

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 MEDICINE AND  
BIOMEDICAL SCIENCES

DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE - ORL- ODONTOSTOMATOLOGIE

DEPARTMENT OF OPHTHALMOLOGY - ENT- ODONTOSTOMATOLOGY

**CORRELATIONS ENTRE PRESSION  
INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION  
ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX  
DU CAMEROUN**

Thèse rédigée et soutenue publiquement en vue de l'obtention du Diplôme de  
Doctorat en Médecine générale par :

**SONKOUE MELI Hermann**

**Matricule : 18M017**

**DIRECTEUR :**

**Pr KOKI Godefroy**

*Maitre de Conférences Agrégé*

*Ophthalmologue*



**CO-DIRECTEURS :**

**Dr NGANOU-GNINDJIO CN**

*Maitre-Assistante*

*Cardiologue*

**Dr MVILONGO TSIMI Caroline**

*Chargée de Cours*

*Ophthalmologue*

*Année académique: 2021 -2022*

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>I</b>
<b>DEDICACE</b> .....	<b>II</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ENSEIGNANT DE LA FMSB</b> .....	<b>VI</b>
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE</b> .....	<b>XXI</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>XXII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XXIV</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>XXVI</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>XXVII</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>XXVIII</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : CADRE DE LA RECHERCHE</b> .....	<b>3</b>
<b>Chapitre II : REVUE DE LA LITTERATURE</b> .....	<b>6</b>
<b>Chapitre III : METHODOLOGIE</b> .....	<b>37</b>
<b>Chapitre IV : RESULTATS</b> .....	<b>47</b>
<b>Chapitre V : DISCUSSION</b> .....	<b>66</b>
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>74</b>
<b>ICONOGRAPHIE</b> .....	<b>77</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>79</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>79</b>

**DEDICACE**

A mon feu grand-père Mr SONKOUÉ André ;

A mon feu père biologique Mr MELI Casimir ;

A mon oncle et père adoptif Mr TIAKOUANG Francis ;

Et à mon amour de mère Mme MELACHIO SONKOUÉ Mirabelle.

## REMERCIEMENTS

Je remercie le Seigneur Dieu Tout Puissant pour ses biens bienfaits et sa grâce, sans toi Seigneur je ne suis rien, mon Dieu mon Roi, tu es le début et la fin de toute chose.

Ce travail a vu le jour grâce aux efforts, à la disponibilité, à la compréhension et la collaboration de certaines âmes de bonne volonté que je tiens à remercier :

- ❖ Le Professeur **KOKI Godefroy**, qui m'a fait l'immense honneur de diriger ce travail malgré ses innombrables occupations. Vous êtes, cher maître, un modèle de savoir, de savoir être et de savoir-faire. Votre rigueur scientifique et votre lucidité à nulle autre pareille n'inspire que respect et admiration. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude ;
- ❖ Mes co-directeurs: Docteur **NGANOU-GNINDJIO Chris Nadège** et Docteur **MVILONGO TSIMI Caroline**, chers maîtres vous n'avez ménagé aucun effort pour que ce travail puisse voir le jour. Merci pour la simplicité, la méticulosité, la pertinence des remarques et la disponibilité à tout moment dont vous m'aviez fait preuve tout au long de ce travail ;
- ❖ Madame le doyen de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, le Professeur **ZE MINKANDE Jacqueline** pour l'encadrement tout au long de mon parcours académique au sein de cette magnifique structure de formation ;
- ❖ Les membres du jury pour l'honneur que vous nous faites de juger ce travail, dont les corrections et suggestions permettront d'améliorer la qualité ;
- ❖ Le personnel administratif, enseignant de d'appui de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I et des hôpitaux universitaires qui ont faits de nous des médecins ;
- ❖ Le Docteur **MBOGOS Cédric**, lieutenant-colonel ; le Docteur **MADOGNE Arlette** ainsi que tout le personnel du service d'ophtalmologie de l'Hôpital d'Instruction, d'Application et de la Référence des Armées de Yaoundé pour leur disponibilité, leur gentillesse et leurs enseignements durant mon stage d'ophtalmologie ;
- ❖ Le Docteur **ELONG Jules Thierry** pour le soutien, l'accompagnement dans la recherche et l'aide fourni pour l'analyse statistique des données ;

- ❖ Mes encadreurs de stage de santé intégrée de l'Hôpital du District de FOUMBAN: Docteur KIMEZE Elio Comarin, Docteur NDAM Eric, Docteur NANA, Docteur FOWA Stanis pour tout l'encadrement et le savoir qu'ils m'ont procuré ;
- ❖ Mes aînés académiques : Docteur OFELE NDI Jean Marc et Docteur NTSAMA NNOMO Emilie Sidoine, pour tout le temps que vous m'avez accordé, ainsi que vos conseils qui m'ont beaucoup aidés durant ce travail ;
- ❖ Mes camarades de thèse dans le département d'ophtalmologie et futurs collègues : Calyssa Paulette MPOUAL BELL, ELANGA ELANGA Jean Junior, MBELLE ABIA Kevin Thibault, ENGBWEM Cyrille ; merci pour l'esprit de solidarité et d'équipe dont nous avons faits preuve pour mener à bien nos travaux et merci pour de multiples aides fournies à mon endroit ;
- ❖ Mes ami(e)s, camarades et futurs collègues de la 47<sup>ème</sup> promotion : merci pour la famille que nous avons formée ensemble ;
- ❖ Mes parents Mr **TIAKOUANG Francis** et Mme **MELACHIO SONKOUE Mirabelle** : mes parents bien-aimés, ce travail représente pour moi le fruit de votre amour inconditionnel, de votre dévouement sans failles et les sacrifices consentis jours et nuits pour faire de moi ce que je suis aujourd'hui. Vous m'avez inculqués beaucoup de valeurs notamment la crainte de Dieu, le respect, la dignité, l'amour du prochain et de ne jamais oublier qui je suis ni d'où je viens. Le respect, l'amour et la gratitude que j'ai pour vous ne faillirons jamais ;
- ❖ Ma tante KENNE SONKOUE Idosile et son mari DJOUMENE Jean Claude : merci pour l'aide précieuse et l'encadrement reçu durant toute cette formation ;
- ❖ Tous les autres membres de ma famille, merci d'avoir cru en moi et de m'avoir soutenu durant tout ce temps ;
- ❖ Ma petite amie TIAYA Charnelle pour son soutien, son amour inconditionnel et d'avoir toujours été là pour moi ;
- ❖ Mes ami(e)s personnels et camarades du lycée de BANGANG : DJOUNDA DJIALA Herriot, TSAGUE DIFFO Leonel, SOFOMENE LOYEM Eric Gaël, SONWA KASE Ingrid, TASSE FOFIE Idriss, ATSOTIE MAGAH Cédric, NWATIO LANDO Brice, TIONANG Pascaline, DJOUSSE N KINGNI Jobby Jaurès, ASSONMENE LATEU Hermann, NGOUNE Guilaine, NGOUMETANG Ismaël, NGOUAFU Mirabelle, et TEWANTSA Judicaël Marcelin pour des meilleurs moments d'études passés ensembles ;

- ❖ Mes enseignants du lycée de BANGANG : Docteur ATSAFACK Serge Secco, Mr DEUMO Wilfrid, Mr COUYONG Zéphirin Barnier et Mr FOUOGUE Guy Merlin pour les enseignements dont vous n'aviez procurés ;
- ❖ A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce travail.

## LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ENSEIGNANT DE LA FMSB

### 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 NGO UM Esther Juliette épouse MEKA

**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** : M. 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** : Pr SAMBA Odette NGANO ép.  
TCHOUAWOU

**Chef de Service des Diplômes** : Mme ASSAKO Anne DOOBA

**Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques** : Mme HAWA OUMAROU

**Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques Adjoint** : Mme FAGNI MBOUOMBO AMINA  
épouse ONANA

**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 RESPONSABLES 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 ZE MINKANDE  
Jacqueline

**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 KAMGA FOUAMNO Henri  
Lucien

**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	GRAD E	DISCIPLINE
<b>DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES</b>			
01	<b>SOSSO Maurice Aurélien (CD)</b>	P	Chirurgie Générale
02	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
03	<b>ESSOMBA Arthur (CD par Intérim)</b>	P	Chirurgie Générale
04	MOUAFO TAMBO Faustin	P	Chirurgie Pédiatrique
05	NGO NONGA Bernadette	P	Chirurgie Générale
06	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale
07	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
08	BAHEBECK Jean	MCA	Chirurgie Orthopédique
09	BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
10	ESIENE Agnès	MC	Anesthésie-Réanimation

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

11	EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
12	FARIKOU Ibrahima	MCA	Chirurgie Orthopédique
13	GUIFO Marc Leroy	MC	Chirurgie Générale
14	HANDY EONE Daniel	MCA	Chirurgie Orthopédique
15	OWONO ETOUNDI Paul	MCA	Anesthésie-Réanimation
16	BANG GUY Aristide	MA	Chirurgie Générale
17	BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	MA	Anesthésie-Réanimation
18	JEMEA Bonaventure	MA	Anesthésie-Réanimation
19	NGO YAMBEN Marie Ange	MA	Chirurgie Orthopédique
20	AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
21	AMENGLE Albert Ludovic	CC	Anesthésie-Réanimation
22	BIWOLE BIWOLE Daniel Claude Patrick	CC	Chirurgie Générale
23	BWELE Georges	CC	Chirurgie Générale
24	FONKOUE Loïc	CC	Chirurgie Orthopédique
25	MBOUCHE Landry Oriole	CC	Urologie
26	MEKEME MEKEME Junior Barthelemy	CC	Urologie
27	TSIAGADIGI Jean Gustave	CC	Chirurgie Orthopédique
28	SAVOM Eric Patrick	CC	Chirurgie Générale
29	BELLO FIGUIM	AS	Neurochirurgie
30	BIKONO ATANGANA Ernestine Renée	AS	Neurochirurgie
31	EPOUPA NGALLE Frantz Guy	AS	Urologie
32	FOLA KOPONG Olivier	AS	Chirurgie
33	FOUDA Jean Cédric	AS	Urologie
34	IROUME Cristella Raïssa BIFOUNA épouse NTYO'O NKOUMOU	AS	Anesthésie-Réanimation
35	KONA NGONDO François Stéphan	AS	Anesthésie-Réanimation

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

36	MOHAMADOU GUEMSE Emmanuel	AS	Chirurgie Orthopédique
37	MULUEM Olivier Kennedy	AS	Orthopédie-Traumatologie
38	NWAHA MAKON Axel Stéphane	AS	Urologie
39	NDIKONTAR KWANJI Raymond	AS	Anesthésie-Réanimation
40	NGOUATNA DJEUMAKOU Serge Rawlings	AS	Anesthésie-Réanimation
41	NYANIT BOB Dorcas	AS	Chirurgie Pédiatrique
42	OUMAROU HAMAN NASSOUROU	AS	Neurochirurgie
<b>DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES</b>			
43	NJOYA OUDOU (CD)	P	Médecine Interne/Gastro-Entérologie
44	AFANE ZE Emmanuel	P	Médecine Interne/Pneumologie
45	ANKOUANE ANDOULO	P	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
46	ASHUNTANTANG Gloria Enow	P	Médecine Interne/Néphrologie
47	BISSEK Anne Cécile	P	Médecine Interne/Dermatologie
48	KAZE FOLEFACK François	P	Médecine Interne/Néphrologie
49	KINGUE Samuel	P	Médecine Interne/Cardiologie
50	KUATE TEGUEU Calixte	P	Médecine Interne/Neurologie
51	MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie
52	NDJITTOYAP NDAM Elie Claude	P	Médecine Interne/ Hépatogastro-Entéro.
53	NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
54	NJAMNSHI Alfred K.	P	Médecine Interne/Neurologie
55	NOUEDOUI Christophe	P	Médecine Interne/Endocrinologie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

56	SINGWE Madeleine épouse NGANDEU	P	Médecine Interne/Rhumatologie
57	SOBNGWI Eugène	P	Médecine Interne/Endocrinologie
58	PEFURA YONE Eric Walter	P	Médecine Interne/Pneumologie
59	HAMADOU BA	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
60	KOUOTOU Emmanuel Armand	MCA	Médecine Interne/Dermatologie
61	MENANGA Alain Patrick	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
62	FOUDA MENYE Hermine Danielle	MA	Médecine Interne/Néphrologie
63	KOWO Mathurin Pierre	MA	Médecine Interne/ Hépato Gastro-Entéro.
64	NDONGO AMOUGOU Sylvie	MA	Médecine Interne/Cardiologie
65	BOOMBHI Jérôme	MA	Médecine Interne/Cardiologie
66	KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	MA	Médecine Interne/Cardiologie
67	NGANOU Chris Nadège	MA	Médecine Interne/Cardiologie
68	ATENGUENA OBALEMBA Etienne	CC	Médecine Interne/Cancérologie Médicale
69	ETOA NDZIE épouse ETOGA Martine Claude	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
70	KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
71	MBONDA CHIMI Paul-Cédric	CC	Médecine Interne/Neurologie
72	NDJITTOYAP NDAM Antonin Wilson	CC	Médecine Interne/Gastroentérologie
73	NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
74	ANABA MELINGUI Victor Yves	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
75	DEHAYEM YEFOU Mesmin	AS	Médecine Interne/Endocrinologie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

76	ESSON MAPOKO Berthe Sabine épouse PAAMBOG	AS	Médecine Interne/Oncologie Médicale
77	FOJO TALONGONG Baudelaire	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
78	MAÏMOUNA MAHAMAT	AS	Néphrologie
79	MASSONGO MASSONGO	AS	Médecine Interne/Pneumologie
80	MENDANE MEKOBÉ Francine épouse EKOBENA	AS	Médecine Interne/Endocrinologie
81	MINTOM MEDJO Pierre Didier	AS	Médecine Interne/Cardiologie
82	NDOBO épouse KOE Juliette Valérie Danielle	AS	Médecine Interne/Cardiologie
83	NGAH KOMO Elisabeth	AS	Médecine Interne/Pneumologie
84	NGARKA Léonard	AS	Médecine Interne/Neurologie
85	NKORO OMBEDE Grâce Anita	AS	Médecine Interne/Dermatologue
86	NTSAMA ESSOMBA Marie Josiane épouse EBODE	AS	Médecine Interne/Gériatrie
87	NZANA Victorine Bandolo épouse FORKWA M.	AS	Médecine Interne/Néphrologie
88	OWONO NGABEDE Amalia Ariane	AS	Médecine Interne/Cardiologie Interventionnelle
<b>DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE</b>			
89	<b>ZEH Odile Fernande (CD)</b>	P	Radiologie/Imagerie Médicale
90	MOUELLE SONE	P	Radiothérapie
91	NKO'O AMVENE Samuel	P	Radiologie/Imagerie Médicale
92	GUEGANG GOUJOU. E.	P	Imagerie Médicale/Neuroradiologie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

