

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES
BIOMEDICALES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF MEDECINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES

DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'OTO RHINO LARYNGOLOGIE,
ET DE STOMATOLOGIE

**ESTIMATION DE LA PUISSANCE MOYENNE
DE LA LENTILLE INTRA OCULAIRE MONO
FOCALE DE CHAMBRE POSTERIEURE
CHEZ LE MELANODERME CAMEROUNAIS**

Mémoire rédigé et soutenu publiquement en vue de l'obtention du diplôme de
spécialiste en médecine option ophtalmologie par :

DJOUGNE TAKAM Katy

Matricule : 16M258

15 Octobre 2020

Directeur

Pr BELLA ASSUMPTA Lucienne

Professeur titulaire

Ophtalmologie

Co-directeur

Dr KOKI Godefroy

Maître assistant

Ophtalmologie



Année académique 2019-2020

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES
BIOMEDICALES



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF MEDECINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES

DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'OTO RHINO LARYNGOLOGIE,
ET DE STOMATOLOGIE

**ESTIMATION DE LA PUISSANCE MOYENNE
DE LA LENTILLE INTRA OCULAIRE MONO
FOCALE DE CHAMBRE POSTERIEURE
CHEZ LE MELANODERME CAMEROUNAIS**

Mémoire rédigé et soutenu publiquement en vue de l'obtention du diplôme de
spécialiste en médecine option ophtalmologie par :

DJOGNE TAKAM Katy

Matricule : 16M258

15 Octobre 2020

Jury de mémoire
Président du jury

Pr.NDJOLO Alexis
Rapporteur

Pr BELLA Assumpta Lucienne

Membres

Pr OMGBWA Ebale André

Equipe d'encadrement
Directeur

Pr BELLA Assumpta Lucienne

Co-directeur

Dr KOKI Godefroy

Année académique 2019-2020

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
DEDICACES.....	3
REMERCIEMENTS	4
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE.....	6
RESUME.....	20
SUMMARY	22
LISTE DES TABLEAUX.....	24
LISTE DES FIGURES.....	25
CHAPITRE I : INTRODUCTION.....	27
I.1.Justification -intérêt-problématique de l'étude.....	28
I.2. Question de recherche.....	29
I.3.Hypothese de recherche	29
I.4. Objectifs	30
CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE	31
CHAPITRE III : METHODOLOGIE	63
1. Type d'étude	64
2. Lieu de l'étude.....	64
3 Période de l'étude.....	65
4. Population étudiée	65
5. variables.....	66
6. Outils de collecte.....	67
7. Procédure de collecte des données	67
8. Analyse des données.....	69

9. Considérations éthiques et administratives	70
9.2. Autorisation administrative	70
9.3. Exploitation des données	71
CHAPITRE III : RESULTATS.....	72
CHAPITRE V : DISCUSSION.....	85
CONCLUSION	93
RECOMMANDATIONS.....	95
REFERENCES	97
ANNEXES	105

DEDICACES

A mes très chers parents Rose et Jean TAKAM

A Monsieur Martin TAKAM

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude :

- Au Pr BELLA ASSUMPTA Lucienne, pour m'avoir inspirée ce sujet, apporté soutien et encadrement durant toutes les étapes de ce travail.
- Au Dr KOKI Godefroy pour l'encadrement, la rigueur dans le travail, la disponibilité et les conseils.
- Au Dr NANFACK NGOUNE Chantal pour votre encadrement, vos connaissances et votre disponibilité
- Au Dr NOMO Arlette pour votre encadrement.
- A Madame le Doyen de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I pour la formation que j'ai reçue.
- A Monsieur le Président du jury et aux honorables membres du jury, pour avoir accepté de juger ce travail.
- A tout le personnel enseignant et administratif de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I pour l'encadrement et les enseignements que j'ai reçus.
- Au Directeur général de l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé, pour m'avoir permis de réaliser ce travail dans ladite structure hospitalière.
- A tout le personnel de l'unité d'ophtalmologie de l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé pour la collaboration.
- Aux statisticiens, Dr WABO Christian et Dr Wafeu Guy pour l'encadrement et les conseils.
- A mes très chers parents pour l'amour, l'accompagnement, les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

Estimation de la puissance moyenne de la lentille intra oculaire mono focale de chambre postérieure

- A toute ma famille, pour les encouragements, le soutien et les prières qui m'ont toujours accompagné.
- Aux résidents en ophtalmologie de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, et particulièrement à ma promotionnaire pour tous les moments partagés ensemble.

LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE

1. PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen : Pr ZE MINKANDE Jacqueline

Vice- Doyen chargé de la programmation et du suivi des activités académiques : Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine Mireille

Vice-Doyen chargé de la Scolarité, des Statistiques et du Suivi des Etudiants : Pr MAH Evelyn MUNGYEH

Vice- Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération : Pr MOUAFO TAMBO Faustin

Chef de la Division des Affaires Académiques, de la Scolarité et de la Recherche : Dr NSEME ETOUCKEY Eric

Chef de la Division des Affaires Administratives et Financières : Mr MEKA Gaston

Coordonnateur Général du Cycle de Spécialisation : Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Chef de Service Financier : M. MPACKO NGOSSO Charles Romuald

Chef de Service de l'Administration Générale et du Personnel : Dr SAMBA Odette NGANO ép. TCHOUAWOU

Chef de Service des Diplômes : Mme ASSAKO Anne DOOBA

Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques : M. AMBASSA MBASSI Vincent Ervais

Chef de Service du Matériel et de la Maintenance : M. NNA Etienne Prosper

Bibliothécaire en Chef par intérim : Mme FROUISSOU née MAME Marie-Claire

Comptable Matières : M. MOUMEMIE NJOUNDIYIMOUN MAZOU

2. COORDONNATEURS DES CYCLES ET CHEFS DES FILIERES

Coordonnateur Filière Médecine Bucco-Dentaire : Pr BENGONDO

MESSANGA Charles

Coordonnateur de la Filière Pharmacie : Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine

Coordonnateur Filière Internat : Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anatomie Pathologique : Pr

ESSAME OYONO Jean Louis

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anesthésie Réanimation : Pr

OWONO ETOUNDI Paul

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Chirurgie Générale : Pr NGO

NONGA Bernadette

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Gynécologie et Obstétrique :

Pr MBU ENOW Robinson

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Médecine Interne : Pr

NGANDEU Madeleine

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Pédiatrie : Pr MAH Evelyn

MUNGYEH

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Biologie Clinique : Pr GONSU

Hortense

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Radiologie et Imagerie

Médicale : Pr NKO'O AMVENE Samuel

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Santé Publique : Pr

TAKOUGANG Innocent

Responsable Pédagogique CESSI : Pr ANKOUANE ANDOULO Firmin

DIRECTEURS HONORAIRES DU CUSS

Pr MONEKOSSO Gottlieb (1969-1978)

Pr EBEN MOUSSI Emmanuel (1978-1983)

Pr NGU LIFANJI Jacob (1983-1985)

Pr CARTERET Pierre (1985-1993)

DOYENS HONORAIRES DE LA FMSB

Pr SOSSO Maurice Aurélien (1993-1999)

Pr NDUMBE Peter (1999-2006)

Pr TETANYE EKOE Bonaventure (2006-2012)

Pr EBANA MVOGO Côme (2012-2015)

3. PERSONNEL ENSEIGNANT

N°	NOMS ET PRENOMS	GRADE	DISCIPLINE
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES			
	SOSSO Maurice Aurélien (CD)	P	Chirurgie Générale
	ANGWAFO III Fru	P	Chirurgie Urologie
	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
	ESSOMBA Arthur (CD par intérim)	P	Chirurgie Générale
	MOUAFO TAMBO Faustin	P	Chirurgie Pédiatrique
	NGO NONGA Bernadette	P	Chirurgie Générale
	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale
	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
	BAHEBECK Jean	MC	Chirurgien Orthopédique

BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
ESIENE Agnès	MC	Anesthésie-Réanimation
EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
FOUDA Pierre	MC	Chirurgie Urologie
PISOH Christopher	MC	Chirurgie Générale
FARIKOU Ibrahima	MCA	Chirurgie Orthopédique
HANDY EONE Daniel	MCA	Chirurgie Orthopédique
ONDOBO ANDZE Gervais	MCA	Chirurgie Pédiatrique
OWONO ETOUNDI Paul	MCA	Anesthésie-Réanimation
AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
GUIFO Marc Leroy	CC	Chirurgie Générale
TSIAGADIGI Jean Gustave	CC	Chirurgie Orthopédique
AMENGLÉ Albert Ludovic	CC	Anesthésie-Réanimation
BANG GUY Aristide	CC	Chirurgie Générale
BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	MA	Anesthésie-Réanimation
BWELE Georges	CC	Chirurgie Générale
JEMEA Bonaventure	MA	Anesthésie-Réanimation
NGO YAMBEN Marie Ange	CC	Chirurgie Orthopédique
BELLO FIGUIM	AS	Neurochirurgien
BIKONO ATANGANA Ernestine Renée	AS	Neurochirurgien
BIWOLE BIWOLE Daniel Claude Patrick	AS	Chirurgie Générale
FONKOUÉ Loïc	AS	Chirurgie Orthopédique
IROUME Cristella Raïssa BIFOUNA épouse NTYO'O NKOUMOU	AS	Anesthésie-Réanimation

KONA NGONDO Françoise Stéphane	AS	Anesthésie-Réanimation
MBOUCHE Landry Oriole	AS	Urologie
MEKEME MEKEME Junior Barthelemy	AS	Urologie
MULUEM Olivier Kennedy	AS	Orthopédie-Traumatologie
MWAHA MAKON Axel Stéphane	AS	Urologie
NDIKONTAR KWANJI Raymond	AS	Anesthésie-Réanimation
NGOUATNA DJEUMAKOU Serge Rawlings	AS	Anesthésie-Réanimation
NYANIT BOB Dorcas	AS	Chirurgie Pédiatrique
SAVOM Eric Patrick	AS	Chirurgie Générale

DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES

NJOYA OUDOU (CD)	P	Médecine Interne/Gastro- Entérologie
AFANE ZE Emmanuel	P	Médecine Interne/Pneumologie
ASHUNTANTANG Gloria Enow	P	Médecine Interne/Néphrologie
BIWOLE SIDA Magloire	P	Médecine Interne/ Hépatogastro- Entéro.
KINGUE Samuel	P	Médecine Interne/Cardiologie
MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie
NDJITOYAP NDAM Elie Claude	P	Médecine Interne/ Hépatogastro- Entéro.
NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
NJAMNSHI Alfred K.	P	Médecine Interne/Neurologie
NOUEDOUI Christophe	P	Médecine Interne/Endocrinologie
SINGWE Madeleine épouse NGANDEU	P	Médecine Interne/Rhumatologie
SOBNGWI Eugène	P	Médecine Interne/Endocrinologie

ANKOUANE ANDOULO	MCA	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
BISSEK Anne Cécile	MC	Médecine Interne/Dermatologie
KAZE FOLEFACK François	MCA	Médecine Interne/Néphrologie
KOUOTOU Emmanuel Armand	MCA	Médecine Interne/Dermatologie
KUATE TEGUEU Calixte	MC	Médecine Interne/Neurologie
MENANGA Alain Patrick	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
YONE PEFURA	MCA	Médecine Interne/Pneumologie
FOUDA MENYE Hermine Danielle	MA	Médecine Interne/Néphrologie
HAMADOU BA	MA	Médecine Interne/Cardiologie
KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
KOWO Mathurin Pierre	MA	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
NDONGO AMOUGOU Sylvie	MA	Médecine Interne/Cardiologie
NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
BOOMBHI Jérôme	CC	Médecine Interne/Cardiologie
KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	CC	Médecine Interne/Cardiologie
NGANOU Chris Nadège	CC	Médecine Interne/Cardiologie
ZE Jean Jacques	CC	Médecine Interne/Pneumologie
ANABA MELINGUI Victor Yves	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
ATENGUENA OBALEMBA Etienne	AS	Médecine Interne/Cancérologie Médicale
DEHAYEM YEFOU Mesmin	AS	Médecine Interne/Endocrinologie
ESSON MAPOKO Berthe Sabine épse PAAMBOG	AS	Médecine Interne/Oncologie Médicale
FOJO TALONGONG Baudelaire	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
Léonard NGARKA	AS	Médecine Interne/Neurologie
MAÏMOUNA MAHAMAT	AS	Néphrologie

	MASSONGO MASSONGO	AS	Médecine Interne/Pneumologie
	MBONDA CHIMI Paul-Cédric	AS	Médecine Interne/Neurologie
	MENDANE MEKOBE Francine épouse EKOBEA	AS	Médecine Interne/Endocrinologie
	MINTOM MEDJO Pierre Didier	AS	Médecine Interne/Cardiologie
	NDJITTOYAP NDAM Antonin Wilson	AS	Médecine Interne/ Gastro- Entérologue.
	NDOBO épouse KOE Juliette Valérie Danielle	AS	Médecine Interne/Cardiologie
	NGAH KOMO Elisabeth	AS	Médecine Interne/Pneumologie
	NKORO OMBEDE Grâce Anita	AS	Médecine Interne/Dermatologie
	NTSAMA ESSOMBA Marie Josiane épouse EBODE	AS	Médecine Interne/Gériatrie
	OLEMBE MAGA Hélène Josiane	AS	Psychiatrie
	OWONO NGABEDE Amalia Ariane	AS	Médecine Interne/Cardiologie interventionnelle

DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE

	ZEH Odile Fernande (CD)	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	GONSU Joseph	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	MOUELLE SONE	P	Radiothérapie
	NKO'O AMVENE Samuel	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	GUEGANG GOUJOU. E.	P	Imagerie Médicale/Neuroradiologie
	MOIFO Boniface	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	ONGOLO ZOGO Pierre	MCA	Radiologie/Imagerie Médicale
	MBEDE Maggy	AS	Radiologie/Imagerie Médicale
	MEKA'H MAPENYA Ruth-Rosine	AS	Radiothérapie

DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE			
	KASIA Jean Marie (CD)	P	Gynécologie Obstétrique
	BELLEY PRISO Eugène	P	Gynécologie Obstétrique
	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie Obstétrique
	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie Obstétrique
	FOUMANE Pascal	P	Gynécologie Obstétrique
	KEMFANG NGOWA J.D.	MCA	Gynécologie Obstétrique
	NKWABONG Elie	MC	Gynécologie Obstétrique
	TEBEU Pierre Marie	MCA	Gynécologie Obstétrique
	BELINGA Etienne	MA	Gynécologie Obstétrique
	DOHBIT Julius SAMA	MC	Gynécologie Obstétrique
	FOUEDJIO Jeanne H.	MA	Gynécologie Obstétrique
	ESSIBEN Félix	MA	Gynécologie Obstétrique
	MVE KOH Valère Salomon	MC	Gynécologie Obstétrique
	NGO UM Esther Juliette épouse MEKA	MA	Gynécologie Obstétrique
	NOA NDOUA Claude Cyrille	MA	Gynécologie Obstétrique
	EBONG Cliford EBONTANE	AS	Gynécologie Obstétrique
	MBOUA BATOUM Véronique Sophie	AS	Gynécologie Obstétrique
	MENDOUA Michèle Florence épouse NKODO	AS	Gynécologie Obstétrique
	METOGO NTSAMA Junie Annick	AS	Gynécologie Obstétrique
	NSAHLAI Christiane JIVIR FOMU	AS	Gynécologie Obstétrique
	NYADA Serge Robert	AS	Gynécologie Obstétrique
DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE			
	DJOMOU François (CD)	MC	ORL

Estimation de la puissance moyenne de la lentille intra oculaire mono focale de chambre postérieure

	BELLA ASSUMPTA Lucienne	P	Ophtalmologie
	EBANA MVOGO Côme	P	Ophtalmologie
	NDJOLO Alexis	P	ORL
	NJOCK Richard	P	ORL
	OMGBWA EBALE André	P	Ophtalmologie
	ELLONG Augustin	MC	Ophtalmologie
	ÉPÉE Émilienne	MC	Ophtalmologie
	KAGMENI Gilles	MCA	Ophtalmologie
	BILLONG Yannick	MA	Ophtalmologie
	DOHVOMA Andin Viola	MA	Ophtalmologie
	EBANA MVOGO Stève Robert	MA	Ophtalmologie
	KOKI Godefroy	MA	Ophtalmologie
	MVILONGO TSIMI épouse BENGONO Caroline	AS	Ophtalmologie
	NANFACK NGOUNE épouse BAHEBECK Chantal	AS	Ophtalmologie
	AKONO ZOUA Marie Evodie	AS	Ophtalmologie
	NOMO Arlette Francine	AS	Ophtalmologie
	NGABA Olive	CC	ORL
	ANDJOCK NKOUO Yves Christian	AS	ORL
	ASMAOU BOUBA Dalil	AS	ORL
	ATANGA LIONEL CHRISTOPHE	AS	ORL
	MEVA'A BIOULE ROGER CHRISTIAN	AS	ORL
	MOSSUS YANNICK	AS	ORL
	BOLA SIAFA Antoine	AS	ORL
	NGO NYEKI ADELE ROSE Epse MOUAHAA-BELL	AS	ORL

DEPARTEMENT DE PEDIATRIE			
	MONEBENIMP Francisca (CD)	P	Pédiatrie
	ABENA OBAMA Marie Thérèse	P	Pédiatrie
	CHIABI Andreas	P	Pédiatrie
	KOKI NDOMBO Paul	P	Pédiatrie
	CHELO David	MCA	Pédiatrie
	MAH Evelyn	MC	Pédiatrie
	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	MCA	Pédiatrie
	NGUEFACK Séraphin	MCA	Pédiatrie
	KALLA Ginette Claude épouse MBOPI KEOU	MA	Pédiatrie
	MBASSI AWA	MC	Pédiatrie
	NGO UM KINJEL Suzanne épouse SAP	MA	Pédiatrie
	NOUBI N. épouse KAMGAING M.	CC	Pédiatrie
	ONGOTSOYI Angèle H.	CC	Pédiatrie
	EPEE épouse NGOUE Jeannette	AS	Pédiatrie
	KAGO TAGUE Daniel Armand	AS	Pédiatrie
	MEGUIEZE Claude-Audrey	AS	Pédiatrie
	MEKONE NKWELE Isabelle	AS	Pédiatrie
	TONY NENGOM Jocelyn	AS	Pédiatrie
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MALADIES INFECTIEUSES			
	MBOPI KEOU François-Xavier (CD)	P	Bactériologie/ Virologie
	ADIOGO Dieudonné	P	Microbiologie/Virologie

LUMA Henry	P	Bactériologie/ Virologie
MBANYA Dora	P	Hématologie
GONSU née KAMGA Hortense	MC	Bactériologie
NKOA Thérèse	MC	Microbiologie /Hématologie
OKOMO ASSOUMOU Marie C.	MC	Bactériologie/ Virologie
TAYOU TAGNY Claude	MC	Microbiologie/Hématologie
TOUKAM Michel	MC	Microbiologie
CHETCHA CHEMEGNI Bernard	MA	Microbiologie/Hématologie
KINGE Thomson Njie	CC	Maladies Infectieuses
LYONGA Emilia ENJEMA	CC	Microbiologie Médicale
NDOUMBA NKENGUE Annick épse MINTYA	CC	Hématologie
VOUNDI VOUNDI Esther	AS	Virologie
BEYELA Frédérique	AS	Maladies Infectieuses
ESSOMBA René Ghislain	AS	Immunologie et Maladies Infectieuses
NGANDO Laure épouse MOUDOUTE	AS	Parasitologie
DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE		
KAMGNO Joseph (CD)	P	Santé Publique /Epidémiologie
ESSI Marie Josée	P	Santé Publique/Anthropologie Médicale
TAKOUGANG Innocent	MC	Santé Publique
TANYA née NGUTI K. A.	MC	Nutrition
NGUEFACK TSAGUE	MC	Santé Publique /Biostatistique
BILLONG Serges Clotaire	CC	Santé Publique
BEDIANG Georges Wylfred	CC	Informatique Médicale/Santé Publique
KEMBE ASSAH Félix	CC	Epidémiologie

