

ANNEE 2020

N°

**INCIDENCE DE L'ENDOPHTALMIE POSTOPÉRATOIRE AIGUË APRÈS
CHIRURGIE MACULAIRE EN FRANCE ENTRE 2006 ET 2016**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 20 février 2020

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Inès BEN GHEZALA

Née le 5 août 1992

À Oullins (Rhône)

AVERTISSEMENT

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

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourt une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

ANNEE 2020

N°

**INCIDENCE DE L'ENDOPHTALMIE POSTOPÉRATOIRE AIGUË APRÈS
CHIRURGIE MACULAIRE EN FRANCE ENTRE 2006 ET 2016**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 20 février 2020

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Inès BEN GHEZALA

Née le 5 août 1992

À Oullins (Rhône)

Année Universitaire 2019-2020
au 1^{er} Novembre 2019

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

			Discipline
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaïd	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	Alain	BRON	Ophtalmologie
M.	Laurent	BRONDEL	Physiologie
Mme	Mary	CALLANAN	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophtalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
M.	Serge	DOUVIER	Gynécologie-obstétrique
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSSELL	Médecine légale et droit de la santé
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie

M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
M.	Klaus Luc	MOURIER	Neurochirurgie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PÉTIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EN SURNOMBRE

M.	Alain	BERNARD (surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M.	Bernard	BONIN (Surnombre jusqu'au 31/08/2020)	Psychiatrie d'adultes
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL (Surnombre jusqu'au 31/08/2020)	Médecine physique et réadaptation
M.	Pascal	CHAVANET (Surnombre jusqu'au 31/08/2021)	Maladies infectieuses

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Ségolène	GAMBERT-NICOT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Louis	LEGRAND	Biostatistiques, informatique médicale
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2017 au 31/08/2020)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean	CUISENIER	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2018 au 31/10/2021)
Mme	Monique	DUMAS-MARION	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Claude	GIRARD	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	François	MARTIN	(01/09/2018 au 31/08/2021)
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2017 au 31/08/2020)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jean-Noël	BEIS	Médecine Générale
----	-----------	-------------	-------------------

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
-----	-------	------------------	-------------------

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoit	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Lucie	BERNARD	Anglais
M.	Didier	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	--------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais
Mme	Virginie	ROUXEL	Anglais (Pharmacie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Frédéric	LIRUSSI	Toxicologie
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Présidente : Madame le Professeur Catherine CREUZOT-GARCHER

Membres : Monsieur le Professeur Alain BRON

Madame le Professeur Catherine QUANTIN

Monsieur le Docteur Louis ARNOULD

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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 déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

A notre Présidente de thèse,

Madame le Professeur Catherine CREUZOT-GARCHER,

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury de thèse.

Nous vous admirons pour votre rigueur constante, votre sagesse, ainsi que votre immense savoir.

Votre engagement pour l'ophtalmologie, et notamment pour notre service, est édifiant.

Nous vous remercions de votre disponibilité, de l'attention que vous nous portez quotidiennement dans notre pratique ainsi que dans nos choix professionnels. Vos nombreux et judicieux conseils ainsi que votre soutien ont été d'une aide très précieuse. Nous sommes fière d'avoir été votre élève et tenons à vous exprimer notre plus profond respect.

A notre Directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Alain BRON,

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de diriger et juger notre travail.

La richesse de vos connaissances et votre maîtrise de l'ophtalmologie sont exemplaires.

Votre précision et votre intransigeance ont été pour nous d'un grand enseignement dans tous les domaines et nous ont conduite à une vigilance accrue.

Nous apprécions vivement le temps que vous consacrez à notre formation et les encouragements que vous avez su nous témoigner. Nous vous remercions d'avoir construit un service d'une grande qualité.

Soyez assuré de notre reconnaissance ainsi que de notre plus profond respect.

A notre Juge,

Madame le Professeur Catherine QUANTIN,

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de diriger et juger notre travail.

Votre érudition, votre expérience, ainsi que votre rigueur sont d'une richesse inestimable.

Nous avons eu la chance d'en bénéficier sur ce travail, ainsi que sur d'autres projets sur lesquels nous avons œuvré avec enthousiasme, et espérons continuer à travailler avec vous dans le futur. Nous vous remercions d'avoir rendu la collaboration possible entre nos deux services.

Nous sommes fière d'avoir été votre élève.

Veuillez recevoir l'expression de notre gratitude et de notre plus profond respect.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur Louis ARNOULD,

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

L'enseignement que vous nous avez prodigué dans le service, mais également votre écoute et vos conseils ont été d'une aide précieuse tout au long de notre cursus.

Soyez assuré de notre sincère amitié et de toute notre estime.

Veuillez recevoir nos meilleurs vœux de bonheur, tant sur le plan professionnel que sur le plan personnel et familial, dont votre cercle s'agrandira bientôt.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	18
INTRODUCTION	19
ARTICLE	21
ABSTRACT	23
INTRODUCTION	25
MATERIALS AND METHODS	26
RESULTS	29
DISCUSSION.....	31
CONCLUSIONS	35
REFERENCES	37
TABLES AND FIGURES	40

TABLE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

TABLE 1. Number of macular surgical procedures and incidence of acute postoperative endophthalmitis in France from January 2006 to October 2016.

TABLE 2. Adjusted incidence rate ratios for acute postoperative endophthalmitis after macular surgery in France from 2006 to 2016, derived from multivariable Poisson regression analysis.

TABLE 3. Incidence rate ratios for acute postoperative endophthalmitis after epiretinal membrane surgery and macular hole surgery in France from 2006 to 2016, derived from multivariable Poisson regression analysis.

FIGURE. Trends in the incidence of acute postoperative endophthalmitis after macular surgery (epiretinal membrane surgery and macular hole surgery) in France from 2006 to 2016: interrupted time series analysis.