93	MOIFO Boniface	P	Radiologie/Imagerie Médicale
94	ONGOLO ZOGO Pierre	MCA	Radiologie/Imagerie Médicale
95	SAMBA Odette NGANO	MC	Biophysique/Physique Médicale
96	MBEDE Maggy épouse ENDEGUE MANGA	CC	Radiologie/Imagerie Médicale
97	MEKA'H MAPENYA Ruth-Rosine	AS	Radiothérapie
98	NWATSOCK Joseph Francis	AS	Radiologie/Imagerie Médicale Médecine Nucléaire
99	SEME ENGOUMOU Ambroise Merci	AS	Radiologie/Imagerie Médicale
<b>DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE</b>			
100	KASIA Jean Marie (CD)	P	Gynécologie Obstétrique
101	BELLEY PRISO Eugène	P	Gynécologie Obstétrique
102	FOUMANE Pascal	P	Gynécologie Obstétrique
103	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie Obstétrique
104	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie Obstétrique
105	NKWABONG Elie	P	Gynécologie Obstétrique
106	TEBEU Pierre Marie	P	Gynécologie Obstétrique
107	DOHBIT Julius SAMA	MC	Gynécologie Obstétrique
108	FOUEDJIO Jeanne H.	MCA	Gynécologie Obstétrique
109	KEMFANG NGOWA J.D.	MCA	Gynécologie Obstétrique
110	MVE KOH Valère Salomon	MC	Gynécologie Obstétrique
111	NGO UM Esther Juliette épse MEKA	MCA	Gynécologie Obstétrique
112	NOA NDOUA Claude Cyrille	MCA	Gynécologie Obstétrique

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

113	BELINGA Etienne	MA	Gynécologie Obstétrique
114	ESSIBEN Félix	MA	Gynécologie Obstétrique
115	METOGO NTSAMA Junie Annick	CC	Gynécologie Obstétrique
116	EBONG Cliford EBONTANE	AS	Gynécologie Obstétrique
117	MBOUA BATOUM Véronique Sophie	AS	Gynécologie Obstétrique
118	MENDOUA Michèle Florence épouse NKODO	AS	Gynécologie Obstétrique
119	NSAHLAI Christiane JIVIR FOMU	AS	Gynécologie Obstétrique
120	NYADA Serge Robert	AS	Gynécologie Obstétrique
121	TOMPEEN Isidore	AS	Gynécologie Obstétrique
<b>DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE</b>			
122	<b>DJOMOU François (CD)</b>	P	ORL
123	BELLA Assumpta Lucienne	P	Ophtalmologie
124	EBANA MVOGO Côte	P	Ophtalmologie
125	NDJOLO Alexis	P	ORL
126	NJOCK Richard	P	ORL
127	OMGBWA EBALE André	P	Ophtalmologie
128	BILLONG Yannick	MCA	Ophtalmologie
129	DOHVOMA Andin Viola	MCA	Ophtalmologie
130	EBANA MVOGO Stève Robert	MCA	Ophtalmologie
131	ÉPÉE Emilienne	MC	Ophtalmologie
132	KAGMENI Gilles	MCA	Ophtalmologie
133	KOKI Godefroy	MCA	Ophtalmologie
134	MINDJA EKO David	MC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

135	NGABA Olive	MC	ORL
136	ANDJOCK NKOOUO Yves Christian	CC	ORL
137	ASMAOU BOUBA Dalil	CC	ORL
139	BOLA SIAFA Antoine	CC	ORL
140	MVILONGO TSIMI épouse BENGONO Caroline	CC	Ophtalmologie
141	AKONO ZOUA épouse ETEME Marie Evodie	AS	Ophtalmologie
142	ATANGA Léonel Christophe	AS	ORL-CCF
143	MEVA'A BIOUELE Roger Christian	AS	ORL-CCF
144	MOSSUS Yannick	AS	ORL-CCF
145	NANFACK NGOUNE Chantal	AS	Ophtalmologie
146	NGO NYEKI Adèle-Rose épouse MOUAHA-BELL	AS	ORL-CCF
147	NOMO Arlette Francine	AS	Ophtalmologie
<b>DEPARTEMENT DE PEDIATRIE</b>			
148	MONEBENIMP Francisca <b>(CD)</b>	P	Pédiatrie
149	KOKI NDOMBO Paul	P	Pédiatre
150	ABENA OBAMA Marie Thérèse	P	Pédiatrie
151	CHIABI Andreas	P	Pédiatrie
152	CHELO David	P	Pédiatrie
153	NGUEFACK Séraphin	P	Pédiatrie
154	MBASSI AWA	MC	Pédiatrie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

155	MAH Evelyn	MC	Pédiatrie
156	NGO UM KINJEL Suzanne épouse SAP	MCA	Pédiatrie
157	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	MCA	Pédiatrie
158	ONGOTSOYI Angèle H.	MC	Pédiatrie
159	KALLA Ginette Claude épouse MBOPI KEOU	MA	Pédiatrie
160	NOUBI N. épouse KAMGAING M.	CC	Pédiatrie
161	MEKONE NKWELE Isabelle	CC	Pédiatrie
162	EPEE épouse NGOUE Jeannette	AS	Pédiatrie
163	KAGO TAGUE Daniel Armand	AS	Pédiatrie
164	MEGUIEZE Claude-Audrey	AS	Pédiatrie
165	TONY NENGOM Jocelyn	AS	Pédiatrie
<b>DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MALADIES INFECTIEUSES</b>			
166	MBOPI KEOU François-Xavier(CD)	P	Bactériologie/ Virologie
167	ADIOGO Dieudonné	P	Microbiologie/Virologie
168	GONSU née KAMGA Hortense	P	Bactériologie
169	LUMA Henry	P	Bactériologie/ Virologie
170	MBANYA Dora	P	Hématologie
171	OKOMO ASSOUMOU Marie Claire	P	Bactériologie/ Virologie
172	TAYOU TAGNY Claude	P	Microbiologie/Hématologie
172	NKOA Thérèse	MC	Microbiologie /Hématologie
174	TOUKAM Michel	MC	Microbiologie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

175	CHETCHA CHEMEGNI Bernard	MA	Microbiologie/Hématologie
176	KINGE Thomson NJIE	CC	Maladies Infectieuses
177	LYONGA Emilia ENJEMA	CC	Microbiologie Médicale
178	NDOUMBA NKENGUE Annick épouse MINTYA	CC	Hématologie
179	NGANDO Laure épouse MOUDOUTE	CC	Parasitologie
180	VOUNDI VOUNDI Esther	CC	Virologie
181	BEYELA Frédérique	AS	Maladies Infectieuses
182	BOUM II YAP	AS	Microbiologie
182	ESSOMBA René Ghislain	AS	Immunologie et Maladies Infectieuses
183	MEDI SIKE Christiane Ingrid	AS	Biologie Clinique
184	NGOGANG Marie Paule	AS	Biologie Clinique
<b>DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE</b>			
185	KAMGNO Joseph(CD)	P	Santé Publique /Epidémiologie
186	ESSI Marie Josée	P	Santé Publique/Anthropologie Médicale
187	BEDIANG Georges Wylfred	MCA	Informatique Médicale/Santé Publique
188	NGUEFACK TSAGUE	MC	Santé Publique /Biostatistique
189	TAKOUGANG Innocent	MC	Santé Publique
190	TANYA née NGUTI K. A.	MC	Nutrition
191	BILLONG Serges Clotaire	CC	Santé Publique
192	KEMBE ASSAH Félix	CC	Epidémiologie
193	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	CC	Epidémiologie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

194	MOSSUS Tatiana née ETOUNOU AKONO	CC	Expert en Promotion de la Santé
195	NJOUMEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
196	ABBA-KABIR HAAMIT-M	AS	Pharmacien
197	AMANI ADIDJA	AS	Santé Publique
198	EYEBE EYEBE Serge Bertrand	AS	Santé Publique/Epidémiologie
199	MBA MAADJHOU Berjauline Camille	AS	Santé Publique/Epidémiologie Nutritionnelle
<b>DEPARTEMENT DES SCIENCES MORPHOLOGIQUES-ANATOMIE PATHOLOGIQUE</b>			
200	SANDO Zacharie(CD)	P	Anatomie Pathologie
201	ESSAME OYONO	P	Anatomie Pathologie
202	FEWOU Amadou	P	Anatomie Pathologie
203	MENDIMI NKODO Joseph	MC	Anatomie Pathologie
204	BISSOU MAHOP	MC	Médecine de Sport
205	KABEYENE OKONO Angèle	MC	Histologie/Embryologie
206	AKABA Désiré	CC	Anatomie Humaine
207	NGONGANG Gilbert Frank Olivier	CC	Médecine Légale
208	NSEME Eric	CC	Médecine Légale
209	MENDOUGA MENYE Coralie Reine Bertine épouse KOUOTOU	AS	Anatomopathologiste
<b>DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE</b>			
210	NDONGO EMBOLA épouse TORIMIRO Judith(CD)	P	Biologie Moléculaire
211	PIEME Constant Anatole	P	Biochimie

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

212	AMA MOOR Vicky Joceline	MCA	Biologie Clinique/Biochimie
213	EUSTACE BONGHAN BERINYUY	CC	Biochimie
214	GUEWO FOKENG Magellan	AS	Biochimie
215	MBONO SAMBA ELOUMBA Esther Astrid	AS	Biochimie
<b>DEPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE</b>			
216	ETOUNDI NGOA Laurent Serges(CD)	P	Physiologie
217	ASSOMO NDEMBA Peguy Brice	MC	Physiologie
218	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Physiologie
219	DZUDIE TAMDJIA Anastase	CC	Physiologie
220	EBELL'A DALLE Ernest Remy Hervé	AS	Physiologie humaine
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACOLOGIE ET DE MEDECINE TRADITIONNELLE</b>			
221	NGONO MBALLA Rose ABONDO (CD)	CC	Pharmaco-thérapeutique africaine
222	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie
223	ONDOUA NGUELE Marc Olivier	AS	Pharmacologie
<b>DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE</b>			
224	BENGONDO MESSANGA Charles(CD)	P	Stomatologie
225	NOKAM TAGUEMNE M.E.	CC	Médecine Dentaire
226	BITHA BEYIDI Thècle Rose Claire	AS	Chirurgie Maxillo Faciale
227	GAMGNE GUIADEM Catherine M	AS	Chirurgie Dentaire

CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN

228	EDOUMA BOHIMBO Jacques Gérard	AS	Stomatologie et Chirurgie
229	LOWE NANTCHOUANG Jacqueline Michèle épouse ABISSEGUE	AS	Odontologie Pédiatrique
230	Jules Julien NDJOH	AS	Chirurgien Dentiste
231	MBEDE NGA MVONDO Rose	AS	Médecine Bucco-dentaire
232	MENGONG épouse MONEBOULOU Hortense	AS	Odontologie Pédiatrique
233	NIBEYE Yannick Carine Brice	AS	Bactériologie
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE</b>			
234	NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)	P	Pharmacognosie/Chimie pharmaceutique
235	NGAMENI Bathélémy	P	Phytochimie/ Chimie Organique
236	NGOUPAYO Joseph	P	Phytochimie/Pharmacognosie
237	GUEDJE Nicole Marie	MC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
238	BAYAGA Hervé Narcisse	AS	Pharmacie
<b>DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE</b>			
239	FOKUNANG Charles	P	Biologie Moléculaire
240	MPONDO MPONDO Emmanuel	P	Pharmacie
241	TEMBE Estella épouse FOKUNANG	MC	Pharmacologie Clinique
242	TABI OMGBA	CC	Pharmacie
243	NENE AHIDJO épouse NJITUNG TEM	AS	Neuropharmacologie

**DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE**

244	NNANGA NGA Emmanuel (CD)	P	Pharmacie Galénique
245	MBOLE Jeanne Mauricette épouse MVONDO M.	CC	Management de la qualité, Contrôle qualité des produits de santé et des aliments
246	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	CC	Contrôle qualité médicaments
247	MINYEM NGOMBI Aude Périne épouse AFUH	AS	Réglementation Pharmaceutique
248	NYANGONO NDONGO Martin	AS	Pharmacie

P= Professeur

MCA= Maître de Conférences Agrégé

MC= Maître de Conférences

MA= Maître Assistant

CC = Chargé de Cours

AS = Assistant

## SERMENT D'HIPPOCRATE

### DECLARATION DE GENEVE

*Au moment de mon admission comme membre de la profession médicale :*

*Je m'engage solennellement à consacrer toute ma vie au service de l'Humanité ;*

*Je réserverai à mes maîtres le respect et la gratitude qui leur sont dus ;*

*J'exercerai consciencieusement et avec dignité ma profession ;*

*La santé du malade sera ma première préoccupation ;*

*Je garderai les secrets qui me seront confiés ;*

*Je sauvegarderai par tous les moyens possibles, l'honneur et la noble tradition de la profession médicale ;*

*Je ne permettrai pas que les considérations d'ordres religieux, national, racial, politique ou social, aillent à l'encontre de mon devoir vis-à-vis du malade ;*

*Mes collègues seront mes frères ;*

*Je respecterai au plus haut degré la vie humaine et ceci dès la conception ; même sous des menaces, je n'utiliserai point mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité ;*

*Je m'engage solennellement sur mon honneur et en toute liberté à garder scrupuleusement ces promesses.*

## RESUME

### Introduction

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'hypertension artérielle se définit par une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90 mm Hg mesurée à au-moins deux reprises lors de deux consultations différentes. Selon les estimations, 31,1 % des adultes (1,39 milliard) dans le monde souffraient d'hypertension artérielle en 2010. En 2015, cette prévalence a été estimée à 29,7% au Cameroun. L'humeur aqueuse(HA) est un liquide produit à partir du plasma sanguin au niveau des procès ciliaires du corps ciliaire. Elle est responsable de la pression intra-oculaire (PIO) dont les valeurs normales à la mesure clinique sont entre 10 et 21mm Hg. Celle-ci est maintenue par un équilibre entre la production de l'humeur aqueuse(HA) par les procès ciliaires et son excrétion par le complexe trabéculo-uvéale dans l'angle irido-cornéen. Toute augmentation de la PIO est responsable de l'hypertonie oculaire (HTO), qui se définit comme une pression intra-oculaire (PIO) supérieure à 21 mm Hg avec une papille optique normale et un champ visuel normal. De nombreux auteurs sont unanimes sur le fait que, l'hypertension artérielle serait un facteur de risque d'hypertonie oculaire, qui à son tour est un facteur de risque du glaucome. Ce lien retrouvé sous d'autres cieux, n'étant pas encore établi dans notre contexte, nous a donné l'opportunité de rechercher les corrélations qui pourraient exister entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle dans la population camerounaise hypertendue.

### Objectifs

L'objectif général de cette étude était donc de déterminer le lien entre l'hypertension artérielle et la pression intra-oculaire chez des hypertendus dans trois hôpitaux du Cameroun.

### Méthodologie

Il s'agissait d'une étude transversale analytique avec une collecte de données prospective, réalisée durant 3 mois (du 1<sup>er</sup> Janvier 2021 au 31 Mars 2022) dans les services de cardiologie de l'Hôpital Central de Yaoundé (HCY), de l'Hôpital d'Instruction, d'Application et de Référence des Armées de Yaoundé (HIARAY), de l'Hôpital Militaire de Région n°2 à Douala (HMR2) et dans ceux d'ophtalmologie de l'HIARAY et de l'HMR2. Etait inclus, les patients hypertendus âgés de 21 ans et plus ayant donné leurs consentements libre et éclairés. Les paramètres étudiés étaient sociodémographiques (l'âge, le sexe, le statut matrimonial, la profession, le niveau d'étude, la zone d'appartenance géographique, le niveau de revenu mensuel) ; cliniques cardiologiques (les

antécédents d'HTA, la pression artérielle, le surpoids/obésité, l'indice de masse corporelle) et cliniques ophtalmologiques (l'acuité visuelle, la pachymétrie, la pression intraoculaire, l'amétropie). Les données ont été saisies et analysées grâce aux logiciels SPSS 25.0, stata 12.0, Microsoft Word et Excel 2016. Nous avons recherché les associations entre les variables à l'aide du test-T de Student, les corrélations quant à elles ont été faites par méthode de régression logistique binaire. Une valeur  $p < 0,05$  était statistiquement significative.

