

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2016

2016 TOU3 1606

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Jeanne LAJOIE

Le 20 octobre 2016

**Evaluation de l'astigmatisme associé à l'implant
ARTISAN Aphakia fixé à l'iris en face antérieure
versus face postérieure : étude du suivi
postopératoire sur un an.**

Directeur de thèse : Dr Vincent SOLER

JURY

Monsieur le Professeur Pierre FOURNIE

Monsieur le Professeur François MALECAZE

Monsieur le Professeur Bernard FRAYSSE

Monsieur le Docteur Vincent SOLER

Madame le Docteur Véronique PAGOT-MATHIS

Madame le Docteur Laurence MAHIEU

Président

Assesseur

Assesseur

Assesseur

Suppléant

Membre invité



TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2015

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. GOUZI	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	M. PASCAL	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN JP
Professeur Honoraire	M. BAYARD	Professeur Honoraire	M. GERAUD G.
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE	Professeur Honoraire	M. PLANTE P.
Professeur Honoraire	M. FABIÉ	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL JF

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE	Professeur JL. ADER
Professeur CONTÉ	Professeur Y. LAZORTHES
Professeur MURAT	Professeur L. LARENG
Professeur MANELFE	Professeur F. JOFFRE
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

P.U. - P.H.		P.U. - P.H.	
Classe Exceptionnelle et 1ère classe		2ème classe	
M. ADOUE Daniel	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépat-Gastro-Entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BONNEVIALLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BRASSAT David	Neurologie	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. BUGAT Roland (C.E)	Cancérologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. CARRIE Didier	Cardiologie	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie	M. GAME Xavier	Urologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme GENESTAL Michèle	Réanimation Médicale
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. FRAYSSE Bernard (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. LANG Thierry	Bio-statistique Informatique Médicale	M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. LANGIN Dominique	Nutrition	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne	M. PERON Jean-Marie	Hépat-Gastro-Entérologie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. MALAUAUD Bernard	Urologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses	Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. MONROZIES Xavier	Gynécologie Obstétrique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
M. MOSCOVICI Jacques	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARINAUD Jean	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. PRADERE Bernard (C.E)	Chirurgie générale		
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie		
		P.U.	
		M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale

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

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis	Urologie-Andrologie
M. BUSCAIL Louis	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAMONTIN Bernard (C.E)	Thérapeutique
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologique
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GLOCK Yves	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MARTY Nicole	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves	Gériatrie
M. ROSTAING Lionel (C.E).	Néphrologie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. SALVAYRE Robert (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

M. ACCADBLE Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. CHAUFOR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. FRANCHITTO Nicolas	Toxicologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

Professeur Associé de Médecine Générale
Pr VIDAL Marc
Pr STILLMUNKES André
Professeur Associé en O.R.L
Pr WOISARD Virginie

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	M. BES Jean-Claude	Histologie - Embryologie
M. BIETH Eric	Génétique	M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation	Mme CAUSSE Elisabeth	Biochimie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme CLAVE Danielle	Bactériologie Virologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme DE MAS Véronique	Hématologie	Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène	M. CORRE Jill	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
Mme DUGUET Anne-Marie	Médecine Légale	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DUPUI Philippe	Physiologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. HAMDJ Safouane	Biochimie	M. GASQ David	Physiologie
Mme HITZEL Anne	Biophysique	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. JALBERT Florian	Stomatologie et Maxillo-Faciale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	M. LAHARRAGUE Patrick	Hématologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
Mme LE TINNIER Anne	Médecine du Travail	Mme LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LOPEZ Raphael	Anatomie	Mme LEOBON Céline	Cytologie et histologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition	M. LEPAGE Benoit	Bio-statistique
M. MONTROYA Richard	Physiologie	Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie	Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRERE Marie-Françoise	Bactériologie Virologie	Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme RAGAB Janie	Biochimie	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. TKACZUK Jean	Immunologie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie		
M. TAFANI Jean-André	Biophysique		
M. TREINER Emmanuel	Immunologie		
Mme TREMOLLIERS Florence	Biologie du développement	M. BISMUTH Serge	Médecine Générale
M. TRICOIRE Jean-Louis	Anatomie et Chirurgie Orthopédique	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
M. VINCENT Christian	Biologie Cellulaire	Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale
			M.C.U.
			Médecine Générale
			Médecine Générale
			Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr BRILLAC Thierry
Dr ABITTEBOUL Yves
Dr CHICOUJAA Bruno
Dr IRI-DELAHAYE Motoko

Dr BISMUTH Michel
Dr BOYER Pierre
Dr ANE Serge

REMERCIEMENTS :

Cher Maître, Monsieur le Président du jury,

Cher Maître, Monsieur le **Professeur Pierre FOURNIE**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Ophtalmologiste

Je te remercie de présider mon travail de thèse. Je te remercie également pour la qualité de ton enseignement, ta patience et ta disponibilité. Je te suis très reconnaissante de m'avoir guidée lors de mes premiers pas au bloc opératoire durant mon premier semestre en ophtalmologie. Tu es pour moi une référence et un modèle dans notre spécialité.

Sois assuré de ma reconnaissance et de mon respect.

Monsieur le **Professeur François Malecaze**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Ophtalmologiste

Je vous remercie de m'avoir accueillie au sein de votre équipe. C'est dans votre service que mon intérêt pour l'ophtalmologie s'est confirmé. Votre motivation pour la recherche m'a toujours impressionnée.

Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon estime.

Cher Maître, Monsieur le **Professeur Bernard FRAYSSE**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Otorhinolaryngologiste

Vous me faites l'honneur de siéger au jury de ma thèse, et je vous suis reconnaissante de cette attention. Mon premier semestre à vos côtés m'a donné le gout de la microchirurgie, et bien qu'ayant choisi une spécialité différente de la vôtre, vous m'avez totalement intégrée au sein de votre équipe pendant ces 6 mois. Soyez assuré de ma reconnaissance.

À mon Directeur de thèse,

Monsieur le **Docteur Vincent SOLER**

Maître de conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Ophtalmologiste

Je te remercie de m'avoir proposé le sujet de ce travail et de m'avoir accompagnée dans sa réalisation. Ta disponibilité, ta patience au bloc opératoire et ton enseignement sont précieux. Je te suis reconnaissante de ton investissement dans notre formation. Merci pour ton soutien et tes encouragements et ce, toujours dans la bonne humeur. Merci pour tout !

Madame le **Docteur Véronique PAGOT-MATHIS**,
Praticien Hospitalier
Ophtalmologiste

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. J'ai pu apprécier au cours de mes semestres à vos côtés la grande qualité de votre pratique chirurgicale qui reste pour moi un modèle. Je vous remercie pour votre confiance et soyez assurée de ma reconnaissance.

Madame le **Docteur Laurence MAHIEU**,
Praticien Hospitalier
Ophtalmologiste

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse. Merci pour ton enseignement et pour ce que tu m'as apporté tout au long de mon internat. Le dévouement et la passion que tu portes à notre spécialité, ainsi que tes connaissances dans de nombreux domaines, forcent l'admiration.

Sois assurée de ma reconnaissance et de mon estime.

À ma famille,

Merci à mes parents qui m'ont soutenue pendant toutes ces années, merci d'avoir écouté et supporté mes peurs ainsi que mes doutes tout au long de cette aventure. Merci à ma maman qui a lu, relu et rere lu mes présentations et corrigé mes fautes d'orthographe pendant de nombreuses soirées à des heures tardives ! Merci à mon papa pour avoir écouté mes mésaventures à de nombreuses reprises, et pour sa faculté à savoir dédramatiser toutes situations !

Merci à ma grand-mère qui a toujours été ma plus grande « fan » en me faisant gagner de façon fictive quelques places à l'internat, je resterai toujours ta « fidèle admiratrice secrète » !

Merci à mon frère Hugues d'avoir partagé les « pâtes-saucisses » avec moi pendant ma première année de médecine et d'avoir rendu ce concours moins pénible. Merci à ma sœur Margaux d'être un fidèle « squelette affaire », à Stéphanie pour ces cours d'Excel ; au Tétard pour son enthousiasme débordant, au numéro bis que j'ai hâte de rencontrer, à Bernard, Cathy, mes cousines et leurs fils ainsi qu'au reste de ma famille.

Je remercie tous les ophtalmologistes qui m'ont aidée dans mon recueil de données et à l'élaboration de ma thèse. Un grand merci au Dr Couillet pour son aide quant à la compréhension de ce fameux SIA : « astigmatisme chirurgical induit ».

Merci aux différentes équipes médicales que j'ai pu rencontrer tout au long de mon cursus.

Un grand merci à toute l'équipe de Tarbes : au Dr Jaulerry pour son accueil chaleureux et sa pédagogie, au Dr Marty, à Juju la Colerette pour nos fous-rires, David, Cécile et bien sûr mon poulain Selsabyl ! Merci au reste de l'équipe de Tarbes qui participe grandement à la bonne ambiance de ce service : aux infirmières, secrétaires, et orthoptistes. Merci à toi Elodie pour ta bonne humeur et de nous avoir fait découvrir « love me like you do » entre deux phacos !

Un grand merci à toute l'équipe de la Fondation Rothschild, service du Professeur Sahel ! Merci au Dr Le Mer de m'avoir accueillie au sein de son équipe pendant ces 6 mois. Je garde un excellent souvenir de ce semestre au sein d'une équipe chaleureuse et

attentionnée. Je suis heureuse et fière d'avoir pu découvrir vos qualités médicales et chirurgicales, mais aussi votre gentillesse et votre disponibilité. Merci à Seb, Clément, Thomas, Céline et Elyse, vous avez été des binômes « extras ». Merci à mes co-internes parisiens qui ont largement contribué à la bonne ambiance de ce semestre. Merci à tous pour ces supers moments passés au bloc, à vos cotés et au... dynamo !

Merci à l'équipe d'ORL de l'Hôpital PURPAN avec qui j'ai passé mon premier semestre : mes co-internes d'ORL (Alex, Julie et Markus le Spartacus) qui m'ont bien aidée à débiter en tant qu'interne.

Merci à toute l'équipe de diabétologie, tout particulièrement au Dr Caroline Laporte avec qui j'ai partagé de bons moments. Merci à Isa de l'antenne pour nos moments de confiance, ton soutien et ta bonne humeur permanente !

Enfin, bien sûr je remercie toute l'équipe d'ophtalmologie du CHU de Toulouse : merci à tous les médecins pour leurs enseignements, leur aide et leur soutien. Merci à toutes les secrétaires, les infirmières et les aides soignantes de la consultation et de l'hospitalisation. Merci à l'équipe du bloc opératoire : tout particulièrement Véro pour son soutien et pour refaire le monde avec moi entre deux blocs autour d'une « choucroute imaginaire de Groupon », merci à Marie pour sa bonne humeur et à David pour sa danse du « ver de terre » ! Merci également à tous les autres infirmières et infirmiers du bloc pour leur gentillesse ! Merci également aux orthoptistes, à Pauline et Clément que je suis contente de retrouver les matins à la consultation ! Merci à Monique et Brigitte pour votre sourire et votre professionnalisme. Merci à Matthieu Wargny pour son travail, son aide précieuse, sa patience, et pour toutes ces soirées passées au téléphone à discuter de mes résultats de thèse. Merci également au Dr Gallini Adeline pour son aide.

Merci à mes deux co-internes de promotion avec qui j'ai commencé cette aventure : Sara et Aurélie. Merci également à tous les autres pour les bons moments passés avec vous : Thomas grâce à qui le « Mouaye » existe parmi les barbeuks, Titi et Valou pour votre bonne humeur, Safa, Amélie, Kevin pour avoir supporté mes caprices de « BAT », Félix, Pierre, Fanny, Selsabyl, Camille, Thomas.S, Alex, Gisèle, Vanessa, Saleh « the best »,

Edouard, Lucie, Manue, Lauriane, Antoine, Pauline, Gabriel et les autres que je n'ai pas encore eu l'occasion de rencontrer.

Merci à toi Caro d'être présente et pour ton soutien quotidien, nos petits moments matinaux caféïnés sont précieux. Merci à Marie et Jacmine pour leurs cours ZOTERO, merci à Anaïs et Cyrielle pour votre bonne humeur constante.

Je suis heureuse de pouvoir travailler avec vous tous.

Merci à Samira pour tous tes bons conseils, d'avoir été présente et d'avoir été mon « coach » !

Merci à mes amis, qui m'ont également soutenue tout au long de mon internat :

Aux Jurassiennes : Faustine mon Brutus, Perrine ma Pépette et Magaly mon Mushroom.

Aux Parisiens : Bouddha, Constance le trou, Camille le radi, Nadège « Dearling » (et merci pour ta participation à ce travail !), Mathilde « le foke », Guillaume « le navet », Anastasia la cocotte, Caroline Hacker et toute sa famille, merci à tous les autres !

Aux Toulousains bien sûr : Anne Sophie pour sa générosité, Hélène et Chloé mes deux compères, la Famille Chapelier (Adeline, Mark et Raphaël), Inès mon épouse volée, Lucile, Marie, et aux expatriées que nous n'oublions pas: Marine et Olivia le lama ! Enfin, un grand merci à Alexis pour son aide et son soutien précieux ces derniers jours, mais aussi de m'avoir empêchée de jeter mon ordinateur par la fenêtre quand Word n'en faisait qu'à sa tête. Mais surtout, je te remercie d'avoir fait naître croquette et son rocher !

SOMMAIRE :

CONFLIT D'INTERET :	16
ABREVIATIONS :	17
RESUME :	18
INTRODUCTION :	20
MATERIEL ET METHODE :	22
Calcul de l'astigmatisme chirurgical induit (SIA) :	23
Caractéristiques de l'implant :	26
Outils statistiques :	27
- <i>Analyse descriptive des variables qualitatives :</i>	27
- <i>Analyse descriptive des variables quantitatives :</i>	27
- <i>Tests utilisés en cas de comparaisons :</i>	27
- <i>Logiciel utilisé :</i>	27
RESULTATS :	28
DISCUSSION :	47
CONCLUSION :	56
REFERENCES:	57
ANNEXES :	59
Annexe 1, variables calculées :	59
Annexe 2, questionnaire adressé aux ophtalmologistes :	
.....	61
Annexe 3, étude de l'astigmatisme chirurgical induit : ..	63

CONFLIT D'INTERET :

OPHTEC, Laboratoire Cristalens

ABREVIATIONS :

- AC : astigmatisme cornéen
- AI : astigmatisme interne
- AT : astigmatisme total
- CVI : cylindre vectoriel induit
- ES : équivalent sphérique
- SIA : astigmatisme chirurgical induit
- ICA : iris-claw clipé à la face antérieure de l'iris
- ICP : iris-claw clipé à la face postérieure de l'iris
- MAVC : meilleure acuité visuelle corrigée
- OVCR : oblitération de la veine centrale de la rétine
- EIC : extraction intra-capsulaire
- MER : membrane épi-rétinienne
- OMD : œdème maculaire diabétique
- PIO : pression intraoculaire
- e-t : écart-type
- moy et méd. : moyenne et médiane
- IIQ : intervalle interquartile
- D : dioptries

RESUME :

But de l'étude :

Comparer l'acuité visuelle, l'astigmatisme cornéen et interne à 12 mois d'une chirurgie comportant l'implantation d'une lentille intraoculaire de type ARTISAN Aphakia entre deux groupes de patients : le groupe A ayant bénéficié d'un implant iris-claw fixé à la face antérieure de l'iris (ICA), et le groupe P ayant bénéficié d'un iris-claw fixé à la face postérieure de l'iris (ICP).

Matériels et méthodes :

Nous avons réalisé une étude rétrospective, monocentrique, au CHU de Toulouse dans le service d'ophtalmologie. Nous avons recensé tous les patients ayant bénéficié d'un ARTISAN Aphakia 205 dans notre centre entre juin 2013 et février 2015. Le critère d'exclusion était : réalisation d'une chirurgie combinée iris-claw/greffe de cornée lamellaire ou transfixiante. Nous avons comparé la meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) évaluée en logMAR, l'astigmatisme cornéen (AC), ainsi que l'astigmatisme interne (AI) entre les temps préopératoires et postopératoires à 12 mois pour chaque groupe, ainsi qu'entre les deux groupes. Nous avons également calculé l'astigmatisme chirurgical induit (SIA) à 12 mois pour les deux populations.