LISTE DES ABREVIATIONS

CCAM: French Common Classification of Medical Procedures

CI: Confidence Interval

EPISAFE: French Epidemiology and Safety collaborative program

ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision

IRR: Incidence Rate Ratio

ITS: Interrupted Time Series

PMSI: Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

POE: Postoperative Endophthalmitis

SD: Standard Deviation

TSV: Transconjunctival Sutureless Vitrectomy

INTRODUCTION

Les membranes épirétiennes et trous maculaires sont deux pathologies maculaires fréquentes atteignant respectivement 7% et 0,2% des sujets de plus de 50 ans. En cas de baisse sévère de l'acuité visuelle ou de métamorphopsies invalidantes, le traitement est chirurgical. Pour les membranes épirétiennes comme pour les trous maculaires, l'intervention chirurgicale est la suivante : l'on réalise une vitrectomie à la pars plana en trois sites de sclérotomie, puis l'on retire la hyaloïde postérieure, la membrane épirétienne, et pour certains chirurgiens la membrane limitante interne. Pour les trous maculaires uniquement, après une vitrectomie plus complète, l'on réalise un tamponnement rétinien interne par gaz ou par huile de silicone. De nombreuses études ont évalué la chirurgie maculaire en matière d'amélioration de l'acuité visuelle et de la qualité de vie de même que le taux de complications postopératoires telles que les décollements de rétine. L'une des plus graves complications sur le plan fonctionnel est l'endophtalmie. L'incidence de l'endophtalmie postopératoire a surtout été évaluée pour tous types de vitrectomie et n'a pas été calculée spécifiquement pour la chirurgie maculaire. De plus, la plupart des études étaient limitées dans le temps et n'ont identifié qu'un faible nombre de cas. Récemment, la chirurgie maculaire a bénéficié de nouvelles techniques comme la vitrectomie transconjonctivale sans suture 23-, 25- et 27-gauge. Ces nouvelles approches ont supplanté la vitrectomie conventionnelle 20-gauge. L'existence d'un risque d'endophtalmie augmenté avec la vitrectomie transconjonctivale est encore controversée. En effet, les études initiales ont rapporté un risque significativement plus élevé, mais des études ultérieures n'ont pas confirmé ce résultat.

Par conséquent, nous avons réalisé cette étude pour rapporter l'incidence de l'endophtalmie postopératoire après chirurgie maculaire (à savoir, les chirurgies de membranes épirétiennes et de trous maculaires) entre 2006 et 2016 à l'échelle nationale, et étudier ses facteurs associés.

ARTICLE

Incidence of acute postoperative endophthalmitis following macular surgery in France between 2006 and 2016

Inès Ben Ghezala,¹ Anne-Sophie Mariet,^{2,3,4} Eric Benzenine,³ Alain M. Bron,^{1,5} Florian Baudin,¹ Vincent Daien,^{6,7} Jean-François Korobelnik,^{8,9} Catherine Quantin,^{2,3,4} Catherine Creuzot-Garcher^{1,5}

¹ Department of Ophthalmology, Dijon University Hospital, Dijon, France.

² Inserm, CIC 1432, Dijon, France; Dijon University Hospital, Clinical Investigation Center, Clinical Epidemiology/ Clinical Trials unit, Dijon, France.

³ Biostatistics and Bioinformatics (DIM), University Hospital, Dijon, France, Bourgogne Franche-Comté University, Dijon, France.

⁴ Biostatistics, Biomathematics, Pharmacoepidemiology and Infectious Diseases (B2PHI), Inserm, UVSQ, Institut Pasteur, Université Paris-Saclay, Paris, France

⁵ Eye and Nutrition Research Group, Bourgogne Franche-Comté University, Dijon, France.

⁶ Department of Ophthalmology, University Hospital of Montpellier, Montpellier, France.

⁷ Inserm, U1061, University of Montpellier, France.

⁸ Department of Ophthalmology, University Hospital of Bordeaux, Bordeaux, France

⁹ Inserm, Bordeaux Population Health Research Center, Team LEHA, UMR 1219, University of Bordeaux, Bordeaux, France.

Corresponding Author:

Catherine Creuzot-Garcher, MD, PhD

Department of Ophthalmology

Dijon University Hospital, 14 rue Paul Gaffarel, 21000 Dijon, France

Phone number +33380293756, Fax number +33380293589

catherine.creuzot-garcher@chu-dijon.fr

ABSTRACT

PURPOSE: To report the incidence of acute postoperative endophthalmitis after macular surgery in France between 2006 and 2016 and to identify associated factors.

METHODS: This retrospective database study included all hospital discharge records involving a surgical procedure for an epiretinal membrane or a macular hole in France from January 2006 to October 2016. Acute postoperative endophthalmitis was identified by two codes in the tenth edition of the International Classification of Diseases within 42 days of a macular surgical procedure in the French national administrative database.

RESULTS: In France, 152,034 macular surgical procedures for epiretinal membranes or macular holes were recorded from January, 1st, 2006 to October, 31st, 2016. Suspected acute postoperative endophthalmitis was reported in 381 cases. The incidence of postoperative endophthalmitis was 0.25% overall, 0.30% for epiretinal membrane surgery and 0.14% for macular hole surgery. In multivariable Poisson regression analysis, epiretinal membrane surgery was associated with postoperative endophthalmitis (incidence rate ratio, 2.24; 95% CI, 1.62–3.11; $p < 0.001$). For epiretinal membrane surgery, the 2010–2011 period was significantly associated with a higher risk of postoperative endophthalmitis (incidence rate ratio, 1.66; 95% CI, 1.13–2.42; $p = 0.03$).

CONCLUSION: The incidence of postoperative endophthalmitis after macular surgery was 0.25% overall in France between 2006 and 2016 and twice higher for epiretinal membrane surgery than for macular hole surgery. For epiretinal surgery only, the incidence of postoperative endophthalmitis was higher in 2010–2011 (period of the switch to transconjunctival vitrectomy) than in the rest of the study period.

KEY WORDS: endophthalmitis; epiretinal membrane; macular hole; pars plana vitrectomy, transconjunctival sutureless vitrectomy, epidemiology.