### **Résultats**

Nous avons recruté 204 patients dont 203 yeux droits et 204 yeux gauches. Le sex-ratio (H/F) était de 0,51 avec 66,2% de femmes. L'âge moyen était de  $57,7 \pm 10,9$  ans, avec des extrêmes de 25 à 83 ans. La tranche d'âge de 55 à 65 ans était la plus fréquente soit 35,3% des cas. La durée d'évolution de l'HTA la plus retrouvée était de 2 à 5 ans et 90,2% de cas étaient sous traitement antihypertenseur. L'accident vasculaire cérébral était la principale comorbidité (8,8%). La pachymétrie, quel que soit l'œil était fine, l'œil droit avec une moyenne de 520 [489-550]  $\mu\text{m}$  et l'œil gauche, une moyenne de 521 [487,25-549,75]  $\mu\text{m}$ . La PIO moyenne était de  $17,85 \pm 5,29$  mm Hg avec des extrêmes de 6,2 et 37,1 mmHg à l'œil droit et de  $17,57 \pm 5,27$  mm Hg avec des extrêmes de 5,6 et 33,6 mm Hg à l'œil gauche. L'hypotonie oculaire était retrouvée dans 4,4%, la normotonie dans 60,3% et l'hypertonie dans 35,3% de cas. Le genre masculin était associé à l'hypotonie oculaire (OR : 8,9 ;  $p=0,010$ ). Les deux facteurs de risque indépendants associés à l'hypertonie oculaire étaient l'âge supérieur ou égal à 65 ans (OR : 2,11 ;  $p=0,049$ ) et l'HTA de grade III (OR : 5,31 ;  $p=0,009$ ). Les patients avec l'HTA de grade III avaient beaucoup plus de risque d'avoir une hypertonie oculaire modérée (OR : 6,8 ;  $p=0,014$ ).

### **Conclusion**

Il n'existe pas de corrélations entre l'hypertension artérielle et l'hypotonie ou la normotonie oculaire. En revanche, il existe une corrélation entre l'hypertension artérielle de grade III et l'hypertonie oculaire, et l'âge avancé est un facteur de risque.

**Mots-clés** : pression intra-oculaire ; hypertension artérielle ; corrélations.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

According to the World Health Organization (WHO), hypertension is defined by a systolic blood pressure (SBP) greater than or equal to 140 mm Hg and/or a diastolic blood pressure (DBP) greater than or equal to 90 mm Hg measured at least twice during two different consultations. An estimated 31.1% of adults (1.39 billion) worldwide suffered from high blood pressure in 2010. In 2015, this prevalence was estimated at 29.7% in Cameroon. Aqueous humor (AH) is a fluid produced from blood plasma in the ciliary processes of the ciliary body. It is responsible for the intraocular pressure (IOP) whose normal values in clinical measurement are between 10 and 21mm Hg. This is maintained by a balance between the production of aqueous humor (HA) by the ciliary processes and its excretion by the trabeculo-uveal complex in the iridocorneal angle. Any increase in IOP is responsible for ocular hypertension (OHT), which is defined as intraocular pressure (IOP) greater than 21 mm Hg with normal optic disc and normal visual field. Many authors are unanimous on the fact that high blood pressure is a risk factor for ocular hypertension, which in turn is a risk factor for glaucoma. This link found elsewhere, not yet established in our context, gave us the opportunity to look for the correlations that could exist between intraocular pressure and arterial hypertension in the hypertensive cameroonian population.

### **Objective**

The general objective of this study was therefore to determine the link between arterial hypertension and intraocular pressure in hypertensives in three hospitals in Cameroon.

### **Methodology**

This was an analytical cross-sectional study with prospective data collection, carried out over 3 months (from January 1, 2021 to March 31, 2022) in the cardiology departments of the Yaoundé Central Hospital (HCY), the Hospital of Instruction, Application and Reference of the Armies of Yaoundé (HIARAY), the Second Regional Military Hospital (SRMH) and in those of ophthalmology of HIARAY and SRMH. Included were hypertensive patients aged 21 and over who had given their free and informed consent. The parameters studied were socio-demographic (age, sex, marital status, occupation, level of study, geographical area, level of monthly income); cardiological clinics (history of hypertension, blood pressure, overweight/obesity, body mass index) and ophthalmological clinics (visual acuity, pachymetry, intraocular pressure, ametropia).

Data were entered and analyzed using SPSS 25.0, stata 12.0, Microsoft Word and Excel 2016 software. We looked for associations between variables using Student's T-test, correlations were made by binary logistic regression method. A p value <0.05 was statistically significant.

### **Results**

We recruited 204 patients including 203 right eyes and 204 left eyes. The sex ratio (M/F) was 0.51 with 66.2% women. The average age was  $57.7 \pm 10.9$  years, with extremes of 25 to 83 years. The age group of 55 to 65 years was the most frequent, 35.3% of cases. The duration of evolution of the most found hypertension was 2 to 5 years and 90.2% of cases were under antihypertensive treatment. Stroke was the main comorbidity (8.8%). The pachymetry, whatever the eye, was fine, the right eye with an average of 520 [489-550]  $\mu\text{m}$  and the left eye, an average of 521 [487.25-549.75]  $\mu\text{m}$ . Mean IOP was  $17.85 \pm 5.29$  mm Hg with extremes of 6.2 and 37.1 mmHg in the right eye and  $17.57 \pm 5.27$  mm Hg with extremes of 5.6 and 33.6 mm Hg in the left eye. Ocular hypotonia was found in 4.4%, normotonia in 60.3% and hypertonia in 35.3% of cases. Male gender was associated with ocular hypotonia (OR: 8.9; p=0.010). The two independent risk factors associated with ocular hypertension were age greater than or equal to 65 years (OR: 2.11; p=0.049) and grade III hypertension (OR: 5.31; p=0.009 ). Patients with grade III hypertension had a much higher risk of having moderate ocular hypertension (OR: 6.8; p=0.014).

### **Conclusion**

There are no correlations between arterial hypertension and ocular hypotonia or normotonia. On the other hand, there is a correlation between grade III arterial hypertension and ocular hypertension, and advanced age is a risk factor.

**Keywords:** intraocular pressure; high blood pressure; correlations.

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AVC** : Accident Vasculaire Cérébral

**AIC** : Angle Irido-cornéen

**BAV** : Baisse d'Acuité Visuelle

**CENAME** : Centrale Nationale des Médicaments Essentiels

**CIER** : Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche

**FMSB** : Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales

**GPAO** : Glaucome Primitif à Angle Ouvert

**HA** : Humeur Aqueuse

**HCY** : Hôpital Central de Yaoundé

**HIARAY** : Hôpital d'Instruction, d'Application et de Référence des Armées de Yaoundé

**HMR 2** : Hôpital Militaire de Région n° 2

**HTA** : Hypertension Artérielle

**HTO** : Hypertonie Oculaire

**IC** : Intervalle de Confiance

**MAPA** : Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle

**MINSANTE** : Ministère de la Santé

**OCT** : Optical Coherence Tomography

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PAD** : Pression Artérielle Diastolique

**PAM** : Pression Artérielle Moyenne

**PAS** : Pression Artérielle Systolique

**PIO** : Pression Intra-Oculaire

**SMIG** : Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti

**TAG** : Tonomètre à Aplanation de Goldman

**USA**: United States of America

**VIH** : Virus Immunodéficiencie Humaine

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : classification des niveaux de pression artérielle(mmHg) selon l'OMS. ....	20
<b>Tableau II</b> : facteurs de variation de la pression intra-oculaire.....	31
<b>Tableau III</b> : état des connaissances sur la question .....	35
<b>Tableau IV</b> : répartition de la population en fonction des données sociodémographiques.....	51
<b>Tableau V</b> : répartition de la population en fonction des caractéristiques liées à l'HTA .....	52
<b>Tableau VI</b> : répartition de la population en fonction des paramètres cliniques.....	53
<b>Tableau VII</b> : répartition de la population en fonction des données ophtalmologiques .....	54
<b>Tableau VIII</b> : répartition de la population en fonction des caractéristiques de l'amétropie .....	54
<b>Tableau IX</b> : répartition de la population en fonction de l'acuité visuelle .....	55
<b>Tableau X</b> : distribution de la pachymétrie oculaire dans la population d'étude.....	56
<b>Tableau XI</b> : répartition de la population en fonction de la PIO ajustée.....	56
<b>Tableau XII</b> : fréquences des pressions intra-oculaires globales .....	57
<b>Tableau XIII</b> : association entre caractéristiques sociodémographiques et hypotonie oculaire ....	58
<b>Tableau XIV</b> : association entre caractéristiques cliniques et hypotonie oculaire.....	59
<b>Tableau XV</b> : association entre caractéristiques sociodémographiques et normotonie oculaire ...	60
<b>Tableau XVI</b> : association entre caractéristiques cliniques et normotonie oculaire .....	61
<b>Tableau XVII</b> : association entre caractéristiques sociodémographiques et hypertonie oculaire..	62
<b>Tableau XVIII</b> : association entre caractéristiques cliniques et hypertonie oculaire .....	63
<b>Tableau XIX</b> : facteurs associés à l'hypotonie oculaire .....	64
<b>Tableau XX</b> : facteurs associés à la normotonie oculaire .....	64
<b>Tableau XXI</b> : facteurs associés à l'hypertonie oculaire .....	65

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> coupe d'une paupière.....	7
<b>Figure 2:</b> coupe des voies lacrymales.....	8
<b>Figure 3:</b> coupe de l'œil droit montrant les muscles oculomoteurs.....	8
<b>Figure 4:</b> coupe de l'orbite droite.....	9
<b>Figure 5:</b> coupe horizontale du globe oculaire.....	11
<b>Figure 6:</b> coupe sagittale du corps ciliaire.....	13
<b>Figure 7:</b> coupe de l'angle irido-cornéen.....	16
<b>Figure 8:</b> circulation de l'humeur aqueuse.....	18
<b>Figure 9:</b> tonomètre de Goldmann.....	25
<b>Figure 10:</b> tonomètre de Perkin's.....	26
<b>Figure 11:</b> tonomètre à air pulsé.....	27
<b>Figure 12:</b> le tono-Pen.....	28
<b>Figure 13:</b> le tonomètre de Schiötz.....	28
<b>Figure 14:</b> le tonomètre Icare.....	29
<b>Figure 15:</b> le tonomètre dynamique de Pascal.....	30
<b>Figure 16:</b> le tonomètre de Corvis ST.....	30
<b>Figure 17:</b> diagramme de participation des patients.....	48
<b>Figure 18:</b> répartition de la population selon l'âge.....	49
<b>Figure 19:</b> répartition de la population selon le sexe.....	49
<b>Figure 20:</b> répartition selon le statut matrimonial.....	50
<b>Figure 21:</b> répartition selon le groupe d'appartenance ethnique.....	50
<b>Figure 22:</b> répartition de la population en fonction des comorbidités.....	53
<b>Figure 23:</b> réalisation d'un examen à la lampe à fente et d'une tonométrie.....	78
<b>Figure 24:</b> réalisation d'une pachymétrie.....	78

**INTRODUCTION**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'hypertension artérielle se définit par une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90 mm Hg mesurée à au-moins deux reprises lors de deux consultations différentes [1]. La pression artérielle augmente avec l'âge dans la plupart des populations [2]. L'hypertension artérielle (HTA), peut faire l'objet de plusieurs lésions organiques et même tissulaires parmi lesquels la rétine, et l'uvéa [2]. Selon les estimations, 31,1 % des adultes (1,39 milliard) dans le monde souffraient d'hypertension artérielle en 2010 [3]. En 2015, cette prévalence a été estimée à 29,7% au Cameroun sans disparité entre les sexes [4]. Des projections récentes estiment cette prévalence camerounaise à 40% d'ici 2025, et à 95% d'ici 2035 [5].

L'humeur aqueuse(HA) est produite à partir du plasma sanguin au niveau des procès ciliaires du corps ciliaire [6]. Elle est responsable de la pression intra-oculaire (PIO) dont les valeurs normales à la mesure clinique sont entre 10 et 21mm Hg[7]. Celle-ci est maintenue par un équilibre entre la production de l'humeur aqueuse(HA) par les procès ciliaires et son excrétion par le complexe trabéculo-uvéale dans l'angle irido-cornéen [8]. Toute modification de la PIO serait donc responsable de l'hypotonie et de l'hypertonie oculaire (HTO), chacun pouvant traduire une situation pathologique. Ainsi, l'HTO se définit comme une pression intraoculaire (PIO) supérieure à 21 mm Hg avec une papille optique normale et un champ visuel normal [2]. Une normotonie peut être retrouvée au cours d'un glaucome à pression normale dont la prévalence dans la population camerounaise était estimée à 5,5% en 2006 par Ellong *et al* [9]. Toute diminution de la PIO est responsable de l'hypotonie oculaire définie comme une pression intraoculaire (PIO) inférieure à 10mm Hg [10].

En Inde, la prévalence de l'hypertonie oculaire était de 13,9 % chez les sujets hypertendus selon Deb *et al* en 2014 [11]. En 2009, Onakoya *et al* retrouvaient une prévalence de 18,7% chez les nigériens hypertendus [12]. La rareté des données sur le sujet dans notre milieu, au vu des travaux à notre portée nous a fourni l'opportunité de déterminer le lien entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle chez les sujets hypertendus camerounais.

**Chapitre I :**  
**CADRE DE LA RECHERCHE**

## **I.1. JUSTIFICATION**

L'hypertension artérielle est un facteur de risque d'hypertonie oculaire car la réduction de la pression artérielle systémique est associée à la réduction de la pression intra-oculaire [2]. Selon Klein *et al* en 2005, une étude américaine a montré qu'il y avait des corrélations directes significatives entre les changements de pressions sanguines systémiques et les changements de la pression intra-oculaire [2]. En Inde, Kisan *et al* dans une étude sur la corrélation entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle dans les différents groupes d'âges, ont retrouvé un lien significativement positif entre la PIO, l'âge, PAS et la PAD [13]. Une étude comparative cas témoin menée par Deb *et al* en 2014 en Inde a montré que les sujets hypertendus avaient une pression de perfusion oculaire moyenne significativement plus élevée que les témoins [11]. Selon Onakoya *et al* en 2009 au Nigeria, l'hypertension artérielle systémique avait une association modérément positive avec une pression intra-oculaire élevée [12].

La pression intraoculaire (PIO) moyenne est plus élevée chez le mélanoderme que le caucasien selon Romanet *et al* [14]. Les prévalences de l'hypertension artérielle (29,7%) selon Kingue *et al* en 2015 [4] et de l'hypertonie oculaire (6%) dans l'étude d'Eballe *et al* en 2008 au Cameroun[15], ainsi que la rareté des travaux sur la question de corrélation entre ces deux dans notre milieu justifient notre étude.

## **I.2. QUESTION DE RECHERCHE**

Existe-t-il des corrélations entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle dans la population camerounaise ?

## **I.3. HYPOTHESE DE RECHERCHE**

### **I.3.1. Hypothèse principale**

L'hypertension artérielle entraînerait une augmentation de la pression intra-oculaire.

### **I.3.2. Hypothèses secondaires**

1. Les patients hypertendus avec modification de la PIO auraient des caractéristiques cliniques ophtalmologiques particulières ;
2. L'HTA serait pourvoyeuse d'hypertonie oculaire chez les hypertendus camerounais.

## **I.4. OBJECTIFS**

### **I.4.1. Objectif général**

Déterminer le lien entre l'hypertension artérielle et la pression intra-oculaire (faible, normale, élevée) chez des hypertendus dans trois hôpitaux du Cameroun.

### **I.4.2. Objectifs spécifiques**

- 1) Décrire le profil de la PIO chez les patients hypertendus ;
- 2) Déterminer les prévalences de l'hypotonie, de la normotonie et de l'hypertonie oculaire chez les sujets hypertendus ;
- 3) Rechercher les corrélations entre l'hypertension artérielle et la PIO.