	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	CC	Epidémiologie
	NJOU MEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
	ABBA-KABIR HAAMIT-M	AS	Pharmacien
	EYEBE EYEBE Serge Bertrand	AS	Santé Publique/Epidémiologie
	MBA MAADJHOU Berjauline Camille	AS	Santé Publique/Epidémiologie Nutritionnelle
	MOSSUS Tatiana née ETOUNOU AKONO	AS	Expert en Promotion de la Santé
	NGUIPDOP DJOMO Patrick	AS	Santé Publique/Epidémiologie

**DEPARTEMENT DES SCIENCES MORPHOLOGIQUES-ANATOMIE
PATHOLOGIQUE**

	SANDO Zacharie (CD)	P	Anatomie Pathologie
	ESSAME OYONO	P	Anatomie Pathologie
	FEWOU Amadou	P	Anatomie Pathologie
	MENDIMI NKODO Joseph	MC	Anatomie Pathologie
	AKABA Désiré	CC	Anatomie Humaine
	BISSOU MAHOP	CC	Médecine de Sport
	KABEYENE OKONO Angèle	CC	Histologie/Embryologie
	NSEME Eric	CC	Médecine légale
	NGONGANG Gilbert Frank Olivier	AS	Médecine Légale-Expertise

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE

	NDONGO EMBOLA épse TORIMIRO Judith(CD)	MC	Physiologie/Biologie Moléculaire
	MBACHAM Wilfried	P	Biochimie
	AMA MOOR Vicky Joceline	MCA	Biologie Clinique/Biochimie
	PIEME Constant Anatole	MC	Biochimie

	BONGHAM BERINYUI	AS	Biochimie
	GUEWO FOKENG Magellan	AS	Biochimie
	MBONO SAMBA ELOUMBA Esther Astrid	AS	Biochimie
DEPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE			
	ETOUNDI NGOA Laurent Serges (CD)	P	Physiologie
	ASSOMO NDEMBA Peguy Brice	CC	Physiologie
	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Physiologie
	DZUDIE TAMDJIA Anastase	CC	Physiologie
	EBELLA DALLE Ernest Remy Hervé	AS	Physiologie Humaine
DEPARTEMENT DE PHARMACOLOGIE ET DE MEDECINE TRADITIONNELLE			
	NGONO MBALLA Rose ABONDO (CD)	CC	Pharmaco-thérapeutique africaine
	NGADJUI CHALEU Bonaventure	P	Pharmacie/Phytochimie
	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie
	ONDOUA NGUELE Marc Olivier	AS	Pharmacologie
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE			
	BENGONDO MESSANGA Charles (CD)	P	Stomatologie
	MINDJA EKO David	CC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale
	NOKAM TAGUEMNE M.E.	CC	Médecine Dentaire
	BITHA BEYIDI Thècle Rose Claire	AS	Chirurgie Maxillo Faciale

	GAMGNE GUIADEM C.M	AS	Chirurgie Dentaire
	EDOUMA BOHIMBO Jacques Gérard	AS	Stomatologie et Chirurgie
	LOWE NANTCHOUANG Jacqueline Michèle épse ABISSEGUE	AS	Odontologie Pédiatrique
	Jules Julien NDJOH	AS	Chirurgie Dentaire
	MBEDE NGA MVONDO Rose	AS	Médecine Bucco-Dentaire

DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE

	NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)	P	Pharmacognosie /Chimie pharmaceutique
	GUEDJE Nicole Marie	MC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
	NGAMENI Barthélémy	MC	Phytochimie/ Chimie Organique
	NGOUPAYO Joseph	MC	Phytochimie/Chimie Générale

DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE

	NGUIDJOE Evrard Marcel (CD)	CC	Pharmacologie
	FOKUNANG Charles	P	Biologie Moléculaire
	MPONDO MPONDO Emmanuel	P	Pharmacie
	TEMBE Estella épse FOKUNANG	CC	Pharmacologie Clinique
	TABI OMGBA	CC	Pharmacie

**DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION
PHARMACEUTIQUE**

	NNANGA NGA Emmanuel (CD)	MC	Pharmacie Galénique
	MBOLE Jeanne Mauricette épse MVONDO M.	CC	Management de la qualité, Contrôle qualité des produits de santé et des aliments
	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	CC	Contrôle qualité médicaments

RESUME

Introduction : L'implant intra oculaire est un dispositif médical stérile destiné à être implanté à l'intérieur du globe par voie chirurgicale. Il s'agit d'une lentille qui remplace le cristallin opacifié au cours de la chirurgie de cataracte et donc le rôle est de permettre la transparence des milieux mais surtout de rétablir l'emmétropie. La chirurgie de la cataracte constitue la principale indication du calcul de la puissance de l'implant intra oculaire. Elle a subi de grandes modifications au cours de ces dernières années tant au niveau des techniques chirurgicales que des consommables utilisées. Ces modifications suggèrent la mesure systématique des paramètres biométriques nécessaires au calcul de la puissance de l'implant intra oculaire pour l'optimisation des résultats fonctionnels. Tout ceci conduisant à l'établissement d'un référentiel.

Objectif : estimer la puissance moyenne de la lentille intra oculaire mono focale chez le mélanodème camerounais.

Méthodologie : Notre étude était prospective et analytique. Elle s'est déroulée pendant la période allant de Novembre 2019 à juin 2020 à l'HGOPY .Les yeux sains de patients âgés de 40 à 55 ans ayant consulté à l'unité d'ophtalmologie et dont le consentement avait été obtenu ont été inclus. L'examen ophtalmologique a été réalisé l'aide d'une lampe à fente .Une kératométrie et une réfractométrie ont été effectuées par l'auto kérato-réfractomètre TOPCON KR -800, le biomètre TOMEYAL-100 a servi pour la biométrie. Les variables étudiées étaient : l'âge, le sexe, la longueur axiale, la kératométrie, la profondeur de la chambre antérieure, l'épaisseur du cristallin, la réfraction considérée était l'équivalent

sphérique. Ces données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS 23.0 pour Windows. L'association entre les variables qualitatives et quantitatives a été recherchée à l'aide du test T de Student. La corrélation entre les variables quantitatives a été évaluée grâce au coefficient de corrélation linéaire de Pearson. L'analyse multi variée a été faite par des modèles de la régression linéaire multiple, incluant les valeurs donc le P était significatif. Les valeurs $p < 0,05$ étaient considérées statistiquement significatives.

Résultats : sur 201 patients 401 yeux ont été enrôlés pour notre étude. La moyenne d'âge des participants était $46,90 \pm 4,60$ ans. Le sexe féminin était prépondérant pour un sex-ratio de 0,59. La majorité des yeux en équivalent sphérique avaient une hypermétropie 81,5%. La longueur axiale moyenne $23,28 \pm 0,90$ mm .La kératométrie moyenne était de $42,91 \pm 1,49$ D. La profondeur moyenne de la chambre antérieure de $3,03 \pm 0,40$ mm.L'épaisseur du cristallin en moyenne était de $3,90 \pm 0,30$ mm. La puissance moyenne de l'implant intra oculaire mono focal de chambre postérieure était de $21,69 \pm 1,94$ D. Une corrélation existait entre la longueur axiale, la réfraction, la kératométrie , la profondeur de la chambre antérieure, et la puissance de l'implant. De même, la kératométrie, la longueur axiale et la puissance de l'implant variaient en fonction du sexe.

Conclusion : la puissance moyenne de l'implant intra oculaire de chambre postérieur dans notre série est de $21,69 \pm 1,94$ D. Ces données permettraient une gestion adéquate des stocks d'implants intra oculaires.

Mots clés : Implant intra oculaire, kératométrie, biométrie, longueur axiale

SUMMARY

Introduction: The intraocular lens is a sterile medical device intended to be surgically implanted inside the globe. It is a lens that replaces the opacified crystalline lens during cataract surgery and therefore the role is to allow the transparency of the media but above all to restore the emmetropia. Cataract surgery is the main indication for calculating the power of the intraocular lens. It has undergone major changes in recent years both in terms of surgical techniques and the consumables used. These changes suggest the systematic measurement of the biometric parameters necessary to calculate the power of the intraocular lens for the optimization of the functional results. All this leads to the establishment of a reference system.

Objective: to determine the average power of the posterior chamber mono focal intraocular lens of the Cameroonians melanoderm.

Methodology: Our study was prospective and analytical. It took place from November 2019 to June 2020 at HGOPY. Healthy eyes from patients aged 40 to 55 years who visited the ophthalmology unit and whose consent had been obtained were included. The ophthalmologic examination was carried out using a slit lamp. Keratometry and refractometry were performed by the TOPCON KR-800 auto-kerato-refractometer, the TOMEYAL-100 biometer was used for biometry. The variables studied were: age, sex, axial length, keratometry, depth of the anterior chamber, lens thickness, the refraction considered was spherical equivalent. These data were analyzed using SPSS 23.0 software for Windows. The association between qualitative and quantitative variables was investigated using Student's T test. The correlation between quantitative variables was assessed using Pearson's linear correlation coefficient. Multivariate analysis was

done by multiple linear regression models, including values so the P was significant. P values <0.05 were considered statistically significant.

Results: Out of 201 patients, 401 eyes were enrolled for our study. The mean age of the participants was 46.90 ± 4.60 years. The female sex was preponderant for a sex ratio of 0.59. The majority of eyes in spherical equivalent had 81.5% hyperopia. The mean axial length 23.28 ± 0.90 mm .The mean keratometry was 42.91 ± 1.49 D. The average depth of the anterior chamber was 3.03 ± 0.40 mm. The average lens thickness was 3.90 ± 0.30 mm. The mean power of the posterior chamber mono focal intraocular lens was 21.69 ± 1.94 D. A correlation existed between axial length, refraction, keratometry, depth of the anterior chamber, and power of the implant. Likewise, the keratometry, axial length and power of the implant varied by gender.

Conclusion: The mean power of the posterior chamber intraocular lens in our series is 21.69 ± 1.94 D. These data would allow adequate management of stocks of intraocular lens.

Key words: Intraocular lens, keratometry, biometry, axial length

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Récapitulatif des différentes générations de formules	61
Tableau II : Choix de la formule de calcul d'implant la plus adaptée en fonction de la longueur axiale du globe oculaire	61
Tableau III : distribution de la population d'étude en fonction de l'âge et du sexe	74
Tableau IV : distribution de la population d'étude en fonction de l'équivalent sphérique.....	74
Tableau V : la longueur axiale	75
Tableau VI : Répartition de la longueur axiale selon le sexe	76
Tableau VII : résultat de la kératométrie	76
Tableau VIII : Répartition de la kératométrie selon le sexe.....	77
Tableau IX : mesure de l'épaisseur du cristallin	77
Tableau X: résultat de la profondeur de la chambre antérieure	78
Tableau XI: résultat de la puissance de l'implant	78
Tableau XII: répartition de la puissance de l'implant selon le sexe	79
Tableau XIII: répartition de la puissance de l'implant selon la réfraction.....	79

LISTE DES FIGURES

Figure 1: situation du globe oculaire dans l'orbite (coupe coronale) [11].....	32
Figure 2: éléments constitutifs du globe oculaire [12].....	34
Figure 3: structure du cristallin humain [13]	35
Figure 4: schéma montrant les rapports du cristallin avec les structures avoisinentes [14].....	36
Figure 5: fibres cristalliniennes vues en coupe transversale [15].	37
Figure 6: implant iris claw "artisan"[22].....	47
Figure 7: structure générale des implants [23].....	48
Figure 8 : auto-kéromètre TOPCON KR-800	53
Figure 9 : échographie mode A [9].	57
Figure 10 : distribution de la longueur axiale	75
Figure 11 : distribution de la kérométrie	77
Figure 12 : distribution de la puissance de l'implant monofocal	78
Figure 13 : Corrélation entre la longueur axiale et la puissance de l'implant ...	80
Figure 14 : Corrélation entre la Kérométrie et la puissance de l'implant	81
Figure 15 : Corrélation longueur axiale et kérométrie	82
Figure 16 : corrélation entre l'épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant	83
Figure 17 : Corrélation entre la profondeur de la chambre antérieure et la puissance de l'implant	84
Figure 18: biomicroscope TOPCON.....	112
Figure 19: refractomètre automatique NIDDEK NT530	112
Figure 20 : kéromètre TOPCON KR-800(HGOPY).....	113

Figure 21 :biomètre TOMEYAL-100(HGOPY)..... 113
Figure 22: échelle des E de Snellen 114

LISTE DES ABREVIATIONS DES SYMBOLES, DES SIGLES OU DES ACRONYMES

A/C: avec correction

ACD : anterior chamber depth

AVL : acuité visuelle de loin

AIC: angle irido-cornéen

D: dioptrie

EEC : extraction extra capsulaire

ELP : position effective de l'implant

F : féminin

FMBS : faculté de médecine et des sciences biomédicales

HGOPY : hôpital gynéco-obstétrique et pédiatrique de Yaoundé

K1 : rayon de courbure cornéen le plus plat

K2 : rayon de courbure cornéen le plus cambré

LIO : Lentille intra oculaire

M : masculin

MSICS: manual small incision cataract surgery

OD : œil droit

OG : œil gauche

OMS : organisation mondiale de la santé

PMMA : Polyméthylmétacrylate- acétate

S/C : sans correction

ES : équivalent sphérique

CHAPITRE I : INTRODUCTION

I.1.Justification -intérêt-problématique de l'étude

L'implant intra oculaire est un dispositif médical stérile destiné à être implanté à l'intérieur du globe par voie chirurgicale [1]. La chirurgie de la cataracte constitue la principale indication du calcul de la puissance de l'implant intra oculaire.

La cataracte est l'opacification plus ou moins complète du cristallin responsable d'une baisse d'acuité visuelle plus ou moins importante selon le degré d'opacification et la topographie des opacités cristalliniennes [2].

Selon l'OMS en 2017, la cataracte liée à l'âge est la première cause de cécité dans le monde soit 48% de cécité évitable.

La cataracte serait responsable d'environ 60 % des cas de cécité dans la sous-région francophone d'Afrique, soit 1,2 million de personnes, avec un nombre annuel de nouveaux cas de cataracte cécitante estimé à 300000[3]. Si les efforts pour traiter cette cécité évitable dans le monde ne sont pas rehaussés, ce nombre devrait augmenter à 76 millions en l'an 2020 [3].

Au Cameroun, la cataracte représente 50% des causes de cécité évitables [4].

Son unique traitement consiste à remplacer le cristallin opacifié par un implant di « pseudophaque », qui rétabli la transparence oculaire mais surtout rétabli l'emmétropie [5]. Il s'agit d'une chirurgie exigeante qui a évolué avec l'amélioration des techniques chirurgicales de l'extraction extra capsulaire à la phaco émulsification en passant par la MSICS .Le résultat réfractif va dépendre de plusieurs paramètres, dont l'état oculaire avant la chirurgie, l'expérience du chirurgien[5] , le type de la technique chirurgicale surtout le choix et la disponibilité d'un implant intra oculaire de qualité et de puissance adéquate [7] [8].

La biométrie oculaire est donc un temps indispensable du bilan préopératoire pour toute chirurgie de cataracte. Elle permet la mesure de certaines dimensions du globe oculaire afin de calculer la puissance de l'implant convenable celle-ci contribuant à l'obtention d'une meilleure acuité visuelle post opératoire [5]. Cependant la disponibilité de la valeur de puissance de l'implant retrouvée dans le calcul peut faire défaut à certains moments dans notre contexte, obligeant le chirurgien à un report de l'intervention ou à la pose d'un implant de puissance quelconque. Cette deuxième possibilité est un choix difficile pour le chirurgien dans notre environnement s'il veut donner à l'œil opéré la meilleure acuité visuelle possible.

Au Cameroun, aucune donnée n'a encore été rapportée jusqu'ici sur ce sujet au vu de la littérature à notre disposition. Il nous a donc paru opportun de calculer la valeur de la puissance de l'implant intra oculaire chez le mélanoderme camerounais dans notre milieu, de contribuer également à l'amélioration des commandes ainsi que la gestion des stocks d'implants afin de palier au problème de disponibilité de puissance d'implant intra oculaire adaptée et d'améliorer ainsi la prise en charge de la cataracte.

I.2. Question de recherche

Quelle est la puissance moyenne de l'implant intra oculaire mono focal de chambre postérieure chez le mélanoderme camerounais âgé de 40 à 55ans ?

I.3.Hypothese de recherche

Le calcul des données biométriques de notre population permet d'orienter le mieux possible le choix du chirurgien dans un contexte de limitation de ressources, tout en optimisant la prise en charge des yeux des patients .

I.4. Objectifs

a. Objectif général

Déterminer la valeur de la puissance moyenne de l'implant intra oculaire mono focal de chambre postérieure chez le mélanoderme camerounais.

b. Objectifs spécifiques

1. Déterminer les caractéristiques biométriques oculaires de notre population d'étude.
2. Décrire la réfraction des yeux sélectionnés.
3. Calculer la puissance moyenne de l'implant intra oculaire mono focal de chambre postérieure.
4. Rechercher des corrélations entre la puissance de l'implant intra oculaire et les autres paramètres de la réfraction.

I.5. Définitions opérationnelles des termes

Implant intra oculaire : dispositif médical stérile destiné à être implanté à l'intérieur du globe par voie chirurgicale [1].

Longueur axiale : distance comprise entre la face antérieure de la cornée et l'interface vitréo- rétinienne maculaire [9].

Kératométrie : mesure du rayon de courbure de la cornée [10].

Biométrie oculaire : est un examen qui permet le recueil de certaines dimensions de l'œil comme la puissance optique de la cornée, la longueur axiale, afin de calculer la puissance de l'implant destiné à remplacer le cristallin au cours de la chirurgie de la cataracte [10].

CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE

I-Rappel anatomique

1. Généralités

Le globe oculaire est grossièrement sphérique, son diamètre vertical étant d'environ 23 mm, son diamètre antéro-postérieur est un peu plus long (23,5 mm) chez l'emmétrope (plus court chez l'hypermétrope, plus long chez le myope). Son poids est d'environ 7 g, et son volume de 6,5 cm³. L'axe antéro-postérieur du globe est grossièrement sagittal, et forme un écart de 20° environ avec l'axe de l'orbite qui est oblique en avant et en dehors.

En avant, le pôle antérieur de l'œil est tangent au plan qui unit les rebords orbitaires supérieur et inférieur. Latéralement, il est séparé des parois osseuses de l'orbite par un matelas graisseux, beaucoup plus épais en dedans qu'en dehors. Dans cet environnement se développent des vaisseaux et nerfs oculo-orbitaires [11].

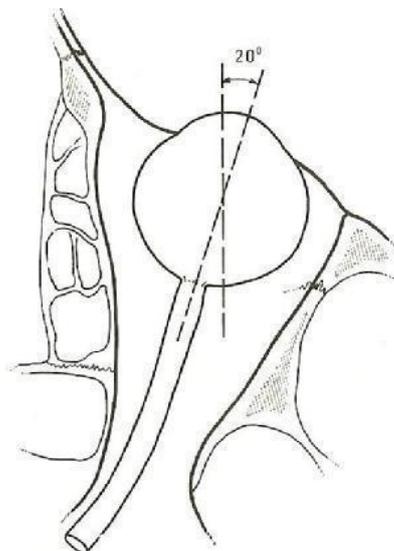


Figure 1: situation du globe oculaire dans l'orbite (coupe coronale) [11].

2. Constitution du globe oculaire :

De façon très schématique l'œil est formé d'un contenant et d'un contenu. Le contenant est représenté par les trois enveloppes de l'œil, qui sont de dehors en dedans :

- un pseudo-squelette : la sclérotique, tissu conjonctif prolongé en avant par la cornée transparente ;
- une tunique intermédiaire essentiellement vasculaire : l'uvée formée en arrière par la choroïde et en avant par le corps ciliaire et l'iris ;
- une membrane profonde, sensorielle et nerveuse, la rétine.

Le contenu de l'œil est représenté par les milieux transparents, qui sont d'avant en arrière : l'humeur aqueuse, le cristallin, le corps vitré [11].

L'ensemble de ces structures est habituellement individualisé, en deux segments :

Le segment antérieur qui comporte d'avant en arrière :

La cornée, l'humeur aqueuse en chambre antérieure, l'iris, l'angle irido-cornéen, le corps ciliaire et le cristallin en chambre postérieure.

