difference was not statistically significant ($p=0.999$). There was also no significant difference between the two groups in terms of instrumentation size ($p=0.784$), combined cataract extraction ($p=0.129$) and active or spontaneous ILM peeling ($p=0.193$).

Effect of PVA on anatomical and visual outcomes

Anatomical and functional outcomes according to the posterior hyaloid status are summarized in Table 3.

Patients with a follow-up period less than 1 month were excluded from the analysis regarding the surgical outcomes.

The mean follow-up duration was 6.7 ± 7.4 months in the PVA group and 6.7 ± 8.9 months in the PVD group ($p=0.97$). The follow-up duration was limited to 1 month and more than 6 months post-surgery in respectively 19 (23.2%) and 52 (63.4%) cases in the PVA group and in 88 (27.0%) and 186 (57.1%) cases in the PVD group ($p=0.482$ and $p=0.296$).

The mean CMT decreased significantly from $447.9 \pm 55.6 \mu\text{m}$ and $448.8 \pm 64.5 \mu\text{m}$ at baseline to $381.9 \pm 37.9 \mu\text{m}$ and $386.6 \pm 53.4 \mu\text{m}$ at the end of the follow-up in eyes with PVA ($p < .001$) and in eyes with preexisting PVD ($p < .001$), respectively. There was no significant difference between the two groups in terms of mean final CMT and mean change in CMT ($p = 1.000$ and $p = 0.707$). Similarly, we did not observe any difference regarding the integrity of the EZ ($p = 0.496$) or the occurrence of postoperative macular edema ($p = 0.268$).

The mean BCVA improved significantly from $0.3 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ to $0.1 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ in the PVA group ($p < .001$) and from $0.4 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ to $0.2 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ in the PVD group ($p < .001$). The mean BCVA improvement was $0.2 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ in the PVA group and $0.2 \pm 0.2 \text{ logMAR}$ in the PVD group. Both groups had comparable final BCVA and mean visual changes ($p = 0.965$ and $p = 0.568$). One out of 2 eyes with PVA and 1 out of 7 eyes with PVD underwent subsequent cataract removal. At the end of the follow-up, 81 (98.8%) and 320 (98.2%) eyes were pseudophakic in the PVA and the PVD groups, respectively ($p = 1.000$).

Results from the Shapiro Wilk test revealed that final postoperative BCVA did not follow a normal distribution. Correlation analyses and nonparametric tests were therefore performed to assess the effect of other factors including age, baseline BCVA and AL as binary variables and preoperative SD-OCT findings on final BCVA. We found that preoperative BCVA $> 0.3 \text{ logMAR}$ ($p < 0.001$), AL $< 23.6 \text{ mm}$ ($p = 0.006$) and EZ disruption ($p = 0.037$) were associated with worse visual outcomes.

Complications

A retinal detachment occurred after surgery in 1 (1.2%) eye in the PVA group and in 5 eyes (1.5%) in the PVD group; this difference was not significant ($p = 1.000$). All eyes were successfully treated with gas tamponade.

DISCUSSION

The prevalence of PVA in eyes with iERM varies widely in the literature, ranging from 10.0% to 56% depending on methods of assessment.^{6,11-14} In this study, PVA was observed during surgery in 20.1% of cases. This rate is similar to that reported in three large series (22.6-25.8%) based on intraoperative findings.^{13,14,25}

Our analysis revealed that shorter AL was a strong predictive factor of PVA in iERM eyes. The risk of exhibiting an attached posterior hyaloid decreased by a factor 0.81 per mm of AL (95% CI, 0.66-1.00). In other words, eyes with AL < 23.6 mm had a 2.11-fold increased risk of having PVA compared to those with AL > 23.6 mm. These results are concordant with those of Song et al. which found that shorter AL was associated with more extensive vitreoretinal adhesions in diabetic eyes undergoing vitrectomy.²⁶ Similarly, Shao et al. noted, in a large population-based cross sectional study including 3468 subjects, that hyperopic eyes had a higher prevalence of incomplete PVD.²⁷ Conversely, it is well known that the incidence of complete PVD increases with axial length in myopic eyes.²⁸⁻³¹ Together, these findings strongly suggest that AL is an important factor responsible for the development of PVD.