## **I.5. DEFINITION OPERATIONNELLE DES TERMES**

- **La pression intra-oculaire normale (PIO)** : correspond à toute valeur mesurée dans le globe oculaire en deçà de laquelle un individu ne développe pas de pathologie glaucomateuse [14].
- **L'hypertonie oculaire (HTO)**: se définit comme une pression intraoculaire (PIO) supérieure à 21 mm Hg, avec un nerf optique normal et un champ visuel normal [2].
- **L'hypertension artérielle(HTA)** : se définit par une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90 mm Hg mesurée à au-moins deux reprises lors de deux consultations différentes [1].

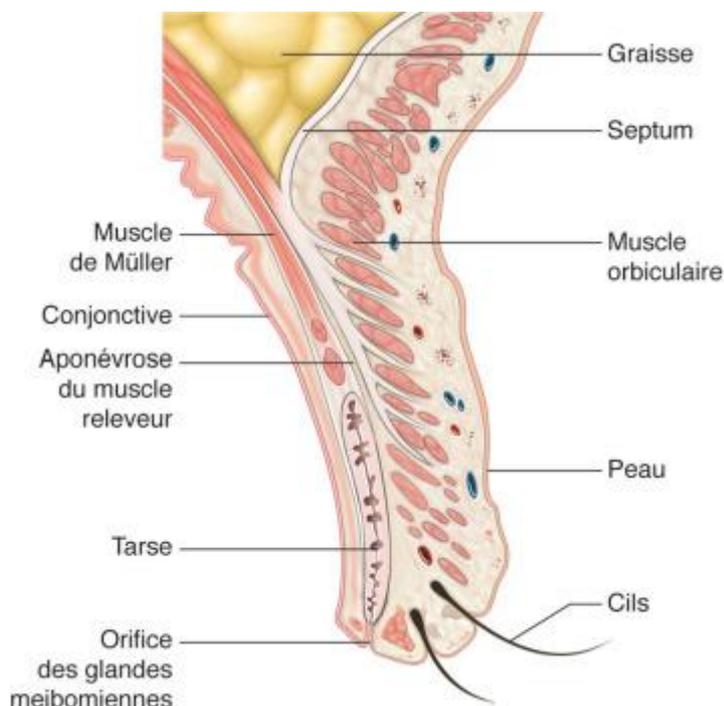
**Chapitre II :**  
**REVUE DE LA LITTERATURE**

## II.1. RAPPELS ANATOMIQUES DU GLOBE OCULAIRE ET SES ANNEXES

### II.1.1. Les annexes du globe oculaire

#### a) Les paupières

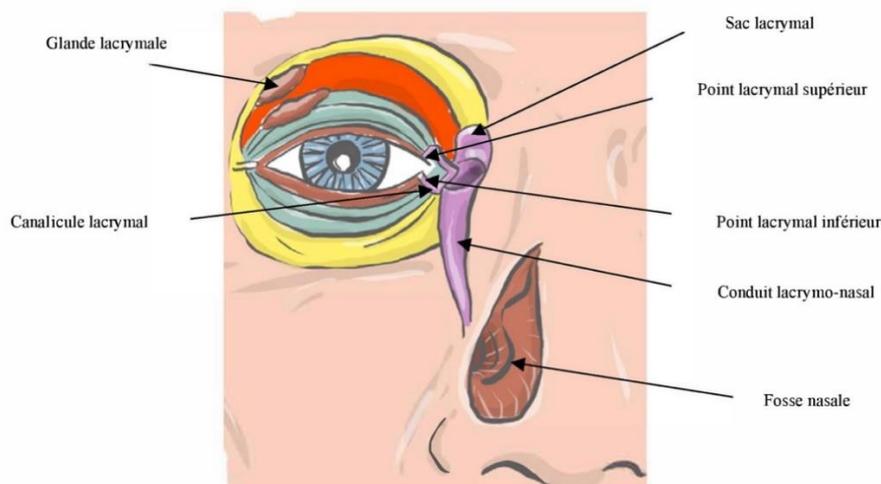
Les paupières : supérieure et inférieure, sont deux structures cutané-musculo-membraneuses, mobiles recouvrant en partie ou en totalité la partie antérieure de globe oculaire [16]. La vascularisation des paupières se fait à partir des artères carotides internes et externes. L'innervation quant à elle est assurée par le nerf facial (VII), le nerf oculomoteur (III), le nerf trijumeau (V) et le nerf sympathique issu du ganglion cervical supérieur [16]. Il existe deux rangées de cils sur leur bord libre et une trentaine de glandes de Meibomius sur chacune des paupières [16]. Leurs différents rôles sont : la protection du globe, le drainage lacrymal et l'expression mimique [16].



*Figure I: coupe d'une paupière* [17].

#### b) Les voies lacrymales

Les larmes, sécrétées par les glandes lacrymales, forment dans le cul-de-sac conjonctival inférieur le sac lacrymal. Elles traversent successivement : les points lacrymaux (supérieur et inférieur), les canalicules (supérieur et inférieur), le canal commun, le sac lacrymal, et le conduit lacrymo-nasal pour se drainer dans les fosses nasales [16].

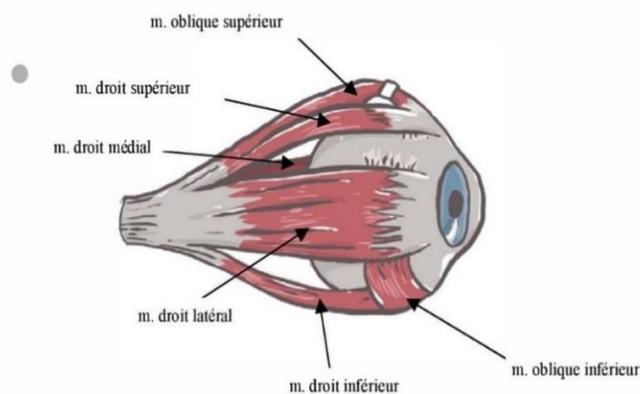


**Figure II:** coupe des voies lacrymales [16].

**c) Les muscles extrinsèques de l'œil [16].**

Le système musculaire oculomoteur comprend 6 muscles:

- 4 muscles droits:
  - Le muscle droit supérieur (nerf III)
  - Le muscle droit inférieur (nerf III)
  - Le muscle droit médial (nerf III)
  - Le muscle droit latéral (nerf VI)
- 2 muscles obliques:
  - Le muscle oblique supérieur (nerf IV)
  - Le muscle oblique inférieur (nerf III)

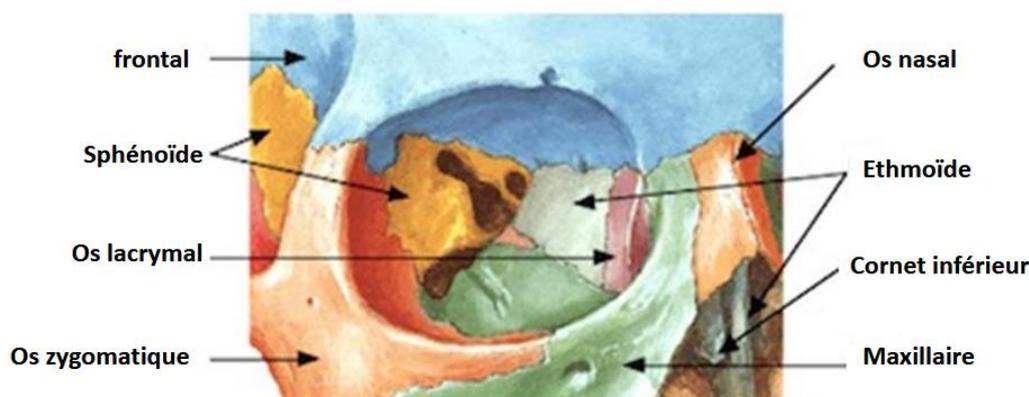


**Figure III:** coupe de l'œil droit montrant les muscles oculomoteurs [16].

#### d) L'orbite

Situées à la partie haute de la face, à la jonction avec les fosses crâniennes antérieures et moyennes, de chaque côté des cavités nasales, les deux orbites sont entourées par les cavités sinusiennes de la face. Chaque orbite est une cavité limitée par sept os de la face et du crâne. Elles sont le siège d'anastomoses entre les deux systèmes carotidiens interne et externe. Il est classique de séparer le contenant, l'orbite osseuse et le contenu : bulbe de l'œil, nerf optique, muscles orbitaires, glande lacrymale principale, corps adipeux de l'orbite, artères, veines et nerfs [17].

## ORBITE



*Figure IV: coupe de l'orbite droite* [17].

#### II.1.2. Généralités sur le globe oculaire

L'œil humain correspond grossièrement à une petite boule de 2,5 cm de diamètre, pesant 7 à 8 grammes, avec un volume de  $6,5 \text{ cm}^3$  en moyenne, située dans l'orbite et dont la fonction pour l'organisme est la vision. Comme chez beaucoup de mammifères, le globe oculaire se compose d'un contenant et d'un contenu [18].

Le contenant est constitué de :

- a) **La membrane externe ou coque cornéosclérale** : elle est constituée en arrière par une coque fibreuse de soutien, la sclère, prolongée en avant par la cornée transparente [18]. Sur la sclère viennent s'insérer les muscles oculomoteurs; la jonction entre sclère et cornée est dénommée limbe sclérocornéen [18]. La partie antérieure de la sclère est recouverte jusqu'au limbe par la conjonctive [18]. La sclère présente à sa partie postérieure un orifice

dans lequel s'insère l'origine du nerf optique, dénommée tête du nerf optique ou papille[18].

**b) La membrane intermédiaire ou uvée**, constituée d'arrière en avant par :

- ❖ **la choroïde** : tissu essentiellement vasculaire responsable de la nutrition de l'épithélium pigmentaire et des couches externes de la rétine neurosensorielle [18];
- ❖ **le corps ciliaire** constituée par :
  - **les procès ciliaires** qui sont responsables de la sécrétion d'humeur aqueuse et sur lesquels est insérée la zonule, ligament suspenseur du cristallin ;
  - **le muscle ciliaire** dont la contraction permet l'accommodation par les changements de forme du cristallin transmis par la zonule [18];
- ❖ **l'iris**, diaphragme circulaire perforé en son centre par la pupille, dont l'orifice est de petit diamètre à la lumière vive (myosis) et de grand diamètre à l'obscurité (mydriase) [18]. Le jeu pupillaire est sous la dépendance de deux muscles : le sphincter de la pupille et le dilatateur de l'iris [18].

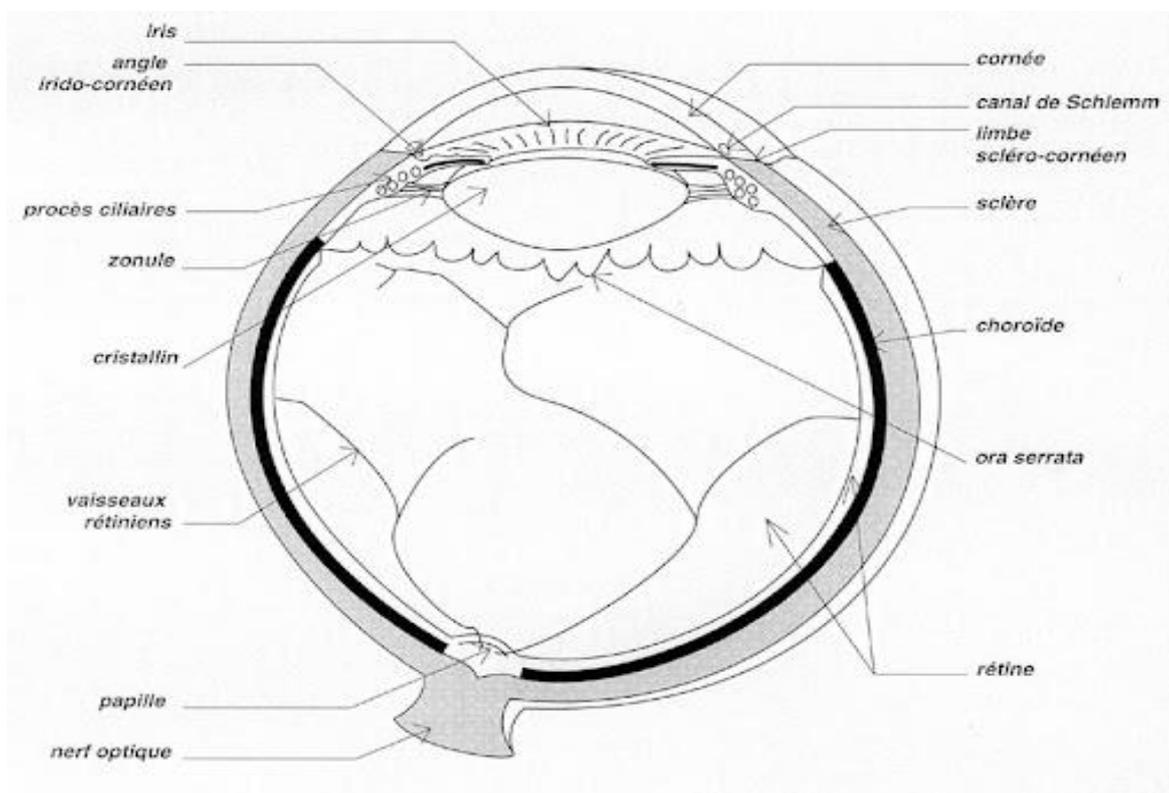
**c) La membrane interne ou rétine**: elle s'étend à partir du nerf optique en arrière et tapisse toute la face interne de la choroïde pour se terminer en avant en formant une ligne festonnée, l'ora serrata. La rétine est constituée de deux couches de tissus, **la rétine neurosensorielle**: composée des premiers neurones de la voie optique comprenant les photorécepteurs, les cellules bipolaires et les cellules ganglionnaires dont les axones constituent les fibres optiques qui se réunissent au niveau de la papille pour former le nerf optique ; **l'épithélium pigmentaire** constituant une couche cellulaire monostratifiée apposée contre la face externe de la rétine neurosensorielle [18].

Il existe deux types de photorécepteurs : **les bâtonnets**, responsables de la vision périphérique (perception du champ visuel) et de la vision nocturne ; puis **les cônes** responsables de la vision des détails et de la vision des couleurs. Les photorécepteurs sont principalement regroupés dans la rétine centrale, au sein d'une zone ovale, la macula [18].

La fonction principale de la rétine, la phototransduction, est assurée par les photorécepteurs en synergie avec l'épithélium pigmentaire [18].

Le contenu du globe oculaire est constitué de milieux transparents permettant le passage des rayons lumineux jusqu'à la rétine :

- **L'humeur aqueuse** : c'est un liquide transparent qui remplit l'espace entre la cornée en avant et le mur irido-cristallinien en arrière, liquide continuellement renouvelé et qui, avec le corps vitré, maintient la pression oculaire [16]. S'il y a trop de pression oculaire, il y aura une mauvaise irrigation sanguine de la papille, lieu d'émergence du nerf optique [16].
- **Le cristallin** : c'est la lentille de l'œil qui permet la mise au point par sa propriété essentielle qu'est sa plasticité [16]. Celle-ci qui lui permet de focaliser la lumière sur la rétine en modifiant ses courbures lors de l'accommodation [16]. De forme biconvexe, amarrée aux procès ciliaires par son ligament suspenseur, le cristallin est capable de se déformer par tension ou relâchement de la zonule sous l'effet de la contraction du muscle ciliaire, et de modifier ainsi son pouvoir de convergence : cela permet le passage de la vision de loin à la vision de près qui constitue l'accommodation [18].
- **Le corps vitré** : c'est une masse gélatineuse et transparente, contenant 99% d'eau et représentant 60% du volume oculaire. Le corps vitré maintient la rétine contre les parois de l'œil [16].