Résultats :

Nous avons recensé durant la période de l'étude 89 yeux soit 84 patients. Parmi ces 89 yeux, 18 d'entre eux ont été exclus car ils avaient bénéficié d'une chirurgie combinée avec greffe de cornée. La répartition des yeux étudiés était la suivante : 21 yeux dans le groupe A et 50 dans le groupe P. La « rupture capsulaire peropératoire de chirurgie de cataracte » était la première indication chirurgicale retrouvée dans le groupe A à 29%. Dans le groupe P, les deux principales indications de cet implant étaient la « (sub)luxation complète d'un ICP » à 34%, et la « (sub)luxation complète du cristallin » à 34 %. La MAVC préopératoire était de logMAR 0.50 dans le groupe A, et 0.40 dans le groupe P ($p=0.91$). À 12 mois de la chirurgie, elle était de logMAR 0.35 dans le groupe A, et de 0.15 dans le groupe P ($p=0.77$). L'AC en préopératoire était dans le groupe A de -1 dioptries (D) [-2.3 ; -0.8] versus -1.2D [-1.8 ; -0.6] dans le groupe P ($p=0.48$). À 12 mois de la chirurgie, il était de -1.8D [-3.6 ; -1.5] dans le groupe A versus -1.8 D [-2.7 ; -1.0] dans le groupe P ($p= 0.74$). L'AI dans le groupe A était de 0.13 [-0.25 ; 0.63] en

postopératoire, versus 0.0 [-0.50 ; 0.50] dans le groupe P sans différence significative entre les deux groupes ($p= 0.63$). Le SIA à 12 mois de la population générale était de 1.28 D à 7°. Il était de 1.67 D à 176° dans le groupe A, versus 1.19 à 11° dans le groupe P.

Conclusion :

Dans notre étude, nous ne mettons pas en évidence de différence significative en terme d'AC, d'AI et de MAVC entre la fixation irienne antérieure versus postérieure de l'implant ARTISAN Aphakia. Bien que cette chirurgie engendre un astigmatisme cornéen supplémentaire, il n'a pas été prouvé que ce dernier diffère en fonction du type de fixation de l'implant. Si nous conservons l'idée que l'iris-claw fixé en rétro-pupillaire diminue le risque de décompensation endothéliale en cas de décrochage de l'implant, alors la fixation rétro-irienne de ce dernier prend ici tout son sens.

INTRODUCTION :

Il existe plusieurs façons de corriger une aphaquie avec absence de support capsulaire. La solution la plus simple reste actuellement le port de lunettes, mais la gêne esthétique est fréquemment au premier plan avec des verres qui sont souvent trop épais. Une autre possibilité couramment utilisée est le port de lentilles, mais ces dernières ne sont pas tolérées par tous et leur risque infectieux n'est pas négligeable (1). La mise en place d'une lentille intraoculaire (IOL) est également une méthode reconnue, il en existe plusieurs types : les implants de chambre antérieure à fixation angulaire (actuellement abandonnés devant le trop fort taux de décompensation endothéliale (2,3)), les iris-claw fixés à la face antérieure de l'iris (ICA), les iris-claw fixés à la face postérieure de l'iris (ICP) (4), et plus récemment les implants à fixation sclérale (5).

Les premiers implants ARTISAN Aphakia (modèle 205) fixés à l'iris (initialement à sa face antérieure) ont été posés par Van Der Pol and Worst en 1978 afin de corriger une aphaquie dans les suites d'un traumatisme (4). Le concept des « Iris-Claw » ou « Lobster-Claw » a ensuite été utilisé chez les yeux phakes en 1986 en tant que chirurgie réfractive pour les myopies fortes (6). En 1980, Amar et al (4) publient la technique opératoire d'implantation de l'iris-Claw en rétro-pupillaire. Les premiers résultats cliniques de cette technique sont ensuite rapportés par Rijnveld et al en 1994 (7). Mais ce n'est qu'en 2002 que cette dernière gagnera en popularité grâce à Mohr et al (8), qui publient des résultats satisfaisants avec peu de complications à un an et avec une nette amélioration de l'acuité visuelle en postopératoire. Ces dernières années, plusieurs études ont mentionné les avantages et inconvénients des iris-Claw fixés à la face antérieure (ICA) (9,10) ou postérieure (ICP) de l'iris (11). Par exemple, Chen et al (10) ont réalisé un suivi sur 3 ans d'yeux ayant bénéficié d'un ICA devant l'absence de support capsulaire. Ils ont retrouvé une nette amélioration de l'acuité visuelle avec peu de complications. Schallenberg et al ont fait de même avec les ICP en 2014 (11). Ils ont en effet tous démontré que l'acuité visuelle post opératoire était améliorée, et que les complications per et post opératoires étaient peu fréquentes, que ce soit avec les ICA ou les ICP. Tous ces articles ont étudié de manière séparée les deux types de fixation irienne de l'iris-claw. À ce jour, l'étude de la littérature ne retrouve qu'un article comparant ces deux positions : celui de Helvacı et al en janvier 2016 (12). Dans leur travail, ils n'ont pas mis en évidence de différence significative en terme d'acuité

visuelle entre ces deux types de fixation à 6 mois de l'implantation chez 40 yeux. Cette étude s'est essentiellement intéressée à l'analyse de la meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC).

Les implants de type iris-claw sont des implants monofocaux non pliables, leur mise en place nécessite alors une incision cornéenne large de 5mm minimum. Il peut ainsi en découler un astigmatisme chirurgical cornéen induit (SIA). Nous n'avons pas retrouvé d'étude comparant le SIA, l'astigmatisme cornéen (AC) et l'astigmatisme interne (AI) entre ICA et ICP. Une des préoccupations majeures du chirurgien est de limiter au maximum tout type d'astigmatisme. C'est pour cela que « l'implant fixé à la sclère » gagne en popularité, quand le support capsulaire est insuffisant, en partie pour ses propriétés non astigmatogènes (5). L'objectif de notre étude était de comparer l'astigmatisme postopératoire de l'iris-claw fixé à la face antérieure de l'iris à celui de l'iris-claw fixé en position rétro-irienne. Nous avons étudié le SIA pour chaque type de fixation, et nous avons comparé leurs AC et leurs AI à 12 mois de la chirurgie ainsi que leurs MAVC durant la première année de suivi postopératoire.

MATERIEL ET METHODE :

Notre étude était rétrospective, interventionnelle, comparative et monocentrique, réalisée au CHU de Toulouse dans le service d'Ophtalmologie. Nous avons recensé tous les patients qui ont bénéficié d'une chirurgie entre juin 2013 et février 2015, avec mise en place d'un implant de type iris-claw clipé soit à la face antérieure de l'iris (groupe A) soit à la face postérieure de l'iris (groupe P).

L'objectif principal de notre étude était de comparer l'AC et l'AI à 12 mois de la chirurgie entre le groupe A et le groupe P.

Nos objectifs secondaires étaient :

- de comparer les indications opératoires et les chirurgies réalisées entre les deux groupes,
- de comparer leur meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) au cours de la première année postopératoire,
- de comparer l'équivalent sphérique à 12 mois de la chirurgie,
- d'étudier le SIA dans chaque groupe,
- d'étudier les complications rencontrées lors de la première année de suivi,
- de comparer la pression intraoculaire (PIO) postopératoire entre les deux groupes.

Le critère d'inclusion était unique : tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie au CHU de Toulouse avec mise en place d'un implant de type iris-claw durant la période déterminée. La lentille intraoculaire a été implantée soit pendant une chirurgie combinée donc en une seule intervention, soit secondairement (implantation secondaire) après une première chirurgie : par exemple, phacoexérèse post-traumatique ou phacoémulsification compliquée de rupture capsulaire. Le critère d'exclusion était la réalisation d'une chirurgie combinée iris-claw/greffe de cornée lamellaire ou transfixiante.

Nous avons recueilli les caractéristiques cliniques suivantes pour chaque patient : l'âge, le sexe, les antécédents médicaux et ophtalmologiques, ainsi que le traitement postopératoire reçu. Les PIO pré et postopératoires (prises durant la première semaine la chirurgie) ont été notées. Nous avons relevé les indications opératoires pour chaque

patient, le type de chirurgie réalisée, ainsi que le type d'implant avec sa puissance en dioptries (D). Au CHU de Toulouse, l'implant de type « iris-claw » utilisé était l'ARTISAN Aphakia 205. Cet implant était donc le seul concerné ici.

Nous avons relevé la MAVC pré et postopératoire, exprimée en logMAR, à 1, 3, 6, et 12 mois de la chirurgie pour chaque groupe. Nous avons également étudié l'équivalent sphérique (ES) ainsi que l'astigmatisme (astigmatisme total (AT), cornéen et interne) en préopératoire et à 12 mois de la chirurgie. Nous avons comparé les résultats de ces variables entre les deux groupes, ainsi qu'entre les temps pré et postopératoires au sein même de chaque groupe. Les mesures de la kératométrie ont été faites avec l'auto-réfractomètre NIDEK ARK-700 (Nidek, Gamagori, Japan).

Le SIA à 12 mois a été calculé pour chaque groupe et pour la population générale, à partir des données de la kératométrie. L'analyse du SIA comprenait l'étude du cylindre vectoriel induit (CVI) associé à son axe exprimé en degrés. Le CVI a été calculé grâce à une méthode vectorielle (13,14) décrite antérieurement par J.Holladay. Chaque valeur de l'astigmatisme était considérée comme un vecteur avec une valeur et une direction. Ainsi, nous avons converti chaque valeur de l'AC en coordonnées cartésiennes (x, y) tel qu'il est décrit ci-dessous pour les temps pré et postopératoires.

Calcul de l'astigmatisme chirurgical induit (SIA) :

-Cylindre vectoriel et son axe :

En premier lieu, il nous a fallu calculer les coordonnées cartésiennes suivantes pour chaque patient, pour les temps préopératoire et à 12 mois de la chirurgie :

- $x = \text{cylindre (en dioptries)} * \cos (2 * \text{axe en radians}^1)$
- $y = \text{cylindre (en dioptries)} * \sin (2 * \text{axe en radians})$
- puis la valeur du cylindre vectoriel était donnée par $\sqrt{(x^2 + y^2)}$
- et à partir de ce qui précède : $\text{angle} = 0.5 * \arctan(y / x) * (360/2.\pi)$.

Avec :

Si X et Y > 0, alors l'axe = angle

¹ La conversion des degrés aux radians s'effectue en multipliant par $2*\pi/360$

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180° .

-Calcul du cylindre vectoriel chirurgical induit :

$$CVI = \sqrt{(x \text{ delta}^2 + y \text{ delta}^2)}, \text{ en dioptries}$$

Avec :

$$x \text{ delta} = x \text{ postopératoire} - x \text{ préopératoire}$$

$$y \text{ delta} = y \text{ postopératoire} - y \text{ préopératoire}$$

-Calcul de son axe chirurgical induit :

$$\text{Angle} = 0.5 * \arctan (y \text{ delta} / x \text{ delta}) * (360/2.\pi)$$

Avec :

Si X et $Y > 0$, alors l'axe = angle

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180°

-Calcul du SIA moyen, « Mean SIA » :

À partir des moyennes de chaque coordonnée,

$$\text{Mean SIA} = \sqrt{(x \text{ mean})^2 + (y \text{ mean})^2}$$

$$\text{Angle} = 0.5 * \arctan (y \text{ mean} / x \text{ mean}) * (360/2.\pi).$$

Avec :

Si X et $Y > 0$, alors l'axe = angle

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180°

Le calcul de l'ES a été réalisé selon la formule classique et connue suivante :

$$\text{Equivalent sphérique (ES)} = \text{Sphère} + \frac{1}{2} \text{AT}, \text{ en dioptries.}$$

L'AT utilisé était celui retrouvé lors de la réfraction subjective réalisée par l'ophtalmologiste.

L'AC a été calculé grâce aux mesures de la kératométrie avec :

$$AC = K_{\text{max}} - K_{\text{min}}, \text{ avec l'axe de } K_{\text{min}}.$$

L'AI a été calculé tel que : $AI=AT-AC$.

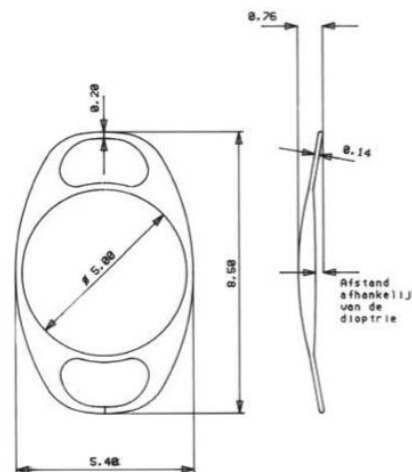
Tous trois sont exprimés en dioptries et en négatifs.

Les complications postopératoires rencontrées durant la première année de suivi ont été rapportées.

Certains patients adressés initialement au CHU de Toulouse pour prise en charge chirurgicale ont ensuite été suivis en postopératoire par leur ophtalmologiste habituel. Nous avons donc recueilli les données postopératoires nécessaires à notre étude grâce à un questionnaire qui était adressé aux ophtalmologistes, et qu'ils nous renvoyaient complété (Annexe 2).

Caractéristiques de l'implant :

L'ARTISAN Aphakia IOL 205 (Ophtec BV, Groningen, The Netherlands) est un implant monofocal, monobloc en polyméthacrylate de méthyle (PMMA), à fixation irienne, rigide, avec un corps optique de 5 mm de diamètre et une longueur totale de 8.5mm. Son insertion en chambre antérieure se fait exclusivement via une incision large entre 5 et 6 mm car ce dernier n'est pas pliable. Il est commercialisé en France par le laboratoire Cristalens. Les haptiques de cet implant ont chacune une fine fente afin de permettre leur fixation sur le stroma irien, et ce en moyenne périphérie de l'iris. Cette lentille intraoculaire n'interfère donc pas avec la vascularisation physiologique de ce dernier, et n'est pas en contact avec l'angle irido-cornéen (15).



Il existe une fourchette importante de corrections optiques possibles : la puissance de cet implant varie de 1.0 dioptries (D) d'écart entre +2.0D à +30.0D, et de 0.5D entre +14.5D et +24.5D. La société Cristalens recommande l'utilisation d'une constante A de 115 pour une implantation en chambre antérieure. Nous avons utilisé une constante A de 116.90 pour une fixation rétro-pupillaire. Le biomètre optique utilisé pour cela était l'appareil IOL Master 500 de la société ZEISS (Oberkochen, Germany).

La réfraction cible recherchée pour les patients de notre étude était l'emmétropie, ou une légère myopisation en cas de myopie forte. Aucun implant torique n'a été positionné.



ARTISAN® Aphakia Model 205	
Optic:	5.0 mm
Haptics:	Iris Claw®
Overall Ø:	8.5 mm
A-Constant:	115.0
AC Depth:	3.3 mm
Dioptric Powers:	2.0 D to 30.0 D (1.0 increments) 14.5 D to 24.5 D (0.5 increments)
Also available:	ARTISAN® Pediatric Aphakia 4.4/6.5 and 4.4/7.5 Designed for small eyes

Outils statistiques :

-Analyse descriptive des variables qualitatives :

Toutes les variables qualitatives ont été décrites à l'aide de l'effectif et du pourcentage représenté par chacune des modalités. Ces valeurs ont été données pour chacun des groupes (ICA ou ICP), et pour l'ensemble de la population.

-Analyse descriptive des variables quantitatives :

Les variables quantitatives ont été décrites par un paramètre de position et un paramètre de dispersion : moyenne et écart-type en cas de distribution gaussienne et médiane et intervalle interquartile (p25-p75) en cas de distribution non paramétrique.

-Tests utilisés en cas de comparaisons :

L'indépendance de deux variables qualitatives a été testée grâce au test exact de Fisher. Dans le cas où ce dernier était inapplicable mais que les effectifs théoriques étaient suffisants, nous avons effectué un test de khi-2 d'indépendance. Les comparaisons des moyennes de deux groupes ont été réalisées grâce au test T de Student (ou de Welsh en cas d'hétéroscédasticité), sur séries non appariées. En cas de distribution non paramétrique, la distribution d'une quantité au sein de deux différents groupes a été testée à partir d'un test de Wilcoxon sur les rangs, sur séries non appariées.

-Logiciel utilisé :

Tous les calculs ont été réalisés grâce au logiciel libre R (R version 3.0.1 (2013-05-16), à l'aide de l'interface Rstudio (Version 0.99.486 – © 2009-2015 RStudio, Inc.).

Le calcul du SIA a été réalisé à l'aide du logiciel Microsoft Excel 97-2004.

Une différence était considérée comme significative si $p < 0.05$.

RESULTATS :

Nous avons recensé entre juin 2013 et février 2015, 89 yeux de 84 patients. Parmi ces 89 yeux, 18 yeux ont été exclus car ils avaient bénéficié d'une chirurgie combinée avec greffe de cornée (lamellaire ou transfixiante). Parmi les 71 yeux restants (66 patients), 21 yeux (17 patients) ont bénéficié de l'implantation d'un ICA (groupe A), et 50 yeux (49 patients) de celle d'un ICP (groupe P). Un patient (soit un œil) du groupe P est décédé à 9 mois. Dix patients ont été perdus de vue en postopératoire et n'ont donc pas été revus ni au CHU ni par leur ophtalmologiste habituel. Ils étaient au nombre de 2 dans le groupe A et de 8 dans le groupe P. Les données manquantes n'ont donc pas été incluses dans les analyses postopératoires.

