

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Magali Fortané

Le 20 octobre 2017

**Résultats de la chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers
spécialisés en ophtalmologie dans des zones isolées d’Afrique au
Nord Cameroun**

Directeur de these: Professeur Vincent DAIEN

JURY

Professeur Max VILLAIN
Professeur Vincent DAIEN
Professeur Nicolas NAGOT
Professeur Serge RESNIKOFF
Doteur Philippe BENSAID

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Assesseur

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NIMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Magali Fortané

Le 20 octobre 2017

**Résultats de la chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers
spécialisés en ophtalmologie dans des zones isolées d'Afrique au
Nord Cameroun**

Directeur de these: Professeur Vincent DAIEN

JURY

Professeur Max VILLAIN
Professeur Vincent DAIEN
Professeur Nicolas NAGOT
Professeur Serge RESNIKOFF
Doteur Philippe BENSAID

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Assesseur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016 - 2017

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALLIEU Yves
ALRIC Robert
AUSSILLOUX Charles
AVEROUS Michel
AYRAL Guy
BAILLAT Xavier
BALDY-MOULINIER Michel
BALMES Jean-Louis
BALMES Michel
BALMES Pierre
BANSARD Nicole
BAYLET René
BILLIARD Michel
BLARD Jean-Marie
BLAYAC Jean Pierre
BONNEL François
BOUDET Charles
BOURGEOIS Jean-Marie
BRUEL Jean Michel
BUREAU Jean-Paul
BRUNET Michel
CALLIS Albert
CANAUD Bernard
CASTELNAU Didier
CHAPTAL Paul-André
CIURANA Albert-Jean
CLOT Jacques
D'ATHIS Françoise
DEMAILLE Jacques
DESCOMPS Bernard
DIMEGLIO Alain
DU CAILAR Jacques
DUBOIS Jean Bernard
DUMAS Robert
DUMAZER Romain

ECHENNE Bernard
FABRE Serge
FREREBEAU Philippe
GALIFER René Benoît
GODLEWSKI Guilhem
GRASSET Daniel
GROLLEAU-RAOUX Robert
GUILHOU Jean-Jacques
HERTAULT Jean
HUMEAU Claude
JAFFIOL Claude
JANBON Charles
JANBON François
JARRY Daniel
JOYEUX Henri
LABAUGE Robert
LAFFARGUE François
LALLEMANT Jean Gabriel
LAMARQUE Jean-Louis
LAPEYRIE Henri
LESBROS Daniel
LOPEZ François Michel
LORIOT Jean
LOUBATIERES Marie Madeleine
MAGNAN DE BORNIER Bernard
MARY Henri
MATHIEU-DAUDE Pierre
MEYNADIER Jean-Charles
MICHEL François-Bernard
MICHEL Henri
MIMRAN Albert
MION Charles
MION Henri
MIRO Luis

NAVARRO Maurice
NAVRATIL Henri
OTHONIEL Jacques
PAGES Michel
PEGURET Claude
POUGET Régis
PUECH Paul
PUJOL Henri
PUJOL Rémy
RABISCHONG Pierre
RAMUZ Michel
RIEU Daniel
RIOUX Jean-Antoine
ROCHEFORT Henri
ROUANET DE VIGNE LAVIT
Jean Pierre
SAINT AUBERT Bernard
SANTO-GARNIER Hélène
SANY Jacques
SENAC Jean-Paul
SERRE Arlette
SIMON Lucien
SOLASSOL Claude
SUQUET Pierre
THEVENET André
VIDAL Jacques
VISIER Jean Pierre

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude

BLANC François

BOULENGER Jean-Philippe

BOURREL Gérard

CLAUSTRES Mireille

DEDET Jean-Pierre

DAURES Jean-Pierre

DAUZAT Michel

ELEDJAM Jean-Jacques

GUERRIER Bernard

MAURY Michèle

MILLAT Bertrand

MARES Pierre

MONNIER Louis

PREFAUT Christian

SULTAN Charles

TOUCHON Jacques

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ASENCIO Gérard - Chirurgie orthopédique et Traumatologie
BACCINO Eric - Médecine légale et droit de la santé
BONAFE Alain - Radiologie et imagerie médicale
BRINGER Jacques – **Doyen** - Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
COMBE Bernard - Rhumatologie
COSTA Pierre - Urologie
COTTALORDA Jérôme - Chirurgie infantile
CRAMPETTE Louis - Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul - Biochimie et biologie moléculaire
DAVY Jean Marc - Cardiologie
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
DELAPORTE Eric - Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DOMERGUE Jacques - Chirurgie générale
DUFFAU Hugues - Neurochirurgie
DUJOLS Pierre - Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
ELIAOU Jean François - Immunologie
FABRE Jean Michel - Chirurgie générale
GUILLOT Bernard - Dermato-vénéréologie
HAMAMAH Samir - Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
HEDON Bernard - Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
HERISSON Christian - Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence (option anesthésiologie-réanimation)
JEANDEL Claude - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JONQUET Olivier - Réanimation ; médecine d'urgence
LANDAIS Paul - Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention
LARREY Dominique - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MARTY-ANE Charles - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MERCIER Jacques - Physiologie
MESSNER Patrick - Cardiologie
MOURAD Georges - Néphrologie
PELISSIER Jacques - Médecine physique et de réadaptation
RENARD Eric - Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques - Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIBSTEIN Jean - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
RIPART Jacques - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
SCHVED Jean François - Hématologie; Transfusion
TAOUREL Patrice - Radiologie et imagerie médicale
UZIEL Alain - Oto-rhino-laryngologie
VANDE PERRE Philippe - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
VOISIN Michel - Pédiatrie

PU-PH de 1^{re} classe

ALBAT Bernard - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
ALRIC Pierre - Chirurgie vasculaire; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
AVIGNON Antoine - Nutrition
AZRIA David - Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria - Pédiopsychiatrie ; addictologie
BASTIEN Patrick - Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul - Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BLANC Pierre - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric - Chirurgie digestive
BOULOT Pierre - Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CANOVAS François - Anatomie
CARTRON Guillaume - Hématologie ; transfusion
CHAMMAS Michel - Chirurgie orthopédique et traumatologique

COLSON Pascal - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
 COSTES Valérie - Anatomie et cytologie pathologiques
 COUBES Philippe - Neurochirurgie
 COURTET Philippe - Psychiatrie d'adultes ; addictologie
 CYTEVAL Catherine - Radiologie et imagerie médicale
 DAUVILLIERS Yves - Physiologie
 DE TAYRAC Renaud - Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale (option gynécologie-obstétrique)
 DE WAZIERES Benoît - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement médecine générale, addictologie
 DEMARIA Roland - Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
 DEMOLY Pascal - Pneumologie ; addictologie
 DEREURE Olivier - Dermatologie - vénéréologie
 DROUPY Stéphane - Urologie
 FRAPIER Jean-Marc - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
 HAMEL Christian - Ophtalmologie
 JORGENSEN Christian - Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
 KLOUCHE Kada - Réanimation ; médecine d'urgence
 KOENIG Michel - Génétique moléculaire
 KOTZKI Pierre Olivier - Biophysique et médecine nucléaire
 LABAUGE Pierre - Neurologie
 LAFFONT Isabelle - Médecine physique et de réadaptation
 LAVABRE-BERTRAND Thierry - Cytologie et histologie
 LE QUELLEC Alain - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
 LECLERCQ Florence - Cardiologie
 LEFRANT Jean-Yves - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
 LEHMANN Sylvain - Biochimie et biologie moléculaire
 LEROUX Jean Louis - Rhumatologie
 LUMBROSO Serge - Biochimie et Biologie moléculaire
 MARIANO-GOULART Denis - Biophysique et médecine nucléaire
 MATECKI Stéfán - Physiologie
 MAUDELONDE Thierry - Biologie cellulaire
 MEUNIER Laurent - Dermato-vénéréologie
 MONDAIN Michel - Oto-rhino-laryngologie
 MORIN Denis - Pédiatrie
 NAVARRO Francis - Chirurgie générale
 PAGEAUX Georges-Philippe - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
 PETIT Pierre - Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
 PUJOL Jean Louis - Pneumologie ; addictologie
 PUJOL Pascal - Biologie cellulaire
 QUERE Isabelle - Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
 ROUANET Philippe - Cancérologie ; radiothérapie
 SARDA Pierre - Génétique
 SOTTO Albert - Maladies infectieuses ; maladies tropicales
 TOUITOU Isabelle - Génétique
 TRAN Tu-Anh - Pédiatrie
 VERNHET Hélène - Radiologie et imagerie médicale
 YCHOU Marc - Cancérologie ; radiothérapie
 ZANCA Michel - Biophysique et médecine nucléaire

PU-PH de 2ème classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia - Hématologie ; transfusion
 ASSENAT Éric - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
 BERTHET Jean-Philippe - Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
 BOURDIN Arnaud - Pneumologie ; addictologie
 CAMBONIE Gilles - Pédiatrie
 CAMU William - Neurologie
 CANAUD Ludovic - Chirurgie vasculaire ; Médecine Vasculaire
 CAPTIER Guillaume - Anatomie
 CAYLA Guillaume - Cardiologie
 CHANQUES Gérald - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
 COLOMBO Pierre-Emmanuel - Cancérologie ; radiothérapie
 CORBEAU Pierre - Immunologie

COSTALAT Vincent - Radiologie et imagerie médicale
COULET Bertrand - Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
DADURE Christophe - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
DE VOS John - Cytologie et histologie
DORANDEU Anne - Médecine légale -
DUCROS Anne - Neurologie -
DUPEYRON Arnaud - Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud - Oto-rhino-laryngologie
GAUJOUX Viala Cécile - Rhumatologie
GENEVIEVE David - Génétique
GODREUIL Sylvain - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILLAUME Sébastien - Urgences et Post urgences psychiatriques -
GUIU Boris - Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice - Physiologie
HOUEDE Nadine - Cancérologie ; radiothérapie
KALFA Nicolas - Chirurgie infantile
KOUYOUMDJIAN Pascal - Chirurgie orthopédique et traumatologique
LALLEMANT Benjamin - Oto-rhino-laryngologie
LAVIGNE Jean-Philippe - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent - Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LETOUZEY Vincent - Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LUKAS Cédric - Rhumatologie
MAURY Philippe - Chirurgie orthopédique et traumatologique
MORANNE Olivier - Néphrologie
MOREL Jacques - Rhumatologie
NAGOT Nicolas - Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NOCCA David - Chirurgie digestive
PANARO Fabrizio - Chirurgie générale
PASQUIE Jean-Luc - Cardiologie
PEREZ MARTIN Antonia - Physiologie
PERNEY Pascal - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
POUDEROUX Philippe - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PRUDHOMME Michel - Anatomie
PURPER-OUAKIL Diane - Pédiopsychiatrie ; addictologie
RIGAU Valérie - Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François Pédiatrie
ROGER Pascal - Anatomie et cytologie pathologiques
ROSSI Jean François - Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François - Cardiologie
SEBBANE Mustapha - Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
SEGNARBIEUX François - Neurochirurgie
SIRVENT Nicolas - Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme - Biologie cellulaire
SULTAN Ariane - Nutrition
THOUVENOT Éric - Neurologie
THURET Rodolphe - Urologie
VENAIL Frédéric - Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max - Ophtalmologie
VINCENT Denis - Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry - Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne - Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

AMOUYAL Michel

LAMBERT Philippe

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

DAVID Michel

RAMBAUD Jacques

PROFESSEUR ASSOCIE - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénéréologie)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence)

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe

CACHEUX-RATABOUL Valère - Génétique
CARRIERE Christian - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale - Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HILLAIRE-BUYS Dominique - Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
LACHAUD Laurence - Parasitologie et mycologie
PARIS Françoise - Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PRAT Dominique - Anatomie
PUJOL Joseph - Anatomie
RAMOS Jeanne - Anatomie et cytologie pathologiques
RICHARD Bruno - Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
RISPAIL Philippe - Parasitologie et mycologie
SEGONDY Michel - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH de 1^{re} classe

ALLARDET-SERVENT Annick - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
BADIOU Stéphanie - Biochimie et biologie moléculaire
BOUDOUSQ Vincent - Biophysique et médecine nucléaire
BOULLE Nathalie - Biologie cellulaire
BOURGIER Céline - Cancérologie, Radiothérapie
COSSEE Mireille - Génétique Moléculaire
GABELLE DELOUSTAL Audrey - Neurologie
GIANSILY-BLAIZOT Muriel - Hématologie ; transfusion
GIRARDET-BESSIS Anne - Biochimie et biologie moléculaire
GUILPAIN Philippe - Médecine Interne
JUNG Boris - Anesthésie-Réanimation, Médecine d'urgence
LAVIGNE Géraldine - Hématologie ; transfusion
MATHIEU Olivier - Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas - Neuroradiologie
PANABIERES Catherine - Biologie cellulaire
PELLESTOR Franck - Cytologie et histologie
PHILIBERT Pascal - Biologie et médecine du développement et de la reproduction
RAVEL Christophe - Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris - Physiologie
STERKERS Yvon - Parasitologie et mycologie
STOEBNER Pierre - Dermato-vénéréologie
TUAILLON Edouard - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YACHOUH Jacques - Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MCU-PH de 2^{ème} classe

BRET Caroline - Hématologie biologique
BRUN Miche - Bactériologie virologie, hygiène hospitalière
DU THANH Aurélie - Dermato-Vénéréologie
GALANAUD Jean-Philippe - Médecine Vasculaire
JEZIORSKI Eric - Pédiatrie
LE QUINTREC Moglie - Néphrologie
LESAGE François-Xavier - Médecine et Santé au Travail
MOUZAT Kevin - Biochimie et biologie moléculaire
OLIE Emilie - Psychiatrie Adultes, Addictologie
THEVENIN-RENE Céline - Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - Médecine Générale

COSTA David

FOLCO-LOGNOS Béatrice

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

GARCIA Marc

MILLION Elodie

REBOUL Marie-Catherine

SEGURET Pierre

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Maîtres de Conférences hors classe

BADIA Eric - Sciences biologiques fondamentales et cliniques

Maîtres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine - Neurosciences

BERNEX Florence - Physiologie

CHAUMONT-DUBEL Séverine - Sciences du médicament et des autres produits de santé

CHAZAL Nathalie - Biologie cellulaire

DELABY Constance - Biochimie et biologie moléculaire

GUGLIELMI Laurence - Sciences biologiques fondamentales et cliniques

HENRY Laurent - Sciences biologiques fondamentales et cliniques

LADRET Véronique - Mathématiques appliquées et applications des mathématiques

LAINE Sébastien - Sciences du Médicament et autres produits de santé

LE GALLIC Lionel - Sciences du médicament et autres produits de santé

LOZZA Catherine - Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques

MAIMOUN Laurent - Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

MOREAUX Jérôme - Science biologiques, fondamentales et cliniques

MORITZ-GASSER Sylvie - Neurosciences

MOUTOT Gilles - Philosophie

PASSERIEUX Emilie - Physiologie

RAMIREZ Jean-Marie - Histologie

TAULAN Magali - Biologie Cellulaire

PRATICIENS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES

FAILLIE Jean-Luc - Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

GATINOIS Vincent - Histologie, embryologie et cytogénétique

GOUZI Farès - Physiologie

HERLIN Christian - Chirurgie plastique ; reconstructrice et esthétique ; brûlologie

HERRERO Astrid - Chirurgie générale

KUSTER Nils - Biochimie et biologie moléculaire

MICHON Anne-Laure - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MURA Thibault - Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication

PANTEL Alix - Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

PERS Yves-Marie - Thérapeutique, médecine d'urgence ; addictologie

PINETON DE CHAMBRUN Guillaume - Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

TORRE Antoine - Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

REMERCIEMENTS

A mon président de jury,

Monsieur le professeur Max VILLAIN

Vous me faites l'honneur de présider ce jury.

Merci pour la formation de qualité que vous nous permettez d'acquérir dans votre service. Je suis très heureuse d'avoir choisi Montpellier pour mon internat d'ophtalmologie. Grâce à vous, nous avons une diversité de terrains de stage qui nous permet de ne rien avoir à envier à d'autres services, tant pour notre formation médicale que chirurgicale. Merci aussi pour votre ouverture d'esprit qui m'a permis de mener à bien tous mes projets professionnels.

A mon directeur de thèse,

Monsieur le professeur Vincent DAIEN

Je suis très heureuse que tu m'aies proposé d'être mon directeur de thèse, et j'ai été ravie lorsque tu m'as proposé de trouver un sujet en lien avec l'humanitaire en ophtalmologie. Merci pour ta confiance, ton aide, ta disponibilité, tes encouragements et ta rigueur tout au long de ton encadrement.

C'est une chance que nous avons de t'avoir comme nouveau PU-PH dans le service. J'admire ton parcours professionnel et ta capacité à mener de front ton travail de recherche, de clinicien, de chirurgien, avec une belle vie familiale et des exploits sportifs.

A Monsieur le professeur Nicolas NAGOT

Je suis très honorée de votre présence dans ce jury. Je vous remercie vivement d'avoir accepté de juger ce travail. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon respect.