**Figure V: coupe horizontale du globe oculaire** [16].

### **II.1.3. Anatomie du corps ciliaire**

#### **a. Macroscopie**

Le corps ciliaire est un anneau de tissu sur la paroi interne du globe oculaire, positionné juste derrière l'iris [19]. La surface du corps ciliaire est organisée en une série de crêtes nommées processus ciliaires [19]. Les processus ciliaires ont une orientation radiale, chaque crête pointant vers la pupille. Cette disposition sous forme plissée permet d'augmenter la surface de production de l'humeur aqueuse [19].

#### **b. Microscopie**

Le corps ciliaire est un tissu complexe et hautement spécialisé qui comprend plusieurs types de cellules [19]. Les processus ciliaires sont recouverts d'une bicouche épithéliale spécialisée qui comprend deux types de cellules épithéliales distinctes, l'épithélium ciliaire pigmenté et l'épithélium ciliaire non pigmenté [19]. Dans la bicouche de l'épithélium ciliaire, les deux couches cellulaires ont des origines de développement différentes [19]. La couche cellulaire la plus éloignée vers l'intérieur du globe oculaire est la couche cellulaire pigmentée, et est lié au développement du pigment rétinien [19]. L'autre moitié de la bicouche, la couche non pigmentée, est lié au développement à la rétine neurale [19]. En outre, les cellules non pigmentées sont beaucoup plus grosses et contiennent également plus de mitochondries que les cellules pigmentées, et cela signifie probablement un degré plus élevé d'activité métabolique dans la couche cellulaire non pigmentée [19]. La bicouche de l'épithélium ciliaire constitue une barrière de diffusion entre le sang et l'humeur aqueuse à l'intérieur de l'œil [19].

#### **c. Vascularisation**

Le grand cercle artériel de l'iris, issu uniquement des longues artères ciliaires postérieures, alimente le corps ciliaire via deux types d'artéioles : antérieure et postérieure [20]. Les capillaires du processus iridien en spirale proviennent des artéioles antérieures (iris), sont disposés radialement le long de l'arrière de l'iris et se drainent directement dans les veines de l'iris [20]. Les artéioles postérieures (ciliaires) pénètrent dans la tête du processus, alimentant ses capillaires tortueux, dont certains retournent dans les veines de l'iris [20]. D'autres capillaires se tournent vers l'arrière pour former des capillaires relativement droits et parallèles à l'intérieur de la feuille du processus qui se drainent dans le système choroidien via les veines du processus marginal [20].

Des artérioles plus postérieures fournissent des capillaires à la base des principaux processus, au réseau ciliaire interprocessus et aux processus mineurs [20]. La présence d'un double apport artériolaire aux processus ciliaires a également été trouvée chez les primates [20]. Il est probablement juste de supposer qu'afin d'alimenter leur sécrétion machines, les cellules épithéliales ciliaires elles-mêmes ont une forte demande de nutriments, qui doivent être livrés par le sang [19]. Réfléchir ces lignes, on peut facilement voir que si le débit sanguin vers le corps ciliaire devait être suffisamment réduit, alors le taux de sécrétion d'humeur aqueuse sera ralenti[19].

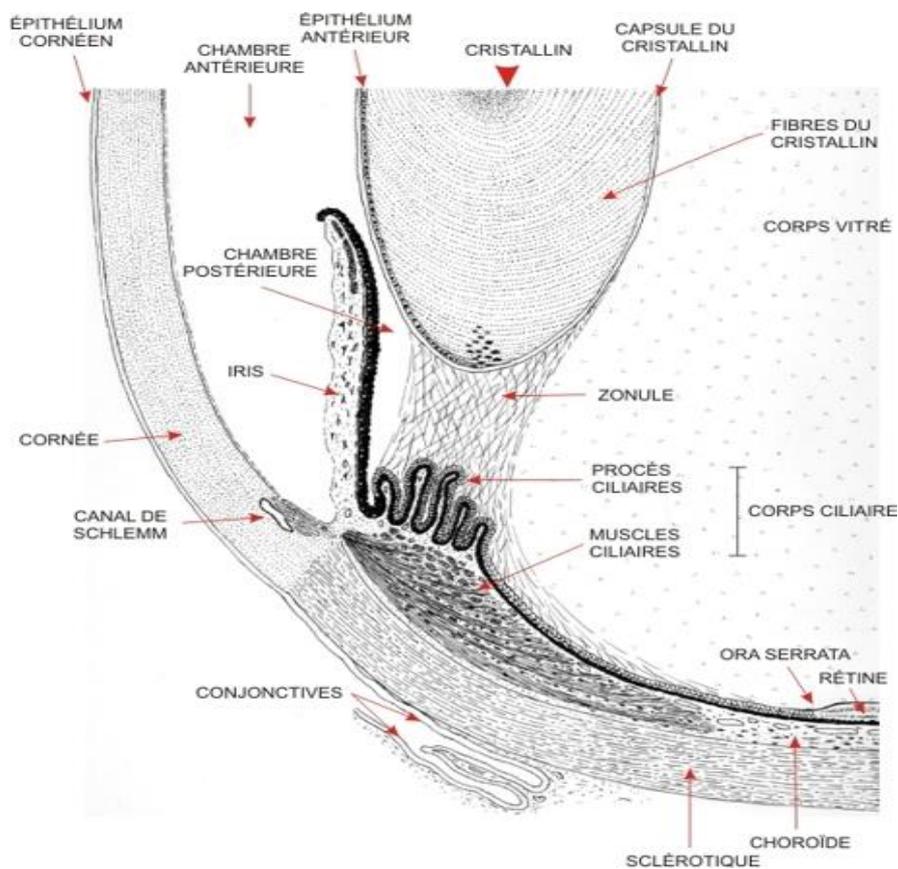


Figure VI: coupe sagittale du corps ciliaire [16].

## II.1.4. Anatomie de l'angle irido-cornéen

### a. Macroscopie

L'angle irido-cornéen (AIC), anciennement appelé "angle camérulaire" ou "angle de filtration", est la structure située entre la jonction cornéo-sclérale en avant et la racine de l'iris en arrière [21]. L'angle irido-cornéen présente une architecture variable selon les espèces [21]. Chez l'Homme, l'angle irido-cornéen est positionné hors de la racine de l'iris et constitué des réseaux trabéculaires uvéal, cornéo-scléral et cribriforme, puis suivi du canal de Schlemm [21]. Le rôle de l'AIC est de drainer l'humeur aqueuse (HA) produite par le corps ciliaire à la faveur de mécanismes d'ultra-filtration et de synthèse active [21]. La gonioscopie est l'étude de l'angle irido-cornéen et elle fait partie intégrante de l'examen clinique ophtalmologique et doit être réalisée de façon systématique au même titre que la prise de la pression intra-oculaire [21].

### b. Microscopie

Sur le plan microscopique, on peut décrire plusieurs éléments de l'AIC ayant pour principale fonction l'excrétion de l'humeur aqueuse :

- **la jonction cornéo-sclérale** : cette zone appelée limbe cornéen représente la transition entre les structures cornéennes et sclérales [21]. Elle est constituée d'avant en arrière par le versant cornéen puis le versant scléral [21]. Le versant cornéen est principalement représenté par l'anneau de Schwalbe, condensation de la lame limitante interne de la cornée [21]. Cet anneau est la partie la plus antérieure de l'AIC et il apparaît sous forme d'une ligne translucide faisant discrètement saillie dans la chambre antérieure [21]. Cet anneau est recouvert par l'épithélium postérieur de la cornée (endothélium cornéen). Il sert de repère à l'analyse gonioscopique de l'angle irido-cornéen en ophtalmologie humaine. Le versant scléral comporte deux éléments annulaires en relief, le septum scléral en avant et l'éperon scléral en arrière, délimités par la gouttière sclérale [21].
- **la racine de l'iris** : l'insertion de la racine de l'iris se fait sur la base du corps ciliaire, en arrière de l'éperon scléral d'où le terme de jonction irido-ciliaire [21]. Les muscles lisses du corps ciliaire sont très développés et forment une structure pyramidale qui fournit une zone d'attache épaisse et robuste pour la racine de l'iris [21].
- **le réseau trabéculaire** : il est constitué de fibres à travers lesquelles chemine l'humeur aqueuse avant d'être drainée par un système complexe de vaisseaux collecteurs [21]. Chez

l'Homme, le réseau trabéculaire ou trabéculum peut être scindé en trois zones [21]. Les deux premières forment la portion lamellaire du réseau trabéculaire [21]. Cette portion est constituée d'une partie interne, le réseau trabéculaire uvéal, s'étendant de la cornée jusqu'au corps ciliaire ou à la racine de l'iris, et d'une partie plus périphérique, le réseau trabéculaire cornéo-scléral, s'étendant de la cornée à l'éperon scléral [21]. Une troisième portion, présente une structure non lamellaire et forme le réseau juxta-canaliculaire, partie du mur interne du "canal de Schlemm" [21].

- **le canal de Schlemm** : est une structure annulaire longue de 36 à 40 mm en moyenne, disposée dans la partie postérieure de la gouttière sclérale parallèlement au limbe. Son diamètre est de 0,25 mm en moyenne et il présente une forme arrondie ou triangulaire en coupe transversale. Sur sa portion externe s'implantent les canaux collecteurs efférents tandis que sa portion interne, encore appelée mur interne, jouxte le réseau trabéculaire cribiforme [21]. La lumière du "canal de Schlemm" n'est pas uniforme et ménage parfois des trajets doubles ou triples, séparés entre eux par une fine membrane. Le "canal de Schlemm" présente une organisation histologique comparable à celle d'un vaisseau sanguin avec cependant des variations en fonction du versant considéré [21].

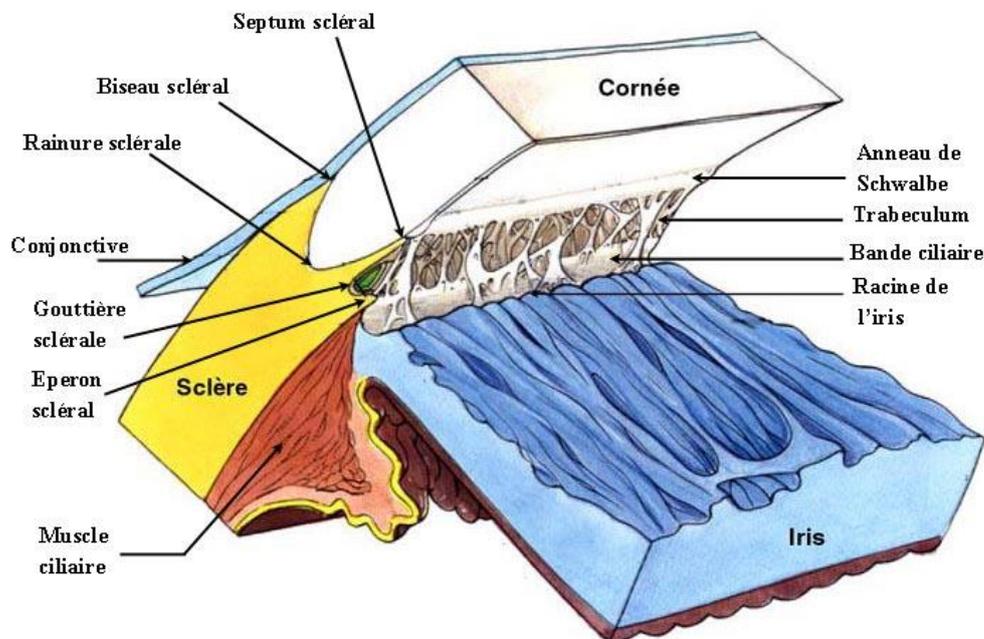
### c. Vascularisation et innervation

Les artères irriguant l'AIC proviennent des structures périphériques et l'apport sanguin en région limbique est sous la dépendance des branches des artères ciliaires antérieures [21]. Ces dernières cheminent dans les couches superficielles de la sclère en direction du limbe et se divisent à environ 3 mm de ce dernier pour donner les rameaux perforants de la sclère et les artères conjonctivales antérieures [21].

Le système de drainage de l'humeur aqueuse entre en communication avec le drainage veineux de la région [21]. Les plexus veineux intra-scléaux nés du "canal de Schlemm" s'échappent vers les veines épisclérales qui rejoignent les veines conjonctivales antérieures et postérieures, puis les veines conjonctivales antérieures donnent les veines ciliaires antérieures [21]. Le retour veineux se poursuit par les veines vortiqueuses encore appelées veines vorticineuses, ces veines irradient la partie postérieure du bulbe de l'œil [21].

L'innervation de l'AIC dépend des nerfs ciliaires longs et courts issus du nerf trijumeau. Ils traversent la sclère pour former un plexus péricornéen ou plexus ciliaire, à la surface du limbe [21]. Ils comportent des cellules ganglionnaires et des anastomoses entre nerfs ciliaires courts et longs.

Ils renferment des fibres vasomotrices, motrices, proprioceptives et sensibles. Des terminaisons nerveuses sont aussi présentes dans les espaces inter-trabéculaires et certaines pourraient être sensibles aux variations de pression intraoculaire [21].



**Structure de l'angle iridocornéen**

*Figure VII: coupe de l'angle irido-cornéen [16].*

## II.1.5. Anatomie de la cornée

### a. Macroscopie

Partie antérieure transparente du globe oculaire enchâssée dans une ouverture de la sclérotique, la cornée est le premier élément réfractif de l'œil comptant pour les 2/3 du dioptré oculaire, le cristallin constitue le 1/3 restant. Elle mesure environ 530  $\mu\text{m}$  d'épaisseur [18]. La principale caractéristique de la cornée est l'absence de la vascularisation, elle se nourrit à partir du limbe, du film lacrymal et de l'humeur aqueuse [18].

### b. Microscopie

La cornée est constituée de 5 couches différentes :

- ❖ **L'épithélium cornéen de surface** : en contact avec le film lacrymal et constitué de trois assises cellulaires : basale, intermédiaire et superficielle.
- ❖ **La membrane de Bowman**: entre l'épithélium et le stroma, c'est une couche acellulaire
- ❖ **Le stroma** : 90% de l'épaisseur cornéenne, il est constitué d'une substance fondamentale, de fibres de collagène, de kératocytes et de fibrocytes.
- ❖ **La membrane de Descemet** : membrane basale transparente, amorphe et élastique ; elle est située entre le stroma et l'endothélium.
- ❖ **L'endothélium** : en contact avec l'humeur aqueuse, c'est une mono-couche de cellules arégénératives. Sa principale fonction est de maintenir un état d'hydratation constant du stroma compatible avec le rôle principal physiologique de la cornée : la transmission de la lumière [18].

## II.2. PHYSIOLOGIE DE L'HUMEUR AQUEUSE

### II.2.1. La sécrétion de l'humeur aqueuse

Liquide des chambres antérieure et postérieure de l'œil, l'humeur aqueuse(HA) est formée au niveau des 70 à 80 procès ciliaires, à partir du plasma sanguin [6]. L'humeur aqueuse est essentiellement sécrétée par la portion antérieure du corps ciliaire, c'est-à-dire par l'épithélium ciliaire bordant les cryptes, les parties latérales et les crêtes des procès ciliaires principaux [22]. A contrario, les procès ciliaires mineurs (postérieurs) et surtout la partie plus postérieure de la pars plicata semblent être peu ou pas concernés [22]. Il existe un rythme nyctéméral de la sécrétion d'HA, avec un débit plus important en période diurne et plus faible en période nocturne [14].