Le segment postérieur : comportant de dehors en dedans la sclérotique, la choroïde, la rétine et le corps vitré.

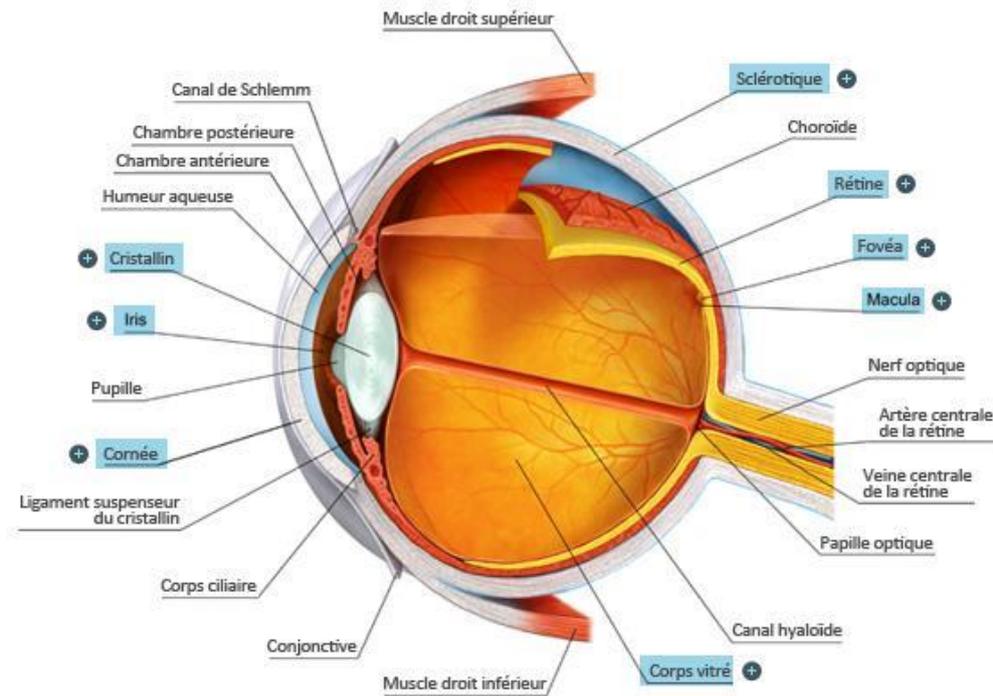


Figure 2: éléments constitutifs du globe oculaire [12].

II. Le cristallin

1- Anatomie macroscopique

1-1- Généralités

Le cristallin est un élément anatomique du globe oculaire qui appartient au segment antérieur dont il constitue la limite postérieure. C'est une lentille biconvexe, transparente, à focale variable qui est arrimée au corps ciliaire par un système de fibres constituant son ligament suspenseur (zonule ciliaire de Zinn).

Il est avasculaire, non innervé et transparent [13].

Il est formé du centre à la périphérie par :

- Le noyau embryonnaire : au centre, il est fait de 2 formations en grains de café opposés par leur concavité et séparées par un espace optiquement vide.
- Le noyau fœtal : il entoure le précédent, l'ensemble formant le cristallin à la naissance.
- Le noyau adulte

- Les corticales antérieure et postérieure : sont formées par l'apposition des fibres cristalliniennes issues de l'épithélium de la région équatoriale.
- La capsule cristallinienne : C'est une membrane élastique et solide, épaisse de 13 μm pour la capsule antérieure et 4 μm pour la capsule postérieure. Elle donne insertion aux fibres zonulaires.
- La zonule de Zinn : c'est le ligament suspenseur qui joint le cristallin au corps ciliaire.

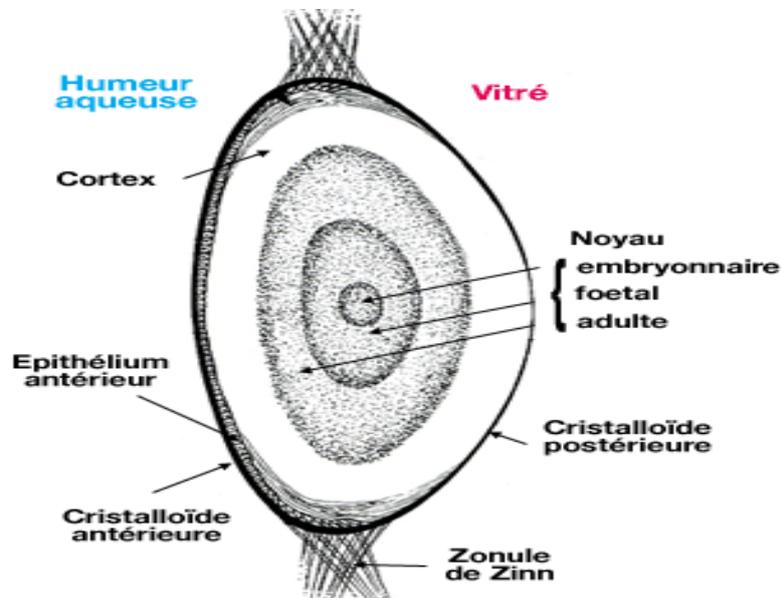


Figure 3: structure du cristallin humain [13]

1-2- Biométrie

Ses dimensions chez l'emmétrope adulte sont :

- Diamètre frontal = 10 mm ;
- Diamètre antéro-postérieur = 4 mm ;
- Rayon de courbure antérieur = 10 mm ;
- Rayon de courbure postérieur = 6 mm (avec l'âge, il devient plus sphérique).

Avec l'accommodation, le rayon de courbure antérieur passe de 10 à 6 mm et le postérieur à de 6 à 5,5 mm (l'accommodation se fait surtout aux dépens du dioptré antérieur).

L'indice du cristallin est d'environ 1,42 et sa puissance est de 21 D.

Le cristallin pèse en moyenne 65 mg à la naissance et 200 mg chez l'adulte.

1-3- Les rapports du cristallin

- Antérieurs : l'iris, percé en son centre par la pupille (la chambre postérieure se trouve constituée par la face antérieure de l'iris en avant, le cristallin en arrière et le corps ciliaire latéralement). Plus en avant, la chambre antérieure et la cornée à 3,6 mm du pôle antérieur du cristallin.
- Postérieurs : au vitré par la hyaloïde antérieure. Il existe une adhérence forte et circulaire à la face postérieure du cristallin, le ligament de Wieger. Puis un espace virtuel intrazonulaire : le canal de Hannover.
- Latéraux : l'équateur du cristallin répond à la zonule de Zinn.

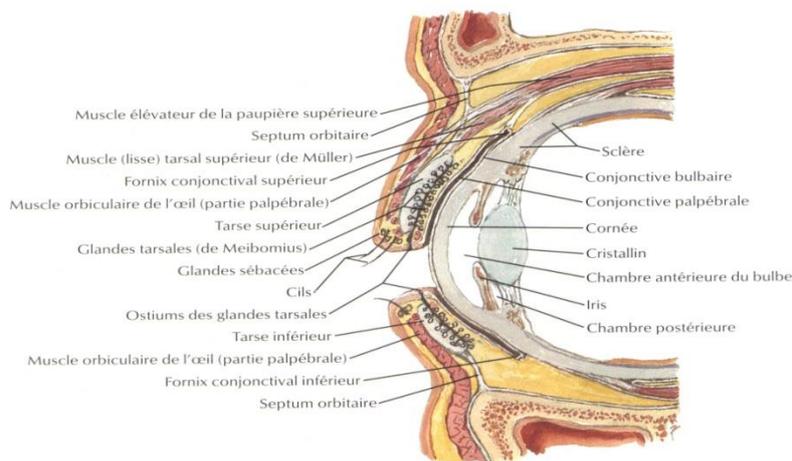


Figure 4: schéma montrant les rapports du cristallin avec les structures avoisinantes [14].

2- Anatomie microscopique

Sur le plan histologique, le cristallin est constitué :

- D'une capsule ou cristalloïde : c'est une membrane anhiste transparente et élastique. La capsule antérieure comprend la membrane basale et

l'épithélium cristallinien. La capsule postérieure est une membrane sur laquelle adhèrent les fibres qui se déposent sur sa face interne. Elle est constituée de collagène IV, fibronectine, laminine et de protéoglycanes.

- D'un épithélium cristallinien : il est situé sous la capsule antérieure du cristallin. Il s'agit d'un épithélium formé d'une couche de cellules cylindro-cubiques. Ces cellules présentent une forme aplatie dans la zone centrale et au fur et à mesure qu'on s'approche de la région équatoriale, elles s'allongent en hauteur et diminuent en largeur. Leur nombre total est de 760000 cellules chez l'adulte.
- Des fibres cristalliniennes : qui constituent l'essentiel de la masse cristallinienne. Elles ont pour origine les cellules de l'épithélium antérieur qui ont basculé au niveau de l'équateur. Elles s'étendent de la face antérieure à la face postérieure du cristallin. Leur agencement particulier forme des sutures en Y antérieure et postérieure.

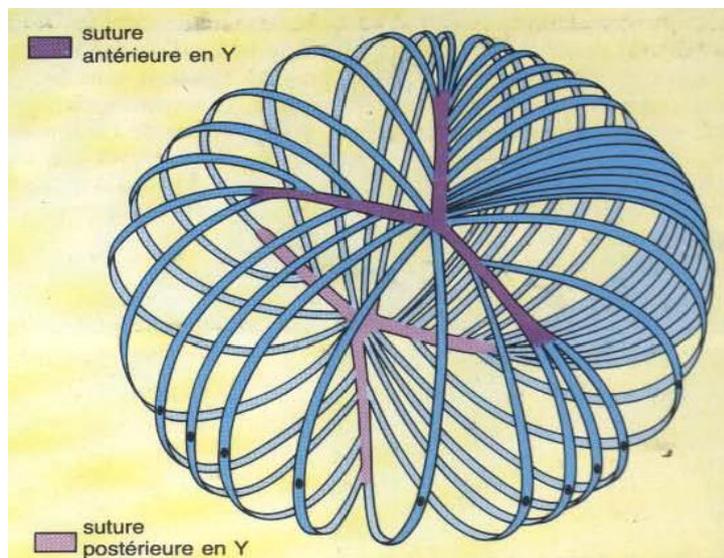


Figure 5: fibres cristalliniennes vues en coupe transversale [15].

3- Physiologie du cristallin [16]

3-1- Propriétés du cristallin

3-1-1-Composition chimique

- L'eau : 65%
- Le potassium : 170 mg pour 100 g de tissu cristallinien (le plus élevé de tous les tissus oculaires).
- Sodium : 90 mg pour 100g.
- Chlore : 60 mg pour 100g.
- Holoprotéines : cristallines, albuminoïde.
- Glucose : 10 mg pour 100g, 10 fois moins dans le cristallin que dans l'humeur aqueuse.

3-1-2-La perméabilité capsulaire

La capsule cristallinienne est plus perméable qu'une membrane biologique surtout vis-à-vis des molécules chargées positivement, car elle-même chargée négativement. La pénétration intra-cristallinienne dépend de l'épithélium antérieur qui règle les échanges selon les besoins du cristallin.

3-1-3-Le métabolisme du cristallin

- Le métabolisme des glucides : fournit au cristallin l'énergie nécessaire à sa vie. Puisés dans l'humeur aqueuse, ils doivent subir une phosphorylation pour traverser la cristalloïde. Quatre voies cataboliques du glucose dans le cristallin : la fermentation lactique, la respiration, la voie des pentoses et la voie du sorbitol.
- Le métabolisme des protéines : Les protéines sont constamment renouvelées à la cadence de 3% par 24 h, plus lent dans le noyau que dans le cortex.

3-2- Les fonctions du cristallin :

- **Rôle optique** : il fait partie avec la cornée du système dioptrique oculaire permettant de focaliser l'image sur la rétine. Sa puissance est de 21 D.
- **La transparence** : permettant la transmission de la lumière.
- **L'accommodation** : faculté de l'œil à modifier activement son pouvoir réfractif afin de conserver une vision nette des objets situés à des distances variables. La vitesse d'accommodation est de 0,5s dans l'enfance et elle augmente avec l'âge. La puissance accommodative est maximale dans l'enfance (13,8 dioptries à 8 ans) et nulle au-delà de 60 ans.

III. La cataracte

1- Définition

La cataracte est l'opacification plus ou moins complète du cristallin responsable d'une baisse d'acuité visuelle plus ou moins importante selon le degré d'opacification et la topographie des opacités cristalliniennes [2].

2- Physiopathologie

Le cristallin réagit à toute agression en s'opacifiant. La transparence du cristallin est tributaire de son degré d'hydratation et de l'état physico-chimique des protéines qu'il contient. Toute modification de l'humeur aqueuse (concentration saline, pression osmotique, PH) et toute altération de la capsule cristallinienne peuvent conduire à rompre cet équilibre physicochimique [17][18]. Deux processus d'opacification possibles :

- Baisse ou augmentation d'eau à l'intérieur des fibres du cristallin ou entre celles-ci. Ce mécanisme pouvant survenir en cas de modification de l'humeur aqueuse (cataractes osmotiques) ou en cas de lésion de la capsule.
- Baisse du métabolisme du cristallin en particulier de la production d'énergie disponible. Ce qui entraîne une altération des protéines du cristallin qui perdent leur solubilité et précipitent sous la forme d'opacités [17].

Les facteurs de risque de cataracte chez l'adulte sont :

- **L'âge** : facteur de risque le plus important. A partir de 70 ans, plus de 90% des individus vont développer une cataracte.
- **Le diabète** : phénomènes de glycosylation protéique et membranaire.
- **Les facteurs diététiques** : vitamine C, E, riboflavine, acides aminés.
- **Les rayons UV** : Lésion de l'épithélium de la lentille.
- **Le tabac** : accumulation des molécules pigmentées, dénaturation des protéines et opacification du cristallin.
- **Les traumatismes et l'inflammation** : entraînent une opacification en quelques heures ou jours.
- **Les médicaments** : les corticostéroïdes, amiodarone, chlorpromazine, busulphan, allopurinol....

III. Prise en charge de la cataracte

1 Buts du traitement

Ils sont au nombre de deux :

- **Optique** : libérer l'axe optique, la fonction réfractive du cristallin étant restaurée généralement dans le même temps opératoire (par la mise en place d'un implant intraoculaire), et plus rarement dans un second

temps par la correction de l'aphakie (par des lunettes ou une lentille de contact).

- **Médical** : éviter les complications liées à certaines cataractes (uvéite phako-antigénique, fermeture de l'AIC) et la surveillance de certaines pathologies (HTA, Diabète etc...)

2 Préalables à la chirurgie

Les examens préopératoires

- L'évaluation de la fonction visuelle préopératoire.
- L'examen des annexes et de la surface oculaire, du segment antérieur, du tonus oculaire et du fond d'œil.
- Les mesures biométriques (kératométrie et longueur axiale du globe oculaire pour calcul de la puissance de l'implant intraoculaire).
- L'information et le consentement du patient : il est nécessaire de fournir au patient une fiche d'information et de consentement éclairé qu'il devra rapporter signée afin que le chirurgien la conserve dans le dossier en cas de litige. Le contenu de cette information expose successivement les bénéfices attendus, les alternatives et les risques de la chirurgie.

La prophylaxie anti-infectieuse : est la lutte contre l'infection postopératoire qui engage le pronostic fonctionnel et parfois anatomique de l'œil opéré [19].

L'anesthésie : Le but de l'anesthésie dans la chirurgie de la cataracte est de rendre la procédure aussi sûre et confortable que possible pour l'ensemble des protagonistes. Il s'agit principalement de :

- **L'anesthésie locale** : par injection de produits anesthésiques (péribulbaire, rétrobulbaire, sous-ténonienne) ou par simple instillation de collyres ou gels anesthésiques (anesthésie topique).

- **L'anesthésie générale** : indiquée pour des patients chez qui l'anesthésie locale est contre indiquée [19].

3. Méthodes

3.1-Techniques chirurgicales

Il existe deux grandes techniques chirurgicales

- **L'extraction intracapsulaire du cristallin (EIC)** : consiste à retirer le cristallin et sa capsule en totalité par une grande incision cornéenne. Le taux de complications (détachement de rétine, glaucome de l'aphaque) et le désagrément induit par l'aphakie font réserver cette intervention à des cas particuliers (cataracte traumatique, subluxation du cristallin) [19][20].
- **L'extraction extracapsulaire du cristallin (EEC)** : réalisant l'ablation du cristallin par des incisions cornéennes toujours plus petites, et respectant la capsule postérieure, autorisant la mise en place d'un implant intraoculaire afin de corriger l'erreur réfractive liée à l'aphakie.

On distingue :

L'extraction extracapsulaire manuelle : à l'aide d'une petite incision ou small incision cataract surgery (SICS) et l'EEC.

- **EEC** : Consiste à pratiquer une petite incision cornéenne à 12 h, dilatation pupillaire, coloration capsulaire, injection de méthyle cellulose en chambre antérieure permettant l'introduction d'un kystitome pour effectuer une capsulotomie antérieure. La kératotomie limbique est ensuite élargie aux ciseaux courbes sur 160°. L'extraction du noyau se fait après mobilisation par massages pression contre pression. Le cortex est ensuite retiré par aspiration à la canule de Charleux ou après mise en place d'une canule double courant, puis implantation et enfin mise en place de points de suture au monofilament 10/0[21][22].

- **SICS** : nécessite trois étapes successives et chacune doit être conduite parfaitement à terme avant de passer à la suivante :
 - L'incision doit être auto-étanche et de taille suffisante pour permettre l'expulsion du noyau. Ceci peut être réalisé par une incision en forme de tunnel.
 - Le noyau est alors mobilisé dans l'œil, dans la capsule, pour permettre son extraction.
 - Le noyau est enfin extrait sans endommager l'endothélium cornéen ou la capsule postérieure.
 - **La phacoémulsification** : c'est une technique ultrasonique d'extraction extracapsulaire basée sur la fragmentation du noyau cristallinien à travers une incision étroite, à l'aide d'une sonde à ultrasons [23]. Elle comprend plusieurs temps : l'incision cornéenne, le capsulorhéxis, l'hydrodissection, l'émulsification du noyau, l'aspiration du cortex et, enfin, la mise en place de l'implant.
- **La phacophagie** : aspiration du contenu intracapsulaire
- **Le laser femtoseconde** : il est utilisé depuis 2001 en chirurgie ophtalmologique réfractive pour la réalisation des capots dans la technique du LASIK (laser-assisted in situ keratomileusis). Ce laser délivre des impulsions ultra-brèves de l'ordre de la femtoseconde (10-15 seconde), lui permettant de ne pas être absorbé par les tissus transparents et donc d'atteindre son tissu cible, tel que la cornée profonde, sans affecter les structures oculaires adjacentes. L'énergie du laser, en étant délivrée très précisément au niveau de sa cible, va provoquer la formation de plasma, induisant en son sein des bulles de cavitation. Les bulles créées vont séparer les tissus par effet de dissection mécanique. Une photodisruption est donc réalisée par la vaporisation de ces tissus en convertissant l'énergie du laser en dissection mécanique.

Les améliorations récentes des techniques chirurgicales vont dans le sens du respect de la qualité de vie des patients, en recherchant les méthodes permettant

la réhabilitation fonctionnelle la plus précoce possible et la plus proche possible du fonctionnement oculaire physiologique. La réduction par exemple les tailles d'incision a permis de diminuer le risque d'astigmatisme postopératoire, ou encore, en proposant des implants intraoculaires multifocaux, permettant de « mimer » la fonction de l'accommodation.

3.2-Correction de l'aphaquie

- **Les verres correcteurs et les lentilles cornéennes** : sont utilisés si la chirurgie est réalisée sans implantation.
- **L'implant intraoculaire** : une implantation réussie est de loin la meilleure façon de corriger l'aphaquie postopératoire

IV. Les implants intraoculaires utilisés dans la chirurgie de la cataracte

L'implantation d'un cristallin artificiel est la suite logique de l'ablation du cristallin opacifié, afin de restaurer une fonction visuelle utile. Elle peut être réalisée dans le même temps opératoire que l'extraction de la cataracte .Il s'agit de l'implantation primaire, ou à distance (secondaire).

Le choix de la technique d'implantation diffère selon le type d'extraction du cristallin, le type d'implant choisi, mais aussi selon qu'il s'agit d'une implantation primaire ou secondaire, d'une intervention compliquée ou bien non compliquée [24].