La médiane de l'âge de la population étudiée ($n=71$ patients) était au moment de la chirurgie de 71 ans [51 ; 81], soit 66 ans [50 ; 81] dans le groupe A, et 71 ans [53 ; 81] dans le groupe P ($p=0.69$). Le sexe ratio femme / homme était le suivant : 43% de femmes dans le groupe A contre 28 % dans le groupe P ($p=0.35$), l'œil droit était légèrement moins représenté dans les deux groupes (43%/48% ; $p=0.89$).

Dans le groupe A, 19% des patients étaient atteints d'une maladie de Marfan, 24% étaient diabétiques et 38% hypertendus, contre respectivement 4%, 28%, et 40% dans le groupe P. Il n'y avait pas de différence significative mise en évidence concernant ces données entre les deux groupes ($p<0,05$).

Il n'y avait pas de différence significative concernant le nombre de yeux atteints de glaucome chronique à angle ouvert entre les deux groupes, avec 19% dans le groupe A et 18% dans le groupe P ($p=1$). Aucun œil ne présentait de glaucome agonique, ils étaient tous équilibrés sous thérapie locale. Le Tableau 1 reprend les caractéristiques générales de chaque groupe de patients (sexe, œil étudié, histoire clinique générale et ophtalmologique).

Tableau 1. Description générale : antécédents, pathologies ophtalmologiques.							
Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
	N	%	N	%		N	%
Sexe (= féminin)	9	43	14	28	<i>0.35</i>	23	32
Côté = droit (N = 71)	9	43	24	48	<i>0.89</i>	33	46
	Méd	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
Age le jour de la chirurgie (années)	66	[50 ; 81]	71	[53 ; 81]	<i>0.69</i>	71	[51 ; 81]
Antécédents médicaux	N	%	N	%		N	%
Maladie de Marfan	4	19	2	4	<i>0.05</i>	6	8
Diabète	5	24	14	28	<i>0.94</i>	19	27
HTA	8	38	20	40	<i>1</i>	28	39
Antécédents ophtalmologiques							
Matériel d'indentation	1	5	2	4	<i>1</i>	3	4
Décollement rétinien (macula décollée)	0	0	9	18	<i>0.05</i>	9	13
Taie cornéenne	0	0	1	2	<i>1</i>	1	1
Amblyopie	0	0	1	2	<i>1</i>	1	1
Uvéite	0	0	2	4	<i>1</i>	2	3
OVCR	1	5	0	0	<i>0.3</i>	1	1
Cédème cornéen	3	14	5	10	<i>0.69</i>	8	11
Glaucome chronique à angle ouvert	4	19	9	18	<i>1</i>	13	18
Maculopathies							
OMD (diabète)	2	10	0	0	<i>0.085</i>	2	3
Anomalie de la couche ellipsoïde (toutes maculopathies confondues)	5	24	3	6	<i>0.04</i>	8	11
Maculopathie liée à l'âge	1	5	1	2	<i>0.51</i>	2	3

Suite Tableau 1. Description générale : antécédents, pathologies ophtalmologiques.							
DMLA exsudative	1	5	0	0	0.30	1	1
DMLA atrophique	1	5	0	0	0.30	1	1
Membrane épi-rétinienne maculaire	3	14	4	8	0.42	7	10
Atrophie chorio-rétinienne/Myopie forte	4	19	2	4	0.05	6	8
Cicatrice maculaire	1	5	0	0	0.30	1	1
Rupture de la membrane de Bruch	1	5	0	0	0.30	1	1
« sous groupe » comprenant OVCR, amblyopie, et maculopathies	11	52	14	28	0.09	25	35

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant les antécédents ophtalmologiques et maculaires entre nos deux groupes, excepté concernant « l'anomalie de la couche ellipsoïde » (anomalies des couches profondes neuro-sensorielles visibles sur l'OCT-SD, toutes pathologies maculaires confondues). Le taux de ces anomalies était plus important dans le groupe A avec 24% contre 6% dans le groupe P ($p=0.04$).

Nous avons relevé au total 5 indications opératoires (9) :

- patients ayant eu une chirurgie de cataracte compliquée avec rupture capsulaire peropératoire (adressés ou non par leur ophtalmologiste),
- cataracte brune nécessitant une chirurgie de type extraction intra-capsulaire,
- (sub)luxation complète d'un implant de chambre antérieure ou postérieure,
- phacodonésis, (sub)luxation complète du cristallin (dans le cadre d'une maladie de Marfan, d'un traumatisme ou spontanée)
- décompensation endothéliale débutante sur un implant de chambre antérieure à appui angulaire.

Le « phacodonésis, (sub)luxation complète du cristallin » et « (sub)luxation complète d'un implant » étaient les indications premières retrouvées dans le groupe P avec un taux à 34% pour chacune, contre 24% pour chaque indication dans le groupe A ($p=0.57$). Dans le groupe A, l'indication principale était « la rupture capsulaire peropératoire » représentée à 29%, contre 26% dans le groupe P ($p=1$). Cependant, aucune différence significative en terme d'indication opératoire n'a été retrouvée entre les deux groupes. Les autres résultats sont détaillés dans le Tableau 2.

Tableau 2. Indications chirurgicales de l'iris-claw.							
Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
	N	%	N	%		N	%
Rupture capsulaire peropératoire	6	29	13	26	<i>1</i>	19	27
Cataracte totale nécessitant une chirurgie intra-capsulaire	2	10	2	4	<i>0.58</i>	4	6
(Sub)luxation complète d'un implant	5	24	17	34	<i>0.57</i>	22	31
(Sub)luxation complète cristallinienne ou phacodonésis	5	24	17	34	<i>0.57</i>	22	31
Décompensation endothéliale sur Implant de chambre antérieure à appui angulaire	3	14	1	2	<i>0.07</i>	4	6

Les patients avaient en préopératoire soit un implant de chambre antérieure à appui angulaire, soit un implant de chambre postérieure, soit un statut phaïque, soit un statut aphaïque. Dans le groupe A, 43 % des patients étaient phaïques versus 24% dans le groupe P ($p= 0.16$). Il y avait 52 % des patients du groupe P qui étaient aphaïques versus 24% dans le groupe A, cette différence était significative ($p= 0.037$). Chez les patients initialement pseudophaïques, nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes. Le statut cristallinien de chaque groupe avant la chirurgie est représenté dans le Tableau 3.

Tableau 3. Le cristallin avant la chirurgie							
Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A+ P N = 71	
	N	%	N	%		N	%
Implant de chambre antérieure à appui angulaire	3	14	2	4	<i>0.15</i>	5	7
Implant de chambre postérieure	4	19	10	20	<i>1</i>	14	20
Phaque, cataracte	9	43	12	24	<i>0.16</i>	21	30
Aphaque	5	24	26	52	<i>0.037</i>	31	44

Les patients ont bénéficié soit d'une chirurgie combinée (Implantation de l'ARTISAN Aphakia associée à un autre geste dans le même temps opératoire ; Tableau 4), soit d'une chirurgie simple (comprenant l'implantation de l'ARTISAN Aphakia seul après une précédente chirurgie).

Les différents types de chirurgies combinées réalisés étaient :

- chirurgie filtrante,
- extraction intra-capsulaire (EIC) avec vitrectomie antérieure,
- pelage de membrane épi-rétinienne (MER) lors d'une vitrectomie postérieure,
- vitrectomie postérieure avec utilisation d'un fragmatome pour luxation cristallinienne (Figure 1),
- extraction d'un implant (antérieur ou postérieur) avec vitrectomie antérieure ou postérieure,
- chirurgie de cataracte compliquée avec rupture capsulaire peropératoire et vitrectomie antérieure.



Figure 1. Exemple de fragments de cristallin luxés lors d'une rupture capsulaire peropératoire : réalisation d'une vitrectomie avec utilisation d'un fragmatome.

L'analyse du taux de chirurgie combinée ne retrouvait pas de différence significative entre les deux groupes : 86% dans le groupe A contre 80% dans le groupe P ($p=0.74$) (Tableau 4). Il y avait une proportion plus importante de chirurgies combinées que de chirurgies non combinées dans les deux groupes. La chirurgie combinée la plus pratiquée dans le groupe A était « l'implantation avec vitrectomie antérieure pour rupture capsulaire » représentée à 43%. Dans le groupe P, la chirurgie combinée la plus pratiquée était « l'explantation d'un implant plus ou moins associée à une vitrectomie postérieure, puis mise en place d'un iris-claw », représentée à 36%. La différence du taux de chirurgie combinée type « fragmatome » était statistiquement différente avec un taux plus élevé de cette chirurgie dans le groupe P (18% dans le groupe P versus 0% dans le groupe A ; $p=0,049$). Il n'y avait pas de différence significative concernant les autres types de chirurgies combinées entre les deux groupes. Nous avons retrouvé une proportion plus importante, et ce de manière significative, de patients vitrectomisés dans le groupe P que dans le groupe A : 58% versus 19% ($p=0.0061$). Un patient du groupe P a eu une chirurgie combinée associant à la fois une chirurgie filtrante et une explantation d'implant luxé, avec mise en place d'un implant de type iris-claw à la face postérieure de l'iris. Un autre patient du groupe P a bénéficié d'une chirurgie associant explantation d'implant et pelage de membrane épi-rétinienne maculaire.

Tableau 4. La chirurgie réalisée.

Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
	N	% *	N	%		N	%
Chirurgies combinées	18	86	40	80	<i>0.74</i>	58	82
Chirurgie filtrante	0	0	1	2	<i>1</i>	1	1
EIC	2	10	2	4	<i>0.58</i>	4	6
Pelage de MER	0	0	1	2	<i>1</i>	1	1
Fragmatome	0	0	9	18	<i>0.049</i>	9	13
Implantation avec vitrectomie antérieure pour rupture capsulaire	9	43	11	22	<i>0.14</i>	20	28
Explantation Implant ± vitrectomie postérieure avec mise en place d'un iris-claw	7	33	18	36	<i>1</i>	25	35
Chirurgie non combinée (ARTISAN Aphakia seul)	3	14	10	20	<i>0.74</i>	13	18
Yeux Vitrectomisés	4	19	29	58	<i>0.0061</i>	33	46
	Méd.	IIQ	Méd.	IIQ	« p »	Méd.	IIQ
Puissance de l'implant (D)	19	[15 ; 20]	19	[17 ; 20]	<i>0.54</i>	19	[17 ; 20]
* les pourcentages ont été calculés sur l'ensemble des chirurgies (donc sur 21, 50 et 71 patients, selon le groupe considéré), et non sur les seuls patients avec chirurgie combinée ou non combinée.							

Technique opératoire :

Les chirurgiens étaient au nombre de 8, mais la technique chirurgicale était la même pour tous (après lecture des comptes rendus opératoires). Seule l'implantation de l'implant est décrite dans notre article.

Tous les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale ou locorégionale (avec compression de 10 min au ballonnet). Après un badigeon à la povidone iodée ophtalmologique de la zone opératoire selon le protocole de désinfection CLIN II note

23 et III note 2 (repos de 3 min), la mise en place d'un champ stérile et du blépharostat, une incision cornéenne de 5.5 mm à midi était réalisée au couteau 2.2 mm (Figure 2).

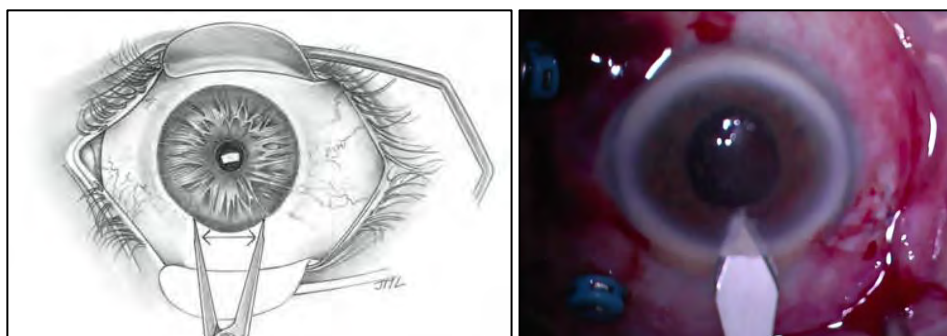


Figure 2 : Réalisation d'une incision cornéenne de 5.5mm à 12h.

Si nécessaire, du Myochole^R était injecté en chambre antérieure afin d'obtenir une pupille en myosis et avoir ainsi un bon support irien. Le chirurgien injectait ensuite du visco-élastique type Healon GV^R en intra-camérulaire. Deux paracentèses étaient pratiquées à 10 et 2 heures. L'implant était inséré dans le sens de sa dimension la plus petite via l'incision principale à l'aide d'une pince. (Figure 3)

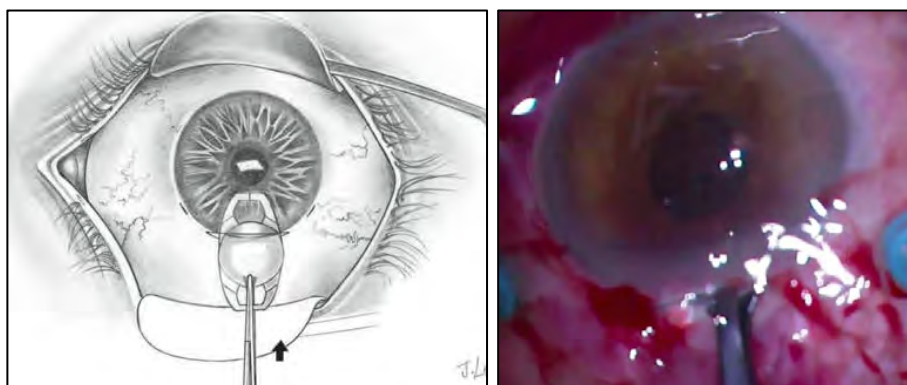


Figure 3 : Insertion de l'implant en chambre antérieure dans le sens de sa dimension la plus petite.

Les deux haptiques étaient fixées grâce à une aiguille « d'enclavation », soit à la face antérieure soit à la face postérieure de l'iris. (Figure 4)

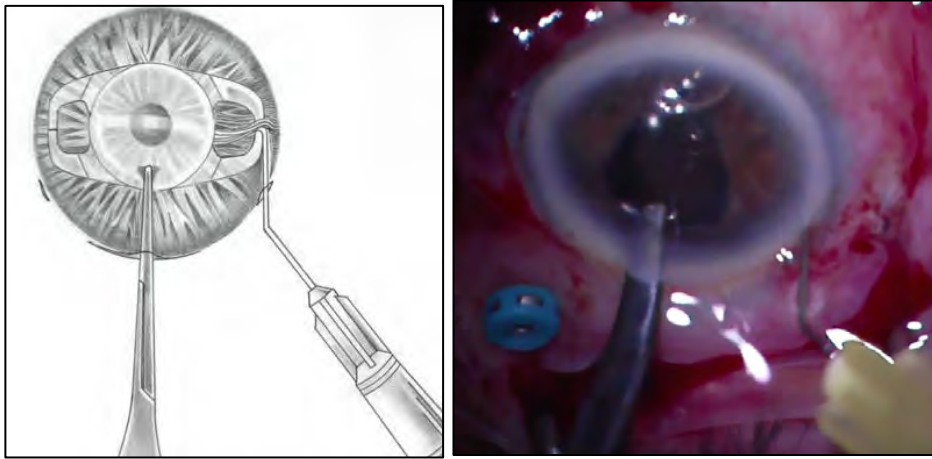


Figure 4 : Fixation de l'implant à l'iris grâce à une aiguille « d'enclavation ».

Une iridectomie périphérique était réalisée dans les deux cas afin de limiter le risque de bloc pupillaire, le plus souvent à 12 h. (Figure 5)



Figure 5 : Réalisation d'une iridectomie périphérique à 12 heures.

Le produit visco-élastique était ensuite soigneusement lavé à la sonde double courant afin d'éviter tout risque d'hypertonie postopératoire. L'incision principale était soigneusement fermée à l'aide de 3 points cornéens au monofil 10/0. Le chirurgien procédait ensuite à une vérification de l'étanchéité.

Une goutte d'antibiotique était instillée en postopératoire immédiat.

Aucune complication peropératoire n'a été relevée.

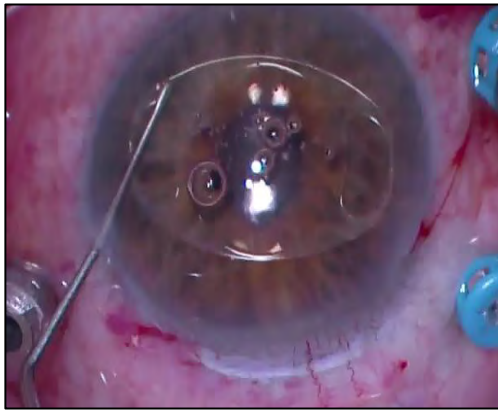


Figure 6: Visualisation d'un implant iris-claw clipé à la face antérieure de l'iris en peropératoire.