Plusieurs mécanismes sont inclus dans la sécrétion de l'humeur aqueuse, parmi lesquels:

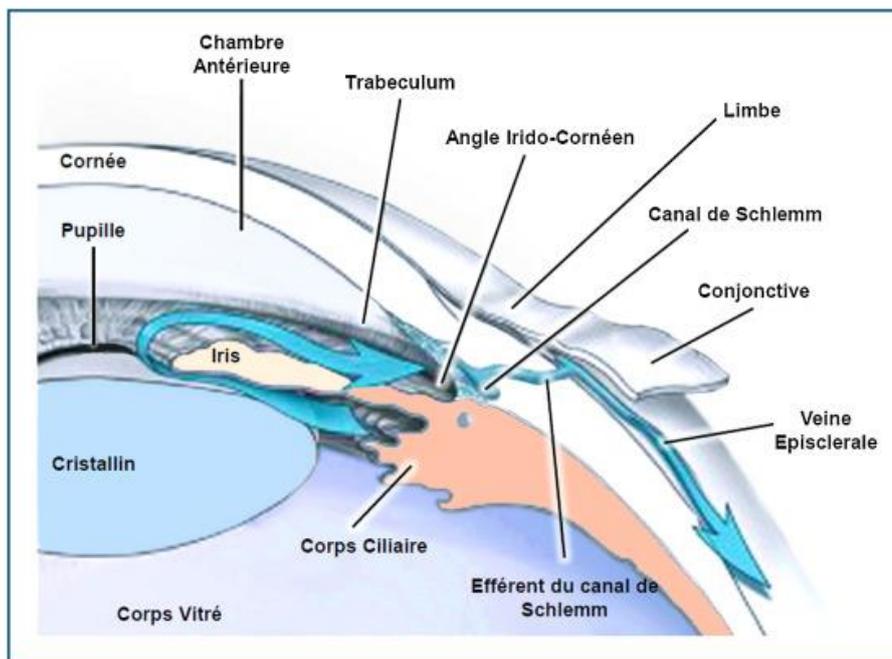
- **la diffusion simple** : les capillaires du stroma ciliaire sont fenêtrés, ce qui permet des échanges rapides et relativement libres des solutés entre le sang et le stroma ciliaire : l'eau et les substances plasmatiques sortent des capillaires ciliaires, envahissent le stroma et peuvent pénétrer dans les espaces intercellulaires, entre les cellules pigmentées, jusqu'aux jonctions serrées des cellules non pigmentées. Leur filtration dépend des forces s'exerçant de part et d'autre de la paroi capillaire [14].
- **l'ultrafiltration** : au niveau ciliaire, elle est rendue possible par la constitution même de la barrière hémato-aqueuse, filtre constitué d'une couche cellulaire continue unie par des

jonctions serrées et possédant des pores au niveau de la lame basale d'un diamètre de l'ordre de 10 à 20 nm. L'ultrafiltration nécessite cependant une force pour amener les molécules à franchir le filtre. Cette force est fournie par le gradient de pression existant de part et d'autre du filtre [14].

- **La sécrétion active** de l'humeur aqueuse est essentiellement fondée sur un transport actif de certains ions du plasma sanguin jusque dans la chambre postérieure contre un gradient de concentration. Elle aboutit ainsi à une concentration plus élevée de ces ions, d'où une osmolarité plus importante de l'HA que celle du plasma sanguin [14].

### II.2.2. La circulation de l'humeur aqueuse

Une fois sécrétée dans la chambre postérieure par le corps ciliaire, l'humeur aqueuse gagne la chambre antérieure à travers la pupille, et sera éliminée au niveau de l'angle irido-cornéen soit par voie trabéculaire ou par voie uvéosclérale [6].



*Figure VIII: circulation de l'humeur aqueuse* [23].

### II.2.3. Excrétion de l'humeur aqueuse

L'élimination de l'humeur aqueuse(HA) hors du globe oculaire se fait majoritairement par voie trabéculaire(70 à 90%), et de façon accessoire et néanmoins importante par voie uvéosclérale (10 à 30 %) [14].

- **La voie trabéculaire** : le trabéculum, situé dans la gouttière sclérale dans l'angle irido-cornéen, est un tissu composé d'un empilement de lamelles entourées de cellules endothéliales, réalisant ainsi un filtre et draine l'humeur aqueuse vers le canal de Schlemm[14]. Ce canal donne ensuite naissance aux canaux collecteurs efférents, qui s'anastomosent en un plexus veineux intrascléral profond, puis épiscléral, pour se drainer dans les plexus veineux extra-oculaires [14].
- **La voie uvéosclérale** : elle consiste au passage de l'HA au travers du stroma irien au niveau de la racine de l'iris, puis son passage au travers les faisceaux du muscle ciliaire jusqu'aux espaces supraciliaires [14]. De là, elle traverse la sclère directement, une fois hors du globe oculaire, l'HA est d'une part réabsorbée par les vaisseaux sanguins orbitaires et d'autre part drainée via les vaisseaux lymphatiques de la conjonctive [14].

## II.3. HYPERTENSION ARTERIELLE

### II.3.1. Définition

L'hypertension artérielle(HTA) est définie de façon consensuelle par une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mm Hg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) supérieure ou égale à 90 mm Hg et persistante dans le temps [24]. Une moyenne des mesures ambulatoires de la pression artérielle (MAPA) sur 24 heures supérieure ou égale à 130/80 mm Hg (supérieure ou égale à 135/85 pour la moyenne pendant la période diurne) ou des auto mesures tensionnelles, réalisées par le patient à domicile, supérieures ou égales à 135/85 mm Hg définissent également l'HTA [24].

### II.3.2. Epidémiologie de l'hypertension artérielle

#### a) Dans le monde

L'HTA est une pathologie prévalente dans le monde, aussi bien dans les pays développés que dans des pays en voie de développement [25]. Un groupe de chercheurs américains et britanniques ont évalué l'état actuel de ce problème dans le monde et ont fait une estimation de sa prévalence

en 2025 [25]. À partir des données de 30 études régionales ou nationales, il ressort que 26,4 % de la population adulte était hypertendue en année 2000, pour un nombre total estimé à 972 millions de personnes, soit 333 millions dans les pays développés et 639 millions dans les pays en voie de développement [25]. Pour 2025, ces chercheurs ont estimé que 29,2 % de la population adulte sera hypertendue [25]. L'HTA est donc un problème de santé publique majeur partout dans le monde[25].

### b) En Afrique

L'Afrique subsaharienne présente des prévalences élevées d'HTA parmi les adultes âgés de 18 ans et plus, variant entre 16 et 40 % [26]. Cette prévalence dépasse 60 % chez les personnes âgées de 65 ans et plus dans certaines études [26]. On note des proportions élevées de personnes avec des pressions artérielles élevées ignorant leur statut (> 70 %), ne prenant pas de traitement (> 80 %), ou d'hypertendus non contrôlés sous traitement (30 –80 %) [26]. Les taux de mortalité standardisés sur l'âge liés à la pression artérielle systolique  $\geq 140$  mmHg ont été estimés à environ 150 pour 100 000 personnes en 2015 en Afrique subsaharienne pour une moyenne mondiale de 125 pour 100 000 personnes [26]. En effet, l'HTA est associée à des complications précoces et à une mortalité élevée en Afrique subsaharienne du fait de sa détection tardive et des difficultés relatives à sa prise en charge dans un contexte de ressources limitées [26].

### c) Au Cameroun

En 2015 la prévalence de l'HTA a été estimée à 29,7% au Cameroun sans disparité entre les sexes[4]. Des projections récentes estiment cette prévalence à 40% d'ici 2025, et à 95% d'ici 2035 [5]. Les antécédents familiaux d'hypertension et d'obésité étaient associés à une probabilité plus élevée d'hypertension artérielle après contrôle des facteurs de confusion [5].

## II.3.3. Classification de l'hypertension artérielle

**Tableau I : classification des niveaux de pression artérielle(mmHg) selon l'OMS [24].**

Catégorie	Systolique		Diastolique
PA optimale	< 120	et	< 80
PA normale	120–129	et/ou	80–84
PA normale haute	130–139	et/ou	85–89
HTA de grade 1 (légère)	140–159	et/ou	90–99
HTA de grade 2 (modérée)	160–179	et/ou	100–109
HTA de grade 3 (sévère)	$\geq 180$	et/ou	$\geq 110$
HTA systolique isolée	$\geq 140$	et	< 90

#### **II.3.4. Clinique et complications**

La pression artérielle est le produit du débit cardiaque et de la résistance vasculaire périphérique totale, les mécanismes physiopathologiques impliquent soit une augmentation de l'un de ces deux paramètres, soit une augmentation des deux [27]. La pression artérielle devrait être mesurée en position assise puis en position debout (à une et trois minutes), particulièrement chez les patients présentant des symptômes orthostatiques, chez les personnes âgées, chez les diabétiques et chez les patients traités à l'aide d'un alpha-bloquant [27].

Trois méthodes sont recommandées :

- les mesures en clinique,
- la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA),
- la mesure de la pression artérielle à domicile [27].

Pour les mesures en clinique, tout comme celles à domicile, il est préférable de le faire dans des conditions similaires à chaque fois. On choisira donc d'attendre 30 minutes après un exercice physique et une heure après avoir bu un café ou un produit contenant de la caféine ou toute autre substance stimulante. On attendra également deux heures après un repas. Par ailleurs, si des conditions particulières sont présentes, on le notera au dossier ou dans le carnet du patient. La mesure à domicile devrait être réalisée sur une période de sept jours à raison de deux fois le matin et deux fois le soir, avant la prise de la médication chez le sujet traité. La moyenne est calculée en omettant les résultats de la première journée [27].

La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) est réalisée à l'aide d'un appareil de mesure automatisé, qui utilise l'oscillométrie, et qui est porté à la taille par le patient. La mesure est réalisée sur une période de 24 heures durant laquelle les mesures sont généralement effectuées toutes les 30 minutes dans la journée et toutes les heures durant la nuit. La moyenne des résultats de la journée devrait être inférieure à 135/85 mm Hg, tandis que celle des 24 heures inférieure à 130/80 mm Hg. La MAPA devrait être réalisée lors d'une journée d'activités habituelles et un journal de bord devrait être utilisé pour noter les heures de sommeil et les événements particuliers (symptômes, efforts inhabituels etc...) [27].

Les complications de l'hypertension artérielle regroupent entre autre :

- l'athérosclérose qui contribue à ce titre au risque cardiovasculaire global avec les autres facteurs de risque cardiovasculaire majeurs ;
- les accidents vasculaires cérébraux et des infarctus du myocarde ;
- l'hypertrophie ventriculaire gauche, l'insuffisance cardiaque, autres maladies cérébrovasculaires (dont les démences);
- les artériopathies (anévrisme, dissection aortique, artériopathie des membres inférieurs),
- l'insuffisance rénale ;
- atteinte oculaire (rétinopathie, choroidopathie hypertensive) ;
- l'éclampsie [24].

## II.4. PRESSION INTRAOCULAIRE

### II.4.1. Généralités

L'humeur aqueuse est le déterminant le plus important de la pression intraoculaire [6]. Elle assure, en outre, une fonction métabolique nutritionnelle vis-à-vis du cristallin, de la cornée et du trabéculum [6]. La pression intraoculaire (PIO) est toute valeur mesurée dans le globe oculaire en deçà de laquelle un individu ne développe pas de pathologie glaucomateuse [14]. Elle **se mesure en millimètres de mercure** chez l'ophtalmologiste grâce à un appareil appelé **tonomètre** [7]. La pression intraoculaire contribue à maintenir le globe oculaire en état de distension permanente, condition pour le bon fonctionnement du système optique oculaire [6]. Elle résulte principalement d'un équilibre dynamique entre sécrétion et excrétion de l'humeur aqueuse, équilibre sous la dépendance d'influences vasculaires, hormonales et nerveuses [6]. Mais de nombreux autres facteurs peuvent être capables de la faire varier [6]. Bien que leurs actions s'exercent simultanément, dans les conditions normales, les variations de pression intraoculaire restent modérées [6]. Si un contrôle de la pression intraoculaire assuré par le système nerveux autonome est bien reconnu, l'existence d'une véritable régulation centrale d'encéphalique reste encore à démontrer [6]. La pression intraoculaire peut être basse, normal ou élevée.

#### a) Pression intraoculaire basse

Lorsque la PIO est basse on parle d'hypotonie oculaire [28]. C'est une affection peu fréquente, mais potentiellement menaçante pour la vision [10]. Elle est définie comme la pression intra-

oculaire (PIO) inférieure à 10mm Hg [10]. Dans l'hypotonie oculaire, la pression intra-oculaire est inférieure à la pression veineuse épisclérale, et l'excrétion de l'humeur aqueuse se fait par des canaux non conventionnels, tels que les voies uvéosclérales [28].

Il existe plusieurs causes d'hypotonie oculaire :

- ❖ **diminution de sécrétion d'humeur aqueuse** : rencontrée dans l'hypoperfusion du corps ciliaire, le décollement tractionnel du corps ciliaire et la suppression iatrogène de la production d'humeur aqueuse [10].
- ❖ **augmentation de l'excrétion d'humeur aqueuse** : rencontrée dans la cyclodialyse, le décollement de rétine rhégmato-gène, la dystrophie myoptonique, la lésion traumatique à globe ouvert et la chirurgie oculaire [10].

Il a été démontré que la facilité d'écoulement de l'humeur aqueuse par la voie uvéosclérale est augmentée dans les yeux présentant une hypotonie induite expérimentalement par une cyclodialyse, un décollement ciliochoroïdien, une iridocyclite ou un décollement de la rétine [28]. La production d'humeur aqueuse est réduite dans les yeux atteints d'hypotonie pendant la phase aiguë suivant la cyclodialyse, et dans les yeux atteints de décollement de la rétine rhégmato-gène[28]. La cyclodialyse chronique quant à elle n'entraîne pas de réduction de la production d'humeur aqueuse, s'il elle n'est pas associée à une iridocyclite [28].

#### **b) Pression intra-oculaire normale**

On considère la PIO **normale quand elle se situe entre 10 et 21 millimètres de mercure (mm Hg)**, mais ce chiffre peut varier dans le nyctémère, avec l'âge et plusieurs autres facteurs [7]. Elle doit être à peu près égale dans les deux yeux [7]. Cette valeur de PIO contribue à maintenir la forme du globe oculaire et les propriétés optiques des surfaces de réfraction [7]. Une augmentation de la PIO, peut compromettre la vision par ischémie du nerf optique ou flou visuel cornéen [7].

La PIO dépend de trois facteurs :

- le volume liquidien intraoculaire (humeur aqueuse, corps vitré), celui sanguin choroïdien et leur compliance ;
- la compliance de la sclère ;
- la pression extrinsèque exercée sur les parois du globe par les muscles oculaires et l'orbiculaire des paupières [7].

### c) Pression intraoculaire élevée

L'hypertonie oculaire (HTO) est définie par une pression intraoculaire supérieure à 21 mm Hg (moyenne +2 écarts types) avec des champs visuels normaux, et sans aucun signes de changements glaucomateux du disque optique [29]. La prévalence de l'hypertonie oculaire augmente avec l'âge, de 1 à 3 % avant 40 ans, elle serait de 9 % entre 40 et 85 ans [29]. Dans 90% des cas d'hypertonie oculaire, la pression intraoculaire est comprise entre 21 et 25 mm Hg [29].

L'élévation anormale de la pression intraoculaire peut être asymptomatique jusqu'à une certaine valeur, ce qui en fait le danger [7]. Seule une mesure systématique peut la dépister et celle-ci est d'autant plus importante qu'une pression oculaire anormale en permanence peut conduire au glaucome [7]. Mais l'hypertonie oculaire n'est pas synonyme de glaucome : certaines hypertonies n'entraînent pas de glaucome et il existe une forme de glaucome dans laquelle la pression intra-oculaire est dans les limites de la normale [14]. Le traitement d'HTO peut être médical, physique au laser ou chirurgical [8].