Consistent with the literature, we found that pseudophakic eyes had a lower risk of exhibiting PVA. Cataract surgery has indeed been shown to induce considerable mechanical and biochemical changes in the vitreous promoting vitreous separation from the retina.^{32,33} Thus, Ripandelli et al. reported that a PVD developed between 2 days and 26 months after uneventful cataract extraction in 148 of 188 (78.7%) eyes without preoperative PVD.³⁴ Furthermore, Chung et al., in their study comparing the characteristics of iERM according to the posterior vitreous status, observed that PVD was more frequent in eyes from which the lens had been removed.²³ However, caution should be taken in interpreting our finding as we were not able to determine whether or not PVD was present before cataract surgery.

In addition to AL and lens status, the prevalence of PVD is known to increase with age in the general population, reaching up to 57% over 80 years of age depending on series.^{27,30,31,35,36} In the present series, we did not find any relationship between age and posterior hyaloid status in patients with iERM. This is consistent with the study by Kraus et al. which reported no difference in the mean age of patients with or without detachment of the posterior hyaloid.⁶ In contrast, Chung et al. found that ERM cases with PVA had a particular association with young age < 60 years.²³ Likewise, Kakehashi et al. noted that iERM eyes

without PVD were younger than those with complete or partial PVD.¹¹ This discrepancy may be explained by differences in the study population. Indeed, contrary to their series, we included patients with high myopia in our analysis. Yet, many authors have demonstrated that PVD occurs at a younger age in highly myopic patients and similar results might have been found if these patients had been excluded from our study.³⁰

Contrary to Chung et al.'s study, the morphological features of iERM, and notably the shape of foveal contour on SD-OCT, were not found to be different in eyes with PVA.²³ The reason for this difference remains unclear and could, again, be attributed to the exclusion of highly myopic eyes.

Some authors have reported that spontaneous iERM separation may occur concurrently with a PVD, regardless of its cause (physiological or surgical), suggesting that the membrane itself is the thickened posterior hyaloid.²³ This hypothesis has been further supported by the elegant histopathological study by Heilskov et al. which noted the presence of native vitreous collagen in iERMs with PVA.³⁷ Chung et al. have thus proposed to regard these ERM cases as a kind of VMT syndrome, rather as idiopathic membranes.²³ Interestingly, the presence of iERM in eyes with VMT has been associated with more severe intraretinal changes and poorer visual outcomes in comparison with cases of VMT without iERM, possibly because of increased tractional forces on the macula.^{38,39} Our analysis did not reveal any difference regarding the retinal structure between the two groups, which suggests that the anterior-posterior forces exerted over the retina are limited in iERMs with PVA.

Similarly, the presence of PVA was not found to have a negative effect on the anatomical and functional prognosis. We noted that surgery resulted in satisfactory outcomes with a mean BCVA improvement of 0.2 ± 0.2 logMAR and a mean CMT decrease of 61.8 ± 46.9 μm . These outcomes were comparable to those obtained in eyes with PVD both functionally and anatomically, confirming the findings of two previous studies.^{6,23} In contrast, Kakehashi et al. reported that cases with iERM and partial PVD had a worse visual prognosis than those with no PVD or complete PVD in their 2-year observational study.¹¹ However, none of the eyes underwent ERM removal and it is therefore difficult to make comparison with the findings of the present study.

Interestingly, we found that, in addition to lower preoperative BCVA and EZ disruption, shorter AL was associated with poorer visual acuity. This is consistent with the study by Minami et al. which demonstrated that AL was a strong predictive factor for

functional recovery following surgery and determined 23.6 mm as a cut-off after which final visual acuity was affected.²² They hypothesized that eyes with shorter AL might have no PVD or macula-sparing PVD, which could directly mediate vitreous tractional forces to the macula chronically.²² Besides, they speculated that iERMs in those eyes might exhibit stronger adhesion to the retina, further increasing the tractional forces.²² Contrary to their study, there was no difference in the occurrence of spontaneous ILM peeling between eyes with and without PVD. Taken together, our findings indicate that the effect of AL on the functional results may not be related to the posterior vitreous status, as previously suggested.²²

Vitreotomy for iERM is a well-known risk factor for retinal tear and retinal detachment, especially in eyes requiring PVD induction.^{25,40} In this series, the overall rate of intraoperative retinal tears (2.0 %) and postoperative retinal detachment (1.2%) was comparable to that reported in previous studies using 25-gauge instrumentation.^{25,40} Consistent with a recent study, we did not find any association between induction of PVD and the occurrence of retinal breaks during surgery.²⁵