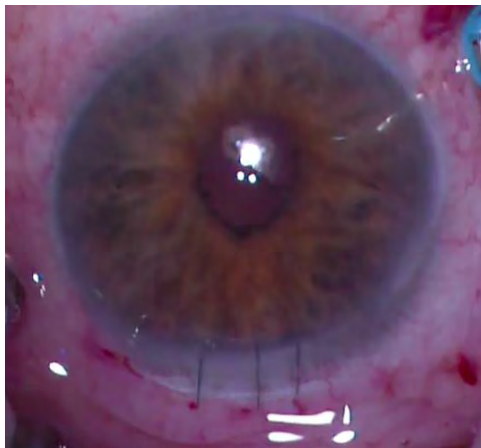


Figure 7: iris-claw clipé à la face postérieure de l'iris avec trois points cornéens au monofil 10-0, vu en postopératoire immédiat.

Le traitement postopératoire était le même chez tous les patients : une goutte trois fois par jour de dexaméthasone associée à une goutte trois fois par jour d'anti-inflammatoire non stéroïdien, sur une période d' un mois.

La médiane de la puissance moyenne de l'implant ARTISAN Aphakia était de 19 D [15 ; 20] dans le groupe A et de 19 D [17 ; 20] dans le groupe P sans différence significative entre les deux groupes ($p=0.54$) (Tableau 4). Il n'y avait pas de différence significative en terme de PIO préopératoire et postopératoire entre les deux groupes, soit une médiane à 16 mmHg [12 ; 18] dans le groupe A et à 16 mmHg [13 ; 19] dans le groupe P ($p=0.60$). Il n'a pas non plus été retrouvé de différence significative concernant la PIO

entre les deux groupes en postopératoire immédiat : 17 mmHg [13 ; 23] dans le groupe A et 15 mmHg [11 ; 21] dans le groupe P ($p=0.53$) (Tableau 5).

Tableau 5. PIO pré et postopératoire.							
	Groupe A		Groupe P		« p »	Groupe A + P	
	N = 21		N = 50			N = 71	
N = 19/45	Méd.	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
PIO préopératoire (mmHg)	16	[12 ; 18]	16	[13 ; 19]	0.60	16	[12 ; 18]
N = 20/47	Méd.	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
PIO postopératoire (mmHg)	17	[13 ; 23]	15	[11 ; 21]	0.52	16	[12 ; 21]

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative concernant la MAVC en logMAR entre les deux groupes, que ce soit en préopératoire (0.50 [0.20 ; 1.0] dans le groupe A versus 0.40 [0.20 ; 2.0] dans le groupe P ; $p=0.91$), ou en postopératoire à 12 mois (0.35 [0.0 ; 0.55] dans le groupe A et 0.15 [0.0 ; 0.50] dans le groupe P ; $p= 0.77$). Nous n'avons jamais retrouvé de différence significative entre les deux groupes concernant la MAVC lors de la première année postopératoire. Les résultats aux différents temps sont présentés dans le Tableau 6.

Nous avons retrouvé une différence significative entre la MAVC pré et la MAVC postopératoire dans le groupe P ($p=0.001$) et dans la population totale ($p=0.002$). Elle ne l'était pas en revanche dans le groupe A ($p=0.53$). Les résultats sont exposés dans le Tableau 7.

Tableau 6. Acuité visuelle aux différents temps, comparaison entre les deux groupes.

Variable étudiée : Acuité visuelle En logMAR	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
	Méd.	IIQ	Méd.	IIQ		Méd.	IIQ
Corrigée préopératoire (n = 21/48)	0.50	[0.20 ; 1.0]	0.40	[0.20 ; 2.0]	0.91	0.50	[0.20 ; 2.0]
M ₁ (n =16/37)	0.55	[0.20 ; 1.25]	0.40	[0.20 ; 0.70]	0.24	0.40	[0.20 ; 0.80]
M ₃ (n =16/38)	0.30	[0.20 ; 0.43]	0.20	[0.10 ; 0.58]	0.72	0.25	[0.10 ; 0.50]
M ₆ (n =12/30)	0.40	[0.23 ; 0.58]	0.30	[0.10 ; 0.70]	0.70	0.30	[0.10 ; 0.70]
M ₁₂ (n=12/34)	0.35	[0.0 ; 0.55]	0.15	[0.0 ; 0.50]	0.77	0.20	[0.00 ; 0.50]

Tableau 7. Comparaison de l'acuité visuelle entre le préopératoire et le postopératoire dans les deux groupes et dans la population générale. Population avec données complètes.

Variable étudiée : MAVC En logMAR	Groupe A N = 12		Groupe P N = 33		Groupe A + P N = 45	
	Méd.	IIQ	Méd.	IIQ	Méd.	IIQ
Préopératoire	0.45	[0.20 ; 0.53]	0.40	[0.30 ; 1.10]	0.40	[0.30 ; 0.80]
M ₁₂	0.35	[0 ; 0.55]	0.20	[0.0 ; 0.50]	0.20	[0.0 ; 0.50]
*« p » comparant pré et postop M ₁₂	0.53		0.001		0.002	
* « p » obtenu par comparaison des MAVC pré et postopératoires à 12 mois au sein du groupe. Test de Wilcoxon sur séries appariées.						

La progression de la MAVC dans chaque groupe et dans la population générale est représentée par la figure 8.



Figure 8 :

Evolution de l'acuité visuelle, médiane en logMAR, pour les trois groupes aux différents temps, population complète (données du Tableau 6).

Nous avons réalisé une sous analyse concernant la MAVC en excluant les patients qui présentaient une atteinte ophtalmologique entraînant une baisse d'acuité visuelle permanente (oblitération de la veine centrale de la rétine (OVCR), amblyopie et maculopathies). Il y avait 52% des yeux du groupe A et 28% des yeux du groupe P qui présentaient ce type d'anomalies ophtalmologiques ($p=0.091$). Nous avons alors étudié pour ces sous groupes la MAVC aux différents temps en postopératoire. En préopératoire, la médiane de la MAVC dans le groupe A en logMAR était de 0.60 [0.43 ; 1.78] et de 0.10 [0 ; 0.4] à 1 an de la chirurgie avec une variation de cette MAVC non significative ($p=0.63$). Dans le groupe P, cette variation était significative avec en préopératoire une MAVC en logMAR à 0.4 [0.2 ; 1.7] versus 0 [0 ; 0.2] en postopératoire à 12 mois ($p=0.0017$). Les résultats sont exposés dans le Tableau 8.

Tableau 8. Acuité visuelle en logMAR aux différents temps, population sans atteinte rétinienne / amblyopie. Analyse en sous-groupes. N = 46						
	Corrigée préopératoire	M ₁	M ₃	M ₆	M ₁₂	P*
Groupe ICA, N = 10	N = 10	N = 7	N = 8	N = 7	N = 5	(N = 5)
Moy. ± ET	0.95 ± 0.77	0.67 ± 0.65	0.25 ± 0.11	0.39 ± 0.24	0.26 ± 0.34	
Médiane [IIQ]	0.60 [0.43 ; 1.78]	0.40 [0.25 ; 0.80]	0.20 [0.20 ; 0.3]	0.40 [0.30 ; 0.4]	0.10 [0 ; 0.4]	0.63
Groupe ICP, N = 36	N = 34	N = 24	N = 25	N = 19	N = 22	(N = 21)
Moy. ± ET	0.75 ± 0.78	0.28 ± 0.19	0.20 ± 0.19	0.32 ± 0.47	0.14 ± 0.21	
Médiane [IIQ]	0.4 [0.2 ; 1.7]	0.3 [0.18 ; 0.40]	0.1 [0 ; 0.40]	0.20 [0 ; 0.35]	0 [0 ; 0.2]	0.0017
Ensemble A + P, N = 46	N = 44	N = 31	N = 33	N = 26	N = 27	(N = 26)
Moy. ± ET	0.79 ± 0.78	0.36 ± 0.38	0.21 ± 0.18	0.33 ± 0.42	0.16 ± 0.24	
Médiane [IIQ]	0.4 [0.2 ; 2.0]	0.3 [0.2 ; 0.4]	0.2 [0.1 ; 0.4]	0.3 [0 ; 0.4]	0 [0 ; 0.3]	0.0024
* le « p » correspond au test de comparaison sur les rangs de Wilcoxon, sur séries appariées, entre le temps préopératoire et postopératoire à 12 mois. L'interprétation doit porter sur les médianes du logMAR de l'acuité visuelle, et non sur les moyennes, et porte sur un effectif restreint rappelé dans la colonne du « p ».						

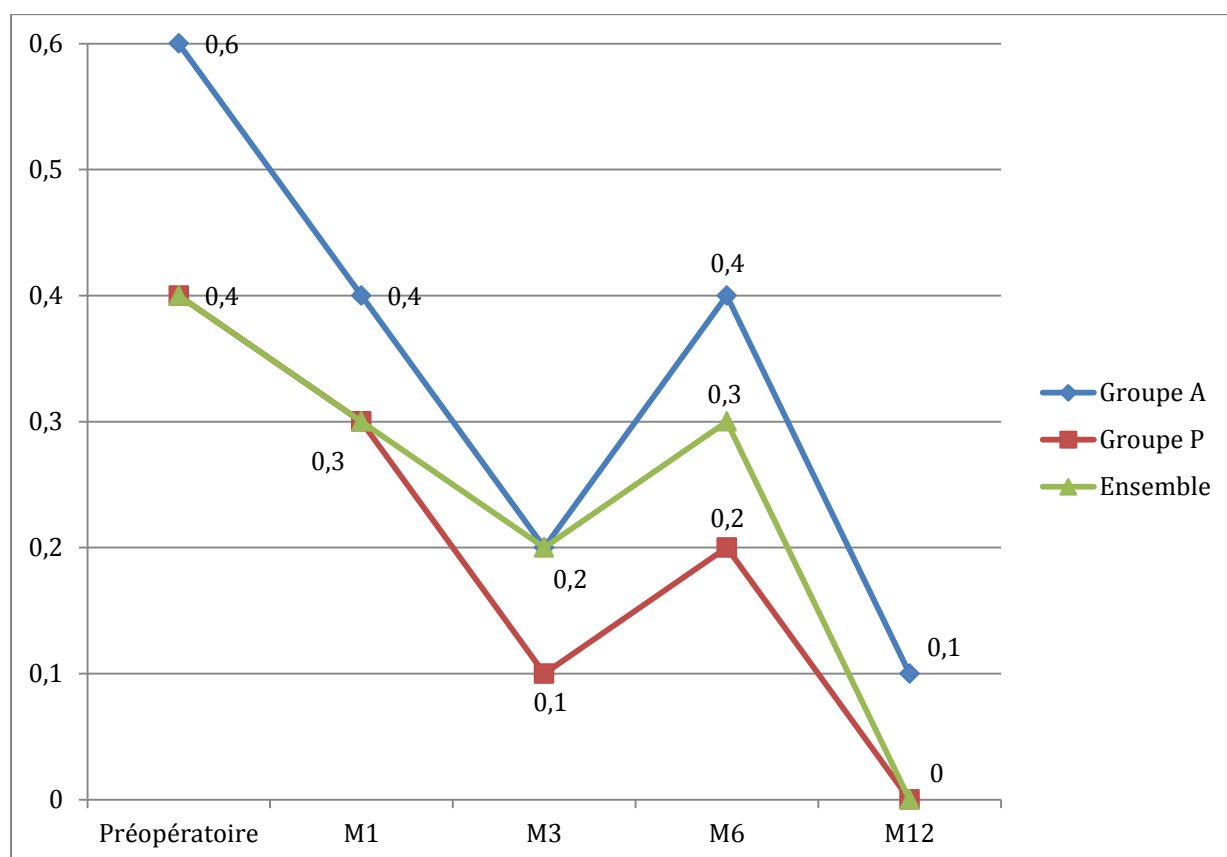


Figure 9 :

Evolution de la MAVC, médiane en logMAR, pour les trois groupes aux différents temps, population sans atteinte rétinienne / amblyopie. Analyse en sous-groupes (données du Tableau 8).

L'ES préopératoire était de 0.8 D [-1 ; 9.5] dans le groupe A, et de 0.3 D [-2.5 ; 10.5] dans le groupe P ($p=0.73$). À 12 mois de la chirurgie, il était de -1.8 D [-2.7 ; -0.4] dans le groupe A, et de -0.5 D [-1.6 ; 0.4] dans le groupe P ($p=0.044$).

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative en terme d'AC préopératoire entre les deux groupes (-1 D [-2.3 ; -0.8] dans le groupe A versus -1.2 D [-1.8 ; -0.6] dans le groupe P ; $p=0.48$), ni concernant l'AC à 12 mois de la chirurgie entre les deux populations (-1.8 D [-3.6 ; -1.5] dans le groupe A versus -1.8 D [-2.7 ; -1.0] dans le groupe P ; $p=0.74$). Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative concernant l'AI entre les deux populations à 12 mois de la chirurgie : 0.13 D [-0.25 ; 0.63] dans le groupe A versus 0.0 D [-0.50 ; 0.50] pour le groupe P ($p=0.63$).

En revanche, il existait une différence statistiquement significative entre l'AC préopératoire et postopératoire au sein même du groupe P ($p=0.009$), ainsi que dans la population générale ($p=0.016$). Cette différence n'était pas significative dans le groupe A ($p=0.51$) (Tableau 9).

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre la kératométrie du groupe A et celle du groupe P en préopératoire (moyenne du Kmoyen à $43.5D \pm 1.7$ dans le groupe A, et Kmoyen à $43.2D \pm 1.8$ dans le groupe P ; $p=0.54$). Aucune différence concernant la kératométrie entre les deux groupes en postopératoire à 12 mois n'a été mise en évidence : $43.4D \pm 1.29$ dans le groupe A versus $43.2D \pm 1.97$ dans le groupe P ($p=0.65$). Les résultats de la kératométrie pré et postopératoire sont indiqués dans le Tableau 9.

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre la moyenne du Kmoyen préopératoire et celle du Kmoyen postopératoire à 12 mois ($p=0.60$ dans le groupe A et $p=0.71$ dans le groupe P). Les résultats sont exposés dans le Tableau 10.

Tableau 9. Etude de l'astigmatisme préopératoire et postopératoire.							
Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
Kératométrie préop							
N = 21/46	Moy	ET	Moy	ET		Moy	ET
Valeur du K moyen (D)	43.5	1.7	43.2	1.8	0.54	43.3	1.8
N = 17/41	Méd.	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
Sphère (D)	2.0	[0 ; 10]	1.3	[-2 ; 11]	0.67	1.3	[-1 ; 10.9]
Astigmatisme total (AT), (D)	-2	[-2.8 ; -0.8]	-1	[0.8 ; 2.0]	0.17	-1.0	[-2.2 ; -0.8]
Equivalent sphérique (ES), (D)	0.8	[-1 ; 9.5]	0.3	[-2.5 ; 10.5]	0.73	0.4	[-1.9 ; 10.4]
	Méd.	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
Astigmatisme cornéen (AC), (D) N = 21/46	-1	[-2.3 ; -0.8]	-1.2	[-1.8 ; -0.6]	0.48	-1.1	[-0.7 ; -2.0]
Astigmatisme interne (AI), (D) N=17/41	0.0	[-0.50 ; 0.50]	0.0	[-0.50 ; 0.25]	0.95	0.0	[-0.50 ; 0.25]
Kératométrie post-op							
N = 14/34	Moy	ET	Moy	ET		Moy	ET
Valeur du K moyen (D)	43.4	1.29	43.2	1.97	0.65	43.3	1.79
N = 16/35	Méd.	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
Sphère (D)	-0.25	[-2.1 ; 0.6]	0	[-0.9 ; 1.4]	0.15	0	[-1.5 ; 1.3]
Astigmatisme total (AT), (D)	-1.8	[-2.9 ; -1.1]	-1.8	[-2.4 ; -0.9]	0.78	-1.8	[-2.5 ; -0.9]
Equivalent sphérique (ES), (D)	-1.8	[-2.7 ; -0.4]	-0.5	[-1.6 ; 0.4]	0.044	-1	[-2.4 ; 0.3]
N = 14/33	Méd	IIQ	Méd	IIQ		Méd	IIQ
Astigmatisme cornéen (AC), (D) N = 14/33	-1.8	[-3.6 ; -1.5]	-1.8	[-2.7 ; -1.0]	0.74	-1.8	[-2.7 ; -1.1]
Astigmatisme interne (AI), (D) N=14/33	0.13	[-0.25 ; 0.63]	0.0	[-0.50 ; 0.50]	0.63	0.0	[-0.42 ; 0.0]

Tableau 10. Comparaison de l'astigmatisme entre le préopératoire et à 12 mois postopératoire dans les deux groupes et dans la population générale.						
Variable étudiée	Groupe A		Groupe P		Groupe A + P	
Valeur du K moyen (D)	N = 14		N = 31		N = 45	
Préopératoire	43.5	± 1.73	43.2	± 1.89	43.3	± 1.83
Postopératoire	43.4	± 1.29	43.1	± 1.86	43.2	± 1.69
« p »*	0.60		0.71		0.54	
Astigmatisme cornéen	N = 14		N = 31		N = 45	
Préopératoire	-1.25	[-2.69 ; -1.0]	-1.25	[-1.88 ; -0.60]	-1.25	[-2.0 ; -0.61]
Postopératoire	-1.75	[-3.56 ; -1.5]	-1.75	[-2.50 ; -0.88]	-1.75	[-2.50 ; -1.0]
« p »**	0.51		0.009		0.016	
*« p » obtenu par comparaison des K moyens pré et postopératoires à 12 mois au sein du groupe. Test de Student sur séries appariées.						
**« p » obtenu par comparaison des astigmatismes cornéens aux temps pré et postopératoires à 12 mois au sein du groupe. Test de Wilcoxon sur séries appariées.						