## II.4.2. Mesure de la pression intraoculaire

La tonométrie est essentielle dans l'examen ophtalmologique de routine [30]. Elle peut être à aplanation, à indentation, à rebond ou plus rarement faite par palpation bidigitale [30]. Nous présentons ici les types de tonomètres les plus disponibles aujourd'hui, leur employabilité, leurs avantages et leurs inconvénients.

### ❖ La tonométrie à aplanation

La tonométrie d'aplanation est basée sur la loi d'**Imbert-Fick**, selon laquelle la pression à l'intérieur d'une sphère entourée d'une membrane mince et flexible peut être mesurée par la force nécessaire pour aplatir une certaine zone de la membrane. Il existe plusieurs instruments qui utilisent ce principe pour aplatir une zone de la cornée [30].

#### ➤ Tonomètre d'aplanation de **Goldmann**

Le tonomètre d'aplanation de Goldmann (TAG) consiste en un bi prisme monté sur une lampe à fente. De la fluorescéine est instillée sur l'œil pour mettre en évidence le film lacrymal du patient. Le double prisme divise l'image formée du ménisque du film lacrymal en un arc supérieur et inférieur [30]. Le moment de l'aplanissement est déterminé lorsque les arcs sont alignés de telle sorte que leurs bords internes se touchent [30].

Le TAG est considéré comme la référence pour la mesure de la PIO dans la pratique clinique actuelle en raison de son utilisation historique dans la plupart des études de recherche clinique à ce

jour et des nombreuses publications sur sa validité, sa fiabilité et sa reproductibilité [30]. Une étude portant sur différents tonomètres a montré que le TAG présentait la meilleure répétabilité, suivi par la tonométrie sans contact, la tonographie du flux sanguin oculaire et le Tono-Pen, respectivement [30]. Il n'est pas portable et exige que les patients soient assis en position verticale[30]. Par conséquent, il peut ne pas convenir à certaines populations, comme les enfants, les personnes âgées ou les personnes handicapées [30]. De plus, il faut une personne formée pour le faire fonctionner et son étalonnage doit être vérifié tous les mois [30].



**Figure IX: tonomètre de Goldmann** [31].

➤ Tonomètre de **Perkin's**

Le tonomètre de Perkin utilise le même principe que le TAG, mais il est portable et peut être utilisé dans n'importe quelle position[30]. La PIO est similaire à celle du TAG [30]. Ses qualités le rendent utile dans les situations où le patient ne peut pas s'asseoir en position verticale ou lorsque l'utilisation du TAG n'est pas possible, comme dans la salle d'opération ou au chevet du patient[30].



**Figure X: tonomètre de Perkin's [31].**

➤ Tonomètre sans contact

Le tonomètre sans contact, également appelé tonomètre à air pulsé, est un tonomètre d'aplanissement qui utilise une colonne d'air pour aplatir la cornée [30]. La force de l'air augmente de façon régulière et linéaire [30]. L'instrument contient un émetteur de lumière et un photodétecteur. L'émetteur de lumière génère un faisceau de lumière qui est dirigé vers la cornée et la lumière réfléchi est captée par le détecteur [30]. Le tonomètre sans contact utilise un algorithme interne pour convertir la force nécessaire pour aplatir la cornée en PIO en mm Hg [30].

Ses avantages incluent sa nature sans contact, qui élimine le risque d'infection et d'abrasion cornéenne [30]. Il ne nécessite pas d'anesthésie topique ni d'instillation de colorant fluorescent et peut être utilisé par du personnel paramédical, ce qui en fait un outil de dépistage potentiel [30]. Il a été démontré que le tonomètre sans contact surestime la PIO à des niveaux plus élevés et la sous-estime à des niveaux plus bas mesurée par le TAG [30]. Les propriétés de la cornée peuvent également affecter les mesures [30].



**Figure XI: tonomètre à air pulsé [14].**

➤ Analyseur de réponse oculaire

L'analyseur de réponse oculaire est un appareil relativement récent qui utilise également un jet d'air comme force d'aplanissement de la cornée [30]. Il est doté d'un système d'alignement sophistiqué, qui peut appliquer une pression d'air à un endroit précis par rapport à l'apex de la cornée [30]. Il mesure la force aux deux points d'aplanissement, l'aplanissement initial provoqué par l'impulsion d'air et le second point d'aplanissement lorsque la cornée reprend sa forme initiale[30].

➤ Le pneumatonomètre

Il est portable, facile à utiliser et son contact avec la cornée est minimal [30]. Cela en fait un outil utile pour le dépistage [30]. Cependant, l'embout peut être difficile à désinfecter et une anesthésie est nécessaire [30]. L'étalonnage est essentiel pour obtenir des lectures fiables [30]. Par rapport au TAG, une étude a montré qu'il sous-estimait la PIO à des valeurs plus faibles et la surestimait à des valeurs plus élevées [30].

➤ Le Tono-Pen

Le Tono-Pen est un tonomètre électronique léger, portable, facile à utiliser, qui combine l'aplanissement et l'indentation pour déterminer la PIO [30]. Il peut être utilisé dans n'importe quelle position et ne nécessite pas de formation particulière [30]. Il prend plusieurs mesures, affiche la moyenne et fournit une estimation de la précision de la lecture en fonction de l'écart type des mesures [30]. Comme il ne nécessite qu'une petite surface de contact, il peut être utilisé pour mesurer la PIO chez les patients ayant des cornées irrégulières [30]. De même, il a été démontré qu'il fournit des mesures fiables dans les yeux portant des lentilles de contact thérapeutiques, sans différence significative entre la PIO mesurée avec et sans lentille [30]. Par conséquent, le Tono-Pen peut être utile dans les situations où la mesure de la PIO sans retrait de la lentille est préférable [30]. Malgré ses divers avantages, le Tono-Pen présente plusieurs limites [30]. Comparé au TAG, il peut surestimer ou sous-estimer la PIO [30].



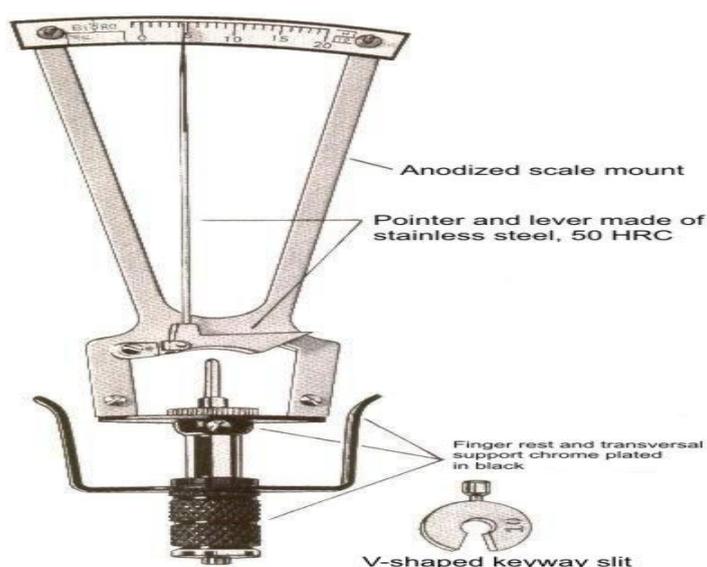
*Figure XII: le tono-Pen [31].*

#### ❖ La tonométrie d'indentation

La tonométrie d'indentation repose sur le principe selon lequel une force ou un poids provoque une indentation plus importante sur un objet mou que sur un objet dur [30].

- Tonomètre de **Schiotz**

Le tonomètre de Schiotz est basé sur le principe de l'indentation [30]. Il est devenu le tonomètre le plus utilisé dans le monde pendant la majeure partie du 20e siècle, jusqu'à ce que le TAG prenne le relais pendant son dernier quart [30]. Le tonomètre de Schiotz est encombrant car le patient doit adopter une position couchée, mais il est abordable et robuste [30]. Il présente également un risque d'abrasion cornéenne si le patient est incapable de rester immobile, ce qui entraîne une baisse de la PIO lors des tentatives de mesure en série [30]. La rigidité sclérale peut également influencer les mesures de la PIO [30].



*Figure XIII: le tonomètre de Schiotz [32].*

### ❖ La tonométrie à rebond

Les tonomètres à rebond utilisent une sonde magnétisée qui est propulsée vers la cornée [30]. L'appareil mesure la décélération de la sonde lorsqu'elle entre en contact avec la cornée pour fournir une mesure de la PIO [30].

- Tonomètre Icare

Le tonomètre Icare est un tonomètre à rebond par contact [30]. Il consiste en un assemblage de deux bobines coaxiales, qui propulsent la sonde vers la cornée [30]. Lorsque la sonde magnétisée rebondit, la variation des paramètres de mouvement est détectée par un capteur pour calculer la PIO [30]. L'ancienne version de l'Icare ne peut pas être utilisée en position inclinée [30]. Une version plus récente, l'**Icare PRO**, permet l'inclinaison, ce qui permet de l'utiliser sur des patients couchés sur le dos [30]. L'Icare PRO a montré une bonne concordance avec le TAG, une étude ayant rapporté une petite différence moyenne de -0,38 mm Hg [30].



*Figure XIV: le tonomètre Icare [33].*

### ❖ La tonométrie dynamique de contour

Le tonomètre dynamique de contour de Pascal utilise le principe de Pascal pour calculer la PIO [30]. Selon le principe de Pascal, le changement de pression est transmis sans diminution dans toutes les parties d'un fluide contenu dans un espace clos [30]. La PIO ici est mesurée par un capteur par voie transcornéenne [30]. L'instrument génère également un score allant de 1 (optimal) à 5 (non acceptable) pour représenter la qualité des mesures de PIO obtenues [30]. Un score de 1 ou 2 est considéré comme fiable pour la pratique clinique [30].



*Figure XV: le tonomètre dynamique de Pascal [14].*

#### ❖ Corvis ST

Le Corvis ST est un nouveau dispositif, qui comprend un système d'indentation par jet d'air et la technologie Scheimpflug à ultra-haute vitesse, pour surveiller la réponse de déformation de la cornée [30]. Il permet de caractériser in vivo les propriétés biomécaniques de la cornée en deux dimensions [30]. Les avantages de ce dispositif sont sa nature sans contact et la surveillance in vivo des propriétés de la cornée [30]. Ses inconvénients sont son coût, le fait qu'il ne soit pas encore largement utilisé, la nécessité de disposer d'un personnel qualifié et le montage sur table[30].



*Figure XVI: le tonomètre de Corvis ST [30].*

### II.4.3. Facteurs de variation de la PIO

Les facteurs qui peuvent influencer la variation de la PIO sont indiqués dans le tableau II.

**Tableau II : facteurs de variation de la pression intra-oculaire** [7, 14, 34].

	<b>Facteurs diminuant la PIO</b>	<b>Facteurs augmentant la PIO</b>
<b>Physiologiques</b>	Jeune âge; Partie diurne du cycle nyctéméral; Hypocapnie Repos Hypotension artérielle	Age avancé; Partie nocturne du cycle nyctéméral; Hypercapnie; Hypoxémie Exercice physique <b>Hypertension artérielle</b>
<b>Généraux</b>	Réduction du flux sanguin oculaire; Hypothermie; Acidose; Position proclive	Augmentation du flux sanguin oculaire; Hyperthermie; Alcalose Position Trendelenbourg
<b>Locaux</b>	Augmentation de l'excrétion et/ou diminution de la sécrétion de l'humeur aqueuse; Détachement de la rétine Détachement de la choroïde	Diminution de l'excrétion et/ou augmentation de la sécrétion de l'humeur aqueuse; Uvéites (antérieures); Sclérites; Anesthésie locale ou générale
<b>Pharmacologiques</b>	Béta-bloquants Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique Spironolactone; opiacés; facteur atrial natriurétique; Agents hyperosmotiques (mannitol 20%) Antagonistes des récepteurs 5-HT <sub>1A</sub> Anesthésiques intraveineux et par inhalation	Epinéphrine Ketamine

<b>Chirurgicaux</b>	Procédures de cyclodestruction (cyclophotocoagulation, cyclocoagulation par ultrasons,...) Cyclo-ablation ; Cyclodialyse ; Iridotomie périphérique ; Trabeculectomie ; Slerectomie Profonde Non Perforante ; Micro-Invasive Glaucoma Surgery	
<b>Autres</b>	Effusions uvéales ; Traumatismes à globe ouverts.	Traumatismes à globe fermés ; Synéchies de l'angle irido-cornéen ; Tumeurs.

#### II.4.4. Complications d'une baisse de la PIO

L'hypotonie oculaire peut entraîner de nombreuses complications. Nous pouvons citer entre autres:

- le développement de la cataracte ;
- œdème du nerf optique ;
- les lésions maculaires ;
- les kératopathies ;
- les pertes visuelles par atteinte de la réfraction ;
- les décollements choroïdiens ;
- astigmatisme irrégulier ;
- phtisie bulbi ou atrophie du bulbe oculaire ; etc...[35, 36].

## II.4.5. Complications d'une augmentation de la PIO

Une augmentation de la pression intra-oculaire au-dessus des valeurs normale peut-être responsable du glaucome et ou de l'hypertonie oculaire [14].

### II.4.5.1. Le glaucome

#### a) Généralités

Le glaucome est une maladie chronique provoquée par une destruction progressive des fibres du nerf optique associé à une pression intra-oculaire(PIO) normale ou élevée et des altérations subséquentes du champ visuel. Il n'existe pas un mais des glaucomes, qui sont la deuxième cause mondiale de cécité après la cataracte. En pratique courante l'on distingue les glaucomes primitifs dont aucune cause bien particulière n'est retrouvée et des glaucomes secondaires où un événement (traumatisme, infection) est bien identifié [14].

#### b) Place de la PIO dans le glaucome

En fonction de la PIO, nous allons distinguer les glaucomes à pression élevée et les glaucomes à pression normale :

- ❖ **le glaucome primitif à angle ouvert (GPAO)** : est une neuropathie optique chronique progressive de l'adulte où la PIO et d'autres facteurs contribuent à la maladie et pour qui en l'absence d'autres causes bien identifiables, il existe une atrophie caractéristique du nerf optique et une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones. Cette présentation clinique est associée à un angle irido-cornéen ouvert en gonioscopie. Le risque de GPAO augmente avec la valeur de la PIO. On retient une prévalence du GPAO à 5ans de l'ordre de 3 % pour les PIO inférieures à 25mm Hg, de 25 % entre 25 et 30mm Hg et de 30 % au-delà de 30mm Hg. En s'appuyant sur les données d'une méta-analyse publiée en 2006, la prévalence du GPAO a été estimée à 2,1 % (IC 95 % : 1,6-2,7) pour la population caucasienne et 1,4 % (IC95 : 1-2) pour la population asiatique et 4,2 % (IC95 % : 3,1-5,8) pour la population noire [14].
- ❖ **le glaucome à pression normale (GPN)** : est une neuropathie optique progressive et bilatérale caractérisée par une excavation papillaire et des déficits périmétriques correspondants, chez une personne ayant un angle irido-cornéen ouvert et des PIO dans des valeurs statistiquement normales ( $\leq 21$  mm Hg) et en l'absence de toute autre cause pouvant elle-même expliquer ces modifications papillaires et/ou périmétriques. La

prévalence du GPN augmente avec l'âge (0,2 % entre 43 et 54 ans, 1,6 % pour les plus de 75 ans, 63,6 % pour les plus de 64 ans) [14].