1. Historique

Après la chirurgie de la cataracte, l'inconfort visuel provoqué par les verres d'aphaques et les problèmes d'adaptation et de tolérance des lentilles de contact ont rendu très séduisante l'idée de corriger l'aphaquie par un cristallin artificiel.

Après la Seconde Guerre mondiale, le médecin ophtalmologiste anglais Ridley eut l'occasion d'observer, chez des pilotes de chasse ayant subi une plaie du globe par fragments de pare-brise de cockpit, l'excellente tolérance de ceux-ci par les milieux oculaires, plusieurs années après le traumatisme. Il n'existait aucun signe d'inflammation de l'œil, ni de réaction contre le matériau qui restait parfaitement transparent. Ce matériau était le plexiglas (persplex, transpex) ou polyméthylmétacrylate-acétate (**PMMA**).

Le docteur Ridley eut l'idée de l'utiliser pour réaliser les premiers cristallins artificiels. C'est en novembre 1949 que fut posé le premier implant.

Malheureusement, il dut être changé rapidement en raison d'une myopisation excessive due à une erreur de calcul de ses rayons de courbure. Ainsi, le premier cristallin artificiel implanté fut aussi le premier explanté.

Il faut noter que Ridley avait placé l'implant dans le sac cristallinien, position la plus naturelle, après une extraction extracapsulaire. «

L'extracapsulaire moderne donne d'excellents résultats, et la capsule postérieure se comporte comme une séparation utile dans l'œil en maintenant le vitré en place, en réduisant le risque de glaucome de l'aphaque ou de décollement de rétine » (Ridley,1952).

La réalisation de cette chirurgie, difficile à l'époque, et les complications liées au poids et au dessin de l'implant, ont fait abandonner cette technique pendant plusieurs décennies. Progressivement, les techniques chirurgicales se sont modifiées, certains privilégiant l'extraction intracapsulaire avec implant de chambre antérieure, d'autres proposant la fixation de l'implant à l'iris, ou sa position dans le sulcus ou sa suture à la sclère. Parallèlement, de multiples dessins d'implants étaient imaginés dans l'espoir d'éviter les complications nombreuses rencontrées par les pionniers de la pseudophaque (oedème de cornée, décollement de rétine, instabilité de l'implant...).

Actuellement, la technique de la phakoémulsification, l'utilisation de substances viscoélastiques et la géométrie des implants modernes ont permis de revenir à l'implantation dans le sac, idée première de Ridley. Les exigences de qualité imposent actuellement une extrême rigueur dans les mesures nécessaires au calcul de la puissance de l'implant et dans le choix des formules. Les techniques de mesure et les formules les plus récentes sont à présent suffisamment fiables et performantes pour donner d'excellents résultats dans la très grande majorité des cas

2-Lieu d'implantation

2.1. Implantation en chambre antérieure

- Implants à appui angulaire

Il s'agit d'implant monoblocs rigide trois pièces en PMMA pourvus d'anses ouvertes à angulation postérieure. Leur diamètre varie habituellement de 12 à 13.75 mm Ces implants ont été quasiment abandonnés dans la correction de l'aphaquie en raison du taux élevé de complication à long terme [22].

- Implants à fixation irienne

Les implants aphaques à fixation irienne sont des implants monoblocs de forme navette en PMMA munis d'haptiques de positionnement permettant le clippage à l'iris.

Il s'agit d'implants de troisième intention lorsque, ni le sac, ni le sulcus ne sont exploitables. Deux implants assez proches sont commercialisés sous l'appellation Artisan. Leur diamètre total de 8.5 mm Des versions souples en silicone sont en cours d'évaluation permettant la préservation d'une petite taille d'incision. Le système de fixation irien reste quant à lui rigide et constitué de PMMA [22].

Ils peuvent être clippés en avant ou en arrière de l'iris.



Figure 6: implant iris claw "artisan"[22].

2...2. Implantation en chambre postérieure

- Implantation endo-capsulaire ou intrasaculaire

Le meilleur siège d'implantation, tant au plan anatomique, physiologique, qu'optique est le sac capsulaire [23]. L'implantation endo-capsulaire nécessite la présence d'un sac parfaitement intact de tout refend ou rupture, et une zonule relativement préservée. Les anneaux endo-capsulaires apparus au début des années 1990 servent à retendre et à stabiliser le sac capsulaire permettant ainsi, d'implanter dans le sac [25].

- Implantation dans le sulcus ciliaire

L'implantation dans le sulcus ciliaire nécessite la présence d'un rideau

- capsulaire antérieur, elle peut être décidée en première intention en cas d'extraction extra capsulaire, de phacoémulsification compliquée de rupture capsulaire, ou bien lors d'une implantation secondaire [23].
- Implantation en chambre postérieure avec suture trans-sclérale de l'implant .Il s'agit d'une technique délicate. Le temps opératoire est long et la manipulation intraoculaire est excessive malgré l'utilisation des

techniques opératoires les plus récentes [26]. La mise en place d'un implant de chambre postérieure suturé à la sclère peut être indiquée :

En première intention : en cas de rupture capsulaire peropératoire majeure et lorsque l'implantation en chambre antérieure est contre-indiquée.

Secondairement : isolément ou en association à une kératoplastie transfixiante.

3 -Structure générale des implants intraoculaire

Un implant est constitué d'une partie optique, et des haptiques (destinées à positionner et stabiliser l'implant dans l'oeil). Le diamètre de l'optique est proche de 6 mm. Les implants peuvent être constitués de 3 pièces (une optique et deux haptiques), ou « monobloc » : haptiques et optiques sont « moulées » ou taillées dans un même bloc, et donc constituées du même matériel.

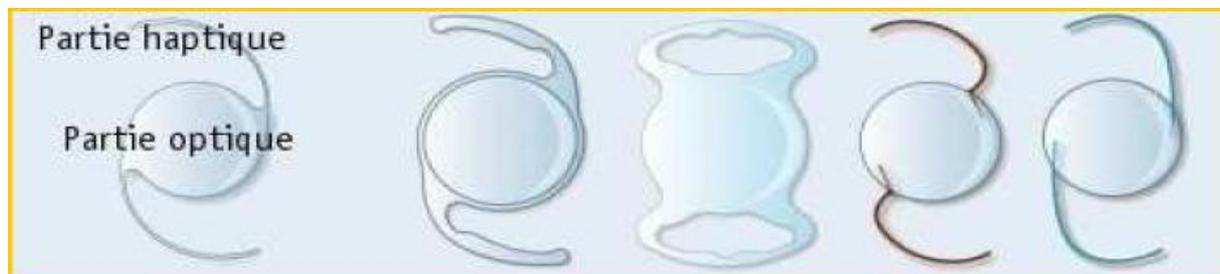


Figure 7: structure générale des implants [23]

4- Les grandes familles de matériaux.

- **Lentilles intraoculaires en PMMA [27]**

Synthétisé dans la première moitié du XXème siècle (1927-1933), le PMMA a été le premier matériau utilisé pour la fabrication des LIO. Ce produit de référence est un dérivé polyacrylique plus connu sous le nom de « plexiglass».

Ce sont des implants rigides, transparents, amorphes avec un indice de réfraction élevé (1,49). Le principal inconvénient du PMMA est d'être rigide, ce qui oblige

une large incision lors de l'acte chirurgical à l'origine d'astigmatisme résiduel postopératoire.

Cette limite du PMMA, l'obligation d'une stérilisation à l'oxyde d'éthylène et la généralisation de la phacoémulsification, ont contribué à l'évolution vers les implants souples.

- **Lentilles intra-oculaires en silicone**

Copolymère de diphényl-diméthysiloxane et du polyméthylsiloxane, le silicone a une biocompatibilité et des caractéristiques optiques équivalentes au PMMA. Ces lentilles souples, insérées dans l'œil par une petite incision, permettent aux patients opérés de récupérer rapidement une vision normale, de diminuer significativement l'astigmatisme postopératoire observé avec le PMMA et de réduire les réactions inflammatoires. Ce type de lentilles a permis de développer la technique par capsulorhexis (incision circulaire continue dans la capsule antérieure pour permettre la phacoémulsification du noyau cristallin) actuellement pratiquée et répandue dans le monde.

Ces implants, monoblocs (anses et partie centrale dans le même matériau) ou trois pièces, sont souples, pliables, stérilisables à la vapeur d'eau et possèdent un indice de réfraction élevé (1,46).

Le silicone présenterait l'inconvénient de vieillir prématurément par la dénaturation de sa structure. Elle est caractérisée par des phénomènes de jaunissement, de calcification et d'émulsification.

- **Lentilles intra-oculaires en acrylique**

Matériaux en acrylique hydrophile et hydrophobe possédant de nombreux avantages face aux matériaux en PMMA, comme notamment de hauts indices de réfraction, des caractéristiques optiques excellentes. Une importante particularité des implants acryliques est leur température de transition vitreuse (TTV),

température au-delà de laquelle le matériau change de phase et devient souple. D'autre part, la structure moléculaire de ces matériaux dérivés de la famille du PMMA en trois dimensions, permet à la lentille une fois introduite dans l'œil, de retrouver plus lentement que celles en silicone, leurs dimensions originelles (mémoire de forme de la lentille). Mais leur surface est fragile et les manœuvres d'insertion lors d'un acte opératoire peuvent laisser des marques permanentes.

Ce sont des matériaux souples, de qualité optique appréciée et permettant d'optimiser dans un meilleur rapport qualité/prix les technologies récentes de fabrication. Elles représentent le type de produit privilégié actuellement pour cet acte opératoire.

➤ **Acrylique hydrophobe**

Il s'agit d'implants contenant moins de 1 % d'eau, conservés à l'état sec et stérilisés à l'oxyde d'éthylène. Leur pliage et dépliage sont dépendants de la température.

Les implants en acrylique hydrophobe sont actuellement les plus étudiés sur le plan clinique et sont à ce titre très utilisés.

➤ **Acrylique hydrophile**

Ce sont des implants avec un taux d'hydratation supérieur à 20 %.

Par ailleurs, il existe des lentilles intra oculaires en acrylique hydrophile copolymère d'acrylamide et d'acide acrylique, dont la structure réticulée particulière permet une absorption importante d'eau, jusqu'à 40 % de son poids. Les lentilles intra oculaires en acrylique hydrophile sont très souples et nécessitent un conditionnement en milieu hydraté. Ainsi, les lentilles intra oculaires en acrylique hydrophile sont stérilisées par la vapeur d'eau [8].

5- Les différents types d'implants

Les implants mono focaux [22]

Les implants intraoculaires monofocaux (IOL Monofocal) représentent le type d'implants le plus classique. Ils sont dotés d'un seul plan de vision et ne corrigent généralement que la vision de loin. D'où la nécessité, pour les patients, de porter des lunettes correctrices pour la vision intermédiaire et la vision de près.

- **Les implants premiums**

Les lentilles classiques mono focales restaurent la vision de loin mais non la vision de près. Les innovations actuelles tendent vers une restauration de cette capacité d'accommodation pour permettre au patient de ne plus porter de lunettes en vision de près.

Deux grands types d'implants ont été développés dans cette optique les implants multifocaux et les implants accommodatifs [22].

- **Les implants multifocaux**

Grâce à la présence de zones concentriques d'épaisseurs différentes, ces implants sont capables de diviser la lumière en 2 faisceaux et de la focaliser sur le foyer proche et le foyer éloigné de la rétine. Cette innovation peut néanmoins entraîner pour certains d'entre eux d'avantage d'éblouissements ou de halos lumineux que les implants monofocaux. [22]

- **Les implants accommodatifs**

Sous l'effet de la contraction du muscle ciliaire, il se produit une augmentation de la pression exercée par le gel vitréen en arrière de l'implant qui suffit à pousser l'implant vers l'avant et à augmenter ainsi sa puissance optique pour la vision de près. Leur implantation nécessite un centrage impeccable et stable de l'implant.

- **Les implants toriques**

Un implant torique permet de corriger l'astigmatisme après chirurgie de la cataracte. Plus de 40% des yeux opérés de cataracte présentent un astigmatisme cornéen régulier supérieur à 1 Dioptrie. Pour améliorer l'acuité visuelle obtenue par l'œil opéré sans lunettes, il est logique d'envisager la correction de l'astigmatisme de la cornée par l'insertion d'un implant torique, conçu pour

corriger cet astigmatisme, l'implant torique génère en fait un astigmatisme de direction opposée à celui de la cornée, ceci permet de neutraliser l'astigmatisme de l'œil entier. La chirurgie de la cataracte avec implant torique s'inscrit ainsi comme une des modalités de la chirurgie de l'astigmatisme [14]. L'égalité de la taille des images rétiniennes droite et gauche est obtenue en posant un implant myopisant, associé à un verre de lunettes divergent qui, en réduisant la taille de l'image, a pour effet de neutraliser cette aniséiconie. Ainsi, la puissance de l'implant doit être adaptée aux différentes situations optiques qui se présentent et l'implant est choisi pour être emmétropisant, amétropisant ou iséiconisant selon les cas, dans le but d'obtenir le meilleur équilibre binoculaire [9].

V- Moyens de mesure de la biométrie oculaire et techniques d'usage

1 .Mesure de la kératométrie.

- Kératomètres manuels et automatiques

La mesure des rayons de courbure de la cornée représente un des éléments essentiels du calcul d'implant. Cette mesure peut être réalisée par différents instruments, mais la kératométrie sur le principe de Javal représente la référence de nombreuses formules de calcul d'implant.



Figure 8 : auto-kératomètre TOPCON KR-800

- Avec un kératomètre de Javal, les mesures sont prises en projetant, sur la zone cornéenne centrale, deux mires distantes d'environ 3 mm. Cette distance entre les deux mires varie en fonction de la courbure cornéenne : plus la cornée est courbe et plus la mesure s'éloigne du centre. La rotation à 90° des deux premières mires permet d'obtenir une mesure supplémentaire portant à quatre points de mesure les informations données par les kératomètres de type Javal .

L'indice de réfraction utilisé par les appareils de type Javal est de 1,3333, alors que les appareils HAAG-STREIT utilisent un indice de 1,3375. D'autres indices sont utilisés pour différents appareils, rendant un peu plus complexe la standardisation des mesures [28].

- La kératométrie par IOLMaster® est prise sur 6 points de mesure sur un diamètre de 2,5 mm avec un système automatique d'aide à la fiabilité des

mesures. Ces mesures sont prises sur 3 axes fixes permettant ensuite, par calcul, de déterminer la puissance et l'axe des deux méridiens principaux.

- Lenstar® (Haag-Streit) : apporte une majoration du nombre de points de mesure, avec des mires projetées sur deux cercles concentriques de 1,7 et 2,1 mm de diamètre bénéficiant chacun de 16 points de mesures soit 32 points de mesure en tout. Les méridiens principaux et leurs puissances sont alors recalculés.
- Topographie cornéenne : le développement des systèmes de topographie cornéenne, avec la possibilité de prendre des mesures de rayons de courbure en de très nombreux points de la cornée [29], donne une meilleure appréciation du pouvoir optique de l'aire centro-cornéenne La valeur le plus couramment utilisée est la moyenne du rayon de courbure sur les 3 mm centraux [30].

2. Mesure de la longueur axiale.

La mesure de référence pour la longueur axiale a longtemps été obtenue par échographie en mode A. Cette technique échographique, très largement utilisée, peut bénéficier d'un gain en précision par recours au mode B. Les progrès récents en matière d'interférométrie et la large diffusion de l'appareil IOLMaster®, et plus récemment du Lenstar®, permettent d'améliorer la précision des mesures de longueur axiale et leur reproductibilité, devenant progressivement la référence par rapport aux systèmes de mesure par ultrasons [31] [32].

2.1 Echographie en mode A

- Principe

La longueur axiale mesurée par échographie doit correspondre à la distance entre l'interface cornéenne antérieure et l'interface rétino-vitréenne sur l'axe visuel [32].

Les formules théoriques de calcul d'implant utilisent une valeur légèrement différente, la longueur axiale optique, qui est la distance entre le plan principal optique secondaire de la cornée et le plan des photorécepteurs rétiniens. La position du plan principal optique secondaire de la cornée fait l'objet d'un relatif consensus à 50 μm en arrière de la face cornéenne antérieure [32].

Cependant, la position du plan des photorécepteurs fait l'objet de quelques controverses autour de l'épaisseur de la rétine maculaire : la valeur de 250 μm , choisie par Binkhorst, est la plus communément utilisée depuis 1981. Les formules de calcul rajoutent automatiquement cette valeur à la longueur axiale obtenue car la mesure de longueur axiale par échographie est prise au niveau de l'interface vitréorétinienne [32].

- Réalisation

Techniques d'examen :

Avec les biomètres ultrasonores en mode A ou « amplitude », trois méthodes sont habituellement utilisées.

-Technique de contact :

La sonde, tenue par l'opérateur, est posée directement sur la cornée, les larmes assurant le contact. Les différentes interfaces visibles sur l'écran, quand la sonde est bien positionnée, sont : la face antérieure de la cornée, les faces antérieures et postérieures du cristallin, l'interface vitréorétinienne et la sclère.

L'écho de la face antérieure de la cornée se confond avec celui de la sortie de la sonde. Les pics correspondant à ces structures doivent avoir l'amplitude maximale obtenue avec un réglage du gain au plus bas [9].

La sonde posée sur la cornée ne doit exercer aucune pression pour ne pas fausser les mesures. Si une pression est effectuée sur la cornée, la profondeur de la chambre antérieure sera diminuée et la mesure de la longueur axiale sera plus courte qu'elle n'est réellement.

En pratique, seules les plus grandes valeurs de la longueur axiale sont retenues pour le calcul de l'implant. Inversement, si un ménisque de larmes se forme entre la sonde et la cornée, la longueur axiale mesurée est plus longue qu'elle n'est réellement. Un tel ménisque provoque un artefact de fins échos projetés dans la chambre antérieure. La vérification de l'absence de ces échos permet d'éviter une telle situation. Plusieurs mesures doivent être effectuées. La moyenne des mesures les plus concordantes est retenue comme valeur de la longueur axiale [9].

- Technique par aplanation :

Cette technique, dérivée de la précédente, s'effectue à la lampe à fente, la sonde étant introduite à la place du cône du tonomètre à aplanation. Elle a pour but de limiter les mouvements du patient et de la dépression de la cornée par la sonde.

- Technique par immersion :

Elle impose que le patient soit en décubitus. Un petit cylindre, adapté à la taille du segment antérieur, est placé sur la conjonctive autour du limbe. Il est rempli de sérum physiologique stérile ou de larmes artificielles en gel. La sonde, introduite dans le sérum (ou le gel) est maintenue à distance de la cornée sans risquer de la déprimer. L'écho cornéen d'entrée apparaît alors séparé de celui de la sortie de la sonde. Les faces antérieures et postérieures de la cornée sont bien individualisées. Cette méthode est la plus fiable et la plus précise.

Cette technique est avantageusement améliorée en remplaçant simplement le cylindre par une goutte de gel de larmes artificielles déposée au bout de la sonde [9].

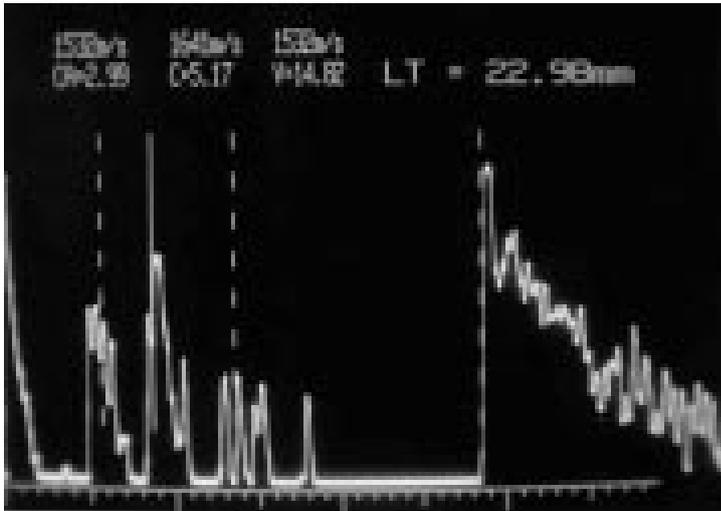


Figure 9 : échographie mode A [9].