INTRODUCTION

Epiretinal membrane and macular holes are common macular conditions that affect 7% and 0.2%, respectively, of individuals aged over 50 years.^{1, 2} In the case of severe visual acuity loss or metamorphopsia, these conditions require a surgical intervention.^{3, 4} For both epiretinal membranes and macular holes, the surgical procedure is as follows: A pars plana vitrectomy is performed through three sclerotomy sites, then the posterior cortical hyaloid, epiretinal membranes, and for some surgeons the internal limiting membrane, are removed.³⁻⁵ For macular holes only, after a more complete vitreous removal, the vitreous cavity is finally filled with a long-lasting gas or silicone oil.⁴ Numerous studies have assessed macular surgery in terms of improvement of visual acuity and quality of life as well as rate of complications such as retinal detachment.⁵⁻⁷ One of the most sight-threatening postoperative complications is endophthalmitis.⁸ The incidence of postoperative endophthalmitis (POE) has mainly been assessed for all causes of vitrectomies and not specifically for macular surgery.⁹⁻¹¹ Furthermore, most studies were limited in time and identified only a small number of cases.¹¹⁻¹⁴ Recently, macular surgery benefited from new surgical techniques such as 23-, 25-, and 27-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy (TSV). These new approaches have overtaken conventional 20-gauge vitrectomy.^{15, 16} Whether TSV is associated with a higher risk of POE is still a matter of debate. Indeed, initial studies reported a significantly higher risk^{13, 17} but subsequent studies did not confirm this finding.^{9, 11} Therefore, we conducted this study to report the incidence of POE following macular surgery (namely, epiretinal membrane and macular hole surgery) from 2006 to 2016 on a national scale.

MATERIALS AND METHODS

Study design

We conducted a nationwide retrospective database study over an 11-year period. Our study is part of the French Epidemiology and Safety collaborative program (EPISAFE), which aims to assess the epidemiology and safety of interventions in ophthalmology.¹⁸

Data source

The French national administrative database (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information, [PMSI]) collects administrative and medical data on every hospital stay. It was created in 1991, and extended to all French public and private hospitals in 1997. Primary and associated diagnoses identified during the hospital stay are encoded following the *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision* (ICD-10) and procedures performed during the hospitalization according to the *French Common Classification of Medical Procedures* (CCAM). Standardized anonymous datasets are collected from each hospital and then compiled at the national level. The allocation of hospital budgets depends on the medical activity described in this database. Its reliability and validity have been previously evaluated. The PMSI provides a vast amount of epidemiological information concerning hospitalized patients in France.¹⁹⁻²²

Data extraction

The use of the PMSI database was approved by the National Commission for Data Protection (*Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés no.1576793*) and this study adhered to the tenets of the Declaration of Helsinki. We included all hospital discharge records involving a macular surgical procedure in French health-care facilities between January, 1st, 2006 and October, 30th, 2016. Macular surgical procedures were identified by the CCAM codes for epiretinal membrane surgery (BGPA002, “epiretinal membrane dissection”) and for macular hole surgery (BGFA005, “posterior vitrectomy with internal limiting membrane peeling and gas tamponade”). Patients living in mainland France and in overseas departments were included.

Main outcome

Acute POE was identified using two ICD-10 codes (H44.0 and H44.1) appearing in a discharge record as the main or associated diagnosis within 42 days of macular surgery.²³ In France, endophthalmitis is only treated during hospitalization in public or private hospitals, according to the recommended treatment.

Variables studied

Periods

The period of the switch to transconjunctival sutureless vitrectomy (TSV) in France was estimated by analyzing data from different vitrectomy equipment suppliers. The switch to TSV occurred during 2010–2011 in France. Therefore, three periods were considered: the period before the switch to TSV (2006–2009), the period of the switch to TSV (2010–2011), and the period after the switch to TSV (2012–2016).

Covariates

For analysis, we retained the gender and age of the patients categorized into four groups according to the literature dealing with endophthalmitis.^{24, 25} We considered whether the macular surgical procedure was combined with cataract surgery (BFGA004, “cataract extraction performed by phacoemulsification with intraocular lens implantation in the capsular bag”). We also searched for a history of cataract surgery in the year preceding the macular surgical procedure.

Statistical analysis

The incidence of POE was calculated by dividing the number of hospital stays for acute POE within 42 days of a macular surgical procedure by the total number of macular surgical procedures.²³ No confidence intervals were estimated as we included the whole French population. We used a Poisson regression and its log-likelihood ratio statistics to assess associations with time periods and demographic and clinical factors. The number of hospital stays involving a macular surgical procedure was used as a population offset. Incidence rate ratios (IRRs) were estimated using Poisson regression for each variable (time period, age, gender, type of macular surgical procedure, combined surgery and history of cataract surgery in

the previous year). Multivariable Poisson regression analysis was then performed to obtain adjusted IRRs.

We subsequently used an interrupted time series analysis to measure changes in POE incidence over time for all the macular surgical procedures as well as for each type of surgical procedure. This model used monthly POE rates over the study period and included a linear time trend. In accordance with seasonal fluctuations, random error was modelled by an autoregressive model with a parameter at a lag of 24 (i.e., two for each month). We thus quantified the impact of the switch to TSV as changes in the level and slope compared with the period before and during the switch. The tests were two-tailed and p-values < 0.05 were considered significant.

RESULTS

According to the national administrative database, there were 152,034 macular surgical procedures in France from January, 1st, 2006 to October, 31st, 2016, including 108,547 epiretinal membrane surgical procedures (71.4%) and 43,487 macular hole surgical procedures (28.6%) (Table 1). Macular surgery increased by 62.1% from 2006 to 2016. The mean age of patients was 69.6 years (SD, 11.1 years) and 53.0% were female. Macular surgical procedures combined with cataract extraction accounted for 20.4% of all the macular surgical procedures. We identified a history of cataract surgery in the previous year in 12.5% of patients undergoing macular surgical procedures.