A Monsieur le professeur Serge RESNIKOFF

Vous me faites l'honneur de votre présence dans ce jury. J'admire votre travail, et je suis ravie que vous m'ayez guidée dans le choix de mon sujet de thèse. Merci de votre disponibilité et votre réactivité pour répondre à mes questions. Merci pour l'intérêt et le soutien que vous avez portés à ce projet de thèse. Soyez assuré de ma plus grande reconnaissance.

A Monsieur le docteur Philippe BENSAID

Je suis ravie que tu puisses faire partie de mon jury de thèse. J'admire ton implication depuis des années pour Ophtalmo Sans Frontières. Merci d'avoir partagé ton expérience au sein des 2 missions que j'ai pu réaliser avec toi. Je te remercie de la confiance que tu m'as accordée, de ton soutien pour que mes missions se passent au mieux, et de ton aide pour la réalisation de ma thèse. J'espère continuer à participer à de beaux projets avec toi et OSF.

A Monsieur le professeur Christian HAMEL

Vous aviez accepté de faire partie de mon jury et j'en étais très honorée. Je tenais à vous rendre hommage et à vous témoigner tout mon respect pour le travail formidable que vous avez fait tout au long de votre vie avec des avancées majeures en recherche sur les maladies ophtalmologiques génétiques.

A mon **père**, que je ne remercierais jamais assez de tout ce qu'il fait pour nous et qui est un exemple pour moi. Merci pour toutes les valeurs que tu m'as inculquées, merci de m'avoir motivée à me lancer dans les études de médecine, merci de tout le temps que tu as consacré à rénover mon bel appart à Montpellier.

A ma **mère**, que j'admire tout autant et qui a toujours été là pour nous guider et nous soutenir à chaque étape de notre vie. Je suis fière d'avoir une maman aussi dynamique et aussi jeune qui passe même parfois pour ma sœur. Je suis fière de pouvoir partager avec toi des vacances magiques comme en Thaïlande.

A mon frère **Thibaut**, que j'ai adoré coacher en P1 et en D4. Je ne t'avais pas laissé beaucoup de marge de manœuvre mais tu as quand même réussi à me battre en étant major P1 et en finissant 104^{ème} au lieu de 114^{ème} à l'ECN. C'est maintenant à ton tour de me coacher en ce qui concerne l'escalade et l'alpinisme, mais ne t'inquiètes pas je ne te passerais jamais devant. Je suis très fière de ton dernier exploit d'avoir intégré le GEAN, mais j'espère que tu feras toujours attention aux dangers de la montagne.

A mon frère **Rémi**, toujours souriant et de bonne humeur malgré ses mésaventures qui heureusement ne sont jamais graves. On se rappellera notamment d'anecdotes avec des claquettes, des oursins, un ballon de foot trop glissant, un sapin déraciné à replanter.. Tu es parti dans les contrées africaines toi aussi, et pour plus longtemps que moi, mais j'espère qu'après avoir installé des clubs d'escalade et des panneaux solaires un peu partout en Afrique tu reviendras quand même dans le coin !

Merci à **tous les 4** pour les moments inoubliables que l'on a passés ensemble et pour tous les bons moments à venir. On oublie vite les disputes et tirages de cheveux, pour se souvenir de nos voyages aux 4 coins du monde, du GR20, de nos vacances à Laulo, de nos weekends escalade, VTT ou rando.

A ma **mamie de Laulo**, ma patiente préférée, qui m'a permis de faire le plein d'énergie en P1 et D4 grâce à ses bons petits plats, et à ne pas prendre froid grâce à ses jolies écharpes. Tu es en pleine forme et tu arrives encore à voyager au 4 coins du monde. J'aurais intérêt de m'entraîner avant que tu viennes à la réunion, si je veux arriver à te suivre pour l'ascension du Piton des neiges !

A mon **papi de Laulo**, qui soi-disant se trouve vieux mais monte encore sur le toit pour réparer les fuites, grimpe dans les arbres pour ramasser les olives, et cultive un jardin de plus en plus beau qui pourrait nourrir tout le village en cas de famine. C'est toujours un plaisir de se faire des bons restos ensemble et de rire à tes blagues qui viennent toujours agrémenter nos conversations.

A ma **mamie de Cibourre et à René**. Vous habitez malheureusement plus loin, mais je suis toujours heureuse quand vous venez nous voir. Je suis contente d'avoir un ange gardien qui fait souvent des prières pour moi.

A mon **papi de Montpellier**, qui est parti trop tôt. Tu étais le pilier de la famille Fortané-Rivalière en nous réunissant tous les étés. Tu as laissé de belles traces derrière toi avec de magnifiques peintures et de superbes souvenirs.

A **mes cousins**, avec qui on se régale toujours quand on se réunit. Après les missions Fort Boyard, les remakes de Charmed, les réalisations de spectacles pour les repas de famille puis pour une tournée exceptionnelle au Festival d'Avignon, nous nous réunissons maintenant pour des cousinades où on rigole toujours autant et j'espère qu'on arrivera à continuer longtemps!

A ma tatie et marraine **Pascale** et à **Philippe**, toujours inspirés pour des spectacles de danse ou des sketches qui rendent les fêtes de famille inoubliables. A **Thierry**, dont je n'oublierais jamais le soutien l'été après mon accident, et à **Isa** qui ne s'est jamais découragée de devoir s'occuper de 6 enfants au lieu de 3 pendant les vacances à Chato puis à Montpellier.

A **Françoise** et à **toute la famille d'Antoine**, que je suis heureuse d'avoir rencontré et avec qui j'ai déjà passé de très bons moments dans le ch'Nord.

A **Noelle**, qui m'a sauvé la vie et le bras. Je suis encore impressionnée de ta gestion de la situation suite à l'accident. Tu étais déjà une grande amie avant cet épisode, mais celui-ci a marqué encore plus notre amitié. Je garde de superbes souvenirs de nos activités de décoratrices à l'hôpital de Cusco, de la super expérience qu'on a vécu avec les enfants de CooperarPeru, de notre défilé sur la plaza de armas, de 1-2-3 soleil dans les cités incas, du stand de mandarine devant lequel on s'est jeté dans les bras l'une de l'autre, de « jump around » au Mythologica... Et puis j'ai été ravie de rencontrer Mathieu au cours d'un voyage magnifique au Costa Rica, sensations fortes garanties grâce à notre super chauffeur lors des franchissements de gué. Maintenant vous êtes les heureux parents d'un petit Paul, qui a hâte que je lui raconte les aventures de papa singe et maman guide animalière.

A **Marie**, qui m'a convaincue lors de nos sessions d'escalade et nos footings que je pouvais faire partie de l'échappée pour l'ECN. Nos sessions sportives nous ont rapprochées, et on a enchaîné sur 2 superbes voyages au Pérou puis en Tanzanie, avec une petite mention spéciale pour notre petit paradis perdu sur Zanzibar. On était « refaites » d'avoir trouvé ce coin « pépouse » la bas ! Je suis heureuse que tu reviennes sur Montpellier pour 6 mois et je l'espère plus longtemps par la suite. Je serais contente de voir petit Martinou grandir et j'espère qu'on pourra retourner se faire des sessions d'escalade !

A **Marine**, merci pour toutes tes petites attentions toujours très créatives. J'ai particulièrement apprécié ton petit scrapbook que j'ai fait suivre partout pendant mes 6 mois de voyage et qui me faisait penser chaque jour combien j'ai des copines géniales. C'est aussi à toi que l'on doit l'organisation de nos super semaines de vacances à Souston, Moliet et Saint Tropez ainsi que nos weekends de retrouvaille. Ton mariage cet été était superbe, et je te souhaite le plus grand bonheur avec Réda.

A **Popo**, à notre semaine d'intégration, à nos soirées à enflammer le dancefloor, à notre voyage au Pérou entre filles. Que de bons souvenirs qui ont permis d'ancrer notre amitié ! A **Angélique** et **Marie**, je suis heureuse d'avoir eu l'occasion de mieux vous connaître grâce à nos sous-colles qui ont surtout été l'occasion de se faire des bonnes sessions de décompression avec petits gateaux, petits thés, et des papotages.

Et pour finir, à **Webpotin**, qui nous permet de nous donner des nouvelles même en étant dispersées au 4 coins de la France !

A **Laura**. Qui eut cru qu'un rafistolage de chouhou nous mènerait ensuite sur la voie d'une carrière commune de danseuses à la Station et au Privé, puis de tennisman, puis de patineuses artistiques et enfin de traileuses ? Que de bons souvenirs ensemble lors de nos années lycée, puis nos années fac. Tu es maintenant à la capitale avec ton Seb, mais je suis contente qu'on arrive à encore passer des supers moments ensemble, à Paris ou sur l'île de beauté !

A **ma binôme**. J'ai été très flattée lorsque j'ai vu que ce n'était pas un mythe la touffe porte-bonheur dans ton portefeuille. J'ai été encore plus touchée que tu me choisisses comme témoin pour ton mariage. C'est dommage qu'on n'arrive pas à se voir plus souvent, mais cela n'empêche pas qu'à chaque retrouvaille on rigole toujours autant. C'était un super voyage le Brésil avec toi et ton homme, j'espère pouvoir partir à nouveau à l'aventure avec vous un jour !

A **Lucie**, ma corse préférée. Tu avais toujours dit que tu voudrais vivre là bas, et te voilà maintenant en train de réaliser ton rêve. Tu peux compter sur nous pour venir te rendre visite fréquemment sur ta belle île, et on attend avec impatience un beau mariage corse !

A **Anika**, à nos cours d'italien, à la popolazione qui nous aura fait beaucoup rire alors qu'il n'y avait rien de si drôle. A **Maxou** et maintenant **Mila**, vous formez une belle famille.

A **Vincent, Jean-Philippe et Seb**. A nos cours de crepe-physique et sudoku-philo, à nos sessions de devoirs de math dernière minute par terre devant la porte de la classe, à nos escapades à la Station (cherchez l'intrus).

A ma **FF**, dont je ne décrirais pas les multiples significations de cette abréviation.

A **Rémi**, même si nos chemins se sont éloignés, je dois en grande partie à toi ma réussite à l'ECN. Je ne te remercierais jamais assez à toi et ta famille pour le soutien sans faille que vous m'avez apporté après mon accident. Je te souhaite le plus grand bonheur et la plus grande réussite dans ton boulot et avec ta prépa qui cartonne.

A **Grace** et à sa famille, et à mes 3 mois inoubliables au Canada

A **Hyosun**, dont je me souviens encore notre première rencontre autour d'un verre place Jean Jaurès. J'ai été très heureuse d'être ta cointerne et ta coloc. On a passé beaucoup de bons moments ensemble pendant les stages, mais aussi lors des mardis de l'ophtalmo ou du fizz, de nos petits restos tapas en ville, nos soirées à la coloc, notre weekend en Espagne et bientôt nos vacances à l'île Maurice !

A **Charlotte**, la ch'ti cointerne qui est vite devenue mon amie aussi. Toujours là pour rigoler et pour détendre l'atmosphère en stage et en soirée. Heureuse de te retrouver à Maurice aussi !

A **Carole**, sur qui on peut toujours compter pour passer une soirée à rigoler ou à refaire le monde, à nos mardis du fizz, aux concerts qu'on est allées voir ensemble, à nos quelques sessions footing qui n'ont pas duré bien longtemps. Ton dynamisme, ton rire et ton enthousiasme donnent toujours la pêche après un moment passé avec toi !

A **Marie**, tu es partie t'exiler à Orange et on ne se voit pas beaucoup, mais je sais à l'avance que chaque soirée passée avec toi dans les parages sera au top. Ton cœur en or et ton énergie à revendre font de toi quelqu'un de génial. Tu as toujours un emploi du temps de ministre, mais ça me ferait plaisir qu'on se fasse des petits weekends ensemble autour d'Orange et Avignon.

A tous mes colocos successifs depuis Perpi. A **Adriane**, que je suis très heureuse de voir épanouie avec sa chérie. Ma petite escapade perpignannaise m'a redonné l'envie de venir faire plus de randos et trails avec toi dans ta belle région. A **Marin** et ses rocks endiablés et à **Hélène**, tous les 2 toujours joviaux et avec qui c'était un plaisir de passer un an de coloc ensemble. A tonton **David**, avec qui j'ai partagé de bonnes vacances entre amis dès l'externat, puis un super semestre en coloc ensemble. A **Amandine**, qui a réussi à faire troquer ses pantoufles à David pour des chaussures de marche, il n'y a que toi qui pouvait réussir cet exploit. A **Arthur** et **Gaspard**, on s'est régalez pendant les 1 an et demi dans notre palace qui surplombait Montpellier. A **Boboch** et tes exploits sportifs lors de la Yeti Race. C'était quand même un super weekend !

A **Amandine**, j'étais très heureuse de participer à ton EVJF et d'assister à ton mariage splendide. Je n'en ai pas encore eu l'occasion, mais ça me fera plaisir de venir te voir à Clermont Ferrand.

A **Hortense, Nasta, Manon, Mélanie, Julie, Elie, Thibaut, Yanis**, et à tous les autres avec qui j'ai passé de supers soirées lors de mon internat.

A toutes les personnes avec qui j'ai pu travailler en ophtalmo.

A **Hyosun et Charlotte**, j'ai déjà parlé de vous plus haut, mais vous méritez aussi votre place ici, car j'ai passé de supers moments en stage avec vous.

A **Gauthier**, « Allez vendu » promis après la thèse « on se repose ».

A toute l'**équipe de Beausoleil**, j'ai passé un premier semestre formidable. Ca me fait toujours plaisir de revoir Christophe ou Sandrine sur des EPU et de parler kitesurf ou cataracte en Afrique, et j'espère refaire des raids ou courses d'orientation avec toi José.

A **Arnaud**, merci de ta pédagogie lors de notre semestre à Nîmes où tu as été un peu notre papa avec **Jeremy** pour Charlotte et moi. Tu as gardé ta grande pédagogie en tant que chef maintenant et merci pour tout ce que tu m'as appris.

A **Loic, Fanny, Julien, Florent**, vous avez aussi été 4 supers cointernes et 4 supers chefs. Vous m'avez beaucoup appris, en consult comme au bloc, et grâce à vous il a toujours régné une bonne ambiance dans le service. A **Johanna**, que je n'ai jamais eu comme cointerne ou chef,

A **Hélène, Sonia, Amandine, Sarah, Chloé et chloé** une belle team de filles en ophtalmo. A **Kosthia** et à nos sessions kitesurf qui reprendront à mon retour j'espère. A **Pierre, Jimmy, Victor, Charlie**, avec qui j'ai passé de très bons stages.

A **Anne Lise** et ta pédagogie pour nous mettre en confiance sur les phako, à **Claudie** que j'admire pour ta facilité à examiner les enfants même les plus difficiles, à **Christelle** et ta rigueur qui m'a fait progresser.

A l'**équipe de Nîmes**, à la bonne ambiance qui règne dans votre service.

A toutes les **infirmières, aide-soignants, secrétaires, et IBODEs** du service, de la consult, du bloc, des UTECS avec qui c'est un plaisir de travailler.

A **Lucienne**, pour ton super accueil dans ta maison à Yaoundé lors de mes 2 séjours au Cameroun.

A **Jean**, qui a eu la gentillesse de venir me chercher à l'aéroport et de me faire visiter votre ville.

A **Kali**, merci de m'avoir formé à la chirurgie extracapsulaire, c'est toujours bien utile de savoir encore y recourir même à l'ère de la phako. Merci pour ton super recueil de données pour ma thèse.

A **Moustapha, Oumar, Aminou, Ismael**, merci de votre grande aide pour mener à bien cette thèse. A tous **les infirmiers et aide-soignants d'OSF** qui font un travail formidable.

A **Nathalie**, qui fait un super travail comme logisticienne à OSF, et qui nous a très bien accueillis lors de nos séjours à Garoua.

Et je garde le meilleur pour la fin..

A **Antoine**, initialement connu sous le nom d'Antoine du Fizz, qui partage maintenant ma vie. Je suis la plus heureuse et comblée des filles depuis que je suis avec toi. Tu as un cœur en or, une générosité et une gentillesse sans égal.

Tu es toujours partant pour m'accompagner dans tous mes projets même les plus fous, tu as toujours le sourire et tu es toujours de bonne humeur. Il n'y a pas une seule journée sans que je ne pense à notre début de relation improbable. On a vécu de superbes moments ensembles, et de nombreux autres sont à venir. Merci pour tout mon chéri. Je t'aime.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
---------------------------	---

ARTICLE 1 « Résultats de la chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers spécialisés en ophtalmologie dans des zones reculées du Nord Cameroun »	5
---	---

Résumé en français	6
Résumé en anglais	7
Introduction	8
Matériel et méthodes	9
Résultats	11
Discussion	12
Conclusion	14
Bibliographie	15
Tableaux	19

ARTICLE 2 « Résultats de la chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers spécialisés en ophtalmologie dans des zones rurales au Nord Cameroun : utilisation du logiciel BOOST »	26
---	----

Résumé en français	27
Résumé en anglais	29
Introduction	30
Matériel et méthodes	31
Résultats	33
Discussion	34
Conclusion	36
Bibliographie	36
Tableaux et figures	40

CONCLUSION	45
ANNEXES.....	46
Annexe 1 : présentation de CAMLOG	46
Annexe 2 : présentation de BOOST	47
Annexe 3 : centre OSF à Lagdo	48
Annexe 4 : équipe d’OSF au Nord Cameroun	50
Annexe 5 : cas clinique sur la chirurgie de cataracte à Kousseri	51
Annexe 6 : photographies avant et après chirurgie de cataracte à Lagdo	52

INTRODUCTION

La cécité (meilleure acuité visuelle $< 1/20$) et la déficience visuelle (meilleure acuité visuelle entre $1/20$ et $3/10$), ont un retentissement social et économique important dans le monde.