We acknowledge several limitations to the present study, mainly related to its retrospective design. First, the follow-up was not standardized and limited to 1 month post-surgery in some patients, which may have influenced the findings regarding the surgical outcomes and the postoperative complications. However, the proportion of cases with a follow-up period > 1 and 6 months was not significantly different between the two groups and we believe that this disparity was unlikely to have had a major impact on our main findings, namely the effect of PVA on the anatomical and visual outcomes. The fact that some patients were still phakic at the last visit may also be regarded as an additional limitation. Nevertheless, their number was very limited and similar in both groups and therefore, again, most likely caused no difference in the visual results.

In summary, PVA was observed in 20.1% of eyes undergoing vitrectomy for iERM. Shorter AL and phakic status were strong predictive factors of PVA in those eyes. The morphological features and the surgical prognosis of iERM with PVA did not differ from those with PVD. However, shorter axial length was strongly associated with worse functional outcomes following surgery. Further long-term studies are required to clearly determine the role of axial length on the visual prognosis.

REFERENCES

1. Cheung, N. *et al.* Prevalence and risk factors for epiretinal membrane: the Singapore Epidemiology of Eye Disease study. *Br J Ophthalmol* bjophthalmol-2016-308563 (2016)
2. Kawasaki, R. *et al.* Prevalence and associations of epiretinal membranes in an adult Japanese population: the Funagata study. *Eye* **23**, 1045–1051 (2009).
3. You, Q., Xu, L. & Jonas, J. B. Prevalence and associations of epiretinal membranes in adult Chinese: the Beijing eye study. *Eye* **22**, 874–879 (2008).
4. McCarty, D. J. *et al.* Prevalence and Associations of Epiretinal Membranes in the Visual Impairment Project. *American Journal of Ophthalmology* **140**, 288.e1-288.e8 (2005).
5. Sebag, J. Posterior Vitreous Detachment. *Ophthalmology* **125**, 1384–1385 (2018).
6. Kraus, C. L., Rao, P. K. & Apte, R. S. Effect of preoperative vitreous status on visual outcomes following vitrectomy for epiretinal membrane repair. *Canadian Journal of Ophthalmology* **46**, 186–190 (2011).
7. Mylonas, G. *et al.* Are There Funduscopy and Optical Coherence Tomography Preoperative Characteristics to Predict Surgical Difficulty of Epiretinal Membrane Removal? *Current Eye Research* 1–5 (2020)
8. Foos, R. Y. Vitreoretinal juncture; epiretinal membranes and vitreous. *Invest. Ophthalmol. Vis.* 416-422.
9. Foos, R. Y. Vitreoretinal juncture —Simple epiretinal membranes. *Albrecht von Graefes Arch. Klin. Ophthalmol.* **189**, 231–250 (1974).
10. Kampik, A. PATHOLOGY OF EPIRETINAL MEMBRANE, IDIOPATHIC MACULAR HOLE, AND VITREOMACULAR TRACTION SYNDROME: *Retina* **32**, S194–S199 (2012).
11. Kakehashi, A. *et al.* Relationship between variations in posterior vitreous detachment and visual prognosis in idiopathic epiretinal membranes. *OPHTH* **7** (2015)
12. Kishi, S. & Shimizu, K. Oval Defect in Detached Posterior Hyaloid Membrane in Idiopathic Preretinal Macular Fibrosis. *American Journal of Ophthalmology* **118**, 451–456 (1994).