Le SIA dans le groupe A à 12 mois était de 1.67 D à 176°. Dans le groupe P, il était de 1.19 D à 11°. Dans la population générale (groupe A+P) il était de 1.28 D à 7°. (Annexe 1 et 3)

Les principales complications retrouvées dans les deux groupes étaient (Tableau 7) :

- présence d'un œdème maculaire postopératoire (syndrome d'Irvine-Gass),
- décollement de rétine rhéomatogène,
- décrochage secondaire de l'implant à distance de manière spontanée ou provoquée,
- œdème de cornée postopératoire.

Aucune différence significative concernant le taux de complication n'a été retrouvée entre les deux groupes. Le taux de syndrome d'Irvine-Gass a été retrouvé en proportion plus importante dans le groupe A mais de façon non significative (33% dans le groupe A versus 11% dans le groupe P ; $p=0.11$). Il a été retrouvé une proportion plus importante de décrochage de l'implant dans le groupe P (11% dans le groupe P versus 0 % dans le groupe A) mais toujours avec une différence non significative ($p=0.30$). Les résultats sont exposés dans le Tableau 11.

Tableau 11. Complications relevées durant la première année de suivi en postopératoire.

Variable étudiée	Groupe A N = 21		Groupe P N = 50		« p »	Groupe A + P N = 71	
	N	%	N	%		N	%
Complications rapportées (Nmax = 71)							
Décollement rétinien (16/36)	1	6	2	6	1	3	6
Syndrome d'Irvine-Gass (15/35)	5	33	4	11	0.11	9	18
Œdème cornéen (15/35)	2	13	3	9	0.63	5	10
Décrochage de l'implant (15/35)	0	0	4	11	0.30	4	8

DISCUSSION :

L'implant ARTISAN Aphakia, initialement conçu pour le patient aphaque (4), a vu ses indications rapidement évoluer. Il a, par exemple, été utilisé chez les patients phaqes avec fixation à la face antérieure de l'iris dans le cadre d'une chirurgie réfractive, essentiellement chez le patient myope fort (6). Worst et al (16) ont décrit également en 1996 l'utilisation de cet implant en ophtalmologie pédiatrique, chez 27 enfants devenus aphaques sans support capsulaire dans les suites d'une chirurgie de cataracte traumatique compliquée.

Le premier iris-claw ARTISAN Aphakia (model 205) développé pour corriger une aphaque avait une taille importante et une configuration plane et convexe. Il a été présenté en 1978 par J Worst (17). A cette époque, la décompensation cornéenne endothéliale a été décrite comme la plus tardive de ses complications (17-19). Les différentes hypothèses émises quant à la perte cellulaire endothéliale cornéenne par cet implant étaient l'irritation mécanique de la face postérieure de la cornée par une lentille intraoculaire positionnée de manière trop proche de cette dernière, ou plus probablement à cause du donésis plus important de l'implant chez le patient aphaque. En 1980, Amar (17) suggère alors de positionner cet implant en rétro-pupillaire pour limiter cette interaction mécanique entre l'implant et l'endothélium cornéen. Ainsi cette position limiterait la perte cellulaire endothéliale en gardant une distance de sécurité entre l'iris-claw et la face postérieure de la cornée. L'implant a ensuite été redessiné afin de limiter la perte cellulaire endothéliale, il est donc devenu plus fin et bi-convexe. Ces haptiques étaient fixées sur la partie périphérique théoriquement immobile de l'iris, limitant ainsi le contact entre la face postérieure de la cornée et l'iris-claw. Cet implant était alors disponible sous cette configuration à partir de 1997. Depuis quelques années, nombreux sont les chirurgiens à fixer cet implant monobloc à la face postérieure de l'iris afin d'obtenir un implant de chambre postérieure, malgré l'absence de support capsulaire, et en espérant ainsi préserver l'endothélium cornéen grâce à ce type de fixation (8).

Dans notre travail, nous nous intéressons aux cas où la chirurgie avec mise en place d'un implant de chambre postérieure n'est pas envisageable du fait de l'absence de support capsulaire, imposant alors la mise en place d'un iris-claw ou d'un implant à

fixation sclérale. L'implantation d'un iris-claw nécessite la réalisation d'une large incision (4), que ce soit pour une fixation antéro ou rétro-irienne de cet implant. Cette dernière engendre un astigmatisme cornéen supplémentaire : ce SIA est un des inconvénients de ce type de lentille intraoculaire.

Le calcul du SIA a été décrit pour la première fois en 1849 (20,21). Depuis, plusieurs ophtalmologistes n'ont cessé de le calculer, particulièrement pour la chirurgie de cataracte, mettant en avant l'intérêt de réaliser des micro-incisions afin de limiter l'AC postopératoire (22). Dans notre travail, le SIA a été mesuré à 1.67 D à 176° dans le groupe A versus 1.19 D à 11° dans le groupe P. Dans la population générale (groupe A+P), il était de 1.28 D à 7°. Il existe donc un astigmatisme cornéen induit par l'incision réalisée lors de la chirurgie dont la valeur absolue est inférieure à 2D dans les deux groupes A et P. Il nous a été impossible de comparer le SIA entre nos deux populations. En effet, le Mean SIA (calculé à l'aide de la formule : $\text{Mean SIA} = \sqrt{(\bar{x})^2 + (\bar{y})^2}$) n'est pas une moyenne « classique » (somme des SIA divisée par le nombre total de variables) et ne peut donc pas être analysée par le test T de Student qui est un test paramétrique (23). Cependant, la différence de SIA entre les deux groupes ne nous a pas semblé cliniquement significative.

Dans notre travail, l'AC postopératoire du groupe P et de la population générale, à un an de la chirurgie, était statistiquement différent de l'AC préopératoire ($p < 0.05$) (Tableau 10). En revanche, cette différence n'était pas significative dans le groupe A ($p = 0.51$). La médiane de l'AC en préopératoire était de -1.25 D [-2.69 ; -1.0] dans le groupe A et de -1.25 D [-1.88 ; -0.60] dans le groupe P. En postopératoire, elle était respectivement de -1.75 D [-3.56 ; -1.5] et de -1.75 [-2.50 ; -0.88]. L'absence de significativité de la différence pré/postopératoire de l'AC dans le groupe A est probablement liée au faible effectif de ce groupe ($n = 14$) car la médiane de la différence pré/postopératoire de l'AC est identique entre le groupe A et le groupe P, même si les interquartiles sont différents. Afin de permettre la comparaison entre le pré et le postopératoire de l'AC, nous avons dû analyser seulement les patients ayant des données pré et postopératoires complètes, ce qui a diminué nos effectifs de patients, et ce essentiellement dans le groupe A. La variation de cet AC entre le pré et postopératoire semble bien réelle, même si cette dernière est faible (soit environ 0.50D) dans les deux groupes. L'AC postopératoire n'est

en revanche pas significativement différent entre les deux types de fixation (respectivement -1.8 D [-3.6 ; -1.5] dans le groupe A versus -1.8 D [-2.7 ; -1.0] dans le groupe P ($p=0.48$) (Tableau 9)).

Nous avons exclu de notre étude les patients ayant bénéficié d'une greffe de cornée lamellaire ou transfixiante, car l'analyse de l'AC aurait alors été trop biaisée avec un AC postopératoire important essentiellement secondaire à la greffe de cornée. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant l'antécédent d'œdème cornéen entre les deux groupes (14%/10% ; $p=0.69$). La comparaison de l'AC aux temps pré et postopératoires entre les deux populations a pu donc être interprétée sans craindre un biais de confusion causé par le taux d'œdème cornéen.

Une des originalités de notre travail est l'étude de l'AI. Celle-ci n'a jamais été réalisée auparavant dans la littérature. Nous n'avons pas jugé pertinent de comparer l'AI entre les temps pré et postopératoires dans chaque groupe car le statut cristallinien préopératoire et les indications chirurgicales étaient trop diversifiés dans notre série de cas. Seule la comparaison de l'AI entre les deux groupes en postopératoire à 12 mois nous a semblé intéressante. Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative concernant cet AI postopératoire entre les deux groupes : 0.13 D [-0.25 ; 0.63] dans le groupe A versus 0.0 D [-0.50 ; 0.50] dans le groupe P ($p=0.63$). Cela signifie donc que la fixation irienne de cet implant, qu'elle soit postérieure ou antérieure n'influe probablement pas sur l'AI. La médiane de la puissance de notre implant n'était pas significativement différente entre nos deux groupes : 19D [15 ; 20] dans le groupe A versus 19 D [17 ; 20] dans le groupe P ($p=0.54$). La comparaison de l'AI entre les deux populations a pu donc être interprétée sans craindre un biais de confusion causé par l'épaisseur de l'implant.

Au total dans notre étude, nous n'avons pas mis en évidence de différence significative à un an de suivi postopératoire concernant l'AC, l'AI et l'AT entre un iris-claw fixé à la face antérieure de l'iris et un iris-claw fixé en rétro-irien.

La mesure de l'ES en postopératoire varie en fonction des études. Acar et al (15) décrivent un ES postopératoire à 12 mois de $-1.68 \text{ D} \pm 0.63$ dans leur série prospective

de patients implantés d'un ICA après rupture capsulaire et ayant bénéficié d'une vitrectomie postérieure. Helvaci et al (12) ont été les premiers à étudier dans leur étude randomisée l'ES pré et postopératoire à 6 mois des ICA et des ICP chez des patients initialement aphaques. L'ES postopératoire était de $-0.25 \text{ D} \pm 1.87$ dans le groupe ICA, et de $-0.25 \text{ D} \pm 1.75$ dans le groupe ICP. Il ne semble pas y avoir de différence cliniquement pertinente entre les deux groupes, mais les auteurs n'ont pas rapporté de comparaison statistique de l'ES postopératoire entre les deux groupes dans leur étude. Dans notre travail, nous avons retrouvé une médiane de l'ES postopératoire statistiquement différente entre les deux populations : $-1.8 \text{ D} [-2.7 ; -0.4]$ dans le groupe A versus $-0.5 \text{ D} [-1.6 ; 0.4]$ dans le groupe P ($p=0.044$). Cette différence significative est étonnante étant donné l'absence de différence des médianes des sphères et de l'AT en postopératoire entre nos deux groupes. Ce résultat n'est donc pas cliniquement pertinent, et peut être expliqué par un effectif trop faible de notre population, notamment dans le groupe A ($n=16$).

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative concernant la MAVC en préopératoire entre les deux groupes malgré la grande diversité des indications et des antécédents ophtalmologiques de nos deux populations (logMAR 0.50 [0.20 ; 1.0] dans le groupe A versus logMAR 0.40 [0.20 ; 2.0] dans le groupe P ; $p=0.91$). En postopératoire à un an, la MAVC était améliorée et était en logMAR de 0.35 [0.00 ; 0.55] dans le groupe A, et de 0.15 [0.0 ; 0.50] dans le groupe P sans différence significative entre les deux groupes ($p=0.77$). Mais ces données sont à interpréter avec beaucoup de précautions. En effet, nombreux sont les patients au sein de nos deux groupes à avoir des antécédents ophtalmologiques tels que des maculopathies, OVCR, amblyopie ou un décollement de rétine avec macula décollée (52% dans le groupe A versus 28% dans le groupe P ; $p=0.09$). Ces pathologies influent sur l'acuité visuelle, et ce d'une façon très variable. Nous avons retrouvé plus d'anomalies de « la couche ellipsoïde » dans le groupe A que dans le groupe P, toutes pathologies maculaires confondues (24% des patients du groupe A versus 6% des patients du groupe P ; $p=0.044$). Cette différence pouvait représenter un biais de confusion concernant l'analyse de la MAVC. En effet, la différence en terme de MAVC (même si elle était décrite comme non significative) retrouvée entre ICA et ICP en pré et postopératoire (toute population confondue) pouvait être expliquée en partie par cette différence d'« anomalies de la couche

ellipsoïde » entre les deux populations. C'est pour cette raison que nous avons décidé de faire une étude de la MAVC avec ajustement sur ces facteurs de confusion. Nous avons fait une étude en sous-analyse, en excluant les yeux présentant une pathologie ophtalmologique responsable d'une baisse d'acuité visuelle permanente : soit les maculopathies, l'amblyopie et les atteintes rétiniennees telles que l'OVCR, (exclusion de 52% des yeux dans le groupe A versus 28% dans le groupe P ; $p=0.09$). Ainsi, il ne restait en analyse que les patients naïfs de toute autre pathologie ophtalmologique influant sur l'acuité visuelle. Nous avons retrouvé une amélioration significative de la MAVC entre le préopératoire et le postopératoire à 12 mois dans le groupe ICP ($n=36$) (médianes=logMAR 0.4 [0.2 ; 1.7] en préopératoire, et à 0 [0 ; 0.2] à 12 mois de la chirurgie ; $p=0.0017$). Cette amélioration de la MAVC était également retrouvée significative dans la population générale ($n=46$) ($p=0.0024$). En revanche, elle ne l'était pas dans le groupe A malgré une amélioration réelle de la MAVC: médianes= logMAR 0.60 [0.43 ; 1.78] en préopératoire et médiane= logMAR 0.10 [0 ; 0.4] à 12 mois postopératoire ($p=0.63$). Bien que cette amélioration soit cliniquement évidente, le manque de pertinence statistique peut être expliquée par le faible effectif du groupe A dans cette analyse en sous groupe.

L'antécédent de décollement de rétine « macula off » était majoritairement représenté dans le groupe ICP (0% dans le groupe A contre 18% dans le groupe P ; $p=0.05$). Cette différence significative était relativement attendue car au sein de notre CHU, les rétiniologues prenant en charge les décollements de rétine, implantaient essentiellement des ICP. C'est pour la même raison que les taux de yeux aphaques, de chirurgie combinée de type « fragmatome » ainsi que de yeux vitrectomisés, ont été retrouvés de manière plus importante (et de façon significative) dans le groupe P que dans le groupe A. Durant la période de notre étude, les ICA étaient majoritairement posés par les chirurgiens de segment antérieur, essentiellement dans les suites d'une rupture capsulaire peropératoire d'une chirurgie de cataracte (Tableau 2). Cependant, les chirurgiens de segment antérieur implantent désormais de plus en plus d'iris-claw en rétro-irien. Nous avons donc relevé nettement moins d'ICA que d'ICP dans notre série de patients.

Aucune différence significative en terme de complication n'a été notée entre les deux groupes. Nous avons retrouvé une proportion plus importante de « décrochage de l'implant » dans le groupe P (11% versus 0% dans le groupe A) mais cette différence n'était pas statistiquement significative ($p=0.30$). Peut être que cette dernière n'a pas pu être mise en évidence du fait d'un effectif de patients trop faible. Cependant, dans notre expérience clinique et chirurgicale, les deux types de fixation ne semblent pas avoir un taux de luxation spontanée très différent. Dans notre suivi, nous n'avons pas relevé d'endophtalmie ou de bloc pupillaire dû à une iridectomie chirurgicale non transfixiante. Une étude prospective comparant et analysant les complications et leur taux de survenue dans chaque groupe serait à envisager avec un nombre plus important de patients. Ces différentes complications avaient déjà été rapportées par d'autres auteurs (2,9). Cependant, Menezo et al (24) et Guell et al (25) ont démontré dans leurs études que l'implantation d'un iris-claw était une procédure convaincante présentant peu de complications avec un résultat réfractif postopératoire satisfaisant.