Malgré une nette diminution des causes infectieuses de cécité, l'allongement de l'espérance de vie et l'augmentation des maladies chroniques entraînent un accroissement du nombre de personnes aveugles ou déficientes visuelles dans les pays en développement mais également dans les pays industrialisés.

Or, de nos jours 75% des cas de déficience visuelle sont évitables. La cataracte sénile est la première cause de cécité dans le monde (35.1%) et la 2^{ème} cause de déficience visuelle (25.1%) après les troubles de la réfraction non corrigés (52.3%).

Dans les pays développés, la plupart des patients sont opérés de cataracte avant l'apparition d'une déficience visuelle. Mais dans de nombreux pays en voie de développement, la basse vision associée à une cataracte reste un problème majeur de santé publique.

En 1999, l'organisation mondiale de la santé (OMS) a lancé le programme « VISION 2020, le droit à la vue », dans l'objectif d'éliminer les causes évitables de cécité d'ici l'année 2020. De nombreux moyens ont été mis en place par l'OMS et les gouvernements, afin d'augmenter le taux de chirurgie de cataracte.

Dans les pays en voie de développement, il existe une répartition très inégale des ophtalmologistes sur les territoires nationaux, avec un déséquilibre majeur entre les zones urbaines et rurales. Beaucoup de zones reculées ou sinistrées souffrent d'un manque important de services de soins ophtalmologiques et de médecins ophtalmologistes. Une solution adoptée en Afrique depuis le milieu des années 1980 a été de former des infirmiers à la consultation et à la chirurgie de cataracte, afin de garantir une offre de soins oculaires de proximité malgré le manque de médecins ophtalmologistes dans les zones les plus reculées.

Depuis 1987, l'organisation non gouvernementale Ophtalmo Sans Frontières « OSF » lutte pour améliorer l'accès à la chirurgie de cataracte dans les zones isolées du Nord Cameroun. OSF a fondé 8 centres autonomes, qui fonctionnent toute l'année grâce à des infirmiers spécialisés en ophtalmologie qui réalisent toutes les consultations et chirurgie ophtalmologiques nécessaires. Pour la chirurgie de cataracte, les 2 techniques utilisées sont la chirurgie extra capsulaire classique

et la chirurgie extra capsulaire par micro-incision sclérale. La technique de phacoémulsification n'a pas pu être instaurée là-bas du fait de son coût plus important avec nécessité de matériel spécifique.

S'il est important de mettre tout en œuvre afin d'améliorer l'accès à la chirurgie de cataracte, il est aussi capital d'évaluer la qualité de réalisation de celle-ci afin d'en améliorer les résultats, ce d'autant que la chirurgie est réalisée par des « chirurgiens non médecins ». Dans les centres OSF, le logiciel CAMLOG a été développé afin de recueillir les données de consultation et chirurgie de tous les patients. Ces données peuvent ensuite être analysées pour évaluer par exemple les résultats postopératoires de la chirurgie de cataracte.

Le premier objectif de notre travail a été d'évaluer ces résultats dans les 7 à 30 jours postopératoires de chirurgie de cataracte, dans les centres OSF au Nord Cameroun, à l'aide du logiciel CAMLOG.

Cependant, cette évaluation s'est avérée difficile dans certains centres au vu du nombre de perdus de vue important après chirurgie. En effet, le trajet parfois long, coûteux ou dangereux est réalisé pour la chirurgie mais les patients ne jugent souvent pas important de revenir en post opératoire. L'étude de cohorte multicentrique internationale PRECOG (Prospective Review of Early Cataract Outcomes and Grading : étude prospective et évaluation des résultats post opératoires précoces de chirurgie de cataracte), dont les résultats ont été publiés en juillet 2013, a comparé l'acuité visuelle dans les 3 jours après chirurgie à l'acuité visuelle chez les patients revenant après 40 jours post chirurgie. Elle a démontré que l'acuité visuelle en post opératoire immédiat était un assez bon reflet de la récupération visuelle à long terme chez les patients opérés de cataracte dans les pays en voie de développement.

Sur les bases de ces résultats, une partie des ONG impliquées dans l'étude PRECOG a travaillé avec l'Aravind Eye Hospital (Madurai, Inde) pour développer un logiciel permettant aux chirurgiens d'évaluer leurs résultats post opératoires et d'apporter des suggestions pour l'amélioration de ceux-ci. Il s'agit de BOOST (Better Operative Outcomes Software Technology : technologie logicielle pour de meilleures résultats opératoires). L'évaluation par le logiciel BOOST est réalisée en 2 étapes. Dans un premier temps BOOST recueille l'acuité visuelle de 60 patients consécutifs le lendemain de l'intervention. Cette première étape permet à l'utilisateur de se situer vis à vis des autres chirurgiens de la base de données PRECOG et de la base de données BOOST. Dans un second temps il inclut 20 patients ayant une Acuité visuelle (AV) $\leq 1/10^{\text{ème}}$ à 6 semaines minimum après l'intervention pour déterminer la cause de l'échec (mauvais implant,

complications chirurgicales ou comorbidité passée inaperçue à l'examen préopératoire). Cela permet ainsi d'identifier la cause principale de mauvaise récupération visuelle post chirurgie de cataracte, afin d'améliorer par la suite les pratiques chez l'opérateur concerné. Les résultats du chirurgien restent anonymes afin de permettre aux chirurgiens de s'autoévaluer sans se sentir jugés. Un autre intérêt majeur réside en l'inclusion d'un faible nombre de patients, le nombre de sujets minimum nécessaire ayant été calculé sur la base des données PRECOG, puis validé lors d'une phase pilote de BOOST.

Pour l'instant, BOOST a été testé essentiellement dans les centres ayant participé à l'étude PRECOG, à savoir essentiellement des grands hôpitaux d'Amérique latine et d'Asie du Sud. Il nous a paru intéressant de l'évaluer dans les centres tels que ceux d'OSF, qui sont plus isolés et avec moins de moyens financiers. La deuxième partie de notre travail a donc consisté à analyser les résultats post opératoires de chirurgie de cataracte dans les centres OSF, grâce au logiciel BOOST.

RESULTATS DE LA CHIRURGIE DE CATARACTE REALISEE PAR DES INFIRMIERS SPECIALISES EN OPHTALMOLOGIE DANS DES ZONES RECULEES DU NORD CAMEROUN

Outcomes of cataract surgery performed by non-physician cataract surgeons in remote North Cameroon

Magali Fortané¹, Philippe Bensaïd², Serge Resnikoff^{3,4}, Kali Seini⁵, Nathalie Landreau⁶, Jean-Michel Paugam², Nicolas Nagot⁸, Thibault Mura^{7,8}, Chris Serrand⁸, Max Villain¹, Vincent Daïen^{1,7,9}

¹ Department of Ophthalmology, Gui De Chauliac Hospital, Montpellier, F-34000, France

² Ophtalmo Sans Frontières, Luçon, F-85400, France

³ Brien Holden Vision Institute, University of New South Wales, Sydney, Australia

⁴ Organisation Pour la prévention de la Cécité (OPC), Paris, France

⁵ Ophtalmo Sans Frontières, Lagdo, Cameroon

⁶ Ophtalmo Sans Frontières, Garoua, Cameroon

⁷ INSERM (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale), U1061, Montpellier, F-34093, France

⁸ Département d'Information Médicale, Montpellier, F-34000, France

⁹ The Save Sight Institute, Sydney Medical School, The University of Sydney, Sydney, NSW

Financial interest: Magali Fortane was supported by a travel grant by the Thea foundation.

Running head: Non-physician cataract surgery in developing countries.

ABBREVIATIONS

NPCS: Non-physician cataract surgeon

OSF: Ophtalmo Sans Frontières

ECCE: Extracapsular cataract extraction

MSICS: Manual small incision surgery

VA: Visual acuity

PVA: Presenting visual acuity

IOL: Intraocular lens

RESUME

Introduction: Le programme VISION 2020 et les plans nationaux de prévention de la cécité dans les pays en voie de développement ont ciblé l'augmentation des taux de chirurgie de cataracte. Nous rapportons ici les résultats de chirurgies de cataracte exclusivement réalisées par des infirmiers spécialisés pour combler le manque d'ophtalmologistes dans les zones reculées du Nord Cameroun.

Design: Etude de cohorte prospective.

Participants: Chirurgies de cataractes séniles réalisées du 28 Novembre 2016 au 17 Mai 2017, dans le centre principal de l'organisation non gouvernementale Ophtalmo Sans Frontières (Nord Cameroun).

Méthodes: Les données des patients étaient recueillies via le logiciel CAMLOG (CAMeroun-LOGiciel), développé par Ophtalmo Sans Frontières. L'acuité visuelle (AV) était évaluée via l'échelle de Snellen. Les degrés de déficience visuelle et les résultats de chirurgie de cataracte étaient gradés selon les classifications de l'organisation mondiale de la santé (OMS). Nous avons recherché, via une analyse univariée et multivariée, les potentiels facteurs de risque de mauvais résultats comme l'âge, le sexe, les comorbidités, le type de cataracte, l'AV initiale et le statut visuel OMS préopératoire.

Critère de jugement principal: Les résultats 1 à 4 semaines post-opératoires étaient classés comme bons ($AV \geq 6/18$), limites ($AV 6/60-6/18$), ou mauvais ($AV < 6/60$) selon les critères OMS. La définition OMS de cécité ($VA < 3/60$) et de déficience visuelle sévère ($AV 3/60-6/60$) ont été utiles pour évaluer les patients qui ont changé de catégorie OMS après chirurgie.

Résultats: 474 yeux de 474 patients ont été inclus, l'âge moyen (SD) était de 63.9 (15) ans (42.2% de femmes). Une à quatre semaines après chirurgie, 170 patients (41.1%) ont obtenu un bon résultat chirurgical, 213 (51.5%) un résultat limite, et 26 (6.3%) un mauvais résultat. 224 patients (47.3%) se présentaient avec un déficit visuel sévère ou une cécité avant chirurgie, et ils n'étaient plus que 22 (5.3%) 1 à 4 semaines après. Un âge avancé ($p=0.018$), un statut préopératoire de déficience visuelle sévère ou cécité ($p=0.012$), et la survenue de complications péri-opératoires ($p=0.019$) étaient associés à de moins bons résultats post-opératoires.

Conclusions: De bons résultats visuels étaient obtenus lorsque la chirurgie de cataracte était réalisée par des infirmiers spécialisés au Nord Cameroun. Le taux de cécité et déficience visuelle sévère étaient significativement diminués en post opératoire. L'âge avancé, l'acuité visuelle binoculaire basse préopératoire et les complications péri-opératoires étaient associées à de moins bons résultats. Les infirmiers spécialisés en ophtalmologie pourraient suppléer au manque de médecins ophtalmologistes dans les zones isolées des pays en voie de développement, et être des

acteurs clés pour atteindre les objectifs VISION 2020 pour l'élimination des causes évitables de cécité.

ABSTRACT

Purpose: With the VISION 2020 program, many national programs for preventing blindness in developing countries have increased cataract surgery rates. We report here the outcomes of cataract surgery exclusively performed by non-physician cataract surgeons because of lack of ophthalmologists in remote areas of North Cameroon.

Design: Prospective cohort study.

Participants: Age-related cataract surgery performed between November 28, 2016 and May 17, 2017 in the main center of the non-governmental organization Ophtalmo Sans Frontières in Lagdo (North Cameroon).

Methods: Demographic and ocular data for patients were recorded by using the CAMeroun-LOGiciel software developed for Ophtalmo Sans Frontières centers. The Snellen chart was used to assess visual acuity (VA). World Health Organization (WHO) classifications for visual impairment and cataract surgery outcomes were used. Clinical risk factors of poor outcomes, including age, gender, comorbidities, cataract subtypes, baseline VA and pre-operative WHO status, were assessed by univariable and multivariable logistic regression.

Main Outcome Measures: At 1 to 4 weeks after surgery, cataract surgery outcomes were classified according to the WHO as good ($VA \geq 6/18$), borderline ($VA 6/60-6/18$), and poor ($VA < 6/60$). The WHO definition of blindness ($VA < 3/60$) and severe visual impairment ($VA 3/60-6/60$) were used to assess the proportion of patients with a changed WHO category after surgery.

Results: We included 474 eyes for 474 patients; mean (SD) age was 63.9 (15) years (42.2% women). At 1 to 4 weeks after surgery, surgical outcome was good for 170 patients (41.1%), borderline for 213 (51.5%) and poor for 31 (7.5%). In all, 224 patients (47.2%) had blindness or severe visual impairment before cataract surgery and 22 (5.3%) at 1 to 4 weeks after surgery. Poor visual outcome was associated with older age ($p=0.018$), pre-operative severe visual impairment or blindness ($p=0.012$) and surgical complications ($p=0.019$).

Conclusions: Good visual outcomes were achieved when non-physician cataract surgeons performed cataract surgery in remote North Cameroon. Blindness and severe visual impairment were significantly decreased in the early post-operative period. Older age, low pre-operative binocular VA and intra-operative complications were associated with poorer outcomes. Non-physician cataract surgeons may compensate for the lack of ophthalmologists in remote areas of developing countries and be key actors to reach VISION 2020 objectives for preventing avoidable blindness.

Introduction

In 2015, cataract worldwide was the leading cause of blindness (35.1%) and the second cause of visual impairment (25.1%), after uncorrected refractive errors (52.3%).¹⁻³ In western countries, patients most often undergo surgery before the appearance of visual impairment.⁴ However, cataract remains a major public health problem in many developing countries.^{1, 5} In 1999, to eliminate avoidable blindness by the year 2020, the World Health Organization (WHO) and the International Agency for the Prevention of Blindness launched the program “VISION 2020, the Right to Sight”.^{6,7} Cataract surgery has been found one of the most cost-effective health-care interventions, resulting in almost immediate visual rehabilitation.^{8,9}

Many national plans to prevent blindness in developing countries have increased cataract surgical rates.⁶ However, the distribution of the eye-health workforce features a major imbalance between urban and rural areas.¹⁰ In urban areas, high-quality, high-volume surgery is possible, but most poor rural districts lack eye-care services and ophthalmologists.⁶ One solution adopted in Africa since the mid-1980s has been for non-physician cataract surgeons (NPCSs) to compensate for the lack of ophthalmologists in remote areas.¹¹⁻¹³ Such surgeons are generally selected clinical officers or ophthalmic nurses who then obtain an additional 1 to 2 years of training, on average.^{14,15}

Since 1987, the non-governmental organization Ophtalmo Sans Frontières (OSF) has been dealing with access to cataract surgery in most remote areas in North Cameroon in West Africa.¹⁶ North and Extreme North regions of Cameroon have a high population density, and people mostly live from agriculture and livestocking. Very few ophthalmologists are willing to work there because of the landlocked location of these regions, with frequent conflicts with its border countries Nigeria and Chad. OSF has funded 8 self-sustainable eye-care centers to provide comprehensive eye care services in these areas. OSF structures are staffed year-round by NPCSs without the presence of ophthalmologists. The NPCSs have been trained to perform ophthalmic examination and surgery. Phacoemulsification is still not possible because of its high cost. Extracapsular cataract extraction (ECCE) and manual small-incision cataract surgery (MSICS) are the two most-frequent techniques used.^{17,18} Both have been approved for treating cataract in low-income settings.¹⁹⁻²¹

To our knowledge, visual outcomes after cataract surgery by NPCSs have not been reported. The aim of our study was to assess visual outcomes after cataract surgery performed by NPCSs in an OSF center in North Cameroon. We also evaluated the change in WHO visual impairment status. Finally, we analyzed with univariate and multivariate analysis which baseline patient's ocular or demographic characteristics could be considered as clinical risk factors of poor outcomes. Data were collected prospectively in a specific software developed by OSF.

Methods

Study design

This was an observational prospective study of visual outcomes after cataract surgery in the main center of OSF in Lagdo, North Cameroon.

The Ethics Committee of North and Extreme North Cameroon approved this study on November 13, 2016 and the study was conducted in accordance with the tenets of the Declaration of Helsinki.

Setting

Data were recorded from November 28, 2016 to May 17, 2017, in the main OSF center in Lagdo (North Cameroon), by using CAMeroun-LOGiciel (CAMLOG), an open-access, free software developed to prospectively record ophthalmology consultation and surgery data in OSF centers.²³

The Lagdo center was the first OSF center established in 1988 and was justified by the large population of farmers and fishermen around an artificial lake. The center has a great influence because of its geographical location. It is integrated in the district hospital of Lagdo and is staffed year round by 2 NPCSSs. It has become a surgical training center for residents in ophthalmology from the faculty of medicine of Yaoundé, the capital. Two permanent NPCS and two care givers work all year round in the center. In 2016, 1046 cataract surgeries have been performed in this center.