13. Philippakis, E. *et al.* POSTERIOR VITREOUS DETACHMENT IN HIGHLY MYOPIC EYES UNDERGOING VITRECTOMY. 6.
14. Hwang, E. S. *et al.* Accuracy of Spectral-Domain OCT of the Macula for Detection of Complete Posterior Vitreous Detachment. *Ophthalmology Retina* **4**, 148–153 (2020).
15. Iuliano, L. *et al.* Idiopathic epiretinal membrane surgery: safety, efficacy and patient related outcomes. *OPHTH Volume* **13**, 1253–1265 (2019).
16. McDonald, H. R., Verre, W. P. & Aaberg, T. M. Surgical Management of Idiopathic Epiretinal Membranes. *Ophthalmology* **93**, 978–983 (1986).
17. Wong, J. G., Sachdev, N., Beaumont, P. E. & Chang, A. A. Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. *Clin Exp Ophthalmol* **33**, 373–378 (2005).
18. Rice, T. A. *et al.* Prognostic Factors in Vitrectomy for Epiretinal Membranes of the Macula. *Ophthalmology* **93**, 602–610 (1986).
19. Kauffmann, Y. *et al.* Preoperative Prognostic Factors and Predictive Score in Patients Operated On for Combined Cataract and Idiopathic Epiretinal Membrane. *American Journal of Ophthalmology* **160**, 185-192.e5 (2015).
20. Kim, J. Y. *et al.* Visual Prognostic Factors of Epiretinal Membrane Surgery in Patients with Pseudophakia. *Ophthalmologica* **243**, 43–50 (2020).
21. Mitamura, Y., Hirano, K., Baba, T. & Yamamoto, S. Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. *British Journal of Ophthalmology* **93**, 171–175 (2009).
22. Minami, S. *et al.* Effect of axial length and age on the visual outcome of patients with idiopathic epiretinal membrane after pars plana vitrectomy. *Sci Rep* **9**, 19056 (2019).
23. Chung, S. E., Lee, J.-H., Kang, S. W., Kim, Y. T. & Lee, S. W. Characteristics of epiretinal membranes according to the presence or absence of posterior vitreous detachment. *Eye* **25**, 1341–1346 (2011).
24. Staurengi, G., Sadda, S., Chakravarthy, U. & Spaide, R. F. Proposed Lexicon for Anatomic Landmarks in Normal Posterior Segment Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology* **121**, 1572–1578 (2014).

25. Marie-Louise, J., Philippakis, E., Darugar, A., Tadayoni, R. & Dupas, B. Occurrence rate of retinal detachment after small gauge vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Eye* **31**, 1259–1265 (2017).
26. Song, W. K. *et al.* Axial length and intraoperative posterior vitreous detachment as predictive factors for surgical outcomes of diabetic vitrectomy. *Eye* **24**, 1273–1278 (2010).
27. Shao, L. *et al.* Prevalence and Associations of Incomplete Posterior Vitreous Detachment in Adult Chinese: The Beijing Eye Study. *PLoS ONE* **8**, e58498 (2013).
28. Akiba, J. Prevalence of Posterior Vitreous Detachment in High Myopia. *Ophthalmology* **100**, 1384–1388 (1993).
29. Yonemoto, J. *et al.* The age of onset of posterior vitreous detachment. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* **232**, 67–70 (1994).
30. Hayashi, K., Manabe, S., Hirata, A. & Yoshimura, K. Posterior Vitreous Detachment in Highly Myopic Patients. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **61**, 33 (2020).
31. Hayreh, S. S. & Jonas, J. B. Posterior Vitreous Detachment: Clinical Correlations. *Chir Gastroenterol* **218**, 333–343 (2004).
32. Coppé, A. M. & Lapucci, G. Posterior vitreous detachment and retinal detachment following cataract extraction: *Current Opinion in Ophthalmology* **19**, 239–242 (2008).
33. Ghazi, N. G. & Green, W. R. Pathology and pathogenesis of retinal detachment. *Eye* **16**, 411–421 (2002).
34. Ripandelli, G. *et al.* Posterior Vitreous Detachment and Retinal Detachment after Cataract Surgery. *Ophthalmology* **114**, 692–697 (2007).
35. Weber-Krause, B. & Eckardt, C. Häufigkeit einer hinteren Glaskörperabhebung im Alter. *5* (1997).
36. Shen, Z. *et al.* Prevalence and risk factors of posterior vitreous detachment in a Chinese adult population: the Handan eye study. *BMC Ophthalmol* **13**, 33 (2013).
37. Heilskov TW, Massicotte SJ, Folk JC. Epiretinal macular membranes in eyes with attached posterior cortical vitreous. *Retina* 1996 **16:279–84**..

38. Carpineto, P., Ciciarelli, V., Borrelli, E., Aharrh-Gnama, A. & Mastropasqua, R. EPIRETINAL MEMBRANE IN EYES WITH VITREOMACULAR TRACTION: *Retina* **39**, 1061–1065 (2019).
39. Chatziralli, I. *et al.* Comparison of Macular Findings due to Vitreomacular Traction Alone or in Association with Epiretinal Membrane. *European Journal of Ophthalmology* **27**, 86–92 (2017).
40. Sandali, O. *et al.* 25-, 23-, and 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery: a comparative study of 553 cases. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* **249**, 1811–1819 (2011).