2.2. Échographie en mode B

En cas de myopie connue ou de découverte fortuite, en cas de dispersion importante des résultats, ou encore en cas de mauvaise qualité de l'échogramme, il faut recourir à une mesure oculaire guidée par le mode B ou mode « de brillance » qui donne une coupe de l'œil en deux dimensions.

Celle-ci doit être pratiquée impérativement quand les milieux sont trop opaques et empêchent l'analyse ophtalmoscopique du fond d'œil [33].

3 .Formules de Calcul des implants intra oculaires

Toutes les formules biométriques ont montré la nécessité, pour une meilleure précision dans le calcul de la puissance de l'implant, de prédire correctement la position postopératoire effective de l'implant.

Le choix de la formule biométrique se fera par conséquent en fonction de la longueur axiale, mais aussi des paramètres (kératométrie, profondeur de la chambre antérieure...) pris en compte pour estimer cette position.

Les formules Hoffer Q et Holladay II seront privilégiées pour les yeux courts, les formules Holladay I et SRK-T pour les yeux longs, la formule Holladay II sera utile pour les yeux ayant des paramètres anatomiques et biométriques atypiques[34].

- **Formules SRK et SRK-II**

Principes :

La mise en commun des conclusions de plusieurs travaux a donné naissance à la formule de SRK, dont le nom correspond aux initiales de leurs auteurs Sanders, Retzlaff et Kraff (1980) [34].

Dans cette formule, une relation linéaire unit la puissance de l'implant emmétropisant aux paramètres biométriques principaux :

La formule SRK : $P = A - 2,5L - 0,9K$.

P : puissance de l'implant

A : constante de 115 si ICA ou de 119 si ICP

L : longueur axiale en millimètres

K : kératométrie moyenne en dioptries

Résultats :

La formule SRK et les formules théoriques donnent sensiblement les mêmes résultats quand les yeux ont une longueur comprise entre 22,5 et 24 mm. En dehors de ces valeurs, il convient d'apporter des corrections tant aux formules théoriques qu'aux formules de régression.

En effet, pour les yeux hypermétropes, la formule SRK sous évalue la puissance de l'implant, il en résulte une hypermétropisation du patient.

Inversement, dans les yeux myopes, la puissance de l'implant est donnée trop grande et le patient est myopisé.

Ces deux formules sont fondées sur les résultats de la réfraction de plusieurs grandes cohortes de patients opérés de chirurgie de la cataracte avec les mêmes implants. Ces formules sont fondées sur l'analyse par régression statistique sur de larges échantillons. Ce sont Sanders, Retzlaff et Kraff qui ont établi, en 1980, la formule SRK qui sera modifiée quelques années plus tard et deviendra la formule SRK-II, en adaptant le calcul de la puissance de l'implant à la longueur axiale de l'œil :

Si $L < 20$ mm, on ajoute +3 à la valeur de A,

Si $20 < L < 21$ mm, on ajoute +2 à la valeur de A,

Si $21 < L < 22$ mm, on ajoute +1 à la valeur de A,

Si $L > 24$ mm, on retire 0,5 à la valeur de A,

Si $L > 26$ mm, on retire 1,5 à la valeur de A.

- **Formule SRK-T**

Elle prend en compte de la profondeur de la chambre antérieure « postopératoire » (calculée à partir d'études rétrospectives postopératoires et associée à la constante A de l'implant), de l'indice de réfraction de la cornée et de l'épaisseur rétinienne. Elle est considérée comme une formule de troisième génération dans laquelle la position effective de l'implant (ELP) est estimée en fonction de la longueur axiale et des kératométries qui déterminent la flèche cornéenne (distance de l'endothélium au plan irien) [34].

Formule SRK-T :

$$P = 1000 \times n_a \times (n_a \times r - n_{cml} \times LOPT) / (LOPT - ACD) \times (n_a \times r - n_{cml} \times ACD)$$

P : puissance de l'implant

na : indice de réfraction de l'humeur aqueuse = 1,336

r : rayon de courbure de la cornée

ncml : indice de réfraction de la cornée

LOPT : longueur axiale en mm corrigée de l'épaisseur rétinienne

ACD : profondeur de la chambre antérieure postopératoire calculée d'après la constante A

- **Formule Hoffer Q**

C'est une formule de troisième génération dans laquelle la position effective de l'implant est « personnalisée ». Elle est également estimée à partir de la longueur axiale et des kératométries, mais un facteur modérateur est ajouté dans les yeux très longs (longueur axiale supérieure à 26 mm) ou très courts (longueur axiale inférieure à 22 mm) [35] [36].

- **Formule Holladay**

C'est aussi une formule de troisième génération qui a la particularité d'intégrer le surgeon factor, défini comme la distance en millimètre entre le plan irien antérieur et le plan optique de l'implant. Ce facteur varie en fonction du type d'implant utilisé (matériau, diamètre, angulation éventuelle).

La position effective de l'implant est également estimée à partir de la longueur axiale et des kératométries.

- **Formule Holladay II**

C'est une formule de dernière génération qui prédit la position effective de l'implant en fonction d'au moins 7 facteurs différents : la longueur axiale, les kératométries maximales et minimales, la profondeur de la chambre antérieure préopératoire, l'âge, l'épaisseur cristallinienne, la réfraction préopératoire et le diamètre cornéen. Le nombre élevé de paramètres dédiés à l'estimation de l'ELP explique que cette formule est intéressante pour le calcul biométrique sur des yeux « atypiques » (exemple : en chirurgie de cataracte après chirurgie réfractive) [37].

- **Formule de Haigis**

C'est une formule de dernière génération qui introduit trois nouvelles constantes ajustables (en fonction du type d'implant, des résultats initialement obtenus), qui ont là encore pour but d'optimiser les résultats. Une importance accrue est donnée à la profondeur préopératoire de la chambre antérieure. Cette formule fournit une estimation de la position de l'implant en fonction des mesures de la profondeur de la chambre antérieure préopératoire et de la longueur axiale, sans tenir compte des mesures kératométriques.

De ce fait, cette formule est utile pour les yeux opérés de chirurgie réfractive cornéenne, et dont la kératométrie n'est plus prédictive de la profondeur du segment antérieur.

Tableau I: Récapitulatif des différentes générations de formules [38].

Génération	Exemple de calcul et leur année
1ère : formule de régression	SRK, Fyodorov, Binkhorst,... années 70
2ème : prédiction de l'ACD	SRK II,... années 8
3ème : facteur chirurgical, constante A, etc.	SRK/T, Holladay, Hoffer-Q. Fin des années 80, début 90
4ème : prise en compte de la profondeur de la chambre antérieure	Holladay 2, Haigis. Années 90

- Quelle formule choisir en pratique ?

Tableau II : Choix de la formule de calcul d'implant la plus adaptée en fonction de la longueur axiale du globe oculaire [38].

Longueur axiale	Formule
$L < 22 \text{ mm}$	Hoffer Q, Holladay II
$22 < L < 24 \text{ mm}$	SRK-T, Holladay I, Hoffer Q
$24 < L < 26 \text{ mm}$	SRK-T, Holladay I
$L > 26 \text{ mm}$	SRK-T, Holladay II

4-Les sources d'erreur dans le calcul de la puissance d'implant.

Il a été établi que les sources d'erreur dans le calcul de la puissance de l'implant chez les patients n'ayant pas subi de chirurgie réfractive cornéenne sont représentées par la mesure de la longueur axiale (54 % des cas), puis la mesure de la position effective de l'implant (38 % des cas) et enfin la mesure des kératométries (8 %) lorsqu'on utilise la biométrie par ultrasons (échographie en mode A ou B) [39].

CHAPITRE III : METHODOLOGIE

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale et analytique.

2. Lieu de l'étude

L'étude s'est déroulée dans l'unité d'Ophtalmologie de l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé (HGOPY).

2.1. Présentation générale de l'HGOPY

➤ Rappel historique de HGOPY

HGOPY est le fruit de la coopération sino-camerounaise. C'est un établissement public à caractère hospitalier occupant le niveau central de la pyramide sanitaire, doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière. Il est créé le 24 septembre 2001 et inauguré le 28 mars 2002 par le président de la République du Cameroun.

➤ Situation géographique de l'HGOPY

HGOPY est situé au quartier Ngoussou arrondissement de Yaoundé 5^{ème}, département du Mfoundi, région du Centre. Il est limité par l'Hôpital Général, la voie ferrée, la nature et un collège privé.

➤ Caractéristique infrastructurelle

L'HGOPY présente une architecture composée d'un bâtiment administratif en arrière et 05(cinq) grands bâtiments de 02 (deux) niveaux reliés par des escaliers, qui abritent les services médicaux et techniques. De par sa vocation première, l'institution est ouverte à la femme, la mère et à l'enfant dont l'état de santé nécessite un suivi, un traitement médical ou une intervention chirurgicale.

Cet hôpital a une capacité d'accueil de près 226 lits répartis entre la pédiatrie, la néonatalogie, la gynécologie, la maternité, la chirurgie et la réanimation. Par ailleurs, on y trouve des services de spécialité tels que : l'acuponcture, la radiographie, l'ophtalmologie, l'otorhinolaryngologie, la stomatologie et une morgue bien aménagée.

2.2. Présentation générale de l'unité d'Ophtalmologie

L'unité d'ophtalmologie de l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé fait partie du grand service : Ophtalmologie-ORL-Odontostomatologie.

- **Administration** : il y a un chef de service et un major
- **Ressources humaines** : 04 Ophtalmologues un coopérant de nationalité chinoise, un technicien spécialisé en ophtalmologie opérateur de cataracte, une infirmière spécialisée en ophtalmologie, une infirmière diplômée d'Etat, une aide-soignante, un agent d'accueil et un agent d'entretien.
- **Structure et matériel** : 02 salles de consultation, une salle de soins, 04 lampes à fentes de marque Topcon, 02 réfractomètres de marque NIDDEK AR-1, un tonomètre plus pachymètre de marque NIDDEK NT 530, un kératomètre de marque TOPCON, un champ visuel OCTOPUS 300, un biomètre de marque TOMEYAL-100, un frontofocomètre et 03 microscopes opératoires.
- **Le flux de malades** par mois est environ de 1084 patients
- **Hospitalisation** : le service d'ophtalmologie partage les lits d'hospitalisation avec le service de chirurgie pédiatrique.

3 Période de l'étude

L'étude s'est déroulée sur une durée de 7 mois s'étendant de Novembre 2019 à juin 2020

4. Population étudiée

4.1. Cible

Tous patients phakes âgés de 40 à 55 ans, examinés à l'HGOPY pendant la période d'étude.

4.2. Critères d'inclusion

- Yeux phakes

- Yeux avec cristallin clair
- Acuité visuelle avec ou sans correction optique de 10/10

4.3. Critère de non inclusion

- yeux pseudophakes
- yeux porteurs d'une cataracte ou de toute autre pathologie oculaire.
- ATCD de chirurgie du globe oculaire
- yeux amblyopes

4.4- Echantillonnage

$$n = (z)^2 p (1 - p) / d^2$$

n = taille de l'échantillon

z = pour un niveau de confiance de 95%, $z = 1,96$

p = proportion estimée de la population qui présente la caractéristique
(Lorsque inconnue, on utilise $p = 0.5$)

d = marge d'erreur tolérée (par exemple on veut connaître la proportion réelle à 5% près)

Pour déterminer la taille de l'échantillon pour un niveau de confiance de 95% avec une marge d'erreur de 5%.

Nous obtenons donc : $n = (1.96)^2 \times 0,25 / (0.05)^2 \approx 384$ yeux

5. variables

a. Caractéristiques démographiques

Age, sexe

a) Antécédents

Ophthalmologique : le port d'une correction optique et sa puissance éventuellement, notion de chirurgie du globe oculaire.

Médicaux : pathologie chronique connue

b) Examen ophtalmologique

L'acuité visuelle, l'examen du SA, le fond d'œil, PIO, réfraction

c) Examen paraclinique

Biométrie

Kératométrie

6. Outils de collecte

- Une fiche d'enquête comprenant le questionnaire
- Un formulaire d'information et de consentement éclairé
- Pour l'examen ophtalmologique : les échelles de Monoyer et de Snellen pour évaluer l'acuité visuelle de loin et une échelle de Parinaud pour la vision de près
- Un biomicroscope de marque Topcon pour examen des annexes et du segment antérieur, plus une lentille de Volk pour examen du fond d'œil
- Réfractomètre
- Kératomètre
- Biomètre

7. Procédure de collecte des données

Après la validation de notre protocole de recherche et l'obtention des autorisations de recherche auprès des autorités compétentes.

Les patients de 40 à 55 ans reçus en consultation ophtalmologique ont été abordés et les buts et déroulement de l'étude leur étaient expliqués. Une fois leur consentement éclairé obtenu, ils étaient interviewés pour remplissage de la fiche d'enquête. Les analphabètes pouvaient être aidés par des membres de la famille ou par des représentants légaux. Les données étaient recueillies auprès des malades sur la base de l'interrogatoire, l'examen ophtalmologique, la biométrie.

7.1. L'interrogatoire

Il comportait :

L'identification du malade : nom, sexe, âge

Le motif de consultation

Les antécédents : ophtalmologiques, généraux

7.2. Examen ophtalmologique

Il comportait :

- L'acuité visuelle de loin a été mesurée à l'aide de l'échelle de Moneyer ou des E de Snellen. Le patient devait indiquer par la main le sens de la direction du E. La mesure était faite avec et sans correction, en monoculaire, à une distance de 5 m, dans une salle peu éclairée et une ambiance calme.
- L'acuité visuelle de près était mesurée à l'aide de l'échelle de parinaud à une distance de 33cm dans une salle éclairée.
- La mesure de la PIO a été faite dans les deux yeux, à l'aide d'un tonomètre à air pulsé de marque NIDEK NT 530P. L'appareil est automatique et fait trois mesures de PIO. C'est la moyenne des trois qui était retenue.
- L'examen du segment antérieur a été fait au biomicroscope de marque Topcon.
- L'examen du fond d'œil a été fait après dilatation par ophtalmoscopie indirecte grâce au biomicroscope et la lentille de Volk 90D.
- La réfractométrie a été faite sans cycloplégie à l'aide du réfractomètre automatique de marque NIDEK AR-1. Les erreurs de réfraction ont été classées selon l'équivalent sphérique qui est égal à la somme algébrique de la puissance de la sphère plus la moitié de la puissance du cylindre. La myopie sera définie comme ES de -0,5D ou moins, et l'hypermétropie si l'équivalent sphérique est de +0,5 ou plus. Pour classer l'hypermétropie

nous avons utilisé ES inférieur à + 3D pour une hypermétropie légère ; ES compris entre +3 et +6D pour une hypermétropie modérée et supérieure à +6 D pour une hypermétropie sévère [40]. Avait été considéré comme myopie légère si SE de -0,5 à -2D, myopie modérée si SE entre -2 et -6D ; et myopie sévère si SE inférieure à -6D.

7.3 La biométrie

- La kératométrie a été faite à l'aide d'un kératomètre automatique de marque TOPCON KR -800
- La longueur axiale, la profondeur de la chambre antérieure, l'épaisseur du cristallin mesurée à l'aide d'un biomètre TOMEYAL-100

Après instillation des gouttes anesthésiques (propacaine) aux deux yeux, chaque participant était installé en décubitus dorsal. Le participant pendant la durée de l'examen devait fixer son regard au plafond. La sonde était alors posée délicatement sur la cornée sans exercer aucune pression sur elle. L'appareil donnait la moyenne de 5 mesures de la longueur axiale, de l'ACD et de l'épaisseur du cristallin.

Le calcul de la puissance de l'implant a été fait de manière automatique à l'aide d'une formule adaptée à la longueur axiale. Il se faisait en introduisant les valeurs du rayon de courbure cornéen (vertical k_1 et horizontal k_2), la longueur axiale moyenne, la constante utilisée sera $A=118,20$ pour la formule SRK/T si $LA > 22\text{mm}$ et $A=5,14$ pour la formule Hoffer Q si $LA < 22\text{mm}$ [38].

8. Analyse des données

Les données étaient collectées à l'aide d'une fiche technique. Ces données ont été saisies dans le logiciel Excel version 2016 de Microsoft®.

L'analyse a été faite avec le logiciel SPSS 23.0 pour Windows. Les variables quantitatives ont été représentées par les effectifs et les fréquences, et les variables qualitatives par les moyennes. L'association entre les variables

qualitatives et quantitatives a été recherchée à l'aide du test T de Student. La corrélation entre les variables quantitatives a été évaluée grâce au coefficient de corrélation linéaire de Pearson. L'analyse multi variée a été faite à l'aide des modèles de la régression linéaire multiple, incluant les valeurs donc le P était significatif. Les valeurs $p < 0,05$ étaient considérées statistiquement significatives.

9. Considérations éthiques et administratives

9.1. Clairance éthique

Ce travail sera réalisé dans le cadre d'un mémoire pour l'obtention d'un diplôme de spécialisation en sciences cliniques option Ophtalmologie. A cet effet, nous avons obtenu auprès du Comité Ethique de la Faculté de médecine et des Sciences Biomédicales de Yaoundé, une lettre de clairance éthique.

Les personnes éligibles ont été clairement informées de l'objet de notre étude et leur consentement sollicité en vue de leur inclusion dans notre étude.

Les patients chez qui une pathologie a été découverte ont été pris en charge gratuitement dans le service ou référés vers un autre spécialiste.

9.2. Autorisation administrative

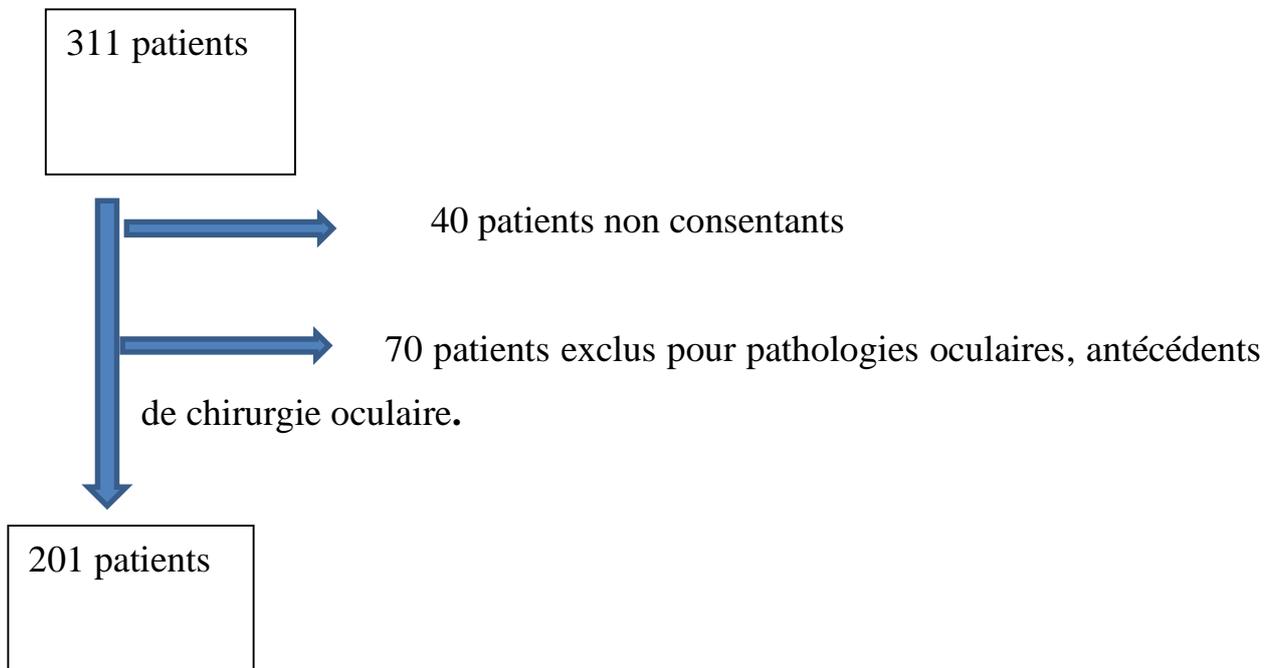
Avant le début de l'étude, conformément à l'éthique médicale, l'autorisation de recherche a été obtenue du Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche pour la Santé Humaine (CIERSH) de l'HGOPY. Une note d'information a été rédigée et remise à chaque participant. Un consentement éclairé du participant a été obtenu avant la collecte des données. Les fiches techniques étaient tenues secrètes et dans l'anonymat par l'investigateur pour le respect de la confidentialité des données recueillies au cours de l'étude.