Participants

All consecutive patients aged 40 years or older who underwent cataract surgery between November 28, 2016 and May 17, 2017 in Lagdo were considered for the analysis. Patients with traumatic and congenital cataract were excluded. For the primary outcome, we analyzed data for patients with 1 to 4 weeks' follow-up. For secondary outcomes, we analyzed all data regardless of follow-up.

Data sources

For each clinical visit, data were collected on the age and place of residence of patients, their medical history, the reason for consultation, and visual acuity (VA) as well as data from slit-lamp examination, including cataract subtype, intraocular pressure, and fundus examination when accessible. For each surgery, data were collected on the lens implant power calculated with biometry, the surgical technique used, the lens implant power used, and any peri-operative complications. Data were collected for each patient in a notebook by the caregiver, and in CAMLOG by the 2 permanent NPCS.

Variables

Visual acuity was recorded at each visit by the caregiver. It was assessed with Snellen charts adapted for being read at a 5 meters distance. Tumbling E charts were used and they were newly printed on a poster at the beginning of our study, to have a good quality of VA assessment.

Measurements were made separately for each eye. After correctly identifying the direction of more than half of the optotypes on the uppermost line (equivalent to a visual acuity of 6/60), patients moved to the next and then to successively lower lines. The lowest line on which more than half of the optotypes were correctly read was recorded as the patient's visual acuity. For patients unable to read the top line at the standard distance, we considered "count fingers at 3 to 5 meters" as equivalent to 3/60 and "count fingers at 1 meter" as equivalent to 1/60. Throughout testing, the examiner ensured that the non-tested eye was fully occluded, and that the patient maintained the proper distance from the chart and did not squint (which creates an optical pinhole effect that improves vision). VA was registered in Monnoyer notation, and then converted on Snellen 6meters notation.^{22,23} It was then classified by WHO ICD-10 visual-impairment status:²² 0, mild or no visual impairment ($VA \geq 6/18$); 1, moderate visual impairment ($VA\ 6/60-6/18$); 2, severe visual impairment ($VA\ 3/60-6/60$); 3, moderate blindness ($VA\ 1/60-3/60$); 4, severe blindness ($VA\ \text{light perception}-1/60$); and 5, total blindness (no light perception).²⁴ For all patients, we recorded the presenting VA (PVA) at the pre-operative visit and at each postoperative visit.

Cataracts were classified as white, corticonuclear, and posterior sub-capsular cataract. Lens status of the opposite eye was classified as aphakia, clear or opacity, mature cataract, pseudophakia, or impossible examination. Ocular comorbidities were classified as corneal scar or dystrophy, glaucoma, and other (older iritis, retinal disease). Cataract surgery techniques were ECCE with or without intraocular lens (IOL), MSICS, and combined procedures.¹⁷⁻²⁰ A one-piece posterior chamber IOL made with poly methyl methacrylate was used (Aurolens®). The calculated power according to biometry and the power of IOL used for surgery was recorded, as were peroperative complications (capsular rupture, hyphema) and early postoperative complications (cortical material removal at day 1 or 8, high inflammatory reaction, iris herniae). As complication rate was not high, we regrouped peroperative or early postoperative complications as "present" or "absent" for statistical analysis.

Outcomes

The primary outcome, surgical outcome, was assessed 1 to 4 weeks after cataract surgery and classified by the WHO classification as good ($PVA \geq 6/18$), borderline ($PVA\ 6/60-6/18$), or poor ($PVA < 6/60$).²⁴ Secondary outcomes were VA progression on operated eye between preoperative and postoperative assessment, WHO visual-impairment status before and after surgery (assessed by VA on best eye), and clinical characteristics associated with good or poor outcome (univariate and multivariate analysis on baseline variables : age, gender, country of residence, lens status of opposite eye, preoperative comorbidities, type of cataract, surgical technique, difference between IOL measured and implanted, pre-operative VA and WHO status of visual impairment, operative complications).

Statistical methods

SAS 9.4 was used for statistical analysis. Categorical data were compared by chi-square test or Fisher exact test. Clinical characteristics associated with outcomes were evaluated by univariable analysis. Variables with $p < 0.20$ on univariable analysis were entered into a logistic regression model for further analysis, estimating odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs). The Hosmer and Lemeshow test was used to assess the validity of the logistic regression model. $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

Study population

Between November 28, 2016 and May 17, 2017, 488 patients underwent age-related cataract surgery in Lagdo; 14 patients had bilateral cataract surgery and only one eye was randomly considered in the present analysis. The present analysis involved 474 eyes in 474 patients; 461 were examined at day 1 and 414 at days 7 to 30. The mean (SD) age was 63.9 (15) years. 42.2% were female patients; 47 (9.9%) had pre-existing ocular co-morbidity (**Table 1**). Most cataracts (87.3%) were white cataracts. Overall, 81 patients (18%) had undergone cataract surgery for the fellow eye and 250 (53%) had mature cataract. The most common procedure was ECCE with posterior chamber IOL (96.2%, $n=456$).

Peri-operative complications were observed in 20 patients (4.2%). Capsular rupture occurred in 7 patients (1.5%), 5 (1%) who could not undergo implantation. Eight patients (1.7%) needed revision surgery at day 1 or 8, for residual cortical material ($n=7$) or for iris hernia ($n=1$). Five (1%) patients had hyphema or high inflammation at day 1 and needed more intensive treatment.

VA outcome in the operated eye

Most eyes (88.4%, $n=419$) had preoperative PVA $< 6/60$ (**Table 2**). At day 7 to 30 after surgery, surgical outcome was good for 170 patients (41.1%), borderline for 213 (51.4%), and poor for 31 (7.5%). VA was increased for 380 patients (91.7%) at 7-30 days post-surgery (215 (51.6%) increased by at least 3 categories, 86 (20.9%) by 2 categories, 79 (19.2%) by 1 category).

Evolution of WHO classification of visual impairment

Overall, 224 patients (47.2%) who underwent surgery had blindness or severe visual impairment in both eyes (**Table 3**). At 1 to 4 weeks after surgery, only 22 patients (5.3%) remained in this category, 178 (43%) presented moderate visual impairment and 214 (51.7%) mild to no visual impairment.

Risk factors associated with poor presenting visual outcomes

Poor presenting visual outcome was associated with severe impairment or blindness in both eyes at baseline examination (OR 1.81; 95% CI 1.14, 2.86), peri-operative or early postoperative

complications (OR 13.1; 95% CI 1.5, 112.9), and age 80 years or more (OR 4.78; 95% CI 1.38, 16.6) (**Tables 4 and 5**). Poorer outcome was associated but not significantly with pre-operative comorbidities ($p=0.086$), especially glaucoma (OR 3.08; 95% CI 1.03, 9.23). IOL calculation was correctly done and concordant to the IOL implanted in 440 patients (93.4%).

Discussion

We report here the outcomes of cataract surgery exclusively performed by NPCSSs because of the absence of ophthalmologists in remote areas of North Cameroon. Among 474 eyes for 474 patients who underwent cataract surgery, at 1 to 4 weeks after surgery, surgical outcome was good for 41.1%, borderline for 51.5% and poor for 6.3%. Before cataract surgery, about half had blindness or severe visual impairment ($VA < 6/60$) but only 5.3% at 1 to 4 weeks after surgery. Poor visual outcome was associated with older age, pre-operative severe visual impairment or blindness, and surgical complications. NPCSSs may compensate for the lack of ophthalmologists in remote areas in Cameroon and be key actors to reach VISION 2020 objectives for preventing avoidable blindness.

The development of a specific software by OSF to collect ophthalmic data allowed us to assess outcomes after cataract surgery performed by NPCSSs in remote rural areas in North Cameroon. The main technique of cataract surgery was Extracapsular Extraction (ECCE) with posterior chamber IOL. Blindness or severe visual impairment was significantly reduced after cataract surgery. However, outcomes were significantly lower for patients with low preoperative binocular VA or intraoperative complications.

Many studies have assessed cataract surgery outcomes in developing countries, but here we report for the first-time cataract surgery exclusively performed by NPCSSs. We compared our results to the PRECOG study²⁴ that evaluated cataract surgery outcomes by ophthalmologists in 40 centers in 10 developing countries, using mainly MSICS (63%) but also phacoemulsification (21%) and EEC (16%). VA outcomes in the PRECOG study were poor for 10% of patients versus 6.3% in our study and good for 64% versus 41.1%, respectively. Differences in surgical technique and population studied may explain these differences. When comparing centers in other developing countries, with ophthalmologists performing mostly ECCE, our results were similar or better. In a study performed in 2008 in Burkina Faso during a mission with 7 Spanish surgeons, 23.3% patients showed poor outcomes at 3 months versus 38.4% with good outcomes.²⁵ In another study published in 2003 performed in western India with 8 surgeons at 2 to 5 years post-residency, the results with ECCE for poor and good visual outcomes at 6 weeks postoperative were 5.8% and 37.3%, respectively.¹⁷

Although the post-operative PVA was less than that recommended by the WHO (80%), we

observed a good progression between pre-operative and post-operative PVA. The association between impaired vision and vision-related quality of life has been well documented in western countries,^{26,27} but little information is available from developing countries. In 2011, Finger et al. evaluated the impact of the severity of vision loss on quality of life in India²⁸ and found meaningful activity limitation because of severe vision impairment and blindness but not mild or moderate vision impairment. In the present study, 47.2% of patients had blindness or severe visual impairment before the surgery (PVA on best eye < 6/60) and only 5.3% were so classified 1 to 4 weeks after. This finding suggests a meaningful reduction of activity limitation and an improvement in quality of life, even for patients who did not achieve good surgical outcome according to the WHO definition. Furthermore, even though most patients presented mature cataract on their fellow eye (53%), we observed that only 14 patients (2.95%) were operated from both eyes during the 6 months of our study. This suggests improving VA on only one eye is enough for most patients to recover a better quality of life. Visual acuity on both eyes might be a better indicator of visual amelioration than visual acuity on operated eye.

Cataract surgery programs in developing countries prioritized at their beginning people with severe visual impairment and blindness. However, there is a potential to increase VA outcomes by performing the surgery before severe visual impairment. Almost half of our patients (47.2%) had blindness or visual impairment in both eyes before surgery. In 2011, Shah et al. reported a similar rate (47%) in poorly developed countries.²⁹ The present high rate of cataract surgery performed in eyes with VA < 6/60 may reflect an inadequate provision of cataract surgical services.²⁹ Of interest, only 1% of cataract surgeries are performed with a VA < 6/60 in developed countries.²⁹ Poor surgical outcomes were associated with intraoperative complications and low pre-operative binocular VA before surgery. In a report published in 2016 on cataract surgery visual outcomes in secondary eye-care centers in India, poor outcomes were significantly associated with age older than 70 years (OR 4.63; 95% CI 1.61, 13.30), pre-operative comorbidities (OR 4.68; 95% CI 2.90, 7.57) and intraoperative complications (OR 8.01; 95% CI 2.91, 22.04).³⁰ Another study from Africa in 1999 observed similar results, with poor outcomes significantly associated with age older than 80 years (OR 3.39; 95% CI 1.40, 8.17), pre-operative comorbidities (OR 4.53; 95% CI 1.93, 10.63), and pre-operative PVA < 3/60 in both eyes (OR 3.96; 95% CI 1.83, 8.57).³¹

In our study, pre-operative comorbidities were significant on univariable but not multivariable analysis. This finding might be explained by most patients having poor VA, the preponderant and significant factor associated with poor outcome. In addition, we found 87.3% of patients with white cataract, which often gives limited access for fundus examination; thus, the pre-operative status of comorbidity was lacking in 21% of patients. Even though most patients presented advanced cataracts, intraoperative complication rate was not higher to other studies (4.2% of

patients in our study, versus 10% in PRECOG). Only 7 cataracts (1.5%) were complicated of capsular rupture during surgery, and 5 patients (1%) could not be implanted because of it. An anterior study in 2014 comparing MSICS and ECCE and another study comparing ECCE and phacoemulsification both found a superior rate of capsular rupture (3.3% for MSICS and 8.3% for ECCE in first study, 3% for phacoemulsification and 4% for ECCE in second study).^{32,33}

One limitation in the present study is that data were collected in CAMLOG by NPCS, possibly leading to an information bias. On the other hand, good outcomes might have been underestimated because of our use of PVA as a primary endpoint. . To obtain good uncorrected VA, posterior IOL were used for almost all patients (99.2%) and were concordant with IOL calculation by biometry in 93.4%. We did not report data in terms of best corrected VA because they are less representative of real life, due to the difficult access to optical correction for patients. However, concerning poor outcomes, it would have been interesting to evaluate if glasses could improve visual outcome. This was not systematically done and practices have to be changed in our center, as we know refractive errors are the first cause of visual impairment worldwide.

Another potential underestimation of good outcomes was the limited follow-up, to 7 to 30 days. The predominant cataract surgical technique was EEC with sutures. This technique is generally expected to require more time for healing and visual recovery than modern surgical methods (MSICS and phacoemulsification). Moreover, sutures are usually removed 30 days or more after surgery, and they often induce substantial astigmatism before being removed.³² However, our evaluation was a better reflection of real life, because most patients did not return after 30 days for suture ablation in this center.

The problem of longer recovery time and difficult follow-up would be a good indication to promote MSICS as an alternative to ECCE in this kind of center. This technique requires a longer learning curve but has shown better results than ECCE^{17,18} and similar outcomes as phacoemulsification^{19,21}

One OSF center, in Kousseri in Extreme North Cameroun, has developed a quasi-exclusive MSICS technique. The data are currently being collected in a prospective observational study. However, because of the position of this center in a conflict area, follow-up and outcome data are difficult to collect.

Conclusion

Good visual outcomes were achieved when NPCSs performed cataract surgery in remote North Cameroon. Blindness and severe visual impairment were significantly decreased in the early post-operative period. Pre-operative VA < 6/60 for both eyes, peri-operative complications and older age were associated with poor outcomes. These results are encouraging for promoting the action

of NPCSSs in remote areas in developing countries. They represent sustainable solutions to compensate for the lack of ophthalmologists and to offer quality proximity eye care services in these zones. They may be key actors to reach the VISION 2020 objectives for eliminating avoidable blindness.

References

1. Khairallah, M. *et al.* Number of People Blind or Visually Impaired by Cataract Worldwide and in World Regions, 1990 to 2010. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **56**, 6762–6769 (2015).
2. Naidoo, K. S. *et al.* Global Vision Impairment and Blindness Due to Uncorrected Refractive Error, 1990-2010. *Optom. Vis. Sci. Off. Publ. Am. Acad. Optom.* **93**, 227–234 (2016).
3. Bourne, R. R. A. *et al.* Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob. Health* **5**, e888–e897 (2017).
4. Daien, V., Le Pape, A., Heve, D., Carriere, I. & Villain, M. Incidence and Characteristics of Cataract Surgery in France from 2009 to 2012: A National Population Study. *Ophthalmology* **122**, 1633–1638 (2015).
5. Stevens, G. A. *et al.* Global prevalence of vision impairment and blindness: magnitude and temporal trends, 1990-2010. *Ophthalmology* **120**, 2377–2384 (2013).
6. VISION2020. The Right to Sight. Global initiative for the elimination of avoidable blindness: action plan 2006–2011. World Health Organization, 2007: 1–97.
7. Resnikoff, S., Kocur, I., Etya'ale, D. E. & Ukety, T. O. Vision 2020 - the right to sight. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* **102 Suppl 1**, 3–5 (2008).
8. Powe, N. R. *et al.* Synthesis of the literature on visual acuity and complications following cataract extraction with intraocular lens implantation. Cataract Patient Outcome Research Team. *Arch. Ophthalmol. Chic. Ill 1960* **112**, 239–252 (1994).

9. Zaidi, F. H., Corbett, M. C., Burton, B. J. L. & Bloom, P. A. Raising the benchmark for the 21st century--the 1000 cataract operations audit and survey: outcomes, Consultant-supervised training and sourcing NHS choice. *Br. J. Ophthalmol.* **91**, 731–736 (2007).
10. Palmer, J. J. *et al.* Mapping human resources for eye health in 21 countries of sub-Saharan Africa: current progress towards VISION 2020. *Hum. Resour. Health* **12**, (2014).
11. Lewallen, S., Etya'ale, D., Kello, A. B. & Courtright, P. Non-physician cataract surgeons in Sub-Saharan Africa: situation analysis. *Trop. Med. Int. Health TM IH* **17**, 1405–1408 (2012).
12. Palmer, J. J. *et al.* Trends and implications for achieving VISION 2020 human resources for eye health targets in 16 countries of sub-Saharan Africa by the year 2020. *Hum. Resour. Health* **12**, 45 (2014).
13. Mavrakanas, N. *et al.* Results and safety profile of trainee cataract surgeons in a community setting in East Africa. *Indian J. Ophthalmol.* **64**, 818 (2016).
14. Godfrey Kaggwa. Ophthalmic clinical officers: developments in Uganda. *Community Eye Health Journal* 2014.
15. Ilona Hale, MD, Susan Lewallen, MD & Paul Courtright, DrPH. Task-shifting: Ophthalmologist to Non physician cataract surgeon: A review of the evidence. <http://www.iapbafrica.co.za/resource/resourceitem/206/1>
16. Philippe Bensaïd. Ophtalmo Sans Frontières Website, 2016. <http://www.opht-sans-frontieres.org>.
17. Gogate, P. M. Extracapsular cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western India: a randomised controlled trial. *Br. J. Ophthalmol.* **87**, 667–672 (2003).
18. Ang, M., Evans, J. R. & Mehta, J. S. Manual small incision cataract surgery (MSICS) with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (ECCE) with posterior

chamber intraocular lens for age-related cataract. in *Cochrane Database of Systematic Reviews* (ed. The Cochrane Collaboration) (John Wiley & Sons, Ltd, 2014).