Tables

Table 1. Baseline characteristics and intraoperative data of patients who underwent epiretinal membrane surgery

Number of Eyes/Patients, n	408/387
Sex	
- Male, n(%)	193(49.9)
- Female, n(%)	194(50.1)
Age, years (mean ± SD)	71.5 ± 7.3
Preoperative lens status, n(%)	
- Phakic	325(79.7)
- Pseudophakic	83(20.3)
Axial length, mm (mean ± SD)	23.9 ± 1.5
Preoperative BCVA, logMAR (mean ± SD)	0.5 ± 0.2
Preoperative SD-OCT characteristics	
Shape of foveal contour, n(%)	
- <i>Flat</i>	150(36.8)
- <i>Convex</i>	121(29.6)
- <i>Concave</i>	137(33.6)
Subfoveal deposits, n(%)	54(13.2)
EZ disruption, n(%)	42(10.3)
Cystic spaces in the INL and/or in the ONL, n(%)	137(33.6)
Preoperative CMT, μm (mean ± SD)	443.3 ± 72.8
Retinal surgery, n(%)	
Combined cataract extraction, n(%)*	316(97.2)
Instrumentation size	
- 23G, n(%)	22(5.4)
- 25G, n(%)	386(94.6)
ILM peeling	
- <i>Active, n(%)</i>	326(79.9)
- <i>Spontaneous, n(%)</i>	82(20.1)

SD = standard deviation, BCVA = best-corrected visual acuity, logMAR = logarithm of the minimum angle of resolution, SD-OCT = Spectral-Domain Optical Coherence Tomography, EZ = ellipsoid zone, INL = inner nuclear layer, ONL = outer nuclear layer, CRT = central macular thickness, ILM = internal limiting membrane

Table 2. Predictive factors of posterior vitreous attachment in eyes undergoing idiopathic epiretinal membrane surgery: bi- and multivariate regression analyses

	Bivariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (CI 95%)	p	OR (CI 95%)	p
Age	1.02(0.99-1.06)	0.203	-	-
Sex - Male - Female	1 1.02(0.63-1.66)	0.921	-	-
Preoperative BCVA	2.25(0.56-9.10)	0.254	-	-
Lens status - Phakic - Pseudophakic	1.83 1(0.92-3.64)	0.085	2.88(1.10-7.52) 1	0.031
Axial Length	0.81(0.66-1.00)	0.048	0.81(0.66-1.00)	0.048
Foveal contour - Convex - Flat - Concave	1 1.34(0.67-2.66) 1.31(0.65-2.64)	0.848	-	-
Subfoveal deposits - Present - Absent	1 1.05(0.50-2.21)	0.893	-	-
EZ disruption - Present - Absent	1 1.21(0.51-2.86)	0.658	-	-
Cystic spaces in the INL and/or in the ONL - Present - Absent	1 1.32(0.76-2.28)	0.322	-	-
Preoperative CMT	1(1.00-1.00)	0.573	-	-

OR = Odds Ratio, CI = confidence interval, BCVA = best-corrected visual acuity, EZ = ellipsoid zone, INL = inner nuclear layer, ONL = outer nuclear layer, CRT = central macular thickness

Table 3. Anatomical and functional outcomes of idiopathic epiretinal membrane surgery according to the intraoperative posterior hyaloid status

	PVA group <i>n=71</i>	PVD group <i>n=274</i>	p*
Final BCVA, logMAR (mean ± SD)	0.1 ± 0.2	0.2 ± 0.2	0.965
Visual improvement, logMAR (mean ± SD)	0.2 ± 0.2	0.2 ± 0.2	0.568
Final CMT, μm (mean ± SD)	381.9 ± 37.9	386.6 ± 53.4	1.000
CMT improvement, μm (mean ± SD)	61.8 ± 46.9	58.5 ± 46.9	0.558
Postoperative macular edema, n(%)	4(5.6)	27(9.9)	0.268
Postoperative EZ disruption, n(%)	4(5.6)	22(8.0)	0.496

*Chi-square test, Fisher test or Mann-Whitney-Wilcoxon test

PVA = posterior vitreous attachment, PVD = posterior vitreous detachment, BCVA = best-corrected visual acuity, logMAR=logarithm of the minimum angle of resolution, SD = standard deviation, CMT = central macular thickness, EZ = ellipsoid zone

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans notre étude, 82 yeux (20.1%) avaient une hyaloïde postérieure non détachée pendant la vitrectomie.