We identified 381 cases of suspected POE within 42 days of a macular surgical procedure over our 11-year period. The number of POEs increased by 215.4% from 2006 to 2016. The mean POE incidence was 0.25% overall, 0.30% for epiretinal membrane surgery and 0.14% for macular hole surgery (Table 1). The highest incidence rates were found in 2010 and 2011.

In multivariable Poisson regression analysis, epiretinal membrane surgery was the only variable associated with endophthalmitis (IRR, 2.24; 95% CI, 1.62–3.11, $p < 0.001$) (Table 2). We then analyzed epiretinal membrane surgery and macular hole surgery separately. For epiretinal membrane surgery, the 2010–2011 period was significantly associated with a higher risk of POE (IRR, 1.66; 95% CI, 1.13–2.42; $p = 0.03$). For epiretinal membrane surgery as well as for macular hole surgery, combined macular surgery performed with cataract extraction was not associated with POE in comparison with macular stand-alone surgery (IRR, 0.83; 95% CI, 0.58–1.17; $p = 0.27$ and IRR, 1.01; 95% CI, 0.51–2.01; $p = 0.98$, respectively). For epiretinal membrane and macular hole surgery, a history of cataract extraction in the year preceding macular surgery was not associated with POE (IRR 1.07; 95% CI, 0.73–1.58; $p = 0.72$ and IRR 0.40; 95% CI, 0.12–1.28; $p = 0.08$, respectively). For both types of macular surgery, age and gender were not statistically associated with POE (Table 3).

Using interrupted time series models, between 2006 and 2016, the series exhibited significant linear increasing trends over time with an increase in POE incidence by 0.0019 percentage points per month ($p = 0.03$). This increasing trend

disappeared after adjustment for age and sex (0.0022 percentage points, $p = 0.07$). When we considered epiretinal membrane surgery only, this increasing trend in POE incidence was still statistically significant after adjustment for age and sex (0.0036 percentage points, $p = 0.01$). For both types of macular surgery, when we considered the period before and during the switch to TSV (2006–2011) versus the period after the switch to TSV (2012–2016), there was a decrease of 0.0626 percentage points in the level of POE incidence after the switch to TSV, which was not statistically significant ($p = 0.25$) (Fig). When we considered epiretinal membrane surgery only, there was a significant decrease of 0.1449 percentage points in the level of POE incidence after the switch to TSV ($p = 0.04$). When we considered three periods (before, during and after the switch to TSV) this decrease was on the border of statistical significance ($p = 0.07$), because of the reduction of the statistical power.

DISCUSSION

In our study, the mean incidence of POE was 0.25% overall, which was higher than in most studies that found a POE incidence after pars plana vitrectomy of less than 0.10%,^{10, 12, 26, 27}, but it was lower than in some other series.^{28, 29} However, the use of a national administrative database allowed for a wider detection of POE compared with single-center studies^{12, 26, 28, 29} and enabled us to include all cases of acute POE reported after macular surgery. Moreover, most studies included all causes for pars plana vitrectomy (i.e., retinal detachment, vitreous hemorrhage etc.).⁹⁻¹¹ We decided to include only macular surgery so as to select cases and procedures to be as homogeneous as possible. Indeed, in our study, the surgical procedure per se seems to play an important role, with a POE incidence twice higher for epiretinal membrane surgery (0.30%) than for macular hole surgery (0.14%). The main differences between epiretinal membrane surgery and macular hole surgery are the fact that vitrectomy is more complete in the latter and that the vitrectomy is ended by an endotamponade. This finding supports the hypothesis that endotamponade with gas or air protects against POE.³⁰ The same results were found in a recent prospective study including all types of vitrectomy.³¹ The reasons for this lower rate remain putative: Endotamponade might prevent bacteria proliferation and fluid influx or leakage through sclerotomies.^{10, 30}

The POE incidence varied over our study period and the highest incidence rates were found in 2010 and 2011 (during the switch to TSV). We found a statistically significant association between the type of macular surgery and the time period and therefore analyzed epiretinal membrane surgery and macular hole surgery separately. For epiretinal membrane surgery, we found a significantly higher POE incidence during the switch to TSV with multivariable Poisson regression analysis as well as with the interrupted time series model. The initial increased risk of POE during the switch to TSV was probably influenced by the direct incision of the plugs leading to postoperative leakage. We assume this risk disappeared when the incision orientation was changed to an oblique scleral penetration.^{15, 32} These results support the safety of TSV, which has also been pointed out in other studies.^{8, 9, 17, 26, 27, 31, 33} Combined macular surgery performed with cataract extraction was not associated with a higher risk of POE in comparison with macular stand-alone surgery. These findings support the safety of combined macular surgery, which has

already been shown in other studies.^{31, 34, 35} Another study found a higher risk of POE for combined macular surgery performed with cataract extraction compared to single cataract extraction.²² These results can be explained by a higher POE risk for the macular surgery procedure than for the cataract extraction procedure.^{10, 36} Therefore, combining macular surgery with cataract extraction does not increase the POE risk compare to macular surgery alone. A history of intraocular surgery within 1 year preceding vitreoretinal surgery was mentioned as a potential POE risk factor in other studies.³¹ In our study, a history of cataract extraction was not associated with POE. For epiretinal membrane surgery as well as for macular hole surgery, age and gender were not statistically associated with POE.