19. Gogate, P., Deshpande, M. & Nirmalan, P. K. Why do phacoemulsification? Manual small-incision cataract surgery is almost as effective, but less expensive. *Ophthalmology* **114**, 965–968 (2007).
20. Jaggernath, J., Gogate, P., Moodley, V. & Naidoo, K. S. Comparison of cataract surgery techniques: safety, efficacy, and cost-effectiveness. *Eur. J. Ophthalmol.* **24**, 520–526 (2014).
21. Gogate, P., Optom, J., Deshpande, S. & Naidoo, K. Meta-analysis to compare the safety and efficacy of manual small incision cataract surgery and phacoemulsification. *Middle East Afr. J. Ophthalmol.* **22**, 362 (2015).
22. *WHO Report Sept 2003 : Consultation on development of standards for characterization of vision loss and visual functioning.*
23. *Visual Acuity measurement Standard – ICO 1984.*
24. Congdon, N. *et al.* Assessment of cataract surgical outcomes in settings where follow-up is poor: PRECOG, a multicentre observational study. *Lancet Glob. Health* **1**, e37–e45 (2013).
25. Signes-Soler, I., Javaloy, J., Montés-Micó, R., Muñoz, G. & Albarrán-Diego, C. Efficacy and Safety of Mass Cataract Surgery Campaign in a Developing Country: *Optom. Vis. Sci.* **90**, 185–190 (2013).
26. Lamoureux, E. L. *et al.* Vision impairment, ocular conditions, and vision-specific function: the Singapore Malay Eye Study. *Ophthalmology* **115**, 1973–1981 (2008).
27. Daien, V. *et al.* Visual acuity thresholds associated with activity limitations in the elderly. The Pathologies Oculaires Liées à l'Age study. *Acta Ophthalmol. (Copenh.)* **92**, e500–e506 (2014).

28. Finger, R. P. *et al.* The Impact of the Severity of Vision Loss on Vision-Related Quality of Life in India: An Evaluation of the IND-VFQ-33. *Investig. Ophthalmology Vis. Sci.* **52**, 6081 (2011).
29. Shah, S., Gilbert, C., Razavi, H., Turner, E. & Lindfield, R. Preoperative visual acuity among cataract surgery patients and countries' state of development: a global study. *Bull. World Health Organ.* **89**, 749–756 (2011).
30. Matta, S., Park, J., Palamaner Subash Shantha, G., Khanna, R. C. & Rao, G. N. Cataract Surgery Visual Outcomes and Associated Risk Factors in Secondary Level Eye Care Centers of L V Prasad Eye Institute, India. *PLOS ONE* **11**, e0144853 (2016).
31. Yorston, D., Gichuhi, S., Wood, M. & Foster, A. Does prospective monitoring improve cataract surgery outcomes in Africa? *Br. J. Ophthalmol.* **86**, 543–547 (2002).
32. Malhotra, R., Garg, P., Singh, L. & Chawla, S. Comparison of small incision cataract surgery with conventional extra capsular cataract surgery: an evaluation from resource poor setting in India. *Int. J. Clin. Trials* 10–13 (2014). doi:10.5455/2349-3259.ijct20140503
33. Minassian, D. C. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. *Br. J. Ophthalmol.* **85**, 822–829 (2001).

Table 1. Baseline ocular and demographic characteristics of patients undergoing cataract surgery by non-physician cataract surgeons in remote North Cameroon (n=474 eyes and patients).

Variables		
Gender		
Male	274	57.8%
Female	200	42.2%
Age group (years)		
40–49	29	6.0%
50–59	102	22%
60–69	196	41%
70–79	112	24%
80 and more	35	7.0%
Country of residence		
Cameroon	452	95%
Chad or Nigeria	22	4.6%
Lens status of opposite eye		
Aphakia or pseudophakia	81	18%
Clear or opacity	133	28%
Mature cataract	250	53%
Could not examine	4	1.0%
Pre-operative comorbidities in eye undergoing surgery		
Normal	327	70.1%
Unknown	100	20%
Glaucoma	25	5.3%
Corneal scar or dystrophy	18	3.8%
Other (older iritis or retinal disease)	4	0.8%
Total pre-operative comorbidities	47	9.9%
Type of cataract in eye undergoing surgery		
White cataract	414	87.3%
Corticonuclear cataract	48	10.2%
Subcapsular cataract	12	2.5%
Surgical technique		

ECCE with IOL	456	96.2%
ECCE with IOL and trabeculectomy	9	2.0%
ECCE without IOL	5	1.0%
MSICS	4	0.8%
IOL implanted		
Same as calculated	440	93.4%
Different from calculated	17	3.6%
Not calculated	14	3.0%
Operative complications		
Cortical material removal at day 1 or 8	7	1.5%
Capsular rupture	7	1.5%
Other	6	0.8%
Total	20	4.22%

Abbreviations: ECCE=extracapsular cataract extraction; MSICS>manual small incision surgery; IOL=intraocular lens

Table 2. Evolution of visual acuity on the operated eye, by WHO outcomes of cataract surgery

WHO outcome of cataract surgery	PVA day 0 n = 474	PVA day 1 n = 461	PVA day 7 to 30 n = 414
Good: VA $\geq$ 6/18	6 (1.3)	15 (3.2)	170 (41.1)
Borderline: VA 6/60–6/18	49 (10.3)	302 (65.5)	213 (51.4)
Poor: VA $<$6/60	419 (88.4)	144 (31.2)	31 (7.5)
VA 3/60–6/60	101 (21.3)	84 (18.2)	26 (6.3)
VA 1/60–3/60	60 (12.7)	39 (8.5)	3 (0.7)
VA $<$ 1/60	258 (54.4)	21 (4.6)	2 (0.5)
VA Progression	Day 0 to 1 n = 461 (%)		Day 0 to 7-30 n = 414 (%)
Improvement $\geq$ 3 categories	171 (37.1)		215 (51.6)
Improvement of 2 categories	88 (19.1)		86 (20.9)
Improvement of 1 category	103 (22.3)		79 (19.2)
Stability	67 (14.5)		26 (6.4)
Decrease	32 (6.9)		8 (1.9)

Data are n (%).

Abbreviations: VA=visual acuity; PVA=presenting VA

Table 3. Evolution of WHO global status of visual impairment, both eyes opened.

WHO status of visual impairment	PVA day 0 n = 474	PVA day 1 n = 461	PVA day 7 to 30 n = 414
Mild or no VI: VA $\geq$ 6/18	118 (24.9)	122 (26.5)	214 (51.7)
Moderate VI: VA 6/60–6/18	132 (27.8)	251 (54.5)	178 (43)
Severe VI or blindness: VA <6/60	224 (47.2)	88 (19.0)	22 (5.3)
<i>* Severe VI: VA 3/60–6/60</i>	109 (23)	61 (13.2)	20 (4.8)
<i>* Blindness: VA < 3/60</i>	115 (24.2)	27 (5.8)	2 (0.5)

Data are n (%).

Abbreviations: VI=visual impairment; VA=visual acuity; PVA=presenting VA

Table 4. Demographic and ocular characteristics of patients with good outcome (PVA 6/6-6/18) versus poor outcome (PVA <6/18)

Variables	Good	Poor	P value
Gender			0.614
Male	99 (58.2)	136 (55.7)	
Female	71 (41.8)	108 (44.5)	
Age group (years)			0.0036
40–49	17 (10.0)	9 (3.7)	
50–59	39 (22.9)	50 (20.5)	
60–69	77 (45.3)	95 (38.9)	
70–79	30 (17.6)	68 (27.9)	
80 and more	7 (4.1)	22 (9.0)	
Country of residence			0.651
Cameroon	164 (96.5)	232 (95.1)	
Nigeria	2 (1.2)	6 (2.5)	
Chad	4 (2.4)	6 (2.5)	
Lens status of opposite eye			0.625
Aphakia or pseudophakia	27 (17.2)	45 (19.1)	
Phakic	130 (82.8)	190 (80.9)	
Pre-operative comorbidities in eye undergoing surgery			0.048
Normal or unknown	161 (94.7)	211 (86.5)	
Glaucoma	5 (2.9)	18 (7.4)	
Corneal scar or dystrophy	3 (1.8)	12 (4.9)	
Other (older iritis or retinal disease)	1 (0.6)	3 (1.2)	
Type of cataract in eye undergoing surgery			0.046
White cataract	139 (81.8)	220 (90.2)	
Corticonuclear cataract	24 (14.1)	19 (7.8)	
Subcapsular cataract	7 (4.1)	5 (2.0)	
Surgical technique			0.122
ECCE with IOL	167 (98.2)	233 (95.5)	
ECCE with IOL and trabeculectomy	1 (0.6)	6 (2.5)	
ECCE without IOL	0 (0)	4 (1.6)	
MSICS	2 (1.2)	1 (0.4)	

IOL implanted		0.733
Same as calculated	161 (94.7)	225 (93.4)
Different from calculated	4 (2.4)	9 (3.7)
Not calculated	5 (2.9)	7 (2.9)
Pre-operative PVA		0.002
≥ 6/60	31 (18.2)	20 (8.2)
< 6/60	139 (81.8)	224 (91.8)
Pre-operative WHO status of VI		<0.0001
No, mild or moderate	115 (67.6)	110 (45.1)
Severe or blindness	55 (32.4)	134 (54.9)
Operative complications		0.0087
Yes	1 (0.6)	13 (5.3)
No	169 (99.4)	231 (94.7)

Data are n (%).

Abbreviations: ECCE=extracapsular cataract extraction; MSICS>manual small incision surgery; IOL=intraocular lens; VI=visual impairment; VA=visual acuity; PVA=presenting VA

Table 5. Multivariable analysis of demographic and surgical factors associated with visual outcome at 1 to 4 weeks' follow-up.

Variables	OR (95% CI)	P value
Age group (years)		0.018
40–49	Reference	
50–59	2.53 (0.97, 6.6)	0.999
60–69	2.09 (0.84, 5.20)	0.323
70–79	4.11 (1.55, 10.88)	0.037
80 and more	4.78 (1.38, 16.6)	0.098
Pre-operative comorbidities in eye undergoing surgery		0.086
Normal or unknown	Reference	
Glaucoma	3.08 (1.03, 9.23)	0.555
Corneal scar or dystrophy	2.83 (0.72, 11.04)	0.707
Other (older iritis or retinal disease0)	2.96 (0.28, 30.6)	0.765
Pre-operative VA < 6/60 on operated eye	1.98 (0.99, 3.97)	0.052
Pre-operative severe VI or blindness	1.81 (1.14, 2.86)	0.012
Surgical complications	13.1 (1.5, 112.9)	0.019

Abbreviations: OR=odds ratio; 95% CI = 95% confidence interval; VI=visual impairment; VA=visual acuity

RESULTATS DE CHIRURGIE DE CATARACTE REALISEE PAR DES INFIRMIERS SPECIALISES DANS DES ZONES RURALES DU NORD CAMEROUN : UTILISATION DU LOGICIEL BOOST

Outcomes of cataract surgery performed by non-physician cataract surgeons in rural areas in North Cameroon: use of Better Operative Outcomes Software Technology (BOOST)

Magali Fortané¹, Serge Resnikoff^{2,3}, Nathan Congdon^{4,5,6}, Philippe Bensaïd⁷, Kali Seini⁸, Oumar Boukar⁹, Aminou Bouba⁹, Max Villain¹, Vincent Daien^{1,10,11}

¹ Department of Ophthalmology, University Hospital, Montpellier, F-34000, France

² Brien Holden Vision Institute, University of New South Wales, Sydney, Australia

³ Organisation Pour la prévention de la Cécité (OPC), Paris, France

⁴ Queen's University Belfast, TREE, Centre for Public Health, Belfast, UK

⁵ Sun Yat-sen University, Preventive Ophthalmology Department, Zhongshan Ophthalmic Center, Guangzhou, China

⁶ Orbis International, NY, USA

⁷ Ophtalmo Sans Frontières, Luçon, F-85400, France

⁸ Ophtalmo Sans Frontières, Lagdo, Cameroun

⁹ Ophtalmo Sans Frontières, Kousseri, Cameroun

¹⁰ INSERM (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale), U1061, Montpellier, F-34093, France

¹¹ The Save Sight Institute, Sydney Medical School, The University of Sydney, Sydney, NSW

Financial interest: Magali Fortane was supported by a travel grant by the Thea foundation.

Running head: outcomes of cataract surgery in low-resource eye care centers.

ABBREVIATIONS

WHO: World health organization

PRECOG: Prospective review of early cataract outcomes and grading ¹

NGO: Nongovernmental organization

BOOST: Better operative outcomes software technology ²

VA: Visual acuity

OSF: “Ophtalmo sans frontières”

NPCS: Non-physician cataract surgeons

ECCE: Extracapsular cataract extraction

MSICS: Manual small incision cataract surgery

BCVA: Best corrected visual acuity

PVA: Presenting visual acuity

pcIOL: posterior chamber intraocular lens

VI: Visual impairment

RESUME

Introduction: La formation d’infirmiers spécialisés en chirurgie de cataracte a été une solution adoptée pour augmenter les taux de chirurgie de cataracte dans les zones reculées des pays en voie de développement. Le but de notre étude était d’évaluer les résultats et causes de mauvais résultat de chirurgie de cataracte réalisée exclusivement par ces infirmiers au Nord Cameroun, via l’utilisation du logiciel BOOST.

Design: Etude de cohorte prospective

Participants: Chirurgie de cataracte sénile réalisée entre Décembre 2016 et Aout 2017 dans 2 centres de l’organisation non gouvernementale « Ophtalmo sans frontières », dans les villages de Lagdo et Kousseri (Nord Cameroun).

Méthodes: Le logiciel BOOST, développé par un groupe d’organisations non gouvernementales et l’Aravind Eye Hospital (Madurai, Inde), a été utilisé pour le recueil de données. Nous avons mesuré pour un minimum de 60 patients consécutifs l’acuité visuelle (AV) préopératoire et post opératoire au lendemain de la chirurgie, via l’échelle de Snellen. Nous avons aussi recueilli les données de 20 patients consécutifs revenant au moins 6 semaines après chirurgie avec un mauvais

résultat opératoire. Pour ces patients, le recueil comportait l'acuité visuelle préopératoire et post opératoire avec et sans correction, ainsi que les causes retenues de mauvais résultats.

Mesure du critère de jugement principal: Les résultats chirurgicaux étaient classés au lendemain de l'opération comme bons ($AV \geq 6/18$), limites ($VA\ 6/60 - 6/18$), et mauvais ($AV < 6/60$). Les mauvais résultats étaient séparés en 3 catégories : trouble réfractif, complication chirurgicale, et présence d'une comorbidité oculaire.

Resultats: Pour l'évaluation au lendemain de la chirurgie, nous avons inclus 124 patients à Lagdo et 91 patients à Kousseri. L'âge moyen (SD) était 62.1 (8.0) ans (51.6% d'hommes) pour Lagdo et 65.7 (11.1) ans (56% d'hommes) pour Kousseri. Au lendemain de la chirurgie, 6.5% obtenaient un bon résultat visuel, 63.7% un résultat limite, 29.8% un mauvais résultat à Lagdo (respectivement 2.2%, 65.9%, 31.9% à Kousseri). La plupart des patients étaient opérés lorsque l'acuité visuelle était $< 6/60$ sur leur œil atteint (62.9% à Lagdo, 64.9% à Kousseri), et très peu de ces patients restaient dans cette catégorie après chirurgie (3.2% à Lagdo, 5.5% à Kousseri).

Pour l'évaluation 6 semaines ou plus après chirurgie, nous avons inclus 20 patients à Lagdo et 13 à Kousseri. La raison principale de mauvais résultat était la présence d'une comorbidité oculaire à Lagdo (90%) et d'un problème réfractif à Kousseri (61%), avec respectivement 0% et 61.5% des patients atteignant un bon résultat visuel après correction. Les taux de complication étaient similaires à Lagdo et Kousseri (respectivement 10% et 8%).