Notre analyse a révélé qu'une longueur axiale plus courte et un statut phaqué étaient des facteurs prédictifs importants de l'attachement postérieur du vitré dans les MER.

Les caractéristiques morphologiques et le pronostic chirurgical des membranes épirétiniennes ne différaient pas en fonction de leur statut vitréen.

Les limites de notre étude pourraient être le caractère rétrospectif et la période de suivi de nos patients. Nous avons également déterminé l'état du vitré en peropératoire, une évaluation du statut vitréen préopératoire par examen biomicroscopique du fond d'œil, par OCT ou par échographie en mode B pourrait être envisagée.

Une étude prospective à long terme avec détermination de l'état du vitré pré-opératoire et per-opératoire serait à réaliser pour confirmer nos résultats.

BIBLIOGRAPHIE

1. Sebag, J. Anatomie et physiologie du vitré et de l'interface vitréorétinienne. *EMC - Ophthalmologie* **5**, 1–25 (2008).
2. Rhcastilhos. Schematic diagram of the human eye in french. (2009).
3. Mayne, R., Brewton, R. G., Wright, D. W. & Ren, Z. X. Morphological and biochemical studies of the structure of the vitreous and the zonular fibres. *Biochemical Society Transactions* **19**, 868–871 (1991).
4. Bishop, P. N. Structural macromolecules and supramolecular organisation of the vitreous gel. *Progress in Retinal and Eye Research* **19**, 323–344 (2000).
5. Filas, B. A., Zhang, Q., Okamoto, R. J., Shui, Y.-B. & Beebe, D. C. Enzymatic Degradation Identifies Components Responsible for the Structural Properties of the Vitreous Body. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **55**, 55 (2014).
6. Shui, Y.-B. The Gel State of the Vitreous and Ascorbate-Dependent Oxygen Consumption: Relationship to the Etiology of Nuclear Cataracts. *Arch Ophthalmol* **127**, 475 (2009).
7. Filas, B. A., Shui, Y.-B. & Beebe, D. C. Computational Model for Oxygen Transport and Consumption in Human Vitreous. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **54**, 6549 (2013).
8. Los, L. I., van der Worp, R. J., van Luyn, M. J. A. & Hooymans, J. M. M. Age-Related Liquefaction of the Human Vitreous Body: LM and TEM Evaluation of the Role of Proteoglycans and Collagen. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **44**, 2828 (2003).
9. Pohanka, M. *et al.* Ascorbic Acid: An Old Player with a Broad Impact on Body Physiology Including Oxidative Stress Suppression and Immunomodulation: A Review. *MPMC* **12**, 35–43 (2012).
10. Foos, R. Y. Ultrastructural features of posterior vitreous detachment. *Albrecht von Graefes Arch. Klin. Ophthalmol.* **196**, 103–111 (1975).
11. Sebag - 1987 - Ageing of the vitreous
12. Foos, R. Y. & Wheeler, N. C. Vitreoretinal Junction. *Ophthalmology* **89**, 1502–1512 (1982).