9.3. Exploitation des données

Les données issues de cette étude seront utilisées pour une soutenance publique à la FMSB, pour des communications ou pourront faire l'objet de publication dans une revue nationale ou internationale.

CHAPITRE III : RESULTATS

I. Taux de participation



201 patients âgés de 40 à 55 ans ont été retenus pour notre étude pour un total de 401 yeux.

II .Caractéristiques générales

1. Répartition selon l'âge et le sexe

La moyenne d'âge était de $46,9 \pm 4,6$ ans ; avec un minimum de 40 ans et un maximum de 55 ans.

Nous avons retenu 126 (62,7%) patients de sexe féminin contre 75 (37,3%) de sexe masculin, pour un sex ratio de 0,59.

Tableau III : distribution de la population d'étude en fonction de l'âge et du sexe

Variables	Effectifs	Pourcentages
Age		
[40 – 45[59	29.4
[45 – 50[82	40.8
[50 – 55]	60	29.9
Sexe		
Féminin	126	62,7
Masculin	75	37,3

III. Caractéristiques cliniques

1. la réfraction

L'équivalent sphérique a été calculé pour les 401 yeux. Parmi eux 13(3,2%) étaient emmétropes et 388 avaient une amétropie dont 327 hypermétropes (81,5%), et 61 myopes (15,2%).

Tableau IV : distribution de la population d'étude en fonction de l'équivalent sphérique

Variables	Effectifs	Pourcentages
Equivalence sphérique		
Myopie	61	15,2
<i>Modérée</i>	2	0.5
<i>Légère</i>	59	14,7
Emmétropie	13	3,2
Hypermétropie	327	81,5
<i>Légère</i>	324	80,8
<i>Modérée</i>	3	0,7

2. Longueur axiale

La longueur axiale des globes oculaires moyenne était de $23,28 \pm 0,90$ mm avec des extrêmes de 21,16 et 28,14mm.

Tableau V : la longueur axiale

Variables	Min – Max	Moyenne \pm ET
Longueur axiale (en mm)	21,16 – 28.14	23,28 \pm 0.90

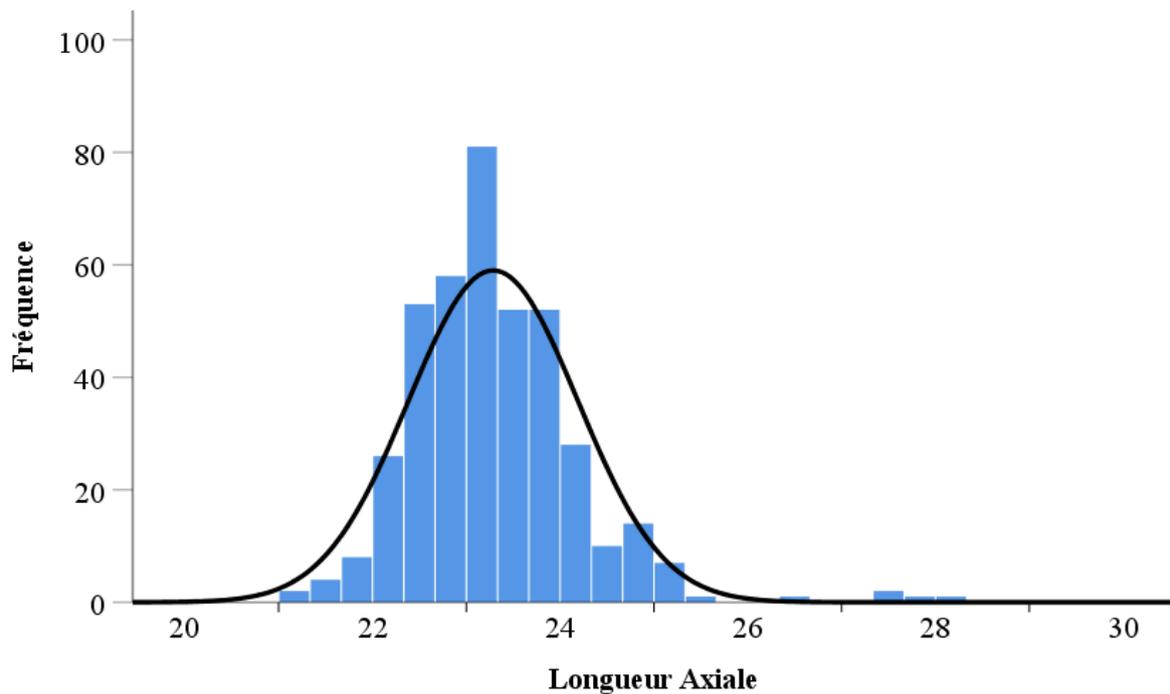


Figure 10 : distribution de la longueur axiale

Il existe une différence statistiquement significative entre la longueur axial chez l'homme à et chez la femme avec un $p=0,001$

Tableau VI : Répartition de la longueur axiale selon le sexe

Variables	Sexe		Différence de moyennes (IC 95%)	p value
	Masculin	Féminin		
Longueur axiale				
<i>Moyenne ± ET</i>	23,90 ± 0,80	22,94 ± 0,80	0,9 (0,7 – 1,2)	< 0,001

3. Kératométrie

La kératométrie moyenne était de 42, 91± 1,49 dioptries, avec des extrêmes 39,30 et 48, 30dioptries.

Tableau VII : résultat de la kératométrie

Variabes	Min – Max	Moyenne ± ET
Kératométrie (en dioptries)	39,30 – 48,30	42,91 ± 1,49

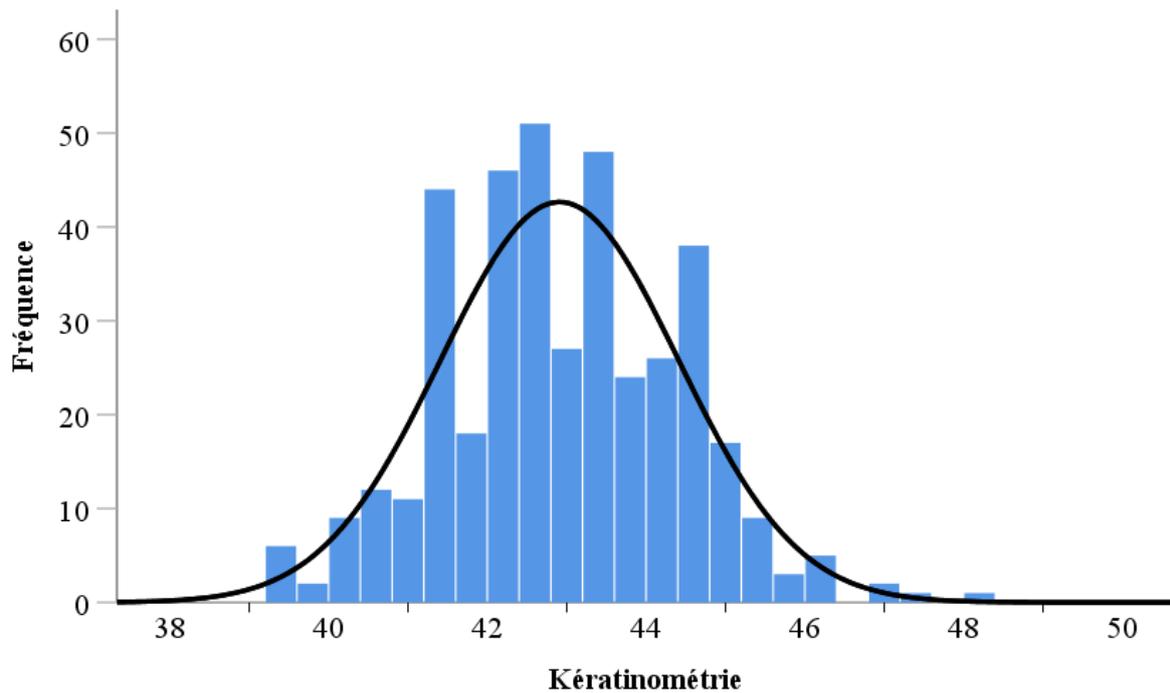


Figure 11 :distribution de la kératométrie

Il existe une différence statistique significative de la kératométrie selon le sexe

Tableau VIII : Répartition de la kératométrie selon le sexe

Variables	Sexe		Différence de moyennes (IC 95%)	p value
	Masculin	Féminin		
Kératométrie				
<i>Moyenne ± ET</i>	42,34 ± 1,61	43,24± 1,30	-0,9 (-1,32 ; -0,5)	< 0,001

4. Epaisseur du cristallin

L'épaisseur moyenne du cristallin était de $3.90 \pm 0.3\text{mm}$

Tableau IX : mesure de l'épaisseur du cristallin

Variables	Min – Max	Moyenne ± ET
Epaisseur du cristallin (en mm)	3 – 4,95	3,90 ± 0,30

5. Profondeur de la chambre de la chambre antérieure

La profondeur moyenne de la chambre antérieure était de $3,03 \pm 0,40$ mm

Tableau X: résultat de la profondeur de la chambre antérieure

Variabes	Min – Max	Moyenne \pm ET
Profondeur de la chambre antérieure (en mm)	2,20 – 4,20	3,03 \pm 0,40

6. Puissance de l'implant de chambre postérieure

Tableau XI: résultat de la puissance de l'implant

Variabes	Min – Max	Moyenne \pm ET
Puissance de l'implant (en dioptries)	10,50 – 26	21,69 \pm 1,94

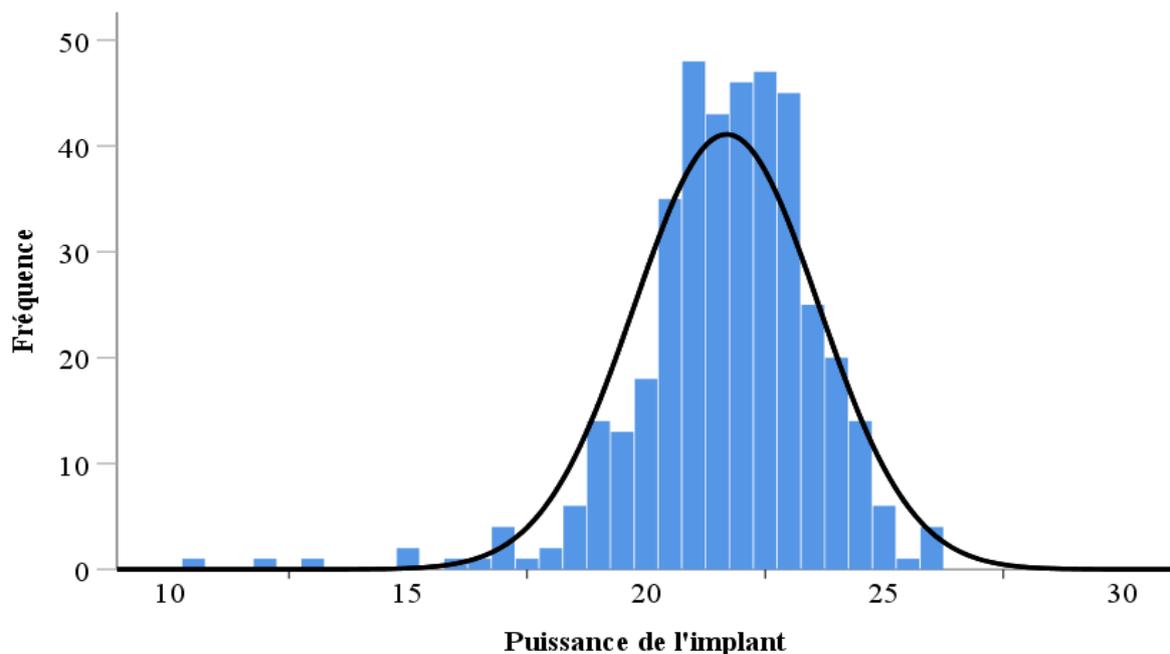


Figure 12 : distribution de la puissance de l'implant monofocal

Il existe une différence significative entre la puissance de l'implant chez l'homme $20,50 \pm 1,90D$ et chez la femme à $22,60 \pm 1,70D$.

Tableau XII: répartition de la puissance de l'implant selon le sexe

Variables	Sexe		Différence de moyennes (IC 95%)	P value
	Masculin	Féminin		
Puissance de l'implant				
<i>Moyenne ± ET</i>	$20,50 \pm 1,90$	$22,60 \pm 1,70$	-2,01 (-2,5 ; -1,5)	< 0,001

7. Influence du vice de réfraction sur la puissance de l'implant

La puissance de l'implant est plus faible chez le patient myope que chez l'hypermétrope.

Tableau XIII: répartition de la puissance de l'implant selon la réfraction

Variables	Myopie	Hypermétropie	Emmétropie	Différence de moyennes (IC 95%)	P value
<i>Moyenne ± ET</i>	$19,62 \pm 2,61$	$22,12 \pm 1,56$	$21,69 \pm 1,94$	-2,5 (-2,9 ; -2,01)	< 0,001

III-Etude des corrélations

1. Corrélation longueur axiale et puissance de l'implant

Il existe une corrélation négative entre la longueur axiale et la puissance de l'implant (si la longueur axial augmente la puissance de l'implant diminue) avec un $p < 0,001$.

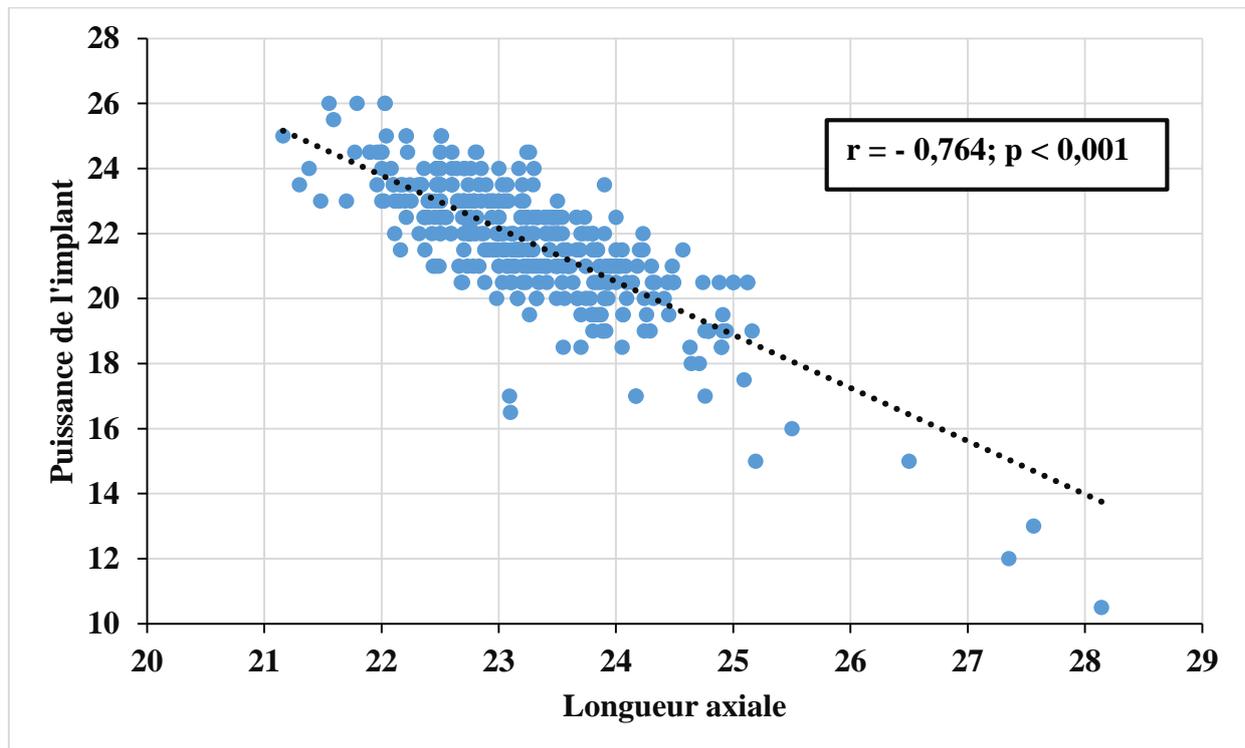


Figure 13 : Corrélation entre la longueur axiale et la puissance de l'implant

2. Corrélation puissance de l'implant et la kératométrie

Il existe statistiquement une corrélation positive entre Kératométrie et la puissance de l'implant. Si la kératométrie augmente la puissance de l'implant augmente.

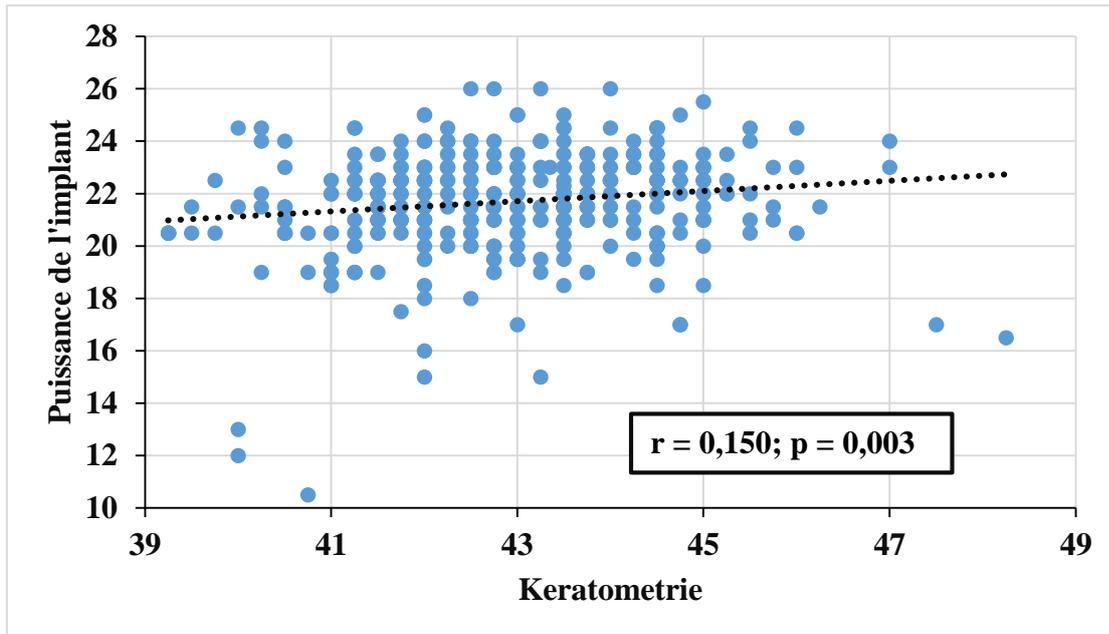


Figure 14 : Corrélation entre la Kératométrie et la puissance de l'implant

3. Corrélation entre la longueur axiale et la kératométrie

Il existe statistiquement une corrélation négative significative entre la kératométrie et la longueur axiale (si la longueur axiale augmente la kératométrie diminue) avec un $p < 0,001$.