Conclusions: Le logiciel BOOST nous a permis d'évaluer les résultats et causes de mauvais résultats après chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers spécialisés dans des zones isolées du Nord Cameroun. La cécité et la déficience visuelle sévère étaient significativement diminuées dès le lendemain de la chirurgie. Les mauvais résultats visuels à long terme étaient rarement associés à des complications chirurgicale, et la plupart pouvaient être améliorés par le port d'une correction optique. BOOST pourrait être un bon outil pour aider à évaluer et améliorer les résultats chirurgicaux dans les zones où la chirurgie de cataracte est réalisée par des infirmiers.

ABSTRACT

Purpose: The formation of non-physician cataract surgeons (NPCSs) has been one solution adopted to increase cataract surgical rates in remote areas in developing countries. The aim of our study was to assess outcomes and reasons for poor outcomes after cataract surgery performed by NPCSs in North Cameroon by recording data with Better Operative Outcomes Software Technology (BOOST).

Design: Prospective cohort study.

Participants: Age-related cataract surgery performed between December 2016 and August 2017 in 2 centers of the non-governmental organization “Ophtalmo Sans Frontières”, in the cities of Lagdo and Kousseri (North Cameroon).

Methods: The BOOST software, developed by a group of non-governmental organizations and Aravind Eye Hospital (Madurai, India), was used to collect baseline and outcome data. The Snellen chart was used to assess preoperative and post-operative visual acuity (VA). The presenting and best corrected VA was measured in 20 consecutive patients returning 6 weeks or more after cataract surgery with VA < 6/60. Reasons for poor visual outcomes were recorded.

Main Outcome Measures: At 1 day after surgery, cataract surgery outcomes were classified according to the World Health Organization as good (VA $\geq$ 6/18), borderline (VA 6/60–6/18), and poor (VA < 6/60). Poor visual outcomes were divided into 3 categories: refractive problems, surgical complications, and presence of ocular comorbidities.

Results: 124 patients (124 eyes) in Lagdo and 91 patients (91 eyes) in Kousseri were included in the evaluation at day 1 after surgery. Mean (SD) age was 62.1 (8.0) years (51.6% male) in Lagdo and 65.7 (11.1) years (56% male) in Kousseri. At day 1 after surgery, surgical outcome was good for 6.5% of patients, borderline for 63.7%, and poor for 29.8% in Lagdo (2.2%, 65.9%, 31.9%, respectively, in Kousseri). Most patients with blindness in their affected eye underwent surgery (62.9% in Lagdo, 64.9% in Kousseri), and very few had blindness after surgery (3.2% in Lagdo, 5.5% in Kousseri). Evaluation 6 weeks or more after surgery included 20 patients in Lagdo and 13 in Kousseri. Complication rates were similar in Lagdo and Kousseri (10% and 8%, respectively). The main reason for poor surgical outcome was ocular comorbidities in Lagdo (90%) and refractive errors in Kousseri (61%), with respectively 0% and 61.5% of them reaching good visual outcomes after optical correction.

Conclusions: BOOST allowed us to assess outcomes and reasons for poor outcomes after cataract surgery performed by NPCSs in a remote rural area in North Cameroon. Blindness and severe visual impairment were significantly decreased at day 1 after surgery. Poor visual outcomes at late

follow-up were rarely associated with surgical complications, and most could be improved by optical correction. BOOST may be a good tool to help improve outcomes in areas where cataract surgery is performed by NPCSS.

Introduction

In 2015, cataract worldwide was the leading cause of blindness (35.1%) and the second cause of visual impairment (25.1%), after uncorrected refractive errors (52.3%).³⁻⁵ In western countries, patients most often undergo surgery before visual impairment.⁶ However, cataract remains a major public health problem in many developing countries.^{4,7} In 1999, the World Health Organization (WHO) and the International Agency for the Prevention of Blindness launched a program to eliminate avoidable blindness by the year 2020: “VISION 2020, the Right to Sight”.^{8,9} Cataract surgery is one of the most cost-effective healthcare interventions, resulting in almost immediate visual rehabilitation.¹⁰⁻¹²

Many national plans for preventing blindness in developing countries have increased cataract surgical rates⁸ However, a decrease in cataract blindness also depends on surgical quality. This blindness is often difficult to assess in developing countries because of the low postoperative follow-up rate.^{13,14}

The WHO recommends that 80% of patients have uncorrected visual acuity (VA) of 6/18 or better in the operated eye after cataract surgery but does not stipulate a specific time¹⁵ Recently, the Prospective Review of Early Cataract Outcomes and Grading (PRECOG) study found high correlation between visual outcome at 40 or more days and 3 or fewer days postoperatively.¹

The Better Operative Outcomes Software Technology (BOOST)² was created by a group of non-governmental organizations (NGOs) with Aravind Eye Hospital (Madurai, India) to allow users to easily measure and improve surgical outcomes. BOOST is first used to record uncorrected VA the day after cataract surgery for 60 consecutive patients. This record is benchmarked against data in the PRECOG database and other BOOST users. Second, reasons for poor vision outcomes are recorded for each of 20 consecutive patients with $VA \leq 6/60$ who return 6 to 12 weeks after surgery. The app then suggests changes in practice to remediate the most common cause of poor vision identified for a user.

BOOST has been mainly tested in the centers involved in the PRECOG study, mostly large hospitals in South Asia and Latin America. Yet, in developing countries, many cataract surgeries are performed in more isolated centers with less financial means and with even more difficult

follow-up and assessment of cataract surgery outcomes. Software such as BOOST may be useful in those centers.

Since 1987, the non-governmental organization Ophtalmo Sans Frontières (OSF) has been dealing with access to cataract surgery in most remote areas in North Cameroon in West Africa.¹⁶ North and Extreme North regions of Cameroon have a high population density, and people mostly live from agriculture and livestocking. Very few ophthalmologists are willing to work there because of the landlocked location of these regions, with frequent conflicts with its border countries Nigeria and Chad. OSF has funded 8 self-sustainable eye-care centers to provide comprehensive eye care services in these areas. OSF structures are staffed year-round by NPCSSs without the presence of ophthalmologists. The NPCSSs have been trained to perform ophthalmic examination and surgery. Two permanent NPCSS and two care givers work all year round in the center. In 2016, 1046 cataract surgeries have been performed in this center.

The aim of our study was to assess outcomes and reasons for poor outcomes after cataract surgery performed by NPCSSs in OSF centers in North Cameroon by using BOOST. The use of BOOST may help improve cataract surgical outcomes performed in such conditions.

Methods

Study design

This was an observational prospective study about outcomes of cataract surgery in the 2 main centers of OSF in North Cameroon. The Ethics Committee of North and Extreme North Cameroon approved this study on November 13, 2016 and the study was conducted in accordance with the tenets of the Declaration of Helsinki.

Setting

Data were obtained by using BOOST software. We recorded data prospectively from December 2016 to August 2017, in 2 centers of the OSF: Lagdo and Kousseri.

Lagdo center was the first OSF center established in 1988, justified by the presence of a large population of farmers and fishermen around an artificial lake. The center has a great affluence due to its geographical location. It is integrated in the District hospital of Lagdo and is staffed year-round by 2 NPCSSs. It has become a surgical training center for residents in ophthalmology from the faculty of medicine of Yaoundé. The main cataract surgery technique used in this center is extracapsular cataract extraction (ECCE).^{17,18}

The Kousseri center opened in 2001. It is in the extreme North region, next to Chad's border. The center experiences intense activity, with many patients coming from N'Djamena (Chad's capital). Since 2013, access to this center is increasingly difficult because it is in a region highly threatened by Boko Haram, a Nigerian terrorist group with Jihadist ideology.¹⁹ The main cataract surgery technique used in this center is manual small incision cataract surgery (MSICS).^{18,20,21}

Participants

All consecutive patients who underwent age-related cataract surgery in each center between December 2016 and March 2017 were included.

Data sources

BOOST was used in its 2-step approach.

Phase I involved recording data for at least 60 patients at day 1 after each cataract surgery performed in each center. We collected the date of surgery, the age and gender of patients, their preoperative best-corrected VA (BCVA), the eye operated on, the surgical technique and the postoperative uncorrected VA at day 1 after surgery.

Phase II involved recording data for 20 consecutive patients with $VA \leq 6/60$ who returned 6 weeks or more after surgery. We collected the date of surgery and follow-up, age and gender, preoperative BCVA, the eye operated on, the presenting VA (PVA), the BCVA at consultation, and the reason for the poor outcome.

Variables

Visual acuity was recorded at each visit. It was assessed with Snellen charts adapted for being read at a 5 meters distance. Tumbling E charts were used and they were newly printed on a poster at the beginning of our study, to have a good quality of VA assessment. Measurements were made separately for each eye. After correctly identifying the direction of more than half of the optotypes on the uppermost line (equivalent to a visual acuity of 6/60), patients moved to the next and then to successively lower lines. The lowest line on which more than half of the optotypes were correctly read was recorded as the patient's visual acuity. For patients unable to read the top line at the standard distance, we considered "count fingers at 3 to 5 meters" as equivalent to 3/60 and "count fingers at 1 meter" as equivalent to 1/60. Throughout testing, the examiner ensured that the non-tested eye was fully occluded, and that the patient maintained the proper distance from the chart and did not squint (which creates an optical pinhole effect that improves vision). VA was registered in Monnoyer notation, and then converted on Snellen 6meters notation.^{22,23} The WHO definition of blindness ($VA < 3/60$) and severe visual impairment ($VA 3/60-6/60$) was also used.²⁴

Cataract surgery techniques were recorded as ECCE or MSICS.^{19,20,22} One-piece posterior chamber intraocular lens (pcIOL) made with poly methyl methacrylate material was used (Aurolens®). The reasons for poor visual outcomes were divided into 3 categories: refractive problems, surgical complication, and presence of ocular comorbidity.

Outcomes

The primary outcome was assessed with uncorrected VA at day 1 after cataract surgery. Surgical outcome was classified by the WHO classification as good ($VA \geq 6/18$), borderline (PVA 6/60–6/18), or poor ($PVA < 6/60$).¹⁵

The secondary outcome was reasons for poor surgical outcome at 6 weeks or more after surgery.

Statistical methods

Data are descriptive for the study population and reports generated automatically from BOOST² and are presented as number (%).

Results

Study Population

At day 1 after surgery, we included 124 patients (124 eyes) in Lagdo and 91 patients (91 eyes) in Kousseri. The mean age (SD) was 62.1 (8.0) years (51.6% male) and 65.7 (11.1) years (56% male), respectively. All patients in Lagdo underwent surgery with ECCE and IOL, and all patients in Kousseri underwent surgery with MSICS and pcIOL.

At 6 weeks or more after surgery, we included 20 patients (20 eyes) in Lagdo and 13 in Kousseri. The mean age (SD) was 68.6 (9.6) years (57.1% male) and 68.1 (13.2) years (53.8% male) for Lagdo and Kousseri, respectively.

Primary outcome

For eyes with $VA < 6/60$, 91.1% of cataracts were operated on in Lagdo (87.9% in Kousseri) (**Table 1**). At day 1 after surgery, surgical outcome was good for 6.5%, borderline for 63.7%, and poor for 29.8% in Lagdo (2.2%, 65.9%, 31.9%, in Kousseri, respectively). For cases with poor surgical outcome, 26.6% had severe visual impairment on the operated eye and 3.2% presented blindness according to WHO definitions (26.4% and 5.5% in Kousseri, respectively).

Most patients underwent surgery once they showed blindness in their affected eye (62.9% in Lagdo, 64.9% in Kousseri) (**Figure 1**). At day 1 after surgery, only 3.2% and 5.5% of patients showed blindness in Lagdo and Kousseri, respectively.

Secondary outcomes

All patients returning with poor visual outcome at 6 weeks or more after surgery already had preoperative VA $<6/60$. In Lagdo, after optical correction, it was not improved for 52.4%, was borderline for 47.6% and was good for 0.0% (23.1%, 15.4% and 61.5% in Kousseri, respectively) (**Table 2**).

Figure 2 shows that most patients with poor visual outcome had preoperative VA $<3/60$ (85.7% in Lagdo and 84.6% in Kousseri). Only 1 patient in each group remained in this category at late postoperative examination with and without correction (4.8% in Lagdo and 7.7% in Kousseri). All other patients (95.2% in Lagdo and 92.3% in Kousseri) had late postoperative VA $\geq 3/60$, so cataract-induced blindness was almost eliminated even in this group. **Figure 3**, generated by BOOST, shows results for evaluation at day 1 after surgery, presented as graphics.

The main reason for poor surgical outcomes at 6 weeks or more after surgery was ocular comorbidity in Lagdo (90%) and refractive error in Kousseri (61%) (**Table 3**). Complication rates were similar in Lagdo and Kousseri (10% and 8%, respectively). We did not find any refractive errors explaining poor visual outcome in Lagdo.

Figure 4 and 5, generated by BOOST, include outcomes and reasons for poor outcomes for patients returning 6 weeks or more after surgery.

Discussion

BOOST software allowed us to assess outcomes and reasons for poor outcomes after cataract surgery performed by NPCSS in a remote rural area in North Cameroon. The main technique of cataract surgery was ECCE in Lagdo and MSICS in Kousseri. VA outcomes were overall similar between those 2 techniques in our study. Blindness and severe visual impairment were significantly reduced after cataract surgery. The main reasons for poor outcomes were ocular comorbidities in one center and refractive errors in the other. Surgical complication rates were low and similar in both centers.

We compared our results to the PRECOG study, which evaluated cataract surgery outcomes in 40 centers in 10 developing countries, using mainly MSICS (63%), but also phacoemulsification (21%) and ECCE (16%). Preoperative VA was lower in our study than the PRECOG study (95.1% of VA $\leq 6/60$ in Lagdo and 100% in Kousseri versus 85% in PRECOG), which can explain in part our poorer results at day 1. VA outcome at day 1 was better in the PRECOG study than in our study (46% in PRECOG vs. 6.5% in Lagdo and 2.2% in Kousseri). Most of our outcomes were borderline at day 1 (63.7% in Lagdo and 65.9% in Kousseri). Because VA continues to progress

for at least 1 month after surgery, it would be interesting to determine whether “borderline outcome” at day 1 can predict “good visual outcome” at late assessment.

Even borderline visual outcome leads to a meaningful reduction in activity limitation and improvement in quality of life as compared with pre-operative severe visual impairment or blindness. In 2011, Finger et al., in a study of the impact of the severity of vision loss on quality of life in India, observed meaningful activity limitation because of severe VI and blindness, but mild or moderate VI did not lead to significant results.²⁴ In Lagdo, 91.1% of patients presented blindness or severe VI in their affected eye before cataract surgery and 29.8% at day 1 after surgery (87.9% and 31.9% in Kousseri, respectively). This finding suggests a significant reduction in activity limitation at day 1 after surgery for most patients in both centers.

Concerning poor visual outcome at late follow-up, surgical complications were found in 2 cases (10%) in Lagdo, and 1 case (8%) in Kousseri. In Lagdo, 90% of the poor visual outcome was attributed to ocular comorbidity, and the maximal VA obtained even with optical correction was 6/60. Unsuspected ocular comorbidities are a frequent cause of poor surgical outcome in developing countries, as shown in other studies in India or Nigeria.^{25,26} Ocular comorbidity was known in some cases (corneal dystrophy, optic neuropathy) but less evident in some other cases. In cases of less evident ocular comorbidity, poor outcome might sometimes be explained by undetected refractive error. Indeed, autorefractors were lacking in Lagdo during the study, and optical corrections had to be measured by skiascopy and a Javal opthalmometer. Moreover, the main technique used in this center was ECCE, and sutures remaining at follow-up may have induced significant astigmatism.²⁷

The acquisition of an autorefractometer might improve long-term cataract surgical outcome in Lagdo. Appropriate case selection would also avoid poor results, but comorbidities are sometimes difficult to assess because many patients present white cataract at the first consultation. In Kousseri, ocular comorbidity explained only 31% of poor visual outcomes. Most eyes (61%) were improved after optical correction, and 61.5% achieved good surgical outcome after correction. This shows the importance of correctly assessing refractive errors at postoperative visits.⁵ The importance of preoperative biometry in such areas may be improved to obtain the best postoperative uncorrected VA possible.²⁸

Second-phase data collection in Kousseri was challenging between December 2016 and August 2017. We included only 13 patients because of the low rate of follow-up in this center located in a conflict area and with Boko Haram activity. It is also partly explained by the difficulty of data collection in centers with intense consultation and surgical activity and which are not used in

clinical studies. Nevertheless, this first use of BOOST for data collection may offer new insights to improve outcomes, and this study was very welcomed by the local surgical team.

The present rate of poor visual outcome may be decreased if surgeons try to determine what they could have done better for each poor result. In 2002, Yorston et al. showed that monitoring of outcomes appears to be associated with a change in surgeons' attitudes, leading to greater emphasis on appropriate case selection, better management of surgical complications, and improved visual outcomes.²⁹

Conclusion

BOOST software allowed us to assess outcomes and reasons for poor outcomes after cataract surgery performed by NPCSSs in a remote rural area in North Cameroon. Blindness and severe visual impairment were significantly decreased at day 1 after surgery. Poor visual outcomes at late follow-up were rarely associated with surgical complications, and most could be improved by optical correction. BOOST may be a good tool to help improve outcomes in areas where cataract surgery is performed by NPCSSs.