Nous n'avons pas pu étudier la perte cellulaire cornéenne endothéliale en postopératoire dans les deux groupes car il n'a pas été réalisé suffisamment de comptages endothéliaux lors du suivi postopératoire. Ceux réalisés l'ont été à des temps trop différents et nos résultats auraient été ininterprétables. Le manque de certaines données cliniques et les examens réalisés à des temps différents sont liés au caractère rétrospectif de notre travail, ce qui est une limite de notre étude. Certains patients n'ont en effet ni consulté leur ophtalmologiste ni le CHU après la chirurgie et leurs données postopératoires étaient donc manquantes. Cependant, de nombreux auteurs se sont déjà intéressés à la perte cellulaire endothéliale cornéenne dans les deux types de fixation de cet iris-claw implanté chez des yeux aphaques sans support capsulaire. Yuequin et al (10) rapportent en 2012 une perte de 9.78 % à 3 ans chez 72 patients aphaques qui ont bénéficié alors d'un ICA. Güell et al (25) en 2005, ont mis en évidence une perte cellulaire endothéliale cornéenne de 10.9% à 36 mois en postopératoire dans une série de 14 yeux aphaques implantés avec un ICA. En 2013, Guëll et al (9), dans une autre étude, ont retrouvé une perte significative de la densité cellulaire (en cellules/mm²) avec 2237.47 ± 793.33 en préopératoire versus 1696.08 ± 928.13 ($p<0.05$) en postopératoire dans une série de 128 yeux sans support capsulaire ayant bénéficié d'un ICA. Mais De Silva et al ont rapporté une décompensation endothéliale

chez seulement 1.7% des yeux de leur série de 116 yeux avec ICA (26), donc peu fréquente.

En 2014, Gonnerman et al (27) ont retrouvé une perte non significative de 5.5 % de cellules endothéliales à 34 mois en moyenne chez 62 yeux aphaques ayant bénéficié d'un ICP. La densité moyenne en cellules endothéliales en préopératoire était de 1844 ± 690 cellules/mm², elle était de 1743 ± 721 cellules/mm² ($p > 0.05$) en post-opératoire. De manière similaire en 2015, Forlini et al (28) ont montré l'absence de perte endothéliale significative après un suivi de 3 ans dans une cohorte importante de 320 yeux ayant tous eu un ICP et ce, dans des situations similaires aux nôtres telle que l'aphaquie post-traumatique ou post chirurgie de cataracte avec rupture capsulaire (la densité cellulaire endothéliale préopératoire en cellules/mm² était de 2227.4 ± 524.4 versus 2170.4 ± 431.7 en postopératoire ; $p = 0.96$).

Il semblerait à travers l'étude de la littérature que cette perte cellulaire endothéliale cornéenne à 3 ans soit moins importante pour les yeux ayant bénéficié d'un ICP que pour ceux ayant eu un ICA. Cependant nous n'avons pas retrouvé d'étude randomisée comparant la perte endothéliale entre ces deux types de fixation de l'iris-claw. En 2010, Hirashima et al (29) n'ont pas mis en évidence de différence significative concernant la perte cellulaire endothéliale cornéenne à 6 et 12 mois (dans leur série de 31 yeux initialement aphaques) entre l'iris-claw clipé à la face antérieure de l'iris et l'implant Acrysoft MA60AC fixé à la face postérieure de l'iris. Cependant, les auteurs précisent que ce délai de 12 mois est trop court et leur effectif de patients trop faible pour mettre en évidence une éventuelle différence significative en terme de perte cellulaire. Koss et al (17) ne retrouvent pas de corrélation significative entre la longueur axiale de l'œil (ni la profondeur de chambre antérieure) et le taux de perte cellulaire chez les patients aphaques présentant un ICA. Il est donc difficile aujourd'hui de savoir si le fait de fixer l'iris-claw en rétro-pupillaire limite réellement la perte cellulaire endothéliale cornéenne. Cependant, il faut rappeler que l'une des complications d'une lentille intraoculaire est sa luxation et que si l'implant clipé à l'iris vient à se décrocher de son support irien, l'endothélium cornéen reste tout de même préservé avec un iris-claw fixé en rétro-pupillaire, ce qui n'est plus le cas avec un implant fixé à la face antérieure de l'iris qui viendra inévitablement endommager la face postérieure de la cornée.

Dans notre étude, les chirurgiens étaient au nombre de 8. Bien que les comptes rendus opératoires décrivaient tous la même technique chirurgicale, il n'est pas impossible que certaines variantes chirurgicales aient eu lieu. Par exemple, la taille de l'incision cornéenne pouvait varier de 5 à 6 mm selon le rapport des chirurgiens, ou bien encore le nombre de points cornéens qui n'était pas toujours mentionné sur le compte-rendu opératoire, et qui peut donc différer entre chaque patient. Par ailleurs, l'expérience des chirurgiens n'était pas homogène.

En parallèle, la technique de « l'implant suturé à la sclère » est de plus en plus pratiquée par les chirurgiens ophtalmologiques, et tend à concurrencer l'iris-claw clipé en postérieur. Le premier à avoir décrit cette technique est Mabran et al (5) en 1986. L'argument en faveur de ce type d'implant est un moindre SIA en postopératoire. Saleh et al (30) ont comparé le SIA à 12 mois entre deux groupes de patients : un groupe 1 avec un « iris-claw à fixation irienne postérieure » et un groupe 2 avec un « implant fixé à la sclère ». Ces 26 patients étaient tous devenus aphaques sans support capsulaire dans les suites d'un traumatisme. Dans leur étude, ils ont comparé les deux « Mean SIA » à l'aide du test T student ($1.91 D \pm 1.66$ pour le groupe 1 versus $2.74 D \pm 1.92$ pour le groupe 2 ; $p > 0.05$). Comme nous l'avons auparavant mentionné, le Mean SIA (calculé à l'aide de la formule suivante : $\sqrt{(x \text{ mean})^2 + (y \text{ mean})^2}$) n'est pas une moyenne « classique » et ne peut donc pas être analysée par le test T de Student qui est un test paramétrique (23). Ils nous semblent alors difficile de conclure avec certitude sur l'absence ou non de différence statistiquement significative en terme de SIA entre iris-claw et « implant fixé à la sclère ». Saleh et al (30) dans leur article n'ont pas retrouvé de différence significative concernant la MAVC en logMAR à 12 mois postopératoires entre les deux groupes : 0.55 ± 0.9 dans le groupe iris-claw versus 0.32 ± 0.47 dans le groupe « implant suturé à la sclère » ($p > 0.05$), ni concernant le taux de syndrome d'Irvine-Gass entre les deux groupes. Il en est de même concernant la MAVC entre ICA et « implant suturé à la sclère » dans d'autres études retrouvées dans la littérature (31,32). Il a été décrit que la technique « implant suturé à la sclère » présentait quelques complications postopératoires plus fréquentes que celles rapportées avec l'iris-claw, telles que le décollement choroidien, l'endophtalmie, l'hémorragie intraoculaire et le décollement de rétine (32,33). Le temps opératoire pour une chirurgie « d'implant suturé à la sclère »

serait également plus long avec une chirurgie plus complexe, et la récupération visuelle serait moins rapide qu'avec l'ARTISAN Aphakia (5,24,32) . Deplus, Teng et al (32), dans leur série de 45 yeux, n'ont pas montré de différence significative en terme de pertes cellulaires endothéliales à 12 mois entre ARTISAN Aphakia fixé en antérieur et « implant suturé à la sclère ». Il ne nous semble donc pas légitime de ne plus poser d'implant de type iris-claw au profit complet de « l'implant suturé à la sclère » quand le support irien est satisfaisant.

Cependant, les aphaquies sans support capsulaire post-traumatiques sont parfois accompagnées d'une aniridie complète ou partielle, ou d'une mydriase post-traumatique irréversible par lésion du sphincter irien empêchant alors toute éventuelle fixation irienne d'un iris-claw. Si le patient ne supporte pas les lentilles, une solution intéressante reste alors « l'implant fixé à la sclère ».

Malgré son intérêt, notre étude bénéficierait grandement d'être complétée par une étude randomisée et prospective avec un même protocole chirurgical, moins de chirurgiens, et un effectif de patients plus important.

CONCLUSION :

Dans notre étude, nous n'avons pas mis en évidence de différence significative en terme d'AC, d'AI et de MAVC entre l'iris-claw fixé en antérieur et celui fixé en postérieur. Bien que cette chirurgie engendre un AC supplémentaire, avec un SIA non négligeable (valeur absolue du SIA inférieure à 2 D dans le groupe ICA et ICP), les astigmatismes internes et cornéens ne semblent pas différer selon que la fixation de cet implant soit antéro ou rétro-irienne. Même si il n'a pas été démontré que les ICP engendraient moins de perte cellulaire endothéliale que les ICA, nous conservons l'idée que l'iris-claw fixé en rétro-irien diminue le risque de décompensation endothéliale en cas de décrochage de l'implant. La fixation rétro-irienne de ce dernier prend alors ici tout son sens.

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
De Médecine Rangueil
23.09.2016
E. SERRANO

Professeur F. MALECAZE
OPHTALMOLOGIE
CHU TOULOUSE - HOPITAL PURPAN
31059 TOULOUSE CEDEX

REFERENCES:

1. Cheung N, Nagra P, Hammersmith K. Emerging trends in contact lens-related infections. *Curr Opin Ophthalmol*. 2016 Jul;27(4):327–32.
2. Dick HB, Augustin AJ. Lens implant selection with absence of capsular support. *Curr Opin Ophthalmol*. 2001 Feb;12(1):47–57.
3. Sawada T, Kimura W, Kimura T, Suga H, Ohte A, Yamanishi S, et al. Long-term follow-up of primary anterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Nov;24(11):1515–20.
4. Leonard P, Rommel J. *Lens Implantation: 30 Years of Progress*. Springer Science & Business Media; 2012. 609 p.
5. Malbran ES, Malbran E, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. *Int Ophthalmol*. 1986 May;9(2-3):151–60.
6. Worst JG, van der Veen G, Los LI. Refractive surgery for high myopia. The Worst-Fechner biconcave iris claw lens. *Doc Ophthalmol Adv Ophthalmol*. 1990 Oct;75(3-4):335–41.
7. Rijneveld WJ, Beekhuis WH, Hassman EF, Dellaert MM, Geerards AJ. Iris claw lens: anterior and posterior iris surface fixation in the absence of capsular support during penetrating keratoplasty. *J Refract Corneal Surg*. 1994 Feb;10(1):14–9.
8. Mohr A, Hengerer F, Eckardt C. [Retropupillary fixation of the iris claw lens in aphakia. 1 year outcome of a new implantation techniques]. *Ophthalmol Z Dtsch Ophthalmol Ges*. 2002 Jul;99(7):580–3.
9. Güell JL, Verdaguer P, Elies D, Gris O, Manero F, Mateu-Figueras G, et al. Secondary iris-claw anterior chamber lens implantation in patients with aphakia without capsular support. *Br J Ophthalmol*. 2014 May;98(5):658–63.
10. Chen Y, Liu Q, Xue C, Huang Z, Chen Y. Three-year follow-up of secondary anterior iris fixation of an aphakic intraocular lens to correct aphakia. *J Cataract Refract Surg*. 2012 Sep;38(9):1595–601.
11. Schallenberg M, Dekowski D, Hahn A, Laube T, Steuhl K-P, Meller D. Aphakia correction with retropupillary fixated iris-claw lens (Artisan) - long-term results. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2014;8:137–41.
12. Acar N, Kapran Z, Altan T, Kucuksumer Y, Unver YB, Polat E. Secondary iris claw intraocular lens implantation for the correction of aphakia after pars plana vitrectomy. *Retina Phila Pa*. 2010 Jan;30(1):131–9.
13. Helvaci S, Demirduzen S, Oksuz H. Iris-claw intraocular lens implantation: Anterior chamber versus retropupillary implantation. *Indian J Ophthalmol*. 2016 Jan;64(1):45–9.
14. Coulet J, Gontran E, Fournié P, Arné JL, Malecaze F. [Refractive efficacy and tolerance of the foldable phakic iris-supported Artiflex lens in the surgical correction of moderately high myopia: a 2-year follow-up]. *J Fr Ophtalmol*. 2007 Apr;30(4):335–43.
15. About Insight Eye Clinic [Internet]. [cited 2016 Sep 5]. Available from: http://www.insighteyeclinic.in/SIA_calculator.php
16. van der Pol BA, Worst JG. Iris-Claw intraocular lenses in children. *Doc Ophthalmol Adv Ophthalmol*. 1996 1997;92(1):29–35.
17. Koss MJ, Kohnen T. Intraocular architecture of secondary implanted anterior chamber iris-claw lenses in aphakic eyes evaluated with anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*. 2009 Oct;93(10):1301–6.
18. Apple DJ, Mamalis N, Loftfield K, Googe JM, Novak LC, Kavka-Van Norman D, et al.

- Complications of intraocular lenses. A historical and histopathological review. *Surv Ophthalmol.* 1984 Aug;29(1):1–54.
19. Mamalis N. Explantation of intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol.* 2000 Aug;11(4):289–95.
 20. Holladay JT, Moran JR, Kezirian GM. Analysis of aggregate surgically induced refractive change, prediction error, and intraocular astigmatism. *J Cataract Refract Surg.* 2001 Jan;27(1):61–79.
 21. British Association for the Advancement of Science., Science BA for the A of. Report of the British Association for the Advancement of Science. [Internet]. Vol. 19th Meeting (1849). London.; 1849. 428 p. Available from: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/46639>
 22. Holladay JT, Cravy TV, Koch DD. Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery. *J Cataract Refract Surg.* 1992 Sep;18(5):429–43.
 23. COMPARAISON DE DEUX ECHANTILLONS [Internet]. [cited 2016 Oct 2]. Available from: <http://www.cons-dev.org/elearning/stat/parametrique/5-2/5-2.html>
 24. Menezo JL, Martinez MC, Cisneros AL. Iris-fixated Worst claw versus sulcus-fixated posterior chamber lenses in the absence of capsular support. *J Cataract Refract Surg.* 1996 Dec;22(10):1476–84.
 25. Güell JL, Velasco F, Malecaze F, Vázquez M, Gris O, Manero F. Secondary Artisan-Verysise aphakic lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2005 Dec;31(12):2266–71.
 26. Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: four year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 1998 Aug;24(8):1039–49.
 27. De Silva SR, Arun K, Anandan M, Glover N, Patel CK, Rosen P. Iris-claw intraocular lenses to correct aphakia in the absence of capsule support. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Sep;37(9):1667–72.
 28. Gonnermann J, Amiri S, Klamann M, Maier A-KB, Jousen AM, Rieck PW, et al. [Endothelial cell loss after retropupillary iris-claw intraocular lens implantation]. *Klin Monatsblätter Für Augenheilkd.* 2014 Aug;231(8):784–7.
 29. Forlini M, Soliman W, Bratu A, Rossini P, Cavallini GM, Forlini C. Long-term follow-up of retropupillary iris-claw intraocular lens implantation: a retrospective analysis. *BMC Ophthalmol.* 2015;15:143.
 30. Hirashima DE, Soriano ES, Meirelles RL, Alberti GN, Nosé W. Outcomes of iris-claw anterior chamber versus iris-fixated foldable intraocular lens in subluxated lens secondary to Marfan syndrome. *Ophthalmology.* 2010 Aug;117(8):1479–85.
 31. Saleh M, Heitz A, Bourcier T, Speeg C, Delbosc B, Montard M, et al. Sutureless intrascleral intraocular lens implantation after ocular trauma. *J Cataract Refract Surg.* 2013 Jan;39(1):81–6.
 32. Farrahi F, Fegghi M, Haghi F, Kasiri A, Afkari A, Latifi M. Iris Claw versus Scleral Fixation Intraocular Lens Implantation during Pars Plana Vitrectomy. *J Ophthalmic Vis Res.* 2012 Apr;7(2):118–24.
 33. Teng H, Zhang H. Comparison of Artisan iris-claw intraocular lens implantation and posterior chamber intraocular lens sulcus fixation for aphakic eyes. *Int J Ophthalmol.* 2014;7(2):283–7.
 34. Chang JH, Lee JH. Long-term results of implantation of posterior chamber intraocular lens by suture fixation. *Korean J Ophthalmol KJO.* 1991 Jun;5(1):42–6.

ANNEXES :

Annexe 1, variables calculées :

-Astigmatisme cornéen (AC), en dioptries

$$AC = k_{\max} - k_{\min}$$

-Astigmatisme interne : en dioptries

$$AI = AT - AC$$

-Astigmatisme total : en dioptries

$$AT = AC + AI$$

-Equivalent sphérique (ES), en dioptries

$$ES = \text{Sphère} + \frac{1}{2} \text{ cylindre (AT)}$$

-Acuité visuelle décimale :

Elle a été calculée à partir du logMAR : $AV (\text{décimale}) = 1/10^{\log \text{MAR}}$

-Astigmatisme chirurgical induit (SIA) :

Calcul de l'astigmatisme chirurgical induit (SIA) :

-Cylindre vectoriel et son axe :

En premier lieu, il faut calculer les coordonnées cartésiennes suivantes pour chaque patient, pour le temps préopératoire et à 12 mois de la chirurgie :

- $x = \text{cylindre (en dioptries)} * \cos (2 * \text{axe en radians}^2)$
- $y = \text{cylindre (en dioptries)} * \sin (2 * \text{axe en radians})$
- puis la valeur du cylindre vectoriel est donnée par $\sqrt{(x^2 + y^2)}$
- à partir de ce qui précède : $\text{angle} = 0.5 * \arctan(y/x) * (360/2.\pi)$.