Our study has several limitations. First, coding in the national administrative database may not always have been accurate over our 11-year study period. Nevertheless, the budget allocation of health-care facilities relies directly on coding, which encourages accuracy, and coding undergoes regular quality monitoring. The validity of the database was shown in other studies.^{37, 38} In France, a case-based payment system was generalized in 2004 to all health-care facilities. Therefore, in our study period (2006–2016), no change in coding was due to this system implementation. Besides, there was no change in ICD-10 or CCAM codes in ophthalmology in our study period for the conditions and procedures we examined. Second, we could not study some potential POE risk factors such as diabetes since this variable was not reliably reported in our administrative database. Third, similarly we could not include the socioeconomic status of patients. Fourth, our database also lacks clinical data such as POE clinical presentation and microbiological confirmation as well as details about surgeries. Fifth, the type of gauge vitrectomy for each macular surgical procedure was not available in the medico-administrative database. However, from company reports, the proportion of TSV has grown from 25% in 2006 to 63% in 2010 and to 96% in 2016. Therefore, we analyzed the effect of the switch to TSV in France through different time periods (before and after the switch to TSV). The impact of change in procedure, other than the TSV procedure (i.e., high-speed vitrectomy, type of gas for endotamponade, oblique direction of sclerotomy) was impossible to analyze as these details were not available in the database. Sixth, we searched for POE within 42 days of macular surgery, but this is the established delay of acute POE following cataract surgery.²³ Moreover, the 42-day delay is used in most studies about POE after macular surgery.^{11, 30, 31}

However, our study could rely on an exhaustive number of macular surgical procedures including all macular surgeries performed over an 11-year period, on a national scale.

In conclusion, the incidence of POE after macular surgery was 0.25% overall in France between 2006 and 2016. This incidence was twice higher for epiretinal membrane surgery than for macular hole surgery. For macular surgery, the switch to TSV was not associated with a change in POE incidence. However, for epiretinal surgery only, POE incidence was significantly higher during 2010–2011 (period of the switch to TSV) than before this period but decreased immediately after the switch. This observation should stress the rigorous technique used to perform sclerotomy with TSV via both an oblique direction and careful control for the absence of leakage at the end of the procedure. Furthermore, performing an air fill at the end of epiretinal membrane surgery may reduce the risk of POE. This hypothesis needs to be further studied.

ACKNOWLEDGMENTS/DISCLOSURE

Meeting: An abstract of this article was presented on May 12th, 2019, at the 125th Congress of the French Society of Ophthalmology (Paris, France).

Support: This study was supported by a grant from the French Society of Ophthalmology (Paris, France). The funding organization had no role in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication.

Financial Disclosures: Dr. Bron reported consulting for Aerie, Allergan SAS, Bausch & Lomb, Santen and Théa. Dr. Daien reported consulting for Bayer HealthCare, Horus Pharma, Novartis Pharma SAS, and Théa. Dr. Korobelnik reported consulting for Alcon, Alimera, Bayer HealthCare, Carl Zeiss Meditec, Novartis Pharma SAS, Roche, and Théa. Dr Creuzot-Garcher reported consulting for Allergan SAS, Bausch & Lomb, Bayer HealthCare, Horus Pharma, Novartis Pharma SAS, Roche, and Théa. No other disclosures were reported.

CONCLUSIONS

THESE SOUTENUE PAR Mme BEN GHEZALA Inès

CONCLUSIONS

Les membranes épirétiniennes et les trous maculaires sont deux pathologies maculaires fréquentes, en particulier chez les plus de 50 ans, dont le traitement est chirurgical. L'une des plus graves complications de la chirurgie maculaire, sur le plan fonctionnel, est l'endophtalmie. L'incidence de l'endophtalmie postopératoire aiguë (EPOA) après chirurgie maculaire ainsi que les facteurs qui lui sont associés restent peu connus. La chirurgie maculaire a bénéficié d'innovations techniques au cours des dix dernières années, avec notamment le passage à la vitrectomie transconjonctivale sans suture. L'existence d'un risque d'EPOA augmenté avec la vitrectomie transconjonctivale est controversée. L'objectif de cette étude était de rapporter l'incidence de l'EPOA après chirurgie maculaire en France entre 2006 et 2016, et d'étudier ses facteurs associés.

En France, entre le 1er janvier 2006 et le 31 octobre 2016, 152 034 actes de chirurgie maculaire ont été identifiés grâce à la base médico-administrative du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), dont 71,4% de chirurgies de membrane épirétinienne et 28,6% de chirurgies de trous maculaires. Nous avons identifié sur l'ensemble de la période 381 cas d'EPOA dans les 42 jours suivant une chirurgie maculaire. L'incidence moyenne de l'EPOA était 0,25% pour l'ensemble des chirurgies maculaires, 0,30% pour les chirurgies de membrane épirétinienne, et 0,14% pour les chirurgies de trous maculaires. En régression de Poisson multivariée, la chirurgie de membrane épirétinienne était associée à l'EPOA (ratio de taux d'incidence = 2,24, IC 95= [1,62-3,11] ; $p < 0.001$). Pour la chirurgie de membrane épirétinienne, la période 2010-2011 était associée à l'EPOA (ratio de taux d'incidence = 1,66; IC 95 = [1,13-2,42] ; $p = 0,03$).

L'incidence de l'EPOA après chirurgie maculaire était 0,25% en France entre 2006 et 2016 et était deux fois plus élevée pour la chirurgie de membrane épirétinienne que pour la chirurgie de trou maculaire, suggérant un rôle protecteur du tamponnement interne par gaz. Pour la chirurgie de membrane épirétinienne uniquement, l'incidence de l'EPOA était plus élevée en 2010-2011 (période de passage à la vitrectomie transconjonctivale) que sur le reste de la période d'étude. Il est probable que cette augmentation d'incidence ait été affectée par la réalisation d'incisions directes pour les sclérotomies, entraînant une fuite postopératoire. Nous présumons que ce surrisque a disparu lorsque l'orientation des incisions a été corrigée par des sclérotomies obliques.

Cette étude souligne la sécurité de la vitrectomie transconjonctivale, et suggère l'importance de réaliser des sclérotomies obliques ainsi qu'un contrôle rigoureux de l'absence de fuite au niveau de celles-ci à la fin de la chirurgie.