References

1. Congdon, N. *et al.* Assessment of cataract surgical outcomes in settings where follow-up is poor: PRECOG, a multicentre observational study. *Lancet Glob. Health* **1**, e37–e45 (2013).
2. Congdon, N. *et al.* Transforming research results into useful tools for global health: BOOST. *Lancet Glob. Health* **4**, e96 (2016).
3. Bourne, R. R. A. *et al.* Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob. Health* **5**, e888–e897 (2017).
4. Khairallah, M. *et al.* Number of People Blind or Visually Impaired by Cataract Worldwide and in World Regions, 1990 to 2010. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **56**, 6762–6769 (2015).
5. Naidoo, K. S. *et al.* Global Vision Impairment and Blindness Due to Uncorrected Refractive Error, 1990–2010. *Optom. Vis. Sci. Off. Publ. Am. Acad. Optom.* **93**, 227–234 (2016).

6. Daïen, V., Le Pape, A., Heve, D., Carriere, I. & Villain, M. Incidence and Characteristics of Cataract Surgery in France from 2009 to 2012: A National Population Study. *Ophthalmology* **122**, 1633–1638 (2015).
7. Stevens, G. A. *et al.* Global prevalence of vision impairment and blindness: magnitude and temporal trends, 1990-2010. *Ophthalmology* **120**, 2377–2384 (2013).
8. VISION2020. The Right to Sight. Global initiative for the elimination of avoidable blindness: action plan 2006–2011. World Health Organization, 2007: 1–97.
9. Resnikoff, S., Kocur, I., Etya'ale, D. E. & Ukety, T. O. Vision 2020 - the right to sight. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* **102 Suppl 1**, 3–5 (2008).
10. Powe, N. R. *et al.* Synthesis of the literature on visual acuity and complications following cataract extraction with intraocular lens implantation. Cataract Patient Outcome Research Team. *Arch. Ophthalmol. Chic. Ill 1960* **112**, 239–252 (1994).
11. Zaidi, F. H., Corbett, M. C., Burton, B. J. L. & Bloom, P. A. Raising the benchmark for the 21st century--the 1000 cataract operations audit and survey: outcomes, Consultant-supervised training and sourcing NHS choice. *Br. J. Ophthalmol.* **91**, 731–736 (2007).
12. Baltussen, R., Sylla, M. & Mariotti, S. P. Cost-effectiveness analysis of cataract surgery: a global and regional analysis. *Bull. World Health Organ.* **82**, 338–345 (2004).
13. Limburg, H. *et al.* Routine monitoring of visual outcome of cataract surgery. Part 2: Results from eight study centres. *Br. J. Ophthalmol.* **89**, 50–52 (2005).
14. Huang, G., Crooms, R., Chen, Q., Congdon, N. & He, M. Compliance with follow-up after cataract surgery in rural China. *Ophthalmic Epidemiol.* **19**, 67–73 (2012).
15. WHO. Informal consultation on analysis of blindness prevention outcomes. Geneva: World Health Organization, 1998.

16. Philippe Bensaid, OSF Website : <http://www.opht-sans-frontieres.org> (2016).
17. Gogate, P. M. Extracapsular cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western India: a randomised controlled trial. *Br. J. Ophthalmol.* **87**, 667–672 (2003).
18. Ang, M., Evans, J. R. & Mehta, J. S. Manual small incision cataract surgery (MSICS) with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (ECCE) with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract. in *Cochrane Database of Systematic Reviews* (ed. The Cochrane Collaboration) (John Wiley & Sons, Ltd, 2014).
19. Omole, O., Welye, H. & Abimbola, S. Boko Haram insurgency: implications for public health. *The Lancet* **385**, 941 (2015).
20. Gogate, P., Deshpande, M. & Nirmalan, P. K. Why do phacoemulsification? Manual small-incision cataract surgery is almost as effective, but less expensive. *Ophthalmology* **114**, 965–968 (2007).
21. Gogate, P., Optom, J., Deshpande, S. & Naidoo, K. Meta-analysis to compare the safety and efficacy of manual small incision cataract surgery and phacoemulsification. *Middle East Afr. J. Ophthalmol.* **22**, 362 (2015).
22. WHO Report Sept 2003 : Consultation on development of standards for characterization of vision loss and visual functioning. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/68601>
23. International Council of Ophthalmology, 1984. Visual Acuity measurement Standard <http://www.icoph.org/resources/47/Visual-Acuity-Measurement-Standard.html>
24. Finger, R. P. *et al.* The Impact of the Severity of Vision Loss on Vision-Related Quality of Life in India: An Evaluation of the IND-VFQ-33. *Investig. Ophthalmology Vis. Sci.* **52**, 6081 (2011).
25. Matta, S., Park, J., Palamaner Subash Shantha, G., Khanna, R. C. & Rao, G. N. Cataract Surgery Visual Outcomes and Associated Risk Factors in Secondary Level Eye Care Centers of L V Prasad Eye Institute, India. *PLOS ONE* **11**, e0144853 (2016).

26. Ezegwui, I. R. & Ajewole, J. Monitoring cataract surgical outcome in a Nigerian mission hospital. *Int. Ophthalmol.* **29**, 7–9 (2009).
27. Malhotra, R., Garg, P., Singh, L. & Chawla, S. Comparison of small incision cataract surgery with conventional extra capsular cataract surgery: an evaluation from resource poor setting in India. *Int. J. Clin. Trials* 10–13 (2014). doi:10.5455/2349-3259.ijct20140503
28. Briesen, S., Roberts, H., Karimurio, J. & Kollmann, M. Biometrie in Katarakt-Camps: Erfahrungen aus Nordkenia. *Ophthalmol.* **107**, 354–358 (2010).29. Yorston, D., Gichuhi, S., Wood, M. & Foster, A. Does prospective monitoring improve cataract surgery outcomes in Africa? *Br. J. Ophthalmol.* **86**, 543–547 (2002).

Table 1: Visual acuity (VA) on the operated eye at preoperative and day 1 examination in Lagdo and Kousseri, according to WHO outcomes of cataract surgery

	Lagdo (n=124)		Kousseri (n=91)	
WHO outcome	BCVA day 0 (%)	PVA day 1 (%)	BCVA day 0 (%)	PVA day 1 (%)
Good: VA $\geq$ 6/18	2 (1.6)	8 (6.5)	0 (0)	2 (2.2)
• VA 6/12	1 (0.8)	3 (2.4)	0 (0)	0 (0)
• VA 6/18	1 (0.8)	5 (4.0)	0 (0)	2 (2.2)
Borderline: VA 6/18–6/60	9 (7.3)	79 (63.7)	11 (12.1)	60 (65.9)
• VA 6/24	2 (1.6)	6 (4.8)	0 (0)	1 (1.1)
• VA 6/36	2 (1.6)	27 (21.8)	0 (0)	14 (15.4)
• VA 6/60	5 (4.0)	46 (37.1)	11 (12.1)	45 (49.5)
Poor: VA $<$ 6/60	113 (91.1)	37 (29.8)	80 (87.9)	29 (31.9)
• VA 3/60	35 (28.2)	33 (26.6)	21 (23.1)	24 (26.4)
• VA 1/60	43 (34.7)	4 (3.2)	42 (46.2)	5 (5.5)
• VA $<$ 1/60	35 (28.2)	0 (0)	17 (18.7)	0 (0)

Data are n (%).

Abbreviations: WHO = World Health Organization; VA = visual acuity; BCVA = best corrected VA; PVA = presenting VA; VI = visual impairment.

Table 2: Preoperative and late post-operative visual acuity for patients with poor visual outcome at 6 weeks or more after cataract surgery

	Lagdo (n=20)			Kousseri (n=13)		
WHO outcome	Preoperative BCVA	Late PVA	Late BCVA	Preoperative BCVA	Late PVA	Late BCVA
Good: VA $\geq$ 6/18 • VA $\geq$ 6/12 • VA 6/18			0 (0)			8 (61.5) 6 (46.1) 2 (15.4)
Borderline: VA 6/60–6/18 • VA 6/24 • VA 6/36 • VA 6/60			10 (47.6) 10 (47.6)			2 (15.4) 0 (0) 1 (7.7) 1 (7.7)
Poor: VA $<$ 6/60 • VA 3/60 • VA 1/60 • VA $<$ 1/60	21 (100) 3 (14.3) 10 (47.6) 8 (38.1)	21 (100) 20 (95.2) 1 (4.8) 0 (0)	11 (52.4) 10 (47.6) 1 (4.8) 0 (0)	13 (100) 2 (15.4) 8 (61.5) 3 (23.1)	13 (100) 12 (92.3) 1 (7.7) 0 (0)	3 (23.1) 2 (15.4) 1 (7.7) 0 (0)

Data are n (%).

Abbreviations: WHO = World Health Organization; VA = visual acuity; BCVA = best corrected VA; PVA = presenting VA; VI = visual impairment

Table 3: Reasons for poor visual outcome at 6 weeks or more after cataract surgery

	Lagdo n = 21 (%)	Kousseri n = 13 (%)
Ocular comorbidity	19 (90)	4 (31)
Optical correction	0 (0)	8 (61)
Surgical complication	2 (10)	1 (8)

Figure 1: Evolution of visual acuity at day 1 after cataract surgery in Lagdo and Kousseri

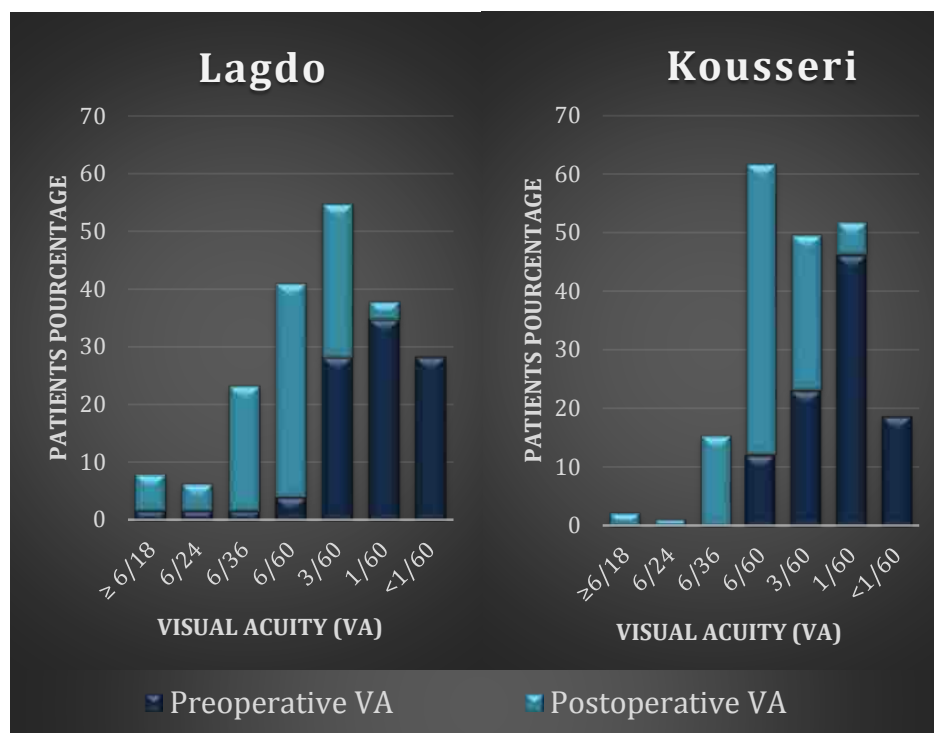
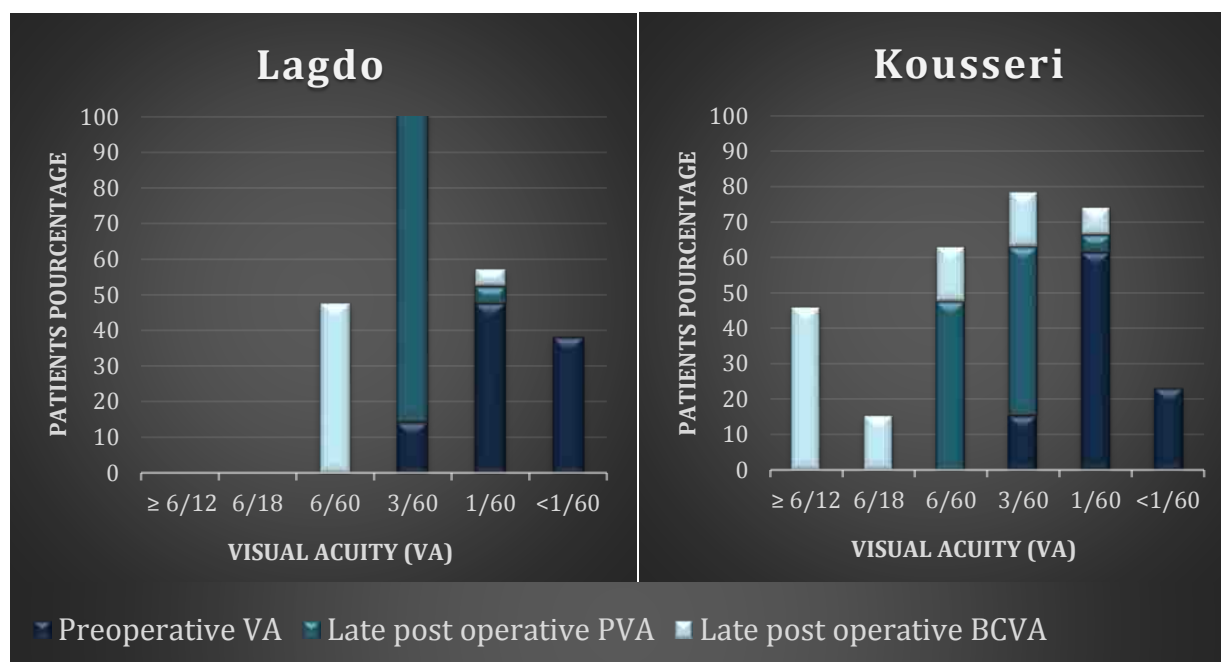


Figure 2: Preoperative and late postoperative VA for patients with poor visual outcome at 6 weeks or more after cataract surgery in Lagdo and Kousseri