² La conversion des degrés aux radians s'effectue en multipliant par $2*\pi/360$

Avec :

Si X et $Y > 0$, alors l'axe = angle

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180° .

-Calcul du cylindre vectoriel chirurgical induit :

$$CVI = \sqrt{(x \text{ delta}^2 + y \text{ delta}^2), \text{ en dioptries}}$$

Avec :

$x \text{ delta} = x \text{ postopératoire} - x \text{ préopératoire}$

$y \text{ delta} = y \text{ postopératoire} - y \text{ préopératoire}$

-Calcul de son axe chirurgical induit :

$$\text{Angle} = 0.5 * \arctan (y \text{ delta} / x \text{ delta}) * (360/2.\pi)$$

Avec :

Si X et $Y > 0$, alors l'axe = angle

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180°

-Calcul du SIA moyen : à partir des moyennes de chaque coordonnée,

$$\text{Mean SIA} = \sqrt{(x \text{ mean})^2 + (y \text{ mean})^2}$$

$$\text{Angle} = 0.5 * \arctan (y \text{ mean} / x \text{ mean}) * (360/2.\pi)$$

Avec :

Si X et $Y > 0$, alors l'axe = angle

Si $X < 0$, alors l'axe = angle + 90°

Si $X > 0$ et $Y < 0$, alors l'axe = angle + 180°

Kératométrie: K moyen

$$K_{\text{moyen}} = (K_{\text{max}} + K_{\text{min}}) / 2$$

Annexe 2, questionnaire adressé aux ophtalmologistes :

Nom du Patient :

Coté concerné par l'implantation secondaire :

Date de début de prise en charge en post opératoire :

Durée du traitement par AINS en postopératoire :

Pression intraoculaire postopératoire à sa première consultation chez vous :

Acuité visuelle préopératoire, soit la dernière avant sa chirurgie :

Kératométrie préopératoire :

K min en dioptrie et son axe :

K max en dioptrie et son axe :

Kératométrie postopératoire : A 12 mois,

K min en dioptrie et son axe :

K max en dioptrie et son axe :

Acuité visuelle postopératoire :

A 1 mois :

A 3 mois :

A 6 mois :

A 12 mois :

Réfraction préopératoire :

Sphère :

Cylindre :

Axe :

Réfraction postopératoire à 12 mois :

Sphère :

Cylindre :

Axe :

Comptage endothélial préopératoire ?

Comptage endothélial postopératoire ? Si oui, à combien de mois en postopératoire ?

OCT préopératoire ?

Si oui, type anomalie :

Epaisseur rétinienne centrale :

Modèle de machine OCT utilisée :

OCT postopératoire ?

Si oui :

Présence d'un syndrome d'Irvine-Gass ? Si oui à quel mois en postopératoire ?

Autre anomalie :

Epaisseur rétinienne centrale à :

1 mois :

3 mois :

6 mois :

9 mois :

12 mois :

Existence d'un traitement par prostaglandine au long cours ?

Pression intraoculaire postopératoire immédiate ?

Complications rencontrées dans la première année postopératoire : OUI ? NON ?

Syndrome d'Irvine-Gass ?

Décollement de rétine ?

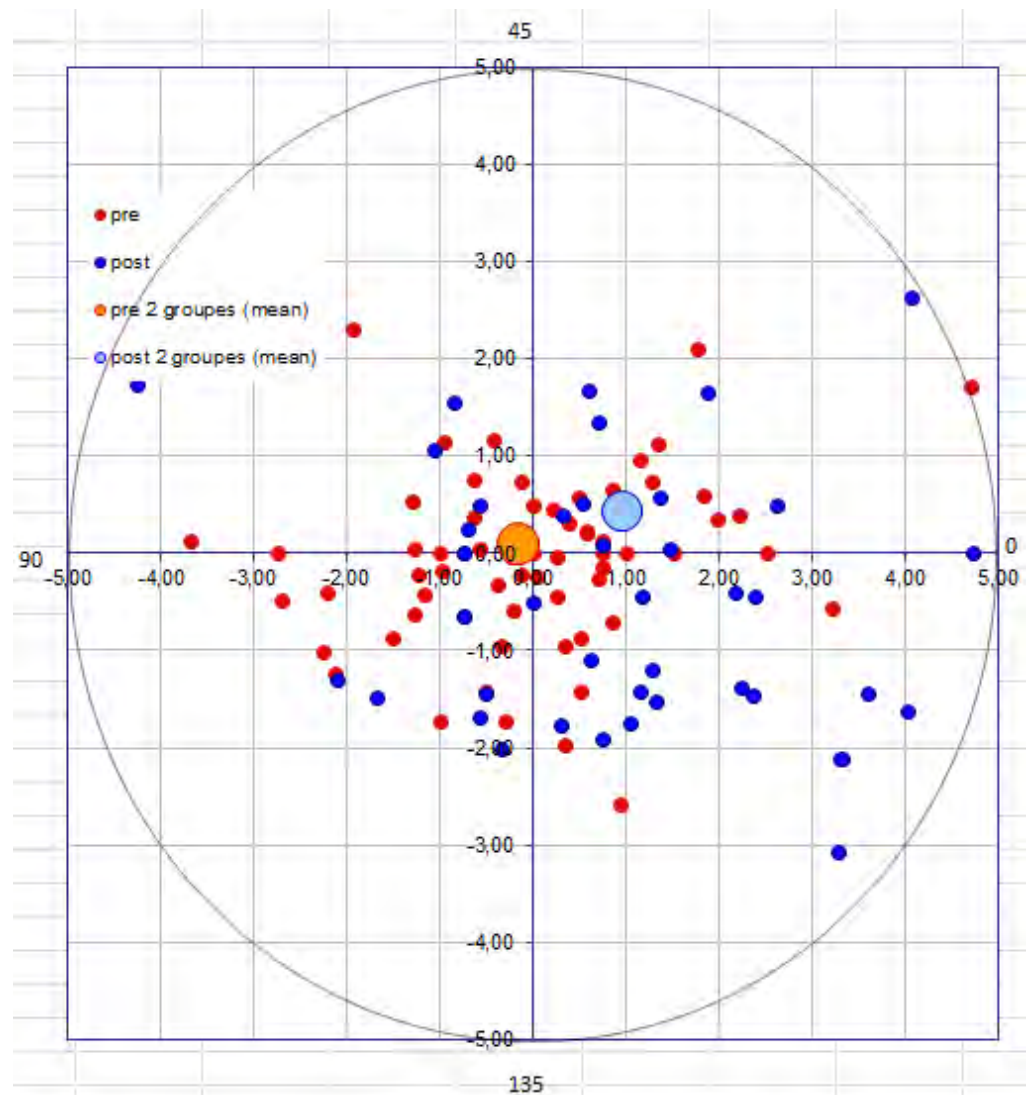
œdème de cornée ?

Décrochage d'une haptique ?

En vous remerciant.

Annexe 3. étude de l'astigmatisme chirurgical induit :

→Groupes A+P :



Représentation du CVI et de son axe pour chaque patient (coordonnées x et y) en préopératoire (en rouge) et à 12 mois de la chirurgie (en bleu) pour la population générale.

(x ; y) pré = les coordonnées préopératoires du CVI

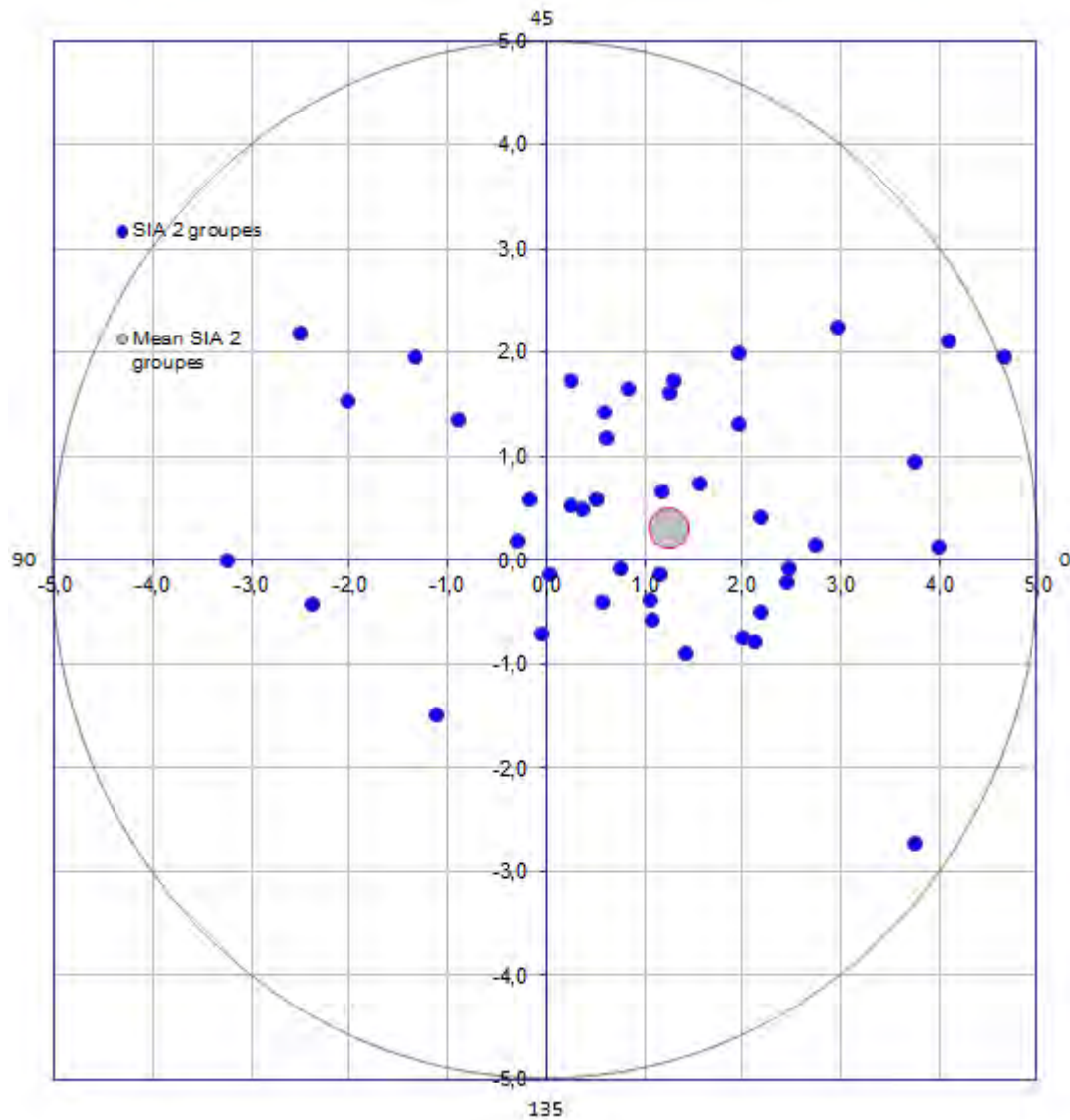
(x ; y) post = les coordonnées postopératoires du CVI

pré 2 groupes (mean) = CVI et son axe moyens préopératoires

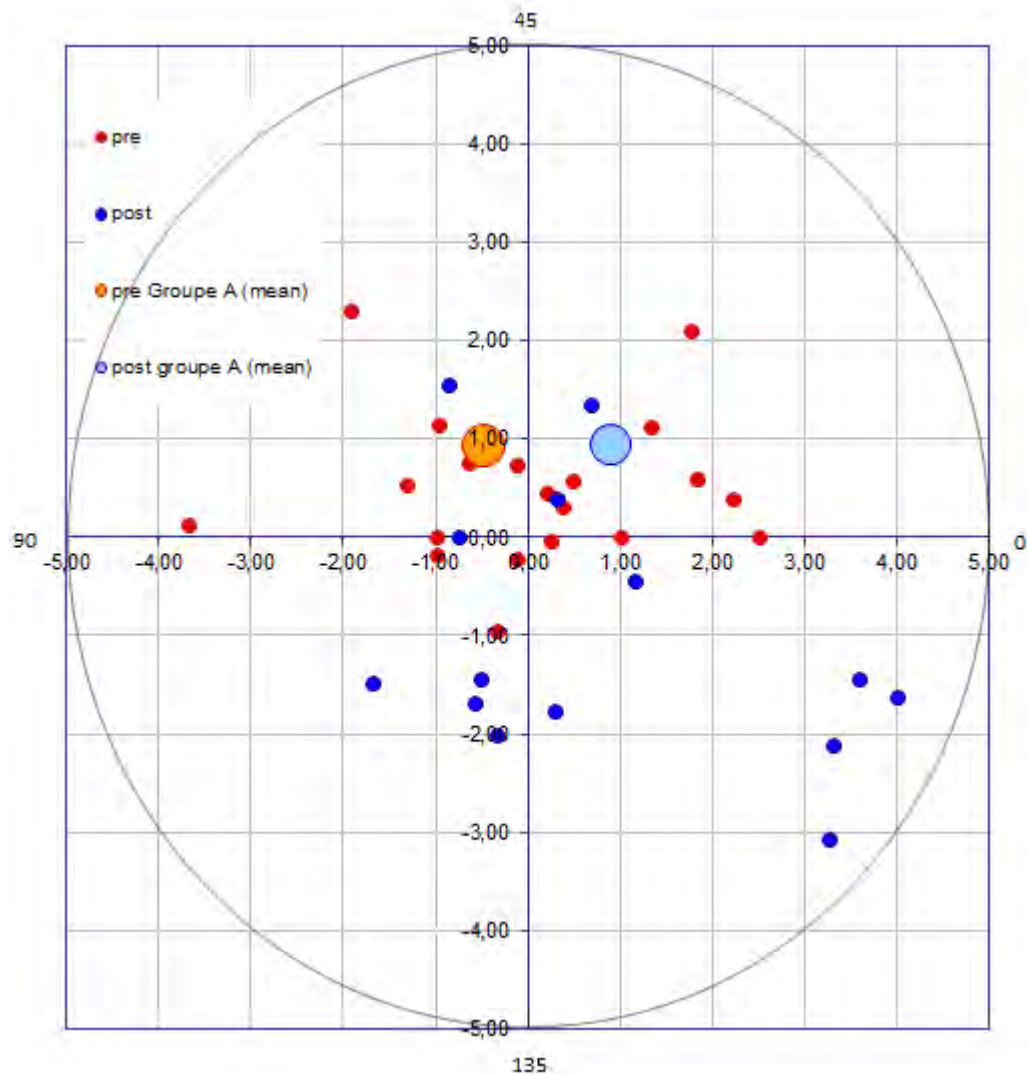
post 2 groupes (mean) = CVI et son axe moyens postopératoires

Le CVI et son axe moyens préopératoires étaient de 0.17 D à 74.19°, et de 1.05 D à 12.51° en postopératoire. Il y a donc eu modification de l'astigmatisme cornéen, avec légère aggravation de ce dernier.

Le SIA de chaque patient et le Mean SIA (calculé selon J.Holladay (22)) sont représentés dans la figure ci-dessous. Le Mean SIA pour la population générale était de 1.28 D à 7°.



→ Groupe A :



Représentation du CVI et de son axe pour chaque patient (coordonnées x et y) en préopératoire (en rouge) et à 12 mois de la chirurgie (en bleu) pour le groupe A.