Le Président du jury,



Pr. Catherine
CREUZOT-GARCHER

Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 16 JANVIER 2020
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

REFERENCES

1. Mitchell P, Smith W, Chey T, Wang JJ, Chang A. Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. *Ophthalmology* 1997; 104:1033-1040.
2. Liesenborghs I, De Clerck EEB, Berendschot TTJM et al. Prevalence of optical coherence tomography detected vitreomacular interface disorders: The Maastricht Study. *Acta Ophthalmol* 2018; 96:729-736.
3. McDonald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical management of idiopathic epiretinal membranes. *Ophthalmology* 1986; 93:978-983.
4. Benson WE, Cruickshanks KC, Fong DS et al. Surgical management of macular holes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001; 108:1328-1335.
5. Kim J, Rhee KM, Woo SJ, Yu YS, Chung H, Park KH. Long-term temporal changes of macular thickness and visual outcome after vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *Am J Ophthalmol* 2010; 150:701-709 e701.
6. Scott IU, Moraczewski AL, Smiddy WE, Flynn HW, Feuer WJ. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2003; 135:633-640.
7. Rizzo S, Belting C, Genovesi-Ebert F, di Bartolo E. Incidence of retinal detachment after small-incision, sutureless pars plana vitrectomy compared with conventional 20-gauge vitrectomy in macular hole and epiretinal membrane surgery. *Retina* 2010; 30:1065-1071.
8. Park JC, Ramasamy B, Shaw S, Ling RH, Prasad S. A prospective and nationwide study investigating endophthalmitis following pars plana vitrectomy: clinical presentation, microbiology, management and outcome. *Br J Ophthalmol* 2014; 98:1080-1086.
9. Govetto A, Virgili G, Menchini F, Lanzetta P, Menchini U. A systematic review of endophthalmitis after microincisional versus 20-gauge vitrectomy. *Ophthalmology* 2013; 120:2286-2291.
10. Dave VP, Pathengay A, Schwartz SG, Flynn HW. Endophthalmitis following pars plana vitrectomy: a literature review of incidence, causative organisms, and treatment outcomes. *Clin Ophthalmol* 2014; 8:2183-2188.
11. Park JC, Ramasamy B, Shaw S, Prasad S, Ling RH. A prospective and nationwide study investigating endophthalmitis following pars plana vitrectomy: incidence and risk factors. *Br J Ophthalmol* 2014; 98:529-533.
12. Eifrig CW, Scott IU, Flynn HW, Smiddy WE, Newton J. Endophthalmitis after pars plana vitrectomy: Incidence, causative organisms, and visual acuity outcomes. *Am J Ophthalmol* 2004; 138:799-802.
13. Kunimoto DY, Kaiser RS, Wills Eye Retina Service. Incidence of endophthalmitis after 20- and 25-gauge vitrectomy. *Ophthalmology* 2007; 114:2133-2137.
14. Scott IU, Flynn HW, Acar N et al. Incidence of endophthalmitis after 20-gauge vs 23-gauge vs 25-gauge pars plana vitrectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011; 249:377-380.
15. Fujii GY, De Juan E, Humayun MS et al. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmology* 2002; 109:1807-1812; discussion 1813.

16. Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005; 25:208-211.
17. Scott IU, Flynn HW, Dev S, Shaikh S, Mittra RA, Arevalo JF et al. Endophthalmitis after 25-gauge and 20-gauge pars plana vitrectomy: incidence and outcomes. *Retina* 2008; 28:138-142.
18. Daien V, Korobelnik JF, Delcourt C et al. French Medical-Administrative Database for Epidemiology and Safety in Ophthalmology (EPISAFE): The EPISAFE Collaboration Program in Cataract Surgery. *Ophthalmic Res* 2017; 58:67-73.
19. Lorgis L, Cottenet J, Molins G et al. Outcomes after acute myocardial infarction in HIV-infected patients: analysis of data from a French nationwide hospital medical information database. *Circulation* 2013; 127:1767-1774.
20. Creuzot-Garcher C, Benzenine E, Mariet AS, de Lazzer A, Chiquet C, Bron AM et al. Incidence of Acute Postoperative Endophthalmitis after Cataract Surgery: A Nationwide Study in France from 2005 to 2014. *Ophthalmology* 2016; 123:1414-1420.
21. Bron AM, Mariet AS, Benzenine E, Arnould L, Daien V, Korobelnik JF et al. Trends in operating room-based glaucoma procedures in France from 2005 to 2014: a nationwide study. *Br J Ophthalmol* 2017; 101:1500-1504.
22. Creuzot-Garcher CP, Mariet AS, Benzenine E, Daien V, Korobelnik JF, Bron AM et al. Is combined cataract surgery associated with acute postoperative endophthalmitis? A nationwide study from 2005 to 2014. *Br J Ophthalmol* 2019; 103:534-538.
23. Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. Results of the Endophthalmitis Vitrectomy Study. A randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1995; 113:1479-1496.
24. Li J, Morlet N, Ng JQ, Semmens JB, Knuiman MW, Team EPSWA. Significant nonsurgical risk factors for endophthalmitis after cataract surgery: EPSWA fourth report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004; 45:1321-1328.
25. West ES, Behrens A, McDonnell PJ, Tielsch JM, Schein OD. The incidence of endophthalmitis after cataract surgery among the U.S. Medicare population increased between 1994 and 2001. *Ophthalmology* 2005; 112:1388-1394.
26. Wykoff CC, Parrott MB, Flynn HW, Shi W, Miller D, Alfonso EC. Nosocomial acute-onset postoperative endophthalmitis at a university teaching hospital (2002-2009). *Am J Ophthalmol* 2010; 150:392-398 e392.
27. Oshima Y, Kadonosono K, Yamaji H et al. Multicenter survey with a systematic overview of acute-onset endophthalmitis after transconjunctival microincision vitrectomy surgery. *Am J Ophthalmol* 2010; 150:716-725 e711.
28. Abi-Ayad N, Gambrelle J, Duquesne N, Fleury J, Grange JD, Kodjikian L. [Endophthalmitis after plana vitrectomy: incidence, microbiology, and visual outcome]. *J Fr Ophtalmol* 2007; 30:397-402.
29. Shaikh S, Ho S, Richmond PP, Olson JC, Barnes CD. Untoward outcomes in 25-gauge versus 20-gauge vitreoretinal surgery. *Retina* 2007; 27:1048-1053.
30. Chiang A, Kaiser RS, Avery RL et al. Endophthalmitis in microincision vitrectomy: outcomes of gas-filled eyes. *Retina* 2011; 31:1513-1517.
31. Bhende M, Raman R, Jain M et al. Incidence, microbiology, and outcomes of endophthalmitis after 111,876 pars plana vitrectomies at a single, tertiary eye care hospital. *PLoS One* 2018; 13:e0191173.