13. Akiba, J., Ueno, N. & Chakrabarti, B. Mechanisms of photo-induced vitreous liquefaction. *Current Eye Research* **13**, 505–512 (1994).
14. Aguayo, J., Glaser, B., Mildvan, A., Gonzalez, R. G. & Brady, T. Study of Vitreous Liquefaction by NMR Spectroscopy and Imaging. **26**, 6.
15. Sebag, J. Ageing of the vitreous. *Eye* **1**, 254–262 (1987).
16. Johnson, M. W. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications. *American Journal of Ophthalmology* **141**, 792–793 (2006).
17. Genevois, O. & Lemoigne, O. Pathologie dégénérative du vitré. 8 (2020).
18. Morita, H., Funata, M. & Tokoro, T. A clinical study of the development of posterior vitreous detachment in high myopia. *Retina 1995* **15**, 24 (1995).
19. Novak, M. A. & Welch, R. B. Complications of Acute Symptomatic Posterior Vitreous Detachment. *American Journal of Ophthalmology* **97**, 308–314 (1984).
20. Wolf, E. & Gardiner, J. S. Studies on the Scatter of Light in the Dioptric Media of the Eye as a Basis of Visual Glare. *Archives of Ophthalmology* **74**, 338–345 (1965).
21. Sebag, J. Floaters and the Quality of Life. *American Journal of Ophthalmology* **152**, 3-4.e1 (2011).
22. Hikichi, T. & Trempe, C. L. Relationship Between Floaters, Light Flashes, or Both, and Complications of Posterior Vitreous Detachment. *American Journal of Ophthalmology* **117**, 593–598 (1994).
23. Sharma, S. The Importance of Qualitative Vitreous Examination in Patients With Acute Posterior Vitreous Detachment. *Arch Ophthalmol* **117**, 343 (1999).
24. Wang, M. Y., Nguyen, D., Hindoyan, N., Sadun, A. A. & Sebag, J. VITREO-PAPILLARY ADHESION IN MACULAR HOLE AND MACULAR PUCKER: *Retina* **29**, 644–650 (2009).
25. Gaudric, A. Macular Hole Formation: New Data Provided by Optical Coherence Tomography. *Arch Ophthalmol* **117**, 744 (1999).
26. Jaffe, N. S. Macular Retinopathy After Separation of Vitreoretinal Adherence. *Archives of Ophthalmology* **78**, 585–591 (1967).

27. Bowling, B. & Kanski, J. J. *Kanski's clinical ophthalmology: a systematic approach*. (Elsevier, 2016).
28. Mylonas, G. *et al.* Are There Funduscopy and Optical Coherence Tomography Preoperative Characteristics to Predict Surgical Difficulty of Epiretinal Membrane Removal? *Current Eye Research* **45**, 1012–1016 (2020).
29. Kraus, C. L., Rao, P. K. & Apte, R. S. Effect of preoperative vitreous status on visual outcomes following vitrectomy for epiretinal membrane repair. *Canadian Journal of Ophthalmology* **46**, 186–190 (2011).
30. Cheung, N. *et al.* Prevalence and risk factors for epiretinal membrane: the Singapore Epidemiology of Eye Disease study. *Br J Ophthalmol* bjophthalmol-2016-308563 (2016)
31. Kawasaki, R. *et al.* Prevalence and associations of epiretinal membranes in an adult Japanese population: the Funagata study. *Eye* **23**, 1045–1051 (2009).
32. You, Q., Xu, L. & Jonas, J. B. Prevalence and associations of epiretinal membranes in adult Chinese: the Beijing eye study. *Eye* **22**, 874–879 (2008).
33. McCarty, D. J. *et al.* Prevalence and Associations of Epiretinal Membranes in the Visual Impairment Project. *American Journal of Ophthalmology* **140**, 288.e1-288.e8 (2005).
34. Dupas, B., Tadayoni, R. & Gaudric, A. Les membranes épirétiennes maculaires. *Journal Français d'Ophthalmologie* **38**, 861–875 (2015).
35. Theodossiadis, P. G. *et al.* The Photoreceptor Layer As a Prognostic Factor for Visual Acuity in the Secondary Epiretinal Membrane After Retinal Detachment Surgery: Imaging Analysis By Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *American Journal of Ophthalmology* **151**, 973–980 (2011).
36. Gandorfer, A. *et al.* RESIDUAL CELLULAR PROLIFERATION ON THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE IN MACULAR PUCKER SURGERY: *Retina* **32**, 477–485 (2012).
37. Marie-Louise, J., Philippakis, E., Darugar, A., Tadayoni, R. & Dupas, B. Occurrence rate of retinal detachment after small gauge vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Eye* **31**, 1259–1265 (2017).
38. Wu, L. *et al.* ENDOPHTHALMITIS AFTER PARS PLANA VITRECTOMY. 6.