(x ; y) pré = les coordonnées préopératoires du CVI

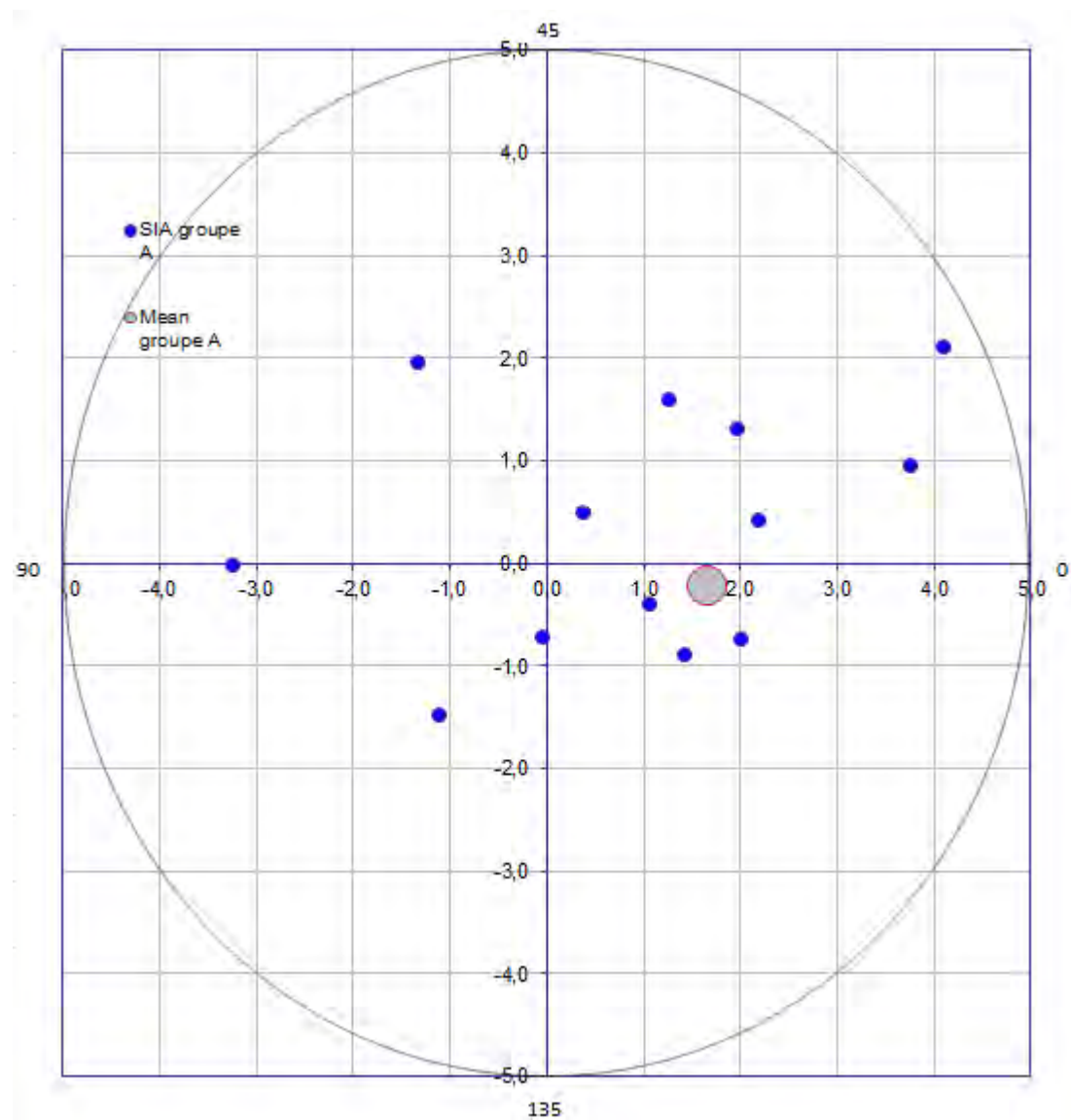
(x ; y) post = les coordonnées postopératoires du CVI

pré groupe A (mean) = CVI et son axe moyens préopératoires

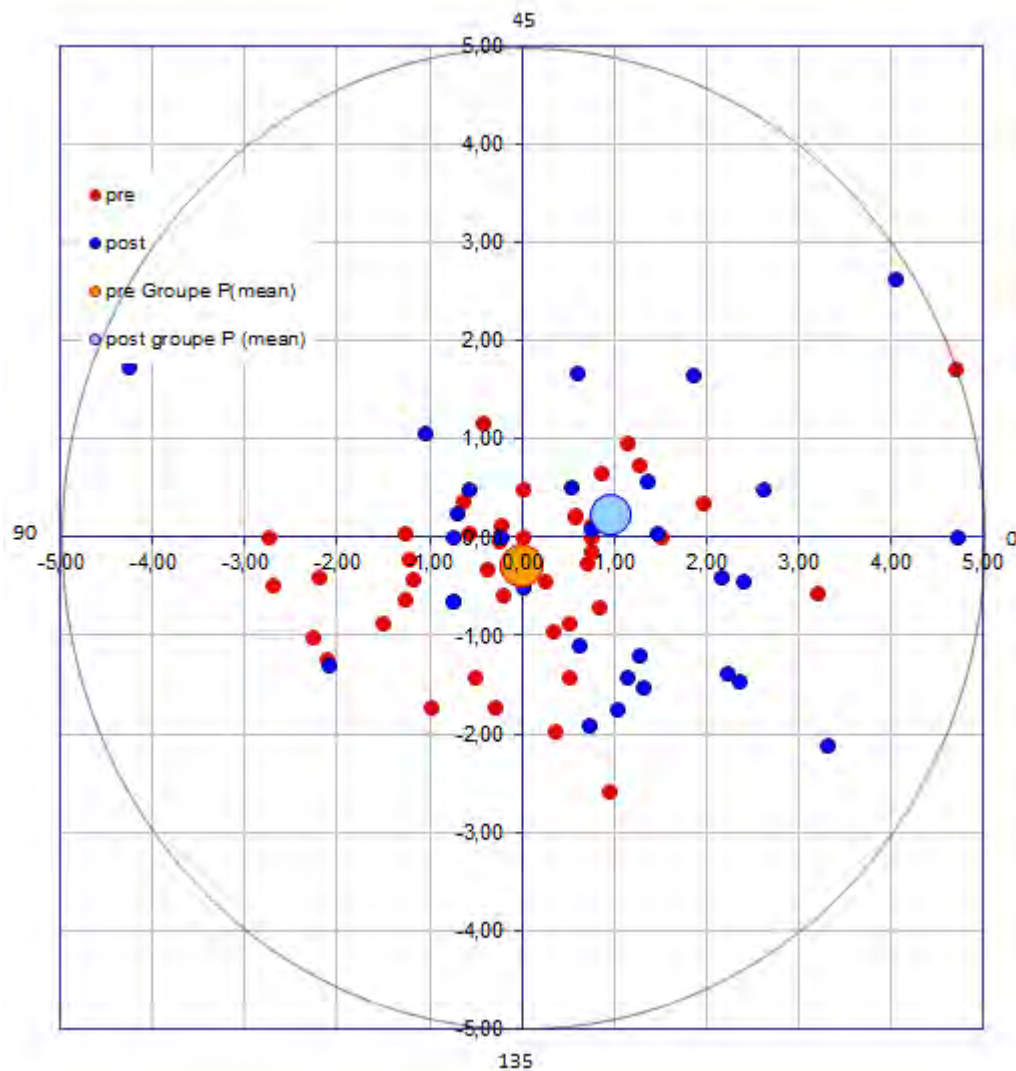
post groupe A (mean) = CVI et son axe moyens postopératoires

Le CVI et son axe moyens préopératoires étaient de 1.03 D à 58.34°, et de 1.30 D à 23.16° D en postopératoire. Il y a donc eu modification de l'astigmatisme cornéen, avec légère aggravation de ce dernier.

Le SIA de chaque patient et le Mean SIA (calculé selon J.Holladay (22)) sont représentés dans la figure ci-dessous. Le Mean SIA du groupe A était de 1.67 D à 176°.



→ Groupe P :



Représentation du CVI et de son axe pour chaque patient (coordonnées x et y) en préopératoire (en rouge) et à 12 mois de la chirurgie (en bleu) pour le groupe P.

(x ; y) pré = les coordonnées préopératoires du CVI

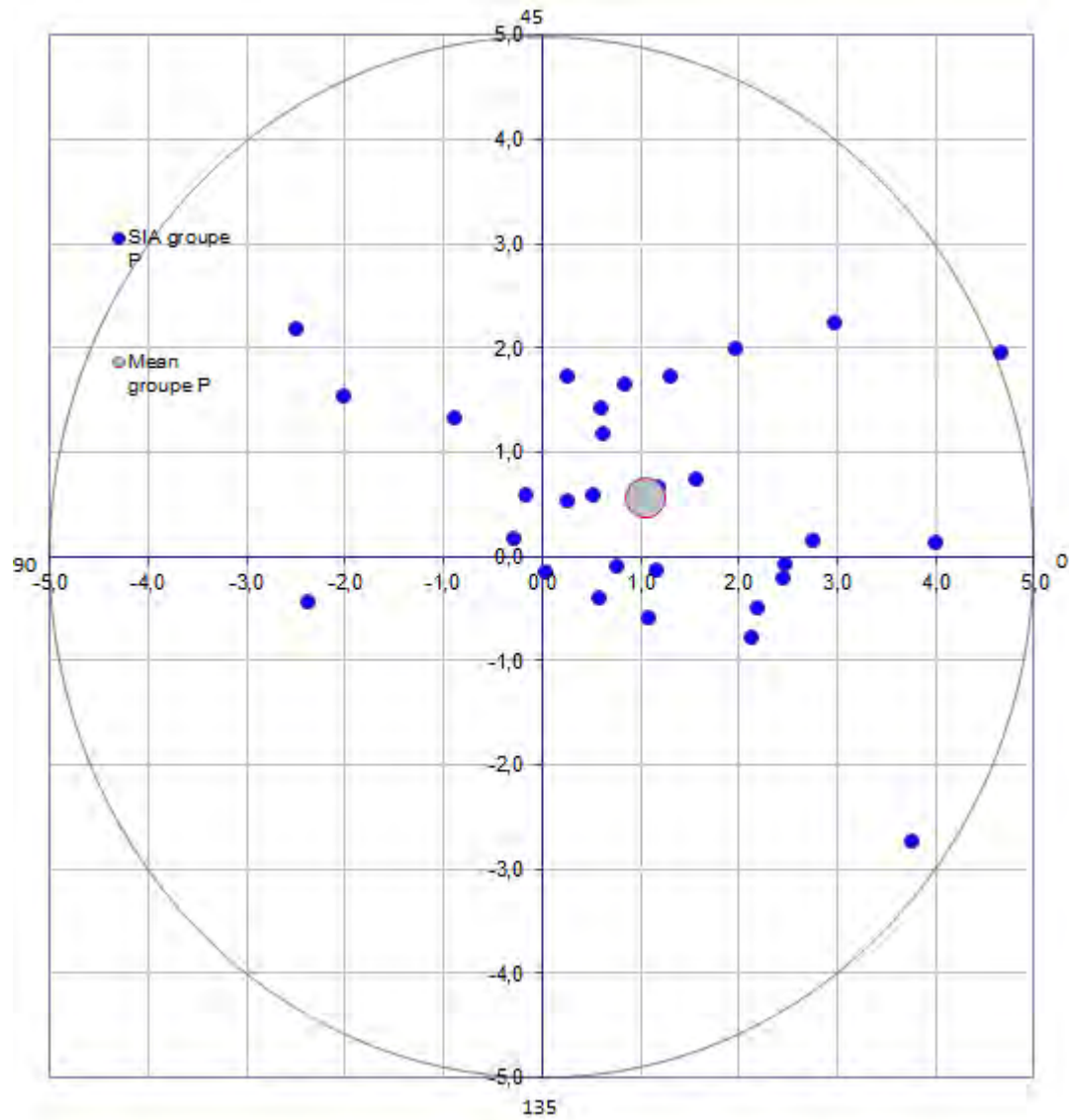
(x ; y) post = les coordonnées postopératoires du CVI

pré groupe P (mean) = CVI et son axe moyens préopératoires

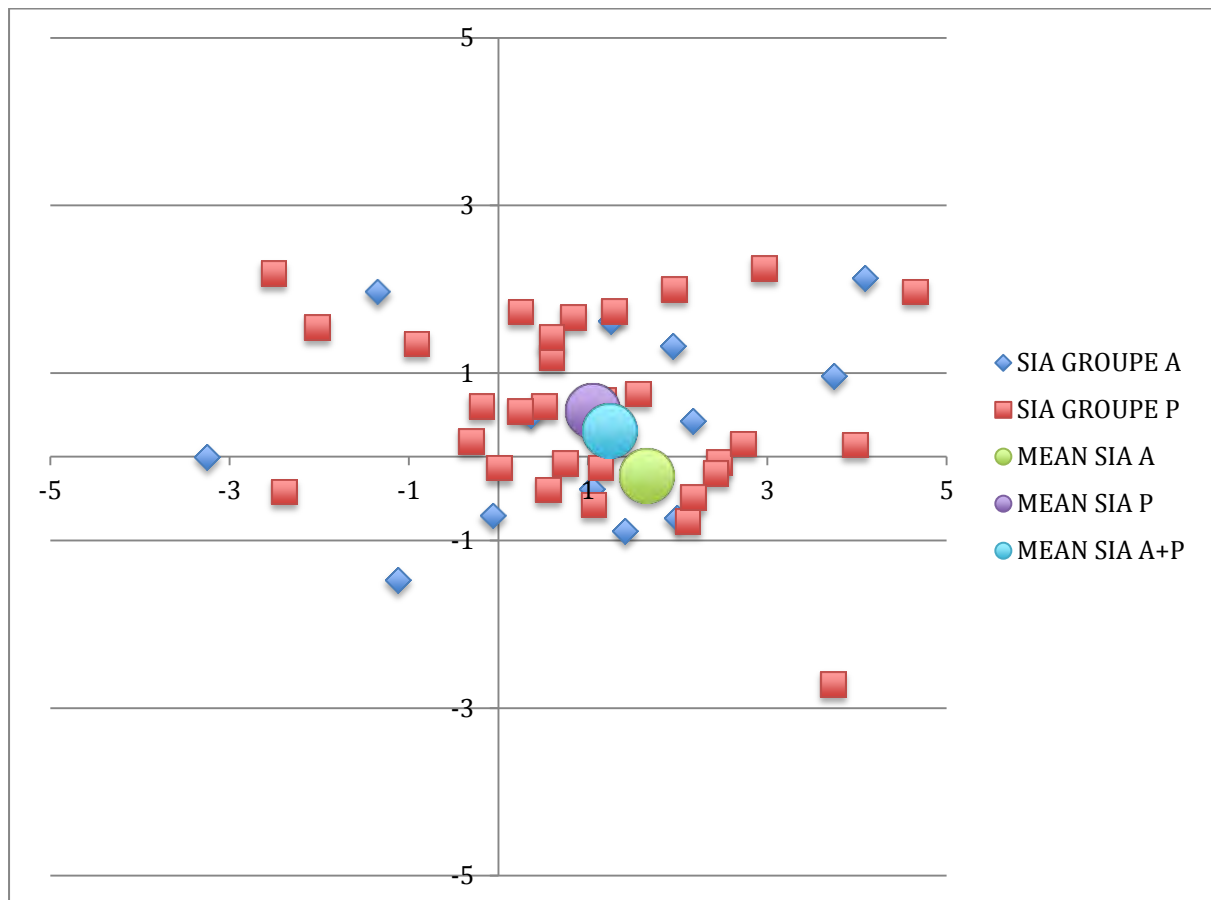
post groupe P (mean) = CVI et son axe moyens postopératoires

Le CVI et son axe moyens préopératoires étaient de 0.31 D à 135.71° et de 1.00 D à 6.90° en postopératoire. Il y a donc eu modification de l'astigmatisme cornéen, avec légère aggravation de ce dernier.

Le SIA de chaque patient et le Mean SIA (calculé selon J.Holladay (22)) sont représentés dans la figure ci-dessous. Le Mean SIA du groupe P était de 1.19 D à 11°.



→ Récapitulatif des « Mean SIA » des trois groupes :



Il ne semblait pas y avoir de différence cliniquement significative entre les trois SIA moyens.

Mean SIA groupe A : 1.67 D à 176°

Mean SIA groupe P : 1.19 D à 11°

Mean SIA groupe A+P : 1.28 D à 7°

Evaluation de l'astigmatisme associé à l'implant ARTISAN Aphakia fixé à l'iris en face antérieure versus face postérieure : étude du suivi postopératoire sur un an.

Thèse soutenue à Toulouse le 20 octobre 2016

RESUME EN FRANÇAIS :

L'objectif de notre étude rétrospective et monocentrique d'une série de cas était de comparer l'astigmatisme total, interne et cornéen, ainsi que l'acuité visuelle à un an d'une chirurgie combinée ou non, ayant consisté en la mise en place d'un iris-claw (ARTISAN Aphakia chez des patients aphaques) selon que la fixation ait été faite à la face antérieure de l'iris (n= 21), ou à la face postérieure de ce dernier (n=51). Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre ces deux types de fixation pour aucune des variables étudiées. L'astigmatisme chirurgical induit était de 1.67 D à 176 dans le groupe A versus 1.19 D à 11° dans le groupe P. Bien que cette chirurgie engendre un astigmatisme cornéen supplémentaire, il n'a pas été prouvé que ce dernier diffère en fonction du type de fixation de l'iris-claw. Si nous conservons l'idée que l'iris-claw fixé en rétro-pupillaire diminue le risque de décompensation endothéliale en cas de décrochage de l'implant, alors la fixation rétro-irienne de ce dernier prend ici tout son sens.

TITRE EN ANGLAIS:

Assessment of astigmatism associated with the implant ARTISAN aphakia attached to the iris: anterior fixation versus posterior fixation, study of postoperative follow-up at one year.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : Aphaquie ; iris-claw fixé à la face antérieure de l'iris ; iris-claw fixé à la face postérieure de l'iris ; astigmatisme chirurgical induit ; astigmatisme cornéen ; astigmatisme interne ; astigmatisme total

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

Directeur de thèse : Vincent SOLER