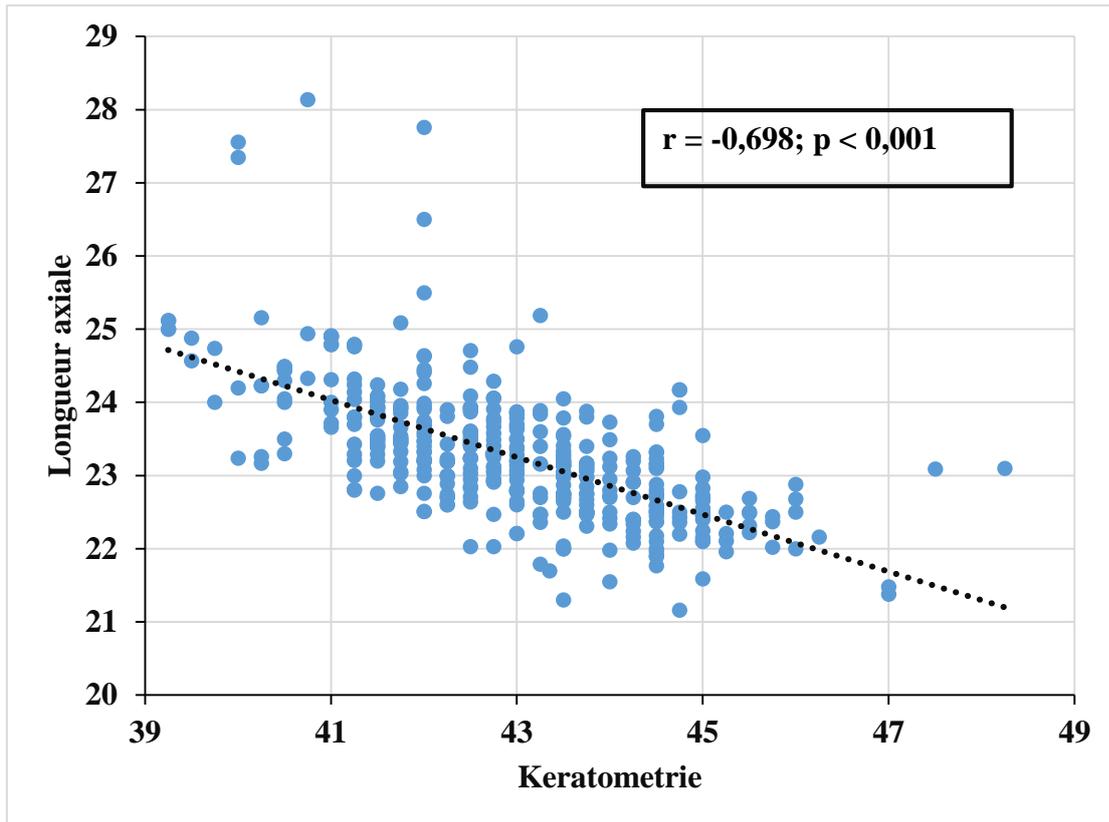


Figure 15 : Corrélation longueur axiale et kératométrie

4. Corrélation épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant

Aucun lien statistique n'existe entre l'épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant moyenne selon les résultats d'analyse de ce tableau avec $p = 0,187$

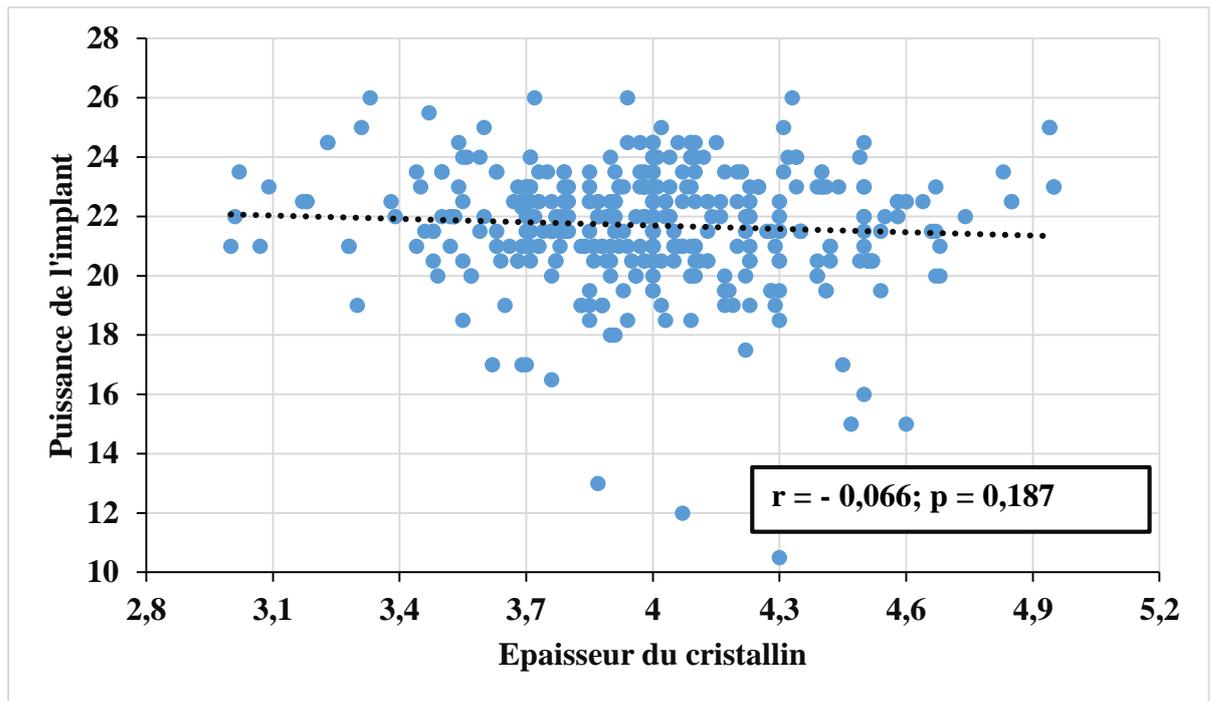


Figure 16 : corrélation entre l'épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant

5. Corrélation entre la profondeur de la chambre antérieure et la puissance de l'implant

Il existe une corrélation négative statistiquement significative entre la profondeur de la chambre antérieure et la puissance de l'implant (si la profondeur de la chambre antérieure augmente la puissance de l'implant diminue) avec un $p < 0,001$.

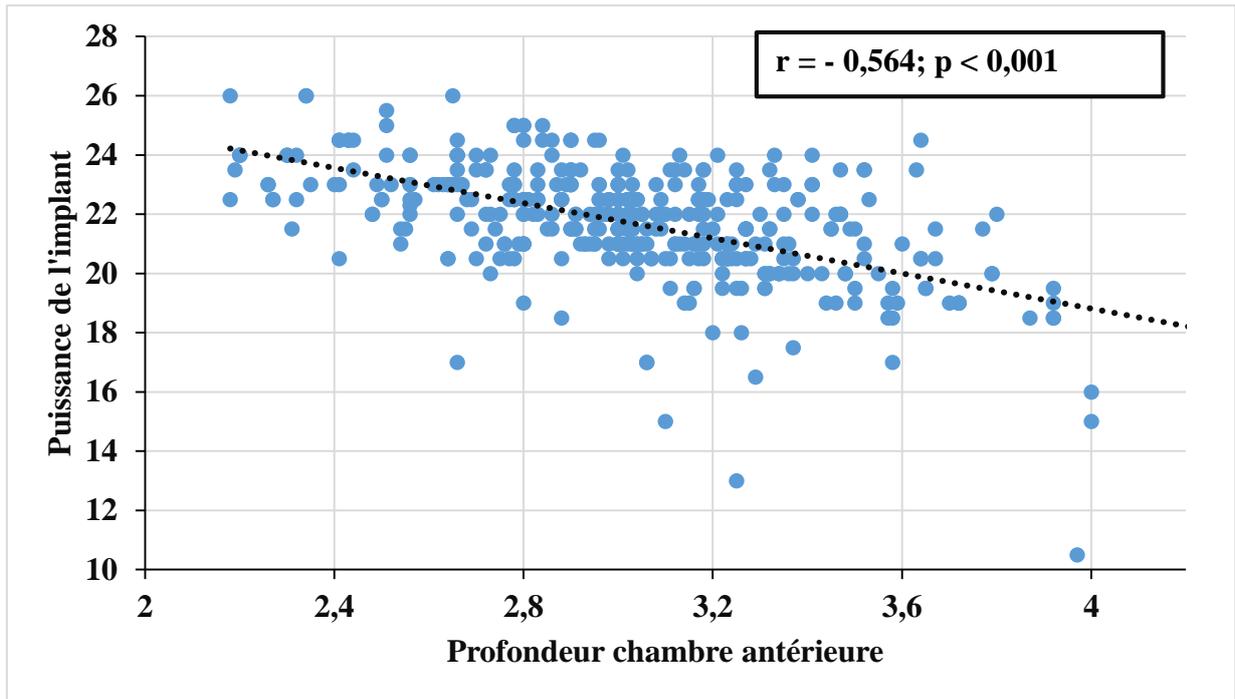


Figure 17 : Corrélation entre la profondeur de la chambre antérieure et la puissance de l'implant

CHAPITRE V : DISCUSSION

I. Limite de l'étude

Nous n'avons pas mis en évidence l'influence du groupe socioculturel des patients sur la biométrie oculaire et la réfraction.

II .Caractéristiques épidémiologiques

1. l'âge

Nous avons choisi la tranche d'âge 40 à 55ans, parce que c'est la période où l'accommodation est considérablement réduite et le cristallin dans plupart des cas est transparent. Ces différents paramètres pouvant influencer sur la réfraction ou sur le calcul de l'implant intra oculaire.

2. le sexe

La prédominance féminine observée est due au site de recrutement qui ici est un hôpital principalement dédié au couple mère-enfant.

III. Caractéristiques cliniques

1. La réfraction

L'évaluation des vices de réfraction selon l'équivalent sphérique a permis de mettre en évidence 3,2% (13) d'emmétropies et 84,7% d'amétropies (388) dont 81,5%(327) hypermétropes et 3,2%(61) myopes. L'hypermétropie est l'amétropie la plus fréquente chez le sujet noir Camerounais [41]. Le rôle de la pigmentation reste à déterminer, une étude d'un groupe albinos camerounais a montré une grande prévalence de l'astigmatisme myopique avec 61,9% des cas et la rareté de l'hypermétropie 2,38% [42].Les résultats de notre série sont différents des données de la littérature sur les amétropies dans notre contexte. En effet, Ebana MC et *al* en 2001 [41] à l'hôpital général de Douala, avaient retrouvé 51%

d'hypermétropie, 27,5% d'astigmatisme hypermétropique et 4,6% de myopie. Kouassi L et al en côte d'ivoire retrouvaient 67,32% d'hypermétropie, 16,54% d'astigmatisme et 16,4% de myopie [43]. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que dans notre série les vices de réfraction ont été classés selon l'équivalent sphérique ainsi que la tranche d'âge choisi.

2. La longueur axiale

En comparant la valeur moyenne de la longueur axiale de notre étude ($23,28 \pm 0,90$ mm) avec les données de la littérature, il en ressort des différences. Pour les populations du Nord du Nigéria ($23,57 \pm 1,19$ mm) [44], du Burkina Faso ($22,88 \pm 0,9$ mm) [45], du Portugal ($23,87 \pm 1,55$ mm) [46] et du Pakistan ($22,96 \pm 1,04$ mm) [47], les valeurs moyennes étaient proches de celle retrouvée dans ce travail. Par contre, elle était plus grande de 1,04 mm ($24,32 \pm 2,42$ mm) pour les populations chinoises [48]. La différence de mensuration constatée avec cette population pourrait avoir plusieurs explications. La première pourrait être en rapport avec le type d'instrument de mesure. En effet, cette étude chinoise a utilisé comme instrument de mesure, l'IOL-Master qui est un biomètre optique alors que les autres séries, ainsi que la nôtre ont utilisé l'échographie qui est un biomètre par ultrason. Ce IOL-Master mesure la distance entre la face antérieure de la cornée et l'interface entre photorécepteurs et épithélium pigmentaire, ce qui correspond à une distance plus longue que celle mesurée par échographie et qui va de la face antérieure de la cornée jusqu'à la papille optique [49] [50]. Une autre explication en rapport avec les instruments de mesure est que la sonde d'échographie exerce une pression sur le globe oculaire, ce qui a comme conséquence l'indentation cornéenne et donc le raccourcissement de la longueur axiale. Enfin, cette différence pourrait être en rapport avec l'ethnie

Les yeux des hommes sont plus longs de 0,6 mm que ceux des femmes dans ce travail. D'autres auteurs notaient également cette différence, notamment, Chiwana et al. [51] (hommes= 23,84mm ; femmes=23,16mm), Fanny et al

(hommes = $23,26 \pm 1,07D$; femmes = $22,56 \pm 0,90D$) [52], Djiguimdé et al (hommes = $23,14 \pm 0,99D$; femmes = $22,61 \pm 0,68D$) [45], Huang et al (hommes = $24,79 \pm 2,48D$; femmes = $23,88 \pm 2,27D$) [48] et Ferreira et al (hommes = $23,99 \pm 1,47$; femmes = $23,68 \pm 1,46D$; $p = 0,001$) [46].

3. Profondeur de la chambre antérieure

La profondeur moyenne de la chambre antérieure chez nos patients était de $3,03 \pm 0,4mm$. Ces résultats sont superposables à ceux de Salouti et al [53] qui trouvaient $3,07 \pm 0,42mm$. Cependant Djiguimde et al au Burkina [45] trouvait une profondeur moyenne de la chambre antérieure de $2,98 \pm 0,53mm$. La différence entre ces profondeurs moyennes de la chambre antérieure s'expliquerait par le fait que notre population d'étude ainsi que celle de Salouti n'étaient pas atteinte de cataracte contrairement à celle de Djiguimde et al [45]. En effet l'opacification du cristallin s'accompagne d'une modification de sa densité, et une augmentation de son épaisseur qui exerce ainsi une pression sur la face postérieure de l'iris et entraîne une diminution de la profondeur de la chambre antérieure.

4. Epaisseur du cristallin

L'épaisseur moyenne du cristallin était de $3,90 \pm 0,30$ mm. Chinawa et al [51] avaient retrouvé une épaisseur moyenne de $4,23mm$. Cette différence s'expliquerait par le fait que notre population d'étude n'était pas atteinte de cataracte contrairement à celle Chinawa et al [51]. En effet, l'opacification du cristallin s'accompagnant d'une augmentation de l'épaisseur du cristallin.

5. Kératométrie

La kératométrie moyenne ($42,91 \pm 1,49$ D) est superposable à celle retrouvée par Adio AO et al ($42,43$ D) [43]. Toutefois, plusieurs auteurs retrouvent une puissance plus élevée. En Chine, la kératométrie moyenne est de $44,23 \pm 1,66$ D [48]. Dans une étude au « Far Eastern Memorial Hospital » en Taiwan, elle est de $43,48 \pm 1,66$ D [54]. Pour la population coréenne, elle est de $44,16 \text{D} \pm 1,40$ selon les travaux de Kim et al [55]. En Allemagne, le rayon de courbure de la cornée est de 7,82 mm en moyenne, correspondant à 48,15D [56]. La différence de kératométrie pourrait s'expliquer par une particularité physiologique en rapport avec l'ethnie [57].

La kératométrie varie avec le sexe, sa valeur moyenne est plus élevée chez la femme. Le sexe influence également la kératométrie dans les études de Fanny et al en 2007 en Côte d'Ivoire [52] (hommes $43,46 \pm 1,45$ D ; femmes $43,99 \pm 1,62$ D), de Djiguimé et al au Burkina Faso (hommes $42,85 \pm 2$ D ; femmes $44,56 \pm 1,61$ D) [45], et de Huang et al (hommes $43,87 \pm 1,65$ D ; femmes $44,56 \pm 1,61$ D) [48]. Une kératométrie plus élevée chez la femme indique un pouvoir réfractif cornéen plus élevé, ceci pouvant être un mécanisme d'émétropisation pour compenser une longueur axiale courte [48].

6. La puissance de l'implant intra oculaire mono focale de chambre postérieure

La puissance moyenne de l'implant intraoculaire dans notre série est de $21,69 \pm 1,94$ D. Cette valeur était supérieure à celle retrouvée chez les sujets leucodermes, ce qui concorde avec le fait que le mélanoderme camerounais a une longueur axiale plus courte et l'amétropie la plus fréquente est l'hypermétropie. Ce résultat est superposable à celui retrouvé par Mba Aki et al ($21,6 \pm 2,2$ D) [57], Nizamani et al ($21,10 \pm 2,50$ D) [47], et Adio et al ($21,34$ D) [44]. Toutefois Jinny J et al en 2016 Nouvelle Zélande [5] dans une étude des paramètres biométriques des différents groupes ethniques trouvaient une

puissance moyenne d'implant de 19,45D dans une population asiatique et 20,71D chez les caucasiens. Cet écart pourrait être en rapport avec l'ethnicité ou avec des erreurs de calcul de la puissance de l'implant.

Selon nos résultats la puissance moyenne de l'implant intra oculaire de chambre postérieure diffère significativement selon le genre. Elle est plus forte chez le sujet de sexe féminin ($22,6 \pm 1,7D$) que chez les sujets de sexe masculin ($20,5 \pm 1,9D$). Adio AO et al retrouvaient une puissance d'implant intra oculaire de 22,6D chez le sujet de sexe féminin, et de 20,11D chez sujet de sexe masculin [44]. Cette différence concorde avec les valeurs de la kératométrie et de la longueur axiale.

7. Influence de la longueur axiale sur la puissance de l'implant

Nous avons retrouvé une forte corrélation négative entre la longueur axiale et la puissance de l'implant intraoculaire avec un coefficient de corrélation de -0.764 ($p < 0.001$). Si la longueur axiale augmente la puissance de l'implant diminue. Plusieurs auteurs retrouvaient des résultats semblables .Rafael I et al. (2015) en Iran [58]. Ce qui implique qu'une myopie axiale sera compensée par un implant si l'on vise à l'émmétropisation.

8. influence de la kératométrie sur la longueur axiale

La corrélation entre la longueur axiale et la kératométrie est significative (Coefficient de l'ordre de -0,698). À une faible kératométrie correspond une grande longueur axiale et vice versa. Cette corrélation négative, peut refléter une tendance des yeux courts à avoir des cornées plus courbe et les yeux plus long à avoir une cornée plate suggérant des mécanismes d'émmétropisation. Raphael et al avaient calculé un coefficient de corrélation entre la longueur axiale et la kératométrie à -0,486[58].

En étudiant la biométrie préopératoire de plus de 5 000 yeux consécutifs

présentant une cataracte, Ninn-Pedersen retrouve une relation significative entre kératométrie et la longueur axiale [59]. La relation est linéaire sauf pour les longueurs extrêmes (< 21 mm ou > 28 mm) où la cornée a tendance à être plus puissante.

9. Influence de l'épaisseur du cristallin sur la puissance de l'implant

Il n'existe pas de corrélation entre l'épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant intra oculaire dans notre étude. Oulehri et al au Maroc notait l'absence d'une corrélation entre l'épaisseur du cristallin et la puissance de l'implant intra oculaire [60]. En effet l'augmentation de l'épaisseur du cristallin s'accompagne d'une diminution de la profondeur de la chambre antérieure sans modification de la longueur axiale et de la kératométrie, Ces deux paramètres influençant le calcul de l'implant intra oculaire [60].

10. influence de la kératométrie sur la puissance de l'implant

La kératométrie influence faiblement sur le calcul de la puissance de l'implant intra oculaire dans notre série ($r=0,150$). Rafael et al retrouvait également une faible corrélation positive ($+0,093$) [58]. Nos résultats étaient différents de ceux de Olsen et al en Islande [61], qui notaient une corrélation négative et significative entre la kératométrie et la puissance de l'implant intra oculaire ($r=-0,44$). Cette contradiction pourrait être soit à une particularité de la population camerounaise, soit à la différence de tranches d'âge, et de la taille de l'échantillon.

11. Influence de la longueur axiale sur la puissance de l'implant

Dans notre étude, nous avons retrouvé une forte corrélation négative entre la longueur axiale et la puissance de l'implant intraoculaire avec un coefficient de corrélation de -0.764 ($p < 0.001$). Si la longueur axiale augmente la puissance de l'implant diminue. Plusieurs auteurs retrouvaient des résultats semblables. Rafael I et al. (2015) en Iran [42] retrouvait une corrélation négative entre la longueur axiale et la puissance de l'implant.

12. Influence de la réfraction sur la puissance de l'implant

L'implant intra oculaire est moins puissant chez le myope que chez l'hypermétrope, dans notre étude et cette différence est statistiquement significative ($p < 0.001$). Rafael I et al en 2015 en Iran [42] retrouvaient chez des adultes hypermétropes une puissance moyenne d'implant intra oculaire de 22,29D. Ceci pourrait s'expliquer par la corrélation négative entre la longueur axiale et la réfraction.