32. Hsu J, Chen E, Gupta O, Fineman MS, Garg SJ, Regillo CD. Hypotony after 25-gauge vitrectomy using oblique versus direct cannula insertions in fluid-filled eyes. *Retina* 2008; 28:937-940.
33. Shimada H, Nakashizuka H, Hattori T, Mori R, Mizutani Y, Yuzawa M. Incidence of endophthalmitis after 20- and 25-gauge vitrectomy causes and prevention. *Ophthalmology* 2008; 115:2215-2220.
34. Dugas B, Ouled-Moussa R, Lafontaine PO et al. Idiopathic epiretinal macular membrane and cataract extraction: combined versus consecutive surgery. *Am J Ophthalmol* 2010; 149:302-306.
35. Muselier A, Dugas B, Burelle X et al. Macular hole surgery and cataract extraction: combined vs consecutive surgery. *Am J Ophthalmol* 2010; 150:387-391.
36. Taban M, Behrens A, Newcomb RL et al. Acute endophthalmitis following cataract surgery: a systematic review of the literature. *Arch Ophthalmol* 2005; 123:613-620.
37. Quantin C, Benzenine E, Ferdynus C et al. Advantages and limitations of using national administrative data on obstetric blood transfusions to estimate the frequency of obstetric hemorrhages. *J Public Health (Oxf)* 2013; 35:147-156.
38. Quantin C, Cottenet J, Vuagnat A et al. [Quality of perinatal statistics from hospital discharge data: comparison with civil registration and the 2010 National Perinatal Survey]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2014; 43:680-690.

TABLES AND FIGURES

Table 1. Number of macular surgical procedures and incidence of acute postoperative endophthalmitis in France from January 2006 to October 2016

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ^a	Total
Overall macular surgery, <i>N</i>	9243	10309	11608	12980	14049	15158	15359	15546	15965	16833	14984	152034
Epiretinal membrane surgery, <i>N</i>	6037	7012	8004	9089	9937	10900	11175	11134	11697	12313	11249	108547
Macular hole surgery, <i>N</i>	3206	3297	3604	3891	4112	4258	4184	4412	4268	4520	3735	43487
Acute POE after overall macular surgery, <i>N</i>	13	23	32	26	45	44	36	37	42	42	41	381
Acute POE after overall macular surgery, %	0.14	0.22	0.28	0.20	0.32	0.29	0.23	0.24	0.26	0.25	0.27	0.25
Acute POE after epiretinal membrane surgery, <i>N</i>	8	18	25	21	39	42	30	28	34	37	40	322
Acute POE after epiretinal membrane surgery, %	0.13	0.26	0.31	0.23	0.39	0.39	0.27	0.25	0.29	0.30	0.36	0.30
Acute POE after macular hole surgery, <i>N</i>	5	5	7	5	6	2	6	9	8	5	1	59
Acute POE after macular hole surgery, %	0.16	0.15	0.19	0.13	0.15	0.05	0.14	0.20	0.19	0.11	0.03	0.14

Abbreviation: POE, postoperative endophthalmitis

^aData only available from January to October

Table 2. Adjusted incidence rate ratios for acute postoperative endophthalmitis after macular surgery in France from 2006 to 2016, derived from multivariable Poisson regression analysis

	Adjusted IRR (95%CI)	p-value ^a
Epiretinal membrane surgery (reference = macular hole surgery)	2.24 (1.62–3.11)	< 0.001
Time period (reference = 2006–2009)		0.13
2010–2011	1.42 (1.02–2.00)	
2012–2016	1.17 (0.88–1.57)	
Combined with cataract vs. stand-alone macular surgery	0.85 (0.62–1.15)	0.27
Age (reference = < 60 years)		0.26
60–69	0.86 (0.60–1.23)	
70–79	0.73 (0.51–1.05)	
≥80	0.70 (0.45–1.07)	
Gender, female vs. male	1.00 (0.79–1.26)	0.98