Abbreviations: PVA = presenting VA; BCVA = best corrected VA

Figure 3: BOOST results at day 1 after surgery in Kousseri

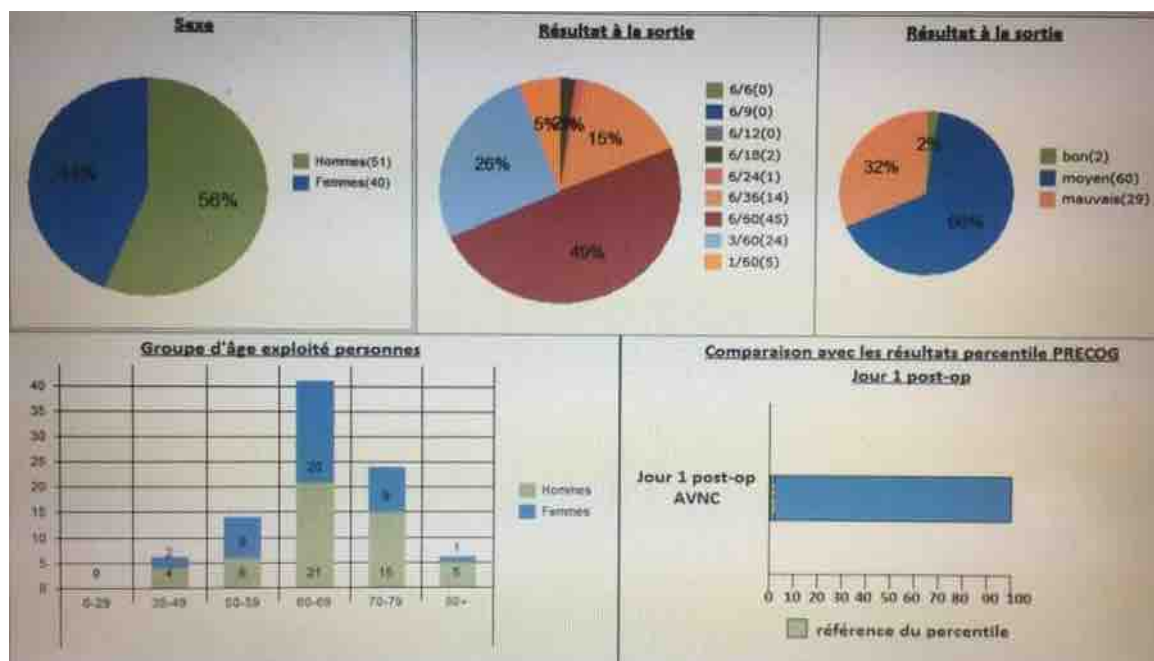


Figure 4: BOOST results at 6 weeks or more after cataract surgery in Kousseri

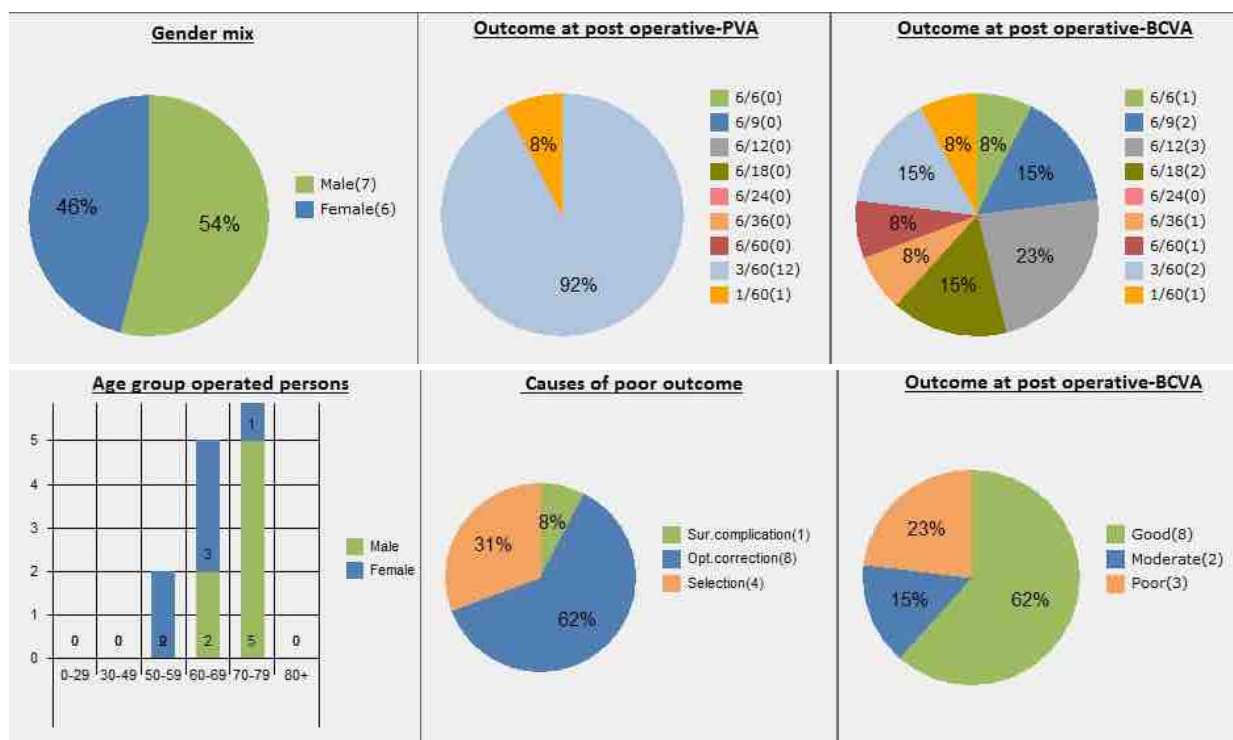
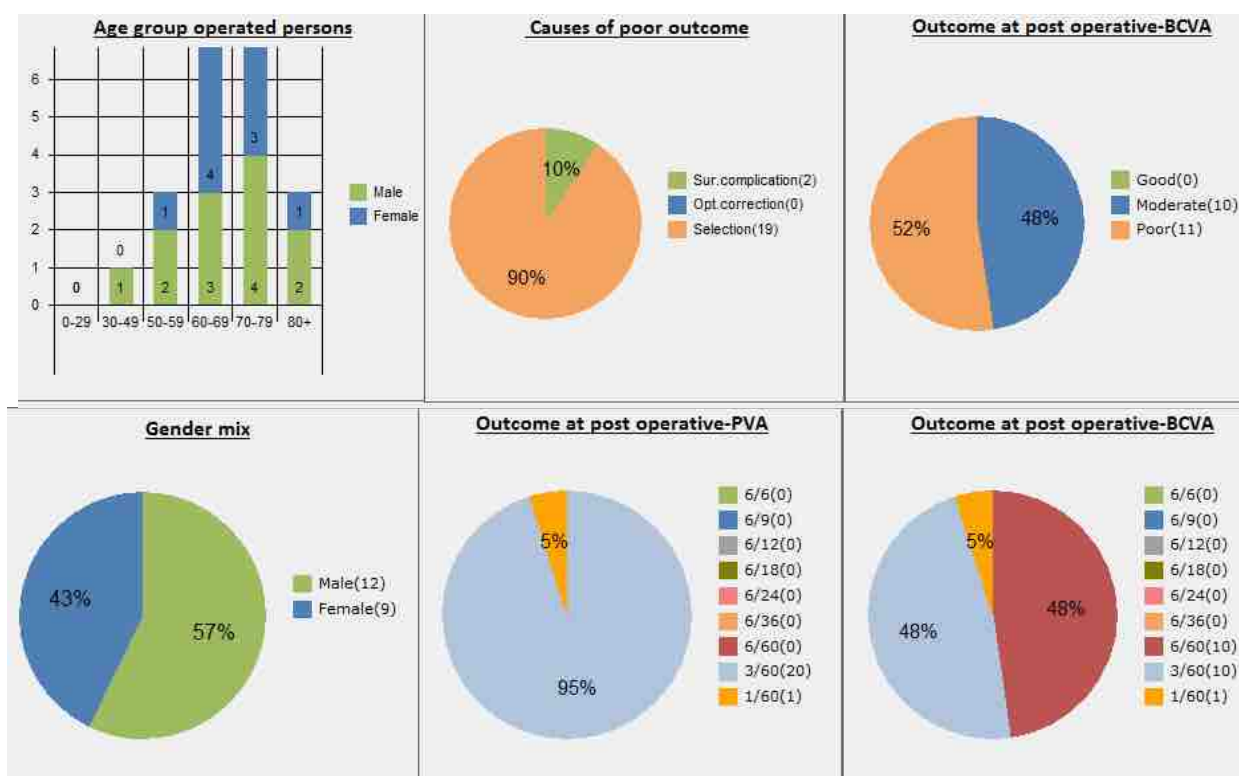


Figure 5: BOOST results at 6 weeks or more after cataract surgery in Lagdo



CONCLUSION

De bons résultats visuels sont obtenus lorsque la chirurgie de cataracte est réalisée par des infirmiers spécialisés en ophtalmologie au Nord Cameroun. Le taux de cécité et de déficience visuelle sévère étaient significativement diminués dans la période post-opératoire précoce. Une acuité visuelle binoculaire $< 1/10$, les complications péri-opératoires et l'âge avancé étaient associés à de moins bons résultats.

Ces résultats sont encourageants pour promouvoir l'action des infirmiers spécialisés dans les zones isolées des pays en voie de développement. Ils représentent une solution pérenne pour faire face à l'absence d'ophtalmologistes dans ces régions déshéritées en offrant des soins oculaires de proximité de qualité. Ils sont probablement des acteurs clé pour atteindre les objectifs VISION 2020 d'élimination des causes de cécité évitable. Pour autant, il faut souligner que c'est un processus complet qui a été mis en place allant de la formation des infirmiers spécialistes, à la constitution de centres de soins oculaires de proximité avec les flux logistiques indispensables.

Le logiciel CAMLOG nous a été d'une grande aide pour l'évaluation des résultats et facteurs pronostiques de mauvais résultats de chirurgie de cataracte en zones isolées d'Afrique.

Pour les centres où le suivi post opératoire est difficile, le logiciel BOOST est lui aussi un bon outil d'évaluation. Le taux de cécité et déficience visuelle sévère était réduit de façon significative au lendemain de la chirurgie de cataracte dans notre population. Les mauvais résultats visuels à long terme étaient rarement liés à une complication péri opératoire. Ils pouvaient en grande majorité être améliorés par une correction optique.

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation du logiciel CAMLOG

FICHE_CONSULT

Centre: LAGDO IDPatients: 2

SEXE: ☒ M ☐ F Date: 26/11/2016 nom: PATIENT prénom: 1

age: 38 ville: LAGDO Pays: CAMEROUN

année naissance: 1978

OK F2 Annuler F3

Patient Consultation Historique Consult Historique Chirurgie

Motif cs: I o d: I o g:

Antécédent 1: Antécédent 2: Antécédent 3:

F o d: F o g:

Av sc d: Av ac d: Sph D: Dyl D: Axe D:

Av sc g: Av ac g: Sph G: Dyl G: Axe G:

Motricite:

Laf d: Laf d2: Laf d3:

Conduite 1: Conduite 2: Conduite 3:

Laf g: Laf g2: Laf g3:

Conclusion1: Conclusion2: Conclusion3:

Appliquer F4

Chirurgie F7

i

FICHE_CHIRURGIE PATIENT 1

2 Centre: LAGDO

Date: 26/11/2016 nom: PATIENT prénom: 1

Ville: LAGDO Pays: CAMEROUN

OK F2 Annuler F3

Patient CS Visu CS pré op. Chirurgie Historique Chirurgie

Chirurgien:

oeil: ☒ D ☐ G ☐ D G

Type_chirurgie:

Type_anesthésie:

Incident_peropératoire:

Geste_complémentaire:

Type_d'implant:

Puissance théorique de l'implant:

Puissance posée de l'implant:

Appliquer F4

Consultation F5

i

Annexe 2 :Présentation du logiciel BOOST

Lo saisie des données pour le résultat visuel(Phase I)

Vue d'ensemble des données actuelles

Résultat visuel données	sexe	Type de chirurgie	% Bonne acuité visuelle (>=6/18)	Pré-op.	0%	Tableau de bord pour
dossiers inscrits	61 Hommes	47,5% LIO	95,1%			
Valable pour analyse	61 Femmes	52,5% Pas de LIO	4,9%			

Fiche no: 62

Id patient:

Date de chirurgie: 23/11/2016

Âge (en années): sexe:

OD OG

Acuité visuelle préopératoire avec meilleure correction:

Œil opéré:

Technique de chirurgie: ☐ LIO ☐ Pas de LIO

VA non corrigée - après jour de l'opération 1:

Téléchargement

À partir du janvier 2016 jusqu'au novembre 2016

Lo saisie des données pour cause de mauvais résultats(Phase II)

Vue d'ensemble des données actuelles

Jeu de données: Parce mauvais résultats	sexe	Cause des mauvais résultats <6/60	AVMC <6/60	45,0%	Tableau de bord pour
dossiers inscrits	20 Hommes	55,0% sélection	15,0% correction optique	55,0%	
Valable pour analyse	20 Femmes	45,0% complication chirurgicale	30,0%	AVMC >=6/60	

Fiche no: 21

Id patient:

Date de l'intervention: 23/11/2016

Âge (en années): Sexe:

Œil opéré: RE

Préopératoire meilleure acuité visuelle corrigée: PL+

Date de suivi (de 6 à 12 semaines): 23/11/2016

Post-opératoire AV à la présentation: PL+

Post-opératoire AV avec meilleure correction: 6/18

Cause de mauvais résultat visuel:

Téléchargement

À partir du janvier 2016 pour mois janvier 2016

Annexe 3: Le centre OSF de Lagdo





Annexe 4: Equipe OSF au Nord Cameroun



Annexe 5: Cas Clinique réalisé par les infirmiers de Kousseri

Patient âgé de 75 ans résidant à N'Djamena, paralysé et aveugle, qui n'a ni enfants ni femme (sa femme est décédée il y a de cela 3 ans). Certains membres de sa famille cohabitent avec lui dans sa propre concession. Comme étant aveugle, il est mis dans une chambre à part entière dans un coin de sa concession.

Personne ne prend soins de lui. S'il mourrait ça allait faire la joie des autres membres de sa famille à cause de ses biens. En juin 2016, l'un de ses amis contacte M. Aminou Bouba de notre centre pour son cas de cécité. Celui-ci animé d'un sentiment philanthropique, décide d'aller le consulter à domicile. Il trouve :

- acuité visuelle sans correction : Œil droit = perception lumineuse (PL) ; Œil gauche=PL
- Examen à la torche : cataracte bilatérale
- PIO :16/17mmHg (schiotz)

Conduite à tenir : Chirurgie de la cataracte. Il arrive au centre le 06/06/2016. On l'opère de sa cataracte à l'œil droit.

- Consultation à J1 : le malade va bien avec AVL OD=1/10. Il sort en souriant et la main droite en haut entre les bras de son ami.
- J8 : il revient et on opère l'œil gauche.
- J9 : Acuité visuelle sans correction oeil droit =1/10; oeil gauche =1/10. Il sort avec les deux mains en l'air entre les bras de son ami. Le vieux est sorti définitivement de sa cécité.

Annexe 6 : Patient opéré de cataracte à Lagdo avant et après chirurgie



Cataracte blanche bilatérale réduisant l'acuité visuelle à « perception lumineuse ». Le patient marche avec une canne et vient accompagné de son fils



Le patient revient à sa consultation post opératoire une semaine après : il peut venir seul et marcher sans canne.

SERMENT

- *En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*
- *Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*
- *Admise dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*
- *Respectueuse et reconnaissante envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*
- *Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.*

PERMIS D'IMPRIMER

=====

Je soussigné, **Professeur Max VILLAIN**

certifie, en ma qualité de Président du Jury de Thèse de :

Mlle FORTANE Magali

avoir lu la thèse ayant pour titre : RESULTATS DE LA CHIRURGIE DE CATARACTE REALISEE PAR DES INFIRMIERS SPECIALISES EN OPHTALMOLOGIE, DANS DES ZONES RECULEES D'AFRIQUE AU NORD CAMEROUN.

et le résumé correspondant.

Les opinions et les principes émis n'étant contraires ni à l'ordre public ni à la déontologie médicale, je donne un avis favorable à l'imprimatur de la thèse.

Professeur Max VILLAIN
SERVICE OPHTALMOLOGIE
HOPITAL GUI DE CHAULIAC
34295 MONTPELLIER CEDEX 5
Secrétariat : 04 67 33 78 79
N° Ident. 01246 - FINESS 34 078 208 5

A Montpellier

Le 11/10/2017

Signature

Résultats de la chirurgie de cataracte réalisée par des infirmiers spécialisés en ophtalmologie dans des zones isolées d'Afrique au Nord Cameroun

Introduction: Le programme VISION 2020 et les plans nationaux de prévention de la cécité dans les pays en voie de développement ont ciblé l'augmentation des taux de chirurgie de cataracte. Nous rapportons ici les résultats de chirurgies de cataracte exclusivement réalisées par des infirmiers spécialisés pour combler le manque d'ophtalmologistes dans les zones reculées du Nord Cameroun.

Design: Etude de cohorte prospective.

Participants: Chirurgies de cataractes séniles réalisées du 28 Novembre 2016 au 17 Mai 2017, dans le centre principal de l'organisation non gouvernementale Ophtalmo Sans Frontières (Nord Cameroun).

Méthodes: Les données des patients étaient recueillies via le logiciel CAMLOG (CAMeroun-LOGiciel), développé par Ophtalmo Sans Frontières. L'acuité visuelle (AV) était évaluée via l'échelle de Snellen. Les degrés de déficience visuelle et les résultats de chirurgie de cataracte étaient gradés selon les classifications de l'organisation mondiale de la santé (OMS). Nous avons recherché, via une analyse univariée et multivariée, les potentiels facteurs de risque de mauvais résultats comme l'âge, le sexe, les comorbidités, le type de cataracte, l'AV initiale et le statut visuel OMS préopératoire.

Critère de jugement principal: Les résultats 1 à 4 semaines post-opératoires étaient classés comme bons ($AV \geq 6/18$), limites ($AV 6/60-6/18$), ou mauvais ($AV < 6/60$) selon les critères OMS. La définition OMS de cécité ($VA < 3/60$) et de déficience visuelle sévère ($AV 3/60-6/60$) ont été utiles pour évaluer les patients qui ont changé de catégorie OMS après chirurgie.

Résultats: 474 yeux de 474 patients ont été inclus, l'âge moyen (SD) était de 63.9 (15) ans (42.2% de femmes). Une à quatre semaines après chirurgie, 170 patients (41.1%) ont obtenu un bon résultat chirurgical, 213 (51.5%) un résultat limite, et 26 (6.3%) un mauvais résultat. 224 patients (47.3%) se présentaient avec un déficit visuel sévère ou une cécité avant chirurgie, et ils n'étaient plus que 22 (5.3%) 1 à 4 semaines après. Un âge avancé ($p=0.018$), un statut préopératoire de déficience visuelle sévère ou cécité ($p=0.012$), et la survenue de complications péri-opératoires ($p=0.019$) étaient associés à de moins bons résultats post-opératoires.

Conclusions: De bons résultats visuels étaient obtenus lorsque la chirurgie de cataracte était réalisée par des infirmiers spécialisés au Nord Cameroun. Le taux de cécité et déficience visuelle sévère étaient significativement diminués en post opératoire. L'âge avancé, l'acuité visuelle binoculaire basse préopératoire et les complications péri-opératoires étaient associées à de moins bons résultats. Les infirmiers spécialisés en ophtalmologie pourraient suppléer au manque de médecins ophtalmologistes dans les zones isolées des pays en voie de développement, et être des acteurs clés pour atteindre les objectifs VISION 2020 pour l'élimination des causes évitables de cécité.

***Mots clefs:** cécité, déficience visuelle, chirurgie de cataracte, infirmiers spécialisés en ophtalmologie, VISION 2020, zones isolées, Afrique, Ophtalmo Sans Frontières.*