CONCLUSION

Au terme de ce travail sur l'estimation de la puissance moyenne de lentille intra oculaire mono focale de chambre postérieure chez le mélanoderme Camerounais, nous pouvons conclure ce qui suit :

- En moyenne la longueur axiale est de $23.28 \pm 0.90\text{mm}$, la kératométrie de $42.91 \pm 1.49\text{ D}$, la profondeur de la chambre antérieure de $3.03 \pm 0.40\text{mm}$ et l'épaisseur du cristallin de $3.90 \pm 0.30\text{mm}$.
- L'amétropie la plus fréquente en équivalent sphérique chez le mélanoderme camerounais est l'hypermétropie.
- La puissance moyenne de l'implant intra oculaire mono focale de chambre postérieure est de $21,69 \pm 1,94\text{D}$.
- Il existe une corrélation entre la réfraction, la longueur axiale, le sexe, la kératométrie, la profondeur de la chambre antérieure et la puissance de l'implant intra oculaire.

RECOMMANDATIONS

Au vu des résultats obtenus au terme de cette étude, nous suggérons :

➤ Aux praticiens (chirurgiens) :

- De Considérer en absence de biomètre un implant de 19,50D en cas de myopie légère à modérée, 22D en cas d'hypermétropie légère à modérée et 21,50D chez l'emmetrope.
- D'adapter nos commandes d'implants Intraoculaires à notre population.

➤ Aux chercheurs :

- De faire des études de plus grande ampleur, sur toute l'étendue du territoire national, pour avoir des paramètres biométriques dans les différents groupes socio-culturels de notre pays.

REFERENCES

1. Jehl-rave M. Revue des implants intraoculaireS. Euro pharma, oct 2009 p-5.
2. Hamard H. Décision en ophtalmologie. Edition VIGOT .Paris 1993 ; 31-56.
3. Resnikoff S. Prévention de la cécité : nouvelles données et nouveaux défis. Rev Santé communautaire 2005 ; 2(1) :1-3.
4. Plan stratégique national de santé oculaire 2015 - 2019. MINSANTE ; 2015 Oct p. 86.
5. Jinny J, Stuti L, Charles N, Dipika V. Demographic and ocular biometric characteristics of patients undergoing cataract surgery in Auckland, New Zealand .Clin expl ophthalmol 2016;44:106-103.
6. Guirou N, Napo A, Dougnon A, et al. Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte de l'adulte. J Fr Ophtalmol 2013; 36: 19-22.
7. Venkatesh R, Tan CS, Sengupta S, et al. Phacoemulsification versus manual smallincision cataract surgery for white cataract. J Cataract Refract Surg 2010 ; 36 (11) : 1849-54
8. Mba Aki T, Anyunzoghe E, Mekyna S, et al. Phacoémulsification versus phacoalternative manuelle sans suture au cours de la chirurgie de masse de la cataracte. Mali Med 2019 ; 34 (2) : 6- 11.
9. Perrenoud F. Pseudophaquie. Aspects optiques. Calcul de la puissance de l'implant. Cristallin artificiel et aniséiconie. s.l. EMC - Ophtalmologie, Vol. 2002:1-13 [Article21-250-D-20].
10. Biométrie oculaire, calcul d'implant disponible sur www.gatinel.com
11. Ducasse A, Bonnet-Gausserand F, Menanteau B, Marcus C, Thelliez E. Imagerie de l'orbite. Encycl. Méd. Chir. s.l. (Elsevier, Paris), Ophtalmologie, Vol. (31-680-C-10), 1995 ; 25 p.

12. BALI E. Anatomie de l'œil. Brussels Retina Specialists Association. [En ligne] <http://www.brusselsretina.be/fr/pathologies-anatomy-of-the-eye.php#cornea> 2014.
13. Santallier M, Péchereau A. Anatomie pour les écoles d'Orthoptie, v1.0. Ed A & J Péchereau. Nantes, 2008; 63-68.
14. Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter PA. Atlas d'ophtalmologie clinique 3^e édition ; 333p.
15. American Academy of Ophthalmology. Lens and Cataract 2011-2012. The eye M.D. Association. Section 11.
16. Zarour Florian. Prévention et traitement de la cataracte. Thèse pharmacie Toulouse 2016.
17. Milazzo S, Laurans P, Turut P. Le manuel du résident. Edition tsunami 2009; 3084
18. Rigal-Sastourné JC, Delbarre M. Sémiologie et formes cliniques de la cataracte chez l'adulte. EMC -Ophtalmologie 2012 ; 9(4):1-10 [Article 21-250-A-30]
19. Arné J-L, Turut P, Amzallag T. Chirurgie de la cataracte. Paris : Elsevier masson, 2005. Chap17, p : 172-175 .2-294-01721-8.
20. Mouillon M. Extraction intracapsulaire du cristallin. EMC-Ophtalmologie (21-250-C-40).
21. Charleux J. Extraction extracapsulaire avec implantation en chambre postérieure. EMC-Ophtalmologie (21-250-C-60)

22. le site web www.opht-sans-frontieres.org/Resources/eec.pdf :
23. Laroche L, Lebuissou A, Montard M. Chirurgie de la cataracte.chap: Extraction extracapsulaire manuelle, paris : Masson.1996 p:178-188.
24. Pouliquen Y. Précis d'ophtalmologie. Masson, 1984. 1-7p
25. Roussel B, Billotte C. Intérêt de l'anneau de Cionni à fixation sclérale dans les désinsertions zonulaires traumatiques étendues. s.l. J Fr. Ophtalmol, 2006. 29(5) 564.
26. Baykara M, Ozcetin H, Yilmaz S, Timuçin OB. Posterior Iris Fixation of the Iris-Claw Intraocular Lens Implantation through a Scleral Tunnel Incision. . s.l.: Am J ophthalmol, 2007. 144: 586-591
27. Al, Ethgen-bonnet M. Revue des implants ophtalmologique. le pharmacien, 2009 . ;44 :75-85
28. Saragoussi J-J, Arne J-L, Montard M. Chirurgie réfractive. Société Française d'ophtalmologie. Masson, Paris 2001 p : 336.
29. McQueen BR, Martinez CE, Klyce S.D. Corneal topography in cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol, 1997; 8:22-28.
30. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. Cataract Refract Surg. 1992; 18 :125-9.
31. Haigis W., Lege B., Miller N., Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2000;238:765-73.

32. Shamma H.J. Comparison of immersion and contact techniques for axial length measurement. J Am Intraocul Implant Soc 1984 ;10 :44-7 444-7.
33. Berges O, Puech M, Assouline M, Letenneur L, Gastellu-Etchogorry M . B-mode-guided vector-A-mode versus A-mode biometry to determine axial length and intraocular lens power. s.l. : J Cataract Refract Surg, 1998 . 529-35,24.
34. Leaming DV. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery. Washington, DC, USA : Society of Cataract and Refractive Surgery, (ASCRS, 2004-2005). J Cataract surgery. 12:321R125.
35. Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. s.l. : Cataract refract surg, 1993. 700-712.
36. Hoffer KJ. Intraocular lens power calculation for eyes after refractive keratotomy. J Refract Surg, 1999; 490-3.
37. Hu B, Zhao S, Peter S. Calcul de la puissance des lentilles intra oculaires dans la phacoémulsification de la cataracte après chirurgie réfractive .Journal chinois d'ophtalmologie 2006,42(10) :888-891
38. Hoffer KJ. Orlando. IOL power calculation. Joint Meeting of the American Academy of Ophthalmology and Pan-American Academy of Ophthalmology. 1999. 11:490-3
39. Lteif Y, Gatinel D. Intraocular lens power calculation after keratorefractive surger. J Fr Ophtalmol, 2008. 326-334.

40. Wary P, May F. La refraction oculaire. EMC - Ophtalmologie, Vol.2007 :1-20. Article [21-070-A-10]
41. Ebana MC, Bella AL, Ellong A, Metogo MB. Les amétropies statiques du noir camerounais. *Ophthalmologica* 2001; 215: 212-6.
42. Ebana Mvogo C, Bella Hiag AL, Ellong A, Metogo Mbarga B. Les troubles visuels de l'albinos. *Cah Santé* 1999 ; 9 :89-91.
43. Kouassi L J, GBE K, Coulibaly F, Ouffoue Y, Fanny A. Evaluation de la refraction en milieu scolaire. *Rev SOAO* 2018 ;01 :23-26.
44. Adio AO, Onua DO, Arowolo D. Ocular axial length and keratometry readings of normal eyes in southern Nigeria. *Nigerian J Ophthalmol.* 2010; 18(1):12-14.
45. Djiguimé PW, Diomandé IA, Ahnou Zabsonré A, et al. Résultats de la chirurgie avancée de la cataracte par tunnellisation: à propos de 262 cas réalisés au CHR de Banfora (Burkina Faso). *Pan Afr Med J* 2015; 22: 366.
46. Ferreira TB, Hoffer KJ, Ribeiro F, et al. Ocular biometric measurements in cataract surgery candidates in Portugal. *PLoS One* 2017; 12(10):e0184837.
47. Nizamani NB, Surhio SA, Memon S, et al. Axial length variability in cataract surgery. *Jr Coll Phys Surg Pakistan.* 2014; 24(12): 918-92.
48. Huang Q, Huang Y, Luo O, et al. Ocular biometric characteristics of cataract patients in western China. *BMC Ophthalmol* 2018; 18:99.
49. Dong J, Zhang Y, Zhang H, et al. Comparison of axial length, anterior chamber depth and intraocular lens power between IOL Master and ultrasound in normal, long and short eyes. *PLoS One* 2018; 13(3): e0194273.

50. Nakhli FR. Comparison of optical biometry and applanation ultrasound measurements of the axial length of the eye. *Saudi J Ophthalmol* 2014; 28(4):287–291.
51. Chinawa EN, Ezech EI. The distribution of ocular biometrics among patients undergoing cataract surgery .*Niger J of ophthalmol* 2018; 26:40-5.
52. Fanny A, Ouattara A, Aka J, Coulibaly F, Gbe K, Bony S.2007 et al .Valeurs biométriques de l'œil du sujet de race noire, et hypothèse du rôle dans certaines pathologies. A propos de 325 yeux *Fr Ophtalmol*, 30(1):68-72.
53. Salouti R ,Nowroozzadeh MH , Zamani M et al .Comparaison of the ultrasonographic method with 2 partial coherence interferometry methods for intra ocular lens power calculation .*Optometry* .2011 ;82(3):140-7.Pubmed/Google scholar.
54. Wang JK,Chang SW. Optical biometry intraocular lens power calculation using different formulas in patients with different axial lengths.*int J Ophthalmol*.2013;6(2):150-154.
- 55.Kim J-H, kim M, Lee S-J,Han SB, Kong YT, Yang HK, age related differences in ocular biometry in adult Korean population .*BMC Ophthalmol*,2016(16):146-50
- 56.Zocher MT ,Rozema JJ, Oertel N, Dawczynski J, Wiedeman P, Rauscher FG. Biometry and visual function of a healthy cohort in Leipzig, Germany *BMC Ophthalmol*, 2016(16):79-90.

57. Mba Aki T , Nnang JF , Assoumou PA , Anyunzoghe E ,Agaya C , Mve M.kératométrie et longueur axiale pour calcul de la puissance de l'implant intraoculaire des candidats à la chirurgie de cataracte à libreville. Bull med Owendo 2019; 47:28-35.
58. Rafael iribarren, Hassan H, Akbar F.J of ophthalmic and Vis Res .2015; 10(4):400-407.
59. Ninn-Pedersen K. Relationships between preoperative astigmatism and corneal optical power, axial length, intraocular pressure, gender, and patient age. s.l. : J Refract Surg, 1996. ; 12:472-82.
60. Oulehri H. Optimisation de la commande du stock des implants intra oculaire dans la chirurgie de cataracte au CHU Hassan II Fès (à propos de 1000 cas).Disponible sur www.scolarité.fmp-us mba.ac.ma/thèse N°109/14.
61. Olsen T, Arnarsson A, Sasaki H, Sasaki K, Jonasson F. On the ocular refractive components: The Reykjavik Eye Study. Acta Ophthalmol Scand. 2007; 85:361–366. [PubMed] [Google Scholar]

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche technique

I- IDENTIFICATION :

1-Numéro de fiche :...

2-Age :.....

3-Sexe : 1- M 2-F

1. Antécédents personnels ophtalmologiques :

- Amétropie 1-Oui 2-Non

III-Examen ophtalmologique

Paramètres	OD	OG
Acuité visuelle de loin non corrigée		
Acuité visuelle de loin corrigée		
AVp s/c		
AVP a/c		
CA (van H)		
Fond d'œil C/D vertical		
Réfraction objective sans cycloplégie		
Equivalence sphérique		
Tonométrie		

IV-Biométrie

Paramètres	OD	OG
LA		
Kératométrie moyenne		
K1		
K2		
Profondeur de la CA		
Epaisseur du cristallin		
Puissance de l'implant		

Annexe 2 : clairance éthique

Dr DJOUGNE TAKAM KATY

Date

Résident en Ophtalmologie

Matricule : 16M258

Tél : 671289289

Au Président National du CIER

S/C Le Doyen de la Faculté de Médecine et des sciences

Biomédicales de Yaoundé

Objet : Demande de clairance éthique

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de venir auprès de votre haute bienveillance solliciter l'obtention d'une clairance éthique qui me permettra de réaliser une étude intitulée «Estimation de la puissance moyenne de la lentille intraoculaire mono focale de chambre postérieure chez le mélanoderme Camerounais », s'inscrivant dans le cadre de la rédaction d'un mémoire en médecine.

En effet, je suis résidente en ophtalmologie à la Faculté de médecine et des Sciences Biomédicales de Yaoundé et ce travail me permettra d'obtenir un diplôme de spécialisation en sciences cliniques option Ophtalmologie. Il est supervisé par le Pr Bella Assumpta Lucienne, le Dr Koki Godefroy. Je m'engage à mener cette étude en respectant les règles d'éthique de recherche qui sont indispensables pour la recherche sur des êtres humains.

Dans l'attente d'une suite favorable, veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations les plus distinguées.

Ci-joint :

Mon protocole

Signature

Annexe 3 : Formulaire d'information

Monsieur, Madame

Je suis Dr DJOUGNE TAKAM KATY, résidente en ophtalmologie niveau 4, à la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales (FMSB) de l'Université de Yaoundé I. Dans le cadre de notre mémoire de sortie en vue de l'obtention du diplôme de spécialisation en ophtalmologie, j'effectue une recherche intitulée « Estimation de la puissance moyenne de la lentille intraoculaire mono focale de chambre postérieure chez le mélanoderme Camerounais». L'intérêt étant de mieux planifier les commandes de stocks. Pour mener cette étude, nous aurons besoin des données consignées dans le dossier médical, de vous interroger et d'examiner.

L'examen sera réalisé à l'unité d'ophtalmologie de l'HGOPY sous la supervision du directeur et du co-directeur de l'étude. L'examen va consister à l'examen ophtalmologique et la réalisation d'examens paracliniques. L'examen ne comporte aucun risque pour la santé .A l'issue de l'examen, une conduite à tenir vous sera donnée pour les problèmes éventuellement retrouvés.

La réalisation de cette étude nécessite votre consentement éclairé et signé (voir formulaire de consentement) et les données recueillies seront tenues confidentielles et uniquement exploitées pour des besoins de cette étude.

Annexe 4 : formulaire de consentement

L'investigateur : Dr DJOUGNE TAKAM KATY,

Les superviseurs : Dr KOKI GODEFROY et du professeur BELLA ASSUMPTA LUCIENNE

Je soussigné

Reconnais avoir reçu toutes les informations relatives à la réalisation de l'étude intitulée « Estimation de la puissance moyenne de la lentille intraoculaire mono focale de chambre postérieure chez le mélanoderme Camerounais ». Je donne librement mon consentement.

En participant à cette étude, je n'attends aucune rémunération venant des investigateurs.

Fait à Yaoundé le.....

Signature.....

N° dossier.....

Annexe 5 : autorisation de recherche

REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE
HOPITAL GYNECO-OBSTETRIQUE
ET PEDIATRIQUE DE YAOUNDE
HUMILITE - INTEGRITE - VERITE - SERVICE



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF PUBLIC HEALTH
YAOUNDE GYNAECO-OBSTETRIC
AND PEDIATRIC HOSPITAL
HUMILITY - INTEGRITY - TRUTH - SERVICE

COMITE INSTITUTIONNEL D'ETHIQUE DE LA RECHERCHE
POUR LA SANTE HUMAINE (CIERSH)

Arrêté n° 0977 du MINSANTE du 18 avril 2012 portant création et organisation des
Comités d'Ethiques de la Recherche pour la Santé Humaines. (CERSH).

AUTORISATION N° 976/CIERSH/DM/2020

CLAIRANCE ETHIQUE

Le Comité Institutionnel d'Ethique de la Recherche pour la Santé Humaine (CIERSH) a examiné le 08 janvier 2020, la demande d'autorisation et le Protocole de recherche intitulé «*Estimation de la puissance moyenne de la lentille intraoculaire monofocale chez lemenaloderme camerounais.*» soumis par l'étudiant DJOUNE TAKAM Katy.

Le sujet est digne d'intérêt. Les objectifs sont bien définis. La procédure de recherche proposée ne comporte aucune méthode invasive préjudiciable aux participants. Le formulaire de consentement éclairé est présent et la confidentialité des données est préservée. Pour les raisons qui précèdent, le CIERSH de HGOPY donne son accord pour la mise en œuvre de la présente recherche.

DJOUNE TAKAM Katy, devra se conformer au règlement en vigueur à HGOPY et déposer obligatoirement une copie de ses travaux à la Direction Médicale de ladite formation sanitaire.

Yaoundé, le 15 JAN 2020

LE PRESIDENT



Pr. ANGWAFO III, Fru Fobwa

N°1827 ; Rue 1564 ; Ngousso ; Yaoundé 5^{ème}
BP : 4362 Tél. : 242 05 92 94 / 222 21 24 33 / 222 21 24 31 Fax : 222 21 24 30
E-mail : hgopy@hotmail.com / hgopy@hgopy.cm

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES SCIENCES BIOMÉDICALES

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I
FACULTY OF MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES

COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE
INSTITUTIONAL ETHICAL REVIEW BOARD

Tel/ fax : 22 31-05-86 22 311224
Email: decanatfmsb@hotmail.com

Ref. : N° 268 /UY1/FMSB/VDRC/DAASR/CSD

14 FEB 2020

CLAIRANCE ÉTHIQUE

Le COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE (CIER) de la FMSB a examiné
La demande de la clairance éthique soumise par :

Dr DJOUGNE TAKAM Kathy **Matricule: 16M258**

Travaillant sous la direction de :

- Pr BELLA ASSUMPTA Lucienne
- Dr KOKI Godefroy

Concernant le projet de recherche intitulé : *Estimation de la puissance moyenne de la lentille intra oculaire mono focale chez le mélanoderme camerounais*

Les principales observations sont les suivantes

Evaluation scientifique	
Evaluation de la convenance institutionnelle/valeur sociale	
Equilibre des risques et des bénéfices	
Respect du consentement libre et éclairé	
Respect de la vie privée et des renseignements personnels (confidentialité) :	
Respect de la justice dans le choix des sujets	
Respect des personnes vulnérables :	
Réduction des inconvénients/optimalisation des avantages	
Gestion des compensations financières des sujets	
Gestion des conflits d'intérêt impliquant le chercheur	

Pour toutes ces raisons, le CIER émet un avis favorable sous réserve des modifications recommandées dans la grille d'évaluation scientifique.

L'équipe de recherche est responsable du respect du protocole approuvé et ne devra pas y apporter d'amendement sans avis favorable du CIER. Elle devra collaborer avec le CIER lorsque nécessaire, pour le suivi de la mise en œuvre dudit protocole. La clairance éthique peut être retirée en cas de non - respect de la réglementation ou des recommandations sus évoquées. En foi de quoi la présente clairance éthique est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

LE PRÉSIDENT DU COMITE ETHIQUE
PRÉSIDENT
[Signature]



ANNEXE 6 : matériel utilisé



Figure 18: biomicroscope TOPCON



Figure 19: refractomètre automatique NIDDEK NT530



Figure 20 :kératomètre TOPCON KR-800(HGOPY)



Figure 21 :biomètre TOMEYAL-100(HGOPY)



Figure 22: échelle des E de Snellen