Abbreviation: IRR, incidence rate ratio

^aLog-likelihood ratio statistics from Poisson regression

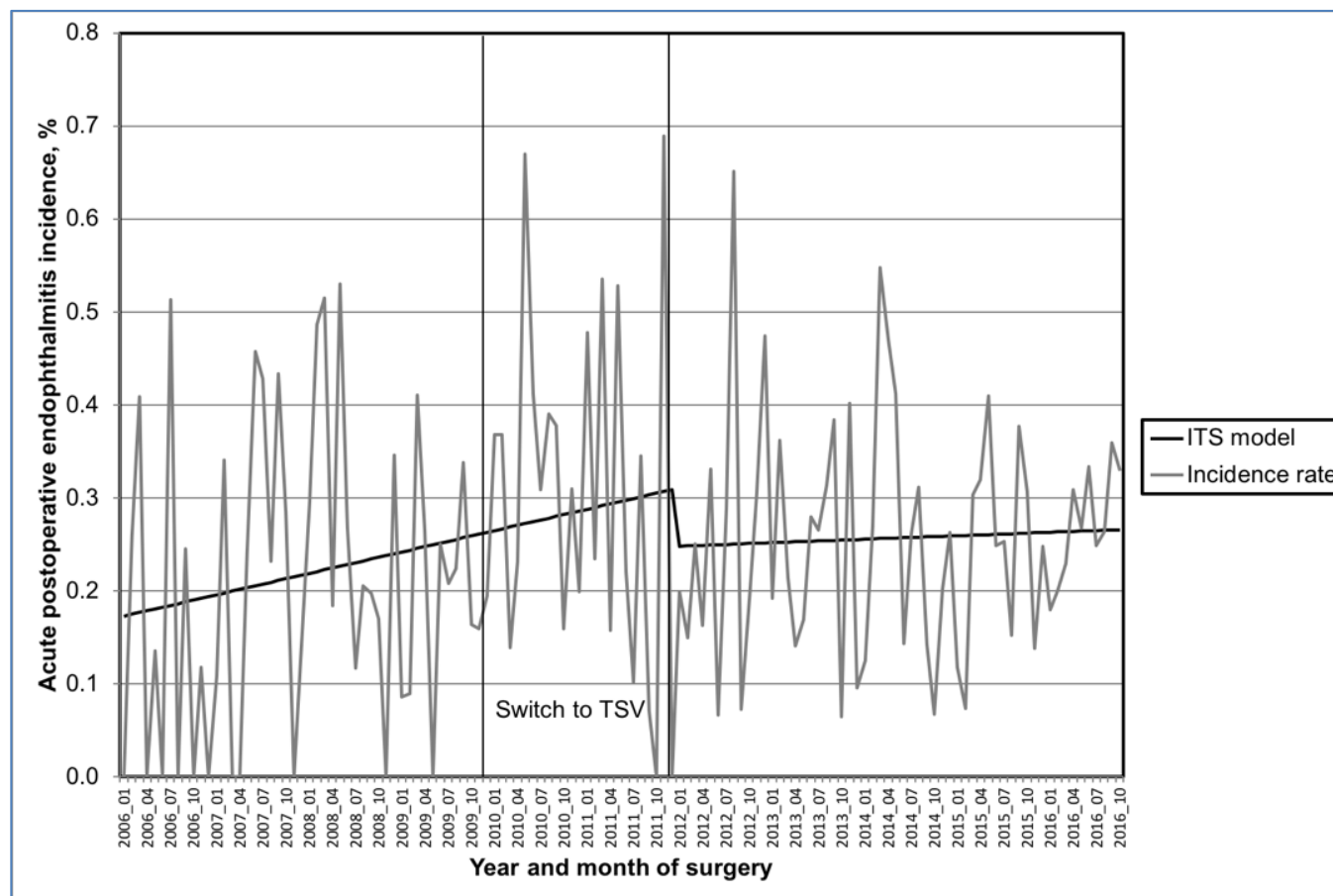
Table 3. Incidence rate ratios for acute postoperative endophthalmitis after epiretinal membrane surgery and macular hole surgery in France from 2006 to 2016, derived from multivariable Poisson regression analysis

	Epiretinal membrane surgery		Macular hole surgery	
	Adjusted IRR (95% CI)	p-value ^a	Adjusted IRR (95% CI)	p-value ^a
Time period (reference = 2006–2009)		0.03		0.44
2010–2011	1.66 (1.13–2.42)		0.60 (0.27–1.35)	
2012–2016	1.27 (0.91–1.77)		0.87 (0.50–1.51)	
Combined with cataract vs. stand-alone macular surgery	0.83 (0.58–1.17)	0.27	1.01 (0.51–2.01)	0.98
History of cataract extraction in the previous year	1.07 (0.73–1.58)	0.72	0.40 (0.12–1.28)	0.08
Age (reference = < 60 years)		0.08		0.36
60–69	0.79 (0.53–1.17)		1.51 (0.61–3.74)	
70–79	0.62 (0.42–0.91)		2.06 (0.85–5.01)	
≥80	0.62 (0.39–1.00)		1.46 (0.49–4.33)	
Gender, female vs. male	0.92 (0.71–1.19)	0.53	1.67 (0.95–2.94)	0.07

Abbreviation: IRR, incidence rate ratio.

^aLog-likelihood ratio statistics from Poisson regression

Figure. Trends in the incidence of acute postoperative endophthalmitis after macular surgery (epiretinal membrane surgery and macular hole surgery) in France from 2006 to 2016: interrupted time series analysis.



Abbreviations: TSV, transconjunctival sutureless vitrectomy; ITS, interrupted time series.

TITRE DE LA THESE : Incidence de l'endophtalmie postopératoire aiguë après chirurgie maculaire en France entre 2006 et 2016.

AUTEUR : Inès BEN GHEZALA

RESUME :

Objectif : Rapporter l'incidence de l'endophtalmie postopératoire aiguë après chirurgie maculaire en France entre 2006 et 2016 et identifier si le passage à la vitrectomie transconjonctivale en 2010-2011 était associé à une modification du risque d'endophtalmie postopératoire aiguë en France.

Matériel et méthodes : Toutes les interventions chirurgicales pour membrane épirétinienne ou trou maculaire réalisées en France entre janvier 2006 et octobre 2016 ont été incluses à partir du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information. L'endophtalmie postopératoire aiguë était identifiée dans les 42 jours après la chirurgie maculaire.

Résultats : En France, 152 034 interventions de chirurgie maculaire ont été enregistrées entre janvier 2006 et octobre 2016. L'incidence de l'endophtalmie postopératoire aiguë était 0,25% pour l'ensemble, 0,30% pour la chirurgie de membrane épirétinienne et 0,14% pour la chirurgie de trou maculaire. En régression de Poisson multivariée, la chirurgie de membrane épirétinienne était associée à l'endophtalmie postopératoire aiguë (ratio de taux d'incidence = 2,24, IC 95= [1,62-3,11] ; $p < 0.001$). Pour la chirurgie de membrane épirétinienne, la période 2010-2011 était associée à l'endophtalmie postopératoire aiguë (ratio de taux d'incidence = 1,66; IC 95 = [1,13-2,42] ; $p = 0,03$).

Conclusion : L'incidence de l'endophtalmie postopératoire aiguë après chirurgie maculaire était 0,25% en France entre 2006 et 2016 et était deux fois plus élevée pour la chirurgie de membrane épirétinienne que pour la chirurgie de trou maculaire.

MOTS-CLES : épidémiologie, endophtalmie, membrane épirétinienne, trou maculaire, vitrectomie