39. Iuliano, L. *et al.* Idiopathic epiretinal membrane surgery: safety, efficacy and patient related outcomes. *OPHTH Volume 13*, 1253–1265 (2019).
40. McDonald, H. R. Surgical Management of Idiopathic Epiretinal Membranes. **93**, 6 (1986).
41. Wong, J. G., Sachdev, N., Beaumont, P. E. & Chang, A. A. Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. *Clin Exp Ophthalmol* **33**, 373–378 (2005).
42. Kakehashi, A. *et al.* Relationship between variations in posterior vitreous detachment and visual prognosis in idiopathic epiretinal membranes. *OPHTH* 7 (2015)
43. Kishi, S. & Shimizu, K. Oval Defect in Detached Posterior Hyaloid Membrane in Idiopathic Preretinal Macular Fibrosis. *American Journal of Ophthalmology* **118**, 451–456 (1994).
44. Philippakis, E. *et al.* POSTERIOR VITREOUS DETACHMENT IN HIGHLY MYOPIC EYES UNDERGOING VITRECTOMY. 6.
45. Hwang, E. S. *et al.* Accuracy of Spectral-Domain OCT of the Macula for Detection of Complete Posterior Vitreous Detachment. *Ophthalmology Retina* **4**, 148–153 (2020).
46. Kauffmann, Y. *et al.* Preoperative Prognostic Factors and Predictive Score in Patients Operated On for Combined Cataract and Idiopathic Epiretinal Membrane. *American Journal of Ophthalmology* **160**, 185-192.e5 (2015).
47. Kim, J. Y. *et al.* Visual Prognostic Factors of Epiretinal Membrane Surgery in Patients with Pseudophakia. *Ophthalmologica* **243**, 43–50 (2020).
48. Mitamura, Y., Hirano, K., Baba, T. & Yamamoto, S. Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. *British Journal of Ophthalmology* **93**, 171–175 (2009).
49. Coppé, A. M. & Lapucci, G. Posterior vitreous detachment and retinal detachment following cataract extraction: *Current Opinion in Ophthalmology* **19**, 239–242 (2008).

RÉSUMÉ

Objectif : L'objectif de notre étude est d'étudier la prévalence et les facteurs prédictifs d'attachement du vitré postérieur (AVP) dans les yeux opérés de membrane épimaculaire idiopathiques

Méthodes : Étude rétrospective portant sur 408 yeux opérés de membrane épimaculaire sans traction vitréo-maculaire. L'état de la hyaloïde postérieure a été évalué en peropératoire. Les facteurs prédictifs ont été analysés à l'aide d'une régression logistique univariée et multivariée. Nous avons également évalué l'effet de l'AVP sur les résultats anatomiques et fonctionnels de la chirurgie.

Résultats : Quatre-vingt-deux yeux (20,1%) avaient une hyaloïde postérieure non détachée au cours de la vitrectomie. Dans l'analyse multivariée, la longueur axiale (LA) et le statut cristallinien étaient fortement associés à l'état du vitré postérieur ($p = 0,031$ et $p = 0,048$). La probabilité d'avoir un AVP diminuait d'un facteur 0,81 par mm de LA (IC à 95%, 0,66-1,00). Les yeux phaqes avaient un risque 2,88 fois plus élevé de présenter un AVP par rapport à ceux ayant déjà subi une extraction de la cataracte (IC à 95%, 1,10-7,52). La présence d'un AVP n'avait aucun effet sur les résultats anatomiques et fonctionnels postopératoires. En revanche, nous avons constaté que les yeux avec une longueur axiale plus courte, une acuité visuelle préopératoire plus basse et une altération de la zone ellipsoïde présentaient une moins bonne récupération visuelle ($p = 0,006$, $p < 0,001$ et $p = 0,037$).

Conclusion : Un AVP a été observé dans 20,1% des yeux opérés par vitrectomie pour membrane épirétinienne idiopathique. Les principaux facteurs prédictifs d'AVP étaient la longueur axiale et le statut cristallinien. Les caractéristiques morphologiques et le pronostic chirurgical des membranes épirétiniennes avec AVP ne semblent pas différer de ceux avec un décollement postérieur du vitré (DPV).

TITRE EN ANGLAIS : Prevalence and predictive factors for posterior vitreous attachment in eyes undergoing epiretinal membrane surgery

THÈSE : MEDECINE SPECIALISEE - OPHTALMOLOGIE - ANNÉE 2020

MOTS-CLEFS : membrane épirétinienne, décollement postérieur du vitré, chirurgie vitréorétinienne, vitrectomie

INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 Vandoeuvre-lès-Nancy