## **II.5. HYPERTENSION ARTERIELLE ET PRESSION INTRA-OCULAIRE**

La pression systolique est étroitement corrélée à la pression intraoculaire [37]. Pour une augmentation de 100 mm Hg de pression systolique, il y a une augmentation de 2 mm Hg de pression intraoculaire [37]. Ceci n'étant pas cliniquement significatif, il peut être difficile de démontrer une incidence accrue d'augmentation de la pression intraoculaire chez les patients hypertendus [37]. L'association cependant, indique une relation fonctionnelle entre la pression artérielle systémique et la pression intraoculaire [37].

La pression intraoculaire augmente et diminue de 1 mm Hg à chaque battement de cœur [37]. Pendant la systole, l'artère rétinienne centrale comprime la veine accompagnatrice pour augmenter la résistance vasculaire dans ce vaisseau [37]. Ainsi, la présence d'une hypertension artérielle systémique compromet la circulation capillaire au niveau de la papille optique et entraîne une augmentation de la pression intraoculaire [37]. Il existe donc une relation positive entre la pression intraoculaire et la pression sanguine systémique [37].

La PIO peut être augmentée par quatre mécanismes :

- ❖ Augmentation du volume sanguin rétinien après une augmentation de la pression de la veine centrale de la rétine en raison de l'augmentation de pression dans l'artère rétinienne centrale adjacente [37].
- ❖ Augmentation du volume sanguin dans le corps ciliaire et diminution de la facilité d'excrétion de l'humeur aqueuse (HA) en raison d'une augmentation de la résistance dans les veines épisclérales et veines ciliaires antérieures [37].
- ❖ Augmentation de la filtration d'HA dans le corps ciliaire en raison de l'augmentation de la pression dans les artères ciliaires [37].
- ❖ Obstruction de l'excrétion d'HA dans l'angle irido-cornéen [37].

Une augmentation de la pression artérielle systémique aurait cependant pour effet l'augmentation de la quantité d'HA filtrée à travers le corps ciliaire, tout en affectant probablement la quantité produite par filtration et non par sécrétion active [37].

## II.6. ETATS DES CONNAISSANCES SUR LA QUESTION

Le tableau ci-après regroupe quelques études faites, et qui sont en rapport avec notre sujet d'étude.

**Tableau III : état des connaissances sur la question**[2, 11–13].

LIEUX	AUTEURS	TITRE DE L'ARTICLE	QUALITE DE L'ETUDE	EFFECTIFS	PRINCIPAUX RESULTATS
<b>En Amérique</b>	Klein <i>et al</i> en 2005 aux USA	Pression intraoculaire et pression artérielle systémique : perspective longitudinale : l'étude Beaver Dam Eye.	Transversale descriptive	4926 participants	Les PIO moyennes étaient de 15,4 ± 3,3 mm Hg à l'œil droit et de 15,4 ± 3,4 mm Hg à l'œil gauche. Une augmentation de 10 mm Hg de PAS était associée à une augmentation d'environ 0,6 mm Hg de PIO. Et 10 mm Hg de plus de PAD étaient associé à une PIO de 0,3 mm Hg de plus.
<b>En Asie</b>	Deb <i>et al</i> 2014 en Inde	Relation entre l'hypertension systémique, la pression de perfusion et glaucome : Une étude comparative dans une population indienne adulte	Comparative cas témoin	208 participants (108 dans le groupe hypertendu et 100 dans le groupe témoin)	Dans le groupe hypertendu, la PIO variait de 10 à 24 mm Hg avec une PIO moyenne de 15,37 mm Hg ± 2,01 mm Hg. Dans le groupe témoin, la PIO variait entre 9 et 23 mm Hg avec une PIO moyenne de 13,41 mm Hg ± 2,82 mm Hg.

	Kisan <i>et al</i> en 2012 en Inde	Corrélation entre pression intraoculaire et hypertension artérielle dans les différents groupes d'âges	Transversale descriptive	300 participants	La PIO augmente avec l'âge et il y existe un lien significativement positif ( $P < 0.001$ ). Les PAS et PAD étaient positivement et significativement corrélées avec la PIO ( $P < 0.001$ )
<b>En Afrique</b>	Onakoya <i>et al</i> en 2009 au Nigeria	Glaucome primitif à angle ouvert et pression intraoculaire chez les patients souffrant d'hypertension systémique.	Comparative Cas témoin	200 patients (150 hypertendus et 50 témoins)	Une PIO $> 21$ mm Hg a été trouvée chez 28 (18,7%) du groupe hypertendu et 2 (4,0%) du groupe témoin. ( $p <$ 0,01 odds ratio 4,7).

**Chapitre III :**  
**METHODOLOGIE**

### **III.1. TYPE D'ETUDE**

Il s'agissait d'une étude transversale analytique avec une collecte de données prospective.

### **III.2. LIEU D'ETUDE**

Notre étude a été menée dans les services de cardiologie de l'Hôpital Central de Yaoundé (HCY), de l'Hôpital d'Instruction, d'Application et de Référence des Armées de Yaoundé (HIARAY) et de l'Hôpital Militaire de Région n°2 à Douala (HMR2) et dans les services d'ophtalmologie de l'HIARAY et de l'HMR2.

L'Hôpital Central de Yaoundé (HCY), créé en 1933 est un hôpital de deuxième catégorie. Il est situé au Centre-ville, rue 2.008 derrière la Centrale Nationale des Médicaments Essentiels (CENAME) et non loin du camp sic de Messa. Il comprend six unités de spécialisations à savoir : l'unité de chirurgie et spécialités, l'unité d'accueil anesthésie réanimation et urgences, l'unité de gynécologie obstétrique, l'unité de médecine et spécialités, l'unité technique et l'unité administrative et financières. Il a une capacité de 650 lits, toutes spécialités confondues, 70 médecins, 408 personnels paramédicaux et 114 personnels administratifs et agents de l'état, soit un total de 627 employés.

L'HIARAY ou Hôpital Militaire de Région n°1(HMR1) est un centre hospitalier de la capitale accueillant aussi bien les patients civils que militaires. Il est situé au cœur même du Ministère de la défense à Yaoundé. Il dispose : d'un service d'anesthésie et réanimation, un service de gynécologie obstétrique, un service de pédiatrie, un service de médecine et spécialités, un service d'imagerie, un service de biologie médicale, un service de chirurgie et spécialités et d'un service d'ophtalmologie.

La ressource humaine du service d'ophtalmologie de l' HIARAY est constituée de :

- d'un chef de service (ophtalmologue) ;
- deux médecins spécialistes d'ophtalmologie qui consultent selon une programmation de lundi à vendredi ;
- un technicien en ophtalmologie ;
- un major du service ;
- deux infirmières ;
- une secrétaire.

Concernant le plateau technique, ce service d'ophtalmologie est doté d'une salle d'accueil et orientation, deux salles de consultations, un bloc opératoire, une salle d'Orthoptique et une salle de Tomographie en Cohérence Optique (OCT).

L'Hôpital Militaire de Région n°2 à Douala (HMR2) est un centre hospitalier de la capitale économique accueillant aussi bien les patients civils que militaires. Il est situé en plein cœur du quartier administratif, dans l'arrondissement de Douala 1<sup>er</sup> au quartier dit 'Bonanjo'. Il est constitué de nombreux services parmi lesquels, le service de cardiologie et d'ophtalmologie dans lesquels nous avons travaillé.

Le service d'ophtalmologie est bordé par celui de kinésithérapie et de médecine interne. Il est constitué d'une salle d'attente, une salle d'accueil, une salle d'acuité visuelle (où sont réalisés aussi les réfractométries, tonométries et pachymétries), un box pour la réalisation des différents pansements, deux salles de consultations, une salle d'explorations fonctionnelles et le bureau du chef de service. Sa ressource humaine est constituée de la chef du service (ophtalmologue), de deux autres ophtalmologues de service, des résidents en ophtalmologie, deux infirmiers spécialisés en ophtalmologie, d'une major et de deux aides-soignants.

### **III.3. DUREE ET PERIODE D'ETUDE**

Notre étude avait une durée de 8 mois, de Novembre 2021 à Juin 2022.

La collecte des données a eu lieu du 1<sup>er</sup> Janvier 2022 au 31 Mars 2022.

### **III.4. POPULATION D'ETUDE**

#### **III.4.1. Population cible**

Patients diagnostiqués hypertendus âgés de plus de 21 ans tous sexe confondus.

#### **III.4.2. Population source**

Patients hypertendus diagnostiqués ou suivis au service de cardiologie de l'Hôpital Central de Yaoundé, de l'HIARAY et de l'HMR2; patients hypertendus qui consultaient au service d'ophtalmologie de l'HIARAY et de l'HMR2.

#### **III.4.3. Critères de sélection**

##### **➤ Critères d'inclusion**

Etait inclus dans l'étude :

- Tout patient hypertendus âgée de 21 ans et plus sans différence de sexe;
- Tout patient ayant volontairement donné son consentement libre et éclairé.

➤ **Critères d'exclusion**

Etait exclu de l'étude :

- Les patients hypertendus âgés de moins de 21ans;
- Les patients hypertendus n'ayant pas donné leurs consentements libre et éclairé;
- Les patients hypertendus souffrant de traumatisme oculaire, d'uvéite, de glaucome ou autres neuropathies optiques connues et ayant subi une chirurgie oculaire antérieure.

### **III.5. ÉCHANTILLONNAGE**

Il s'agissait d'un échantillonnage non probabiliste, consécutif et non exhaustif.

Pour notre étude nous avons une marge d'erreur de 0,05 ( $\alpha= 5\%$ ), ce qui supposait l'intervalle de confiance à 95%. Nous voulions donc connaître la proportion réelle de patients hypertendus présentant une hypotonie, une normotonie et une hypertonie oculaire à 5% près. L'écart type correspondant à cette marge d'erreur est  $Z\alpha =1,96$ .

### **III.6. VARIABLES COLLECTEES**

• **Variables sociodémographiques :**

- âge
- sexe
- zone d'appartenance géographique
- revenu mensuel

• **Variables cliniques de cardiologie:**

- durée d'évolution d'HTA
- pression artérielle
- classification d'HTA des malades
- surpoids/obésité
- indice de masse corporelle
- observance thérapeutique

- **Variables cliniques d'ophtalmologie:**

- acuité visuelle
- pression intra-oculaire(PIO)
- épaisseur centrale de la cornée
- amétropie

### **III.7. OUTILS DE COLLECTE**

- Fiches de collecte de données
- Tensiomètre
- Stéthoscope
- Tonomètre a air pulsé, à indentation et/ou portatif
- Pachymètre
- Une calculatrice scientifique
- Crayons, stylos à bille
- Rames de papiers formats
- gel hydro alcoolique.
- Ordinateur portable avec connexion internet
- Téléphone portable
- Oxybuprocaine
- Fluorescéine

### **III.8. PROCEDURE**

#### **Etape 1 : Démarches administratives**

Après la validation de notre protocole de recherche par le directeur et les co-directeurs de thèse, nous avons présenté une demande de clairance éthique (**Annexe 1**) à la Faculté de Médecine et Sciences Biomédicales (FMSB) de l'Université de Yaoundé I et des demandes d'autorisations de recherche (**Annexe 2**) dans les hôpitaux d'étude. Dès obtention des autorisations administratives et de la clairance éthique du comité d'Ethique institutionnel de la FMSB, le recrutement des patients pour l'étude a débuté.

## **Etape 2 : recrutement**

Nous avons utilisé les dossiers des patients dont le diagnostic de l'hypertension artérielle a été fait ou était en cours de découverte dans un service de cardiologie. Les patients diagnostiqués hypertendus durant la période d'étude étaient également pris en compte. Le recrutement s'est fait de façon consécutive, lors des consultations externes et à l'aide d'appels téléphoniques aux patients hypertendus suivis dans les services d'ophtalmologie et de Cardiologie. Tout patient reçu et respectant les critères d'inclusion, recevait une fiche de consentement (**Annexe 3**) et des informations détaillées sur notre étude. Ces informations comprenaient : le but, la procédure, les bénéfices et les contraintes de la participation à l'étude. Après entretien, la fiche de consentement éclairé était remplie et signée par le patient acceptant de participer à l'étude. Cette même démarche était adoptée avec les gardes malades des patients hypertendus ne pouvant répondre à nos questions, dans le but d'obtenir leur consentement éclairé, pour la participation de leurs patients.

- ❖ Du 1<sup>er</sup> Novembre au 31 Décembre 2021, nous avons fait un stage d'ophtalmologie au service d'ophtalmologie de l' HIARAY ;
- ❖ Du 1<sup>er</sup> au 31 Janvier 2022, de lundi à vendredi, nous étions dans les services de cardiologie et d'ophtalmologie de l'HIARAY où était présenté aux patients répondant à nos critères d'inclusion, une fiche de consentement. Après obtention de leur accord de participation à l'étude, les patients ont été examinés, puis redirigés vers un cabinet privé d'ophtalmologie (Cabinet Médical Etoile) pour la réalisation d'examens ophtalmologiques.
- ❖ Du 1<sup>er</sup> au 28 Février 2022, de lundi à vendredi, nous étions dans le service de cardiologie de l'HCY où était présenté aux patients répondant à nos critères d'inclusion, une fiche de consentement. Après obtention de leur accord de participation à l'étude, les patients ont été examinés, puis redirigés vers un cabinet privé d'ophtalmologie (Cabinet Médical Etoile) pour la réalisation d'examens ophtalmologiques.
- ❖ Du 1<sup>er</sup> au 31 Mars 2022, de lundi à vendredi, nous étions dans les services de cardiologie et d'ophtalmologie de l'HMR n°2 à Douala où était présenté aux patients répondant à nos critères d'inclusion, une fiche de consentement. Après obtention de leur accord de participation à l'étude, les patients ont été examinés, puis redirigés vers le service d'ophtalmologie du même hôpital pour la réalisation d'examens.

### **Etape 3 : examen clinique**

Les patients ont été examinés gratuitement selon le schéma suivant :

- **Identification** : âge, sexe, profession, statut matrimonial, niveau d'étude, zone d'appartenance géographique.
- **Recherche des antécédents** :
  - ✓ Personnels ophtalmologiques : correction optique, traumatisme, chirurgie, glaucome, cataracte ;
  - ✓ Personnels médicaux : HTA, AVC, VIH, insuffisance cardiaque, diabète type 1 ou 2, prise de médicaments anti-HTA ;
  - ✓ Familiaux :
    - membres hypertendus de la famille ;
    - membres de la famille présentant d'autres affections oculaires.
- **Mesure de la pression artérielle**

Elle était effectuée sur les deux bras à l'aide d'un sphygmomanomètre à mercure, sujets en position assise ou couchée, à trois reprises et après un repos de 5 minutes. Puis une valeur moyenne était estimée. Une deuxième mesure était faite deux jours plus tard pour les patients dont l'HTA était en cours de diagnostic.

- **Examen ophtalmologique**

- ✓ **Mesure de l'acuité visuelle**

L'acuité visuelle de près et de loin était évaluée à l'aide des différentes échelles optométriques avec et/ou sans correction. L'acuité visuelle de loin était évaluée en utilisant les échelles de Monoyer ou celle de Snellen. Ces échelles étaient placées à une distance de 5m du patient et étaient lus en monoculaire (œil par œil). L'acuité visuelle de près était ensuite mesurée avec l'échelle de Parinaud en binoculaire.

- ✓ **Examen clinique**

L'examen du segment antérieur se faisait grâce à une lampe à fente.

L'examen du segment postérieur se faisait pour l'analyse de la papille optique grâce à un ophtalmoscope, après dilatation des pupilles du patient.

✓ **Mesure de la PIO par tonométrie**

Elle était faite par un Tonomètre à air pulsé de marque NIDEK . La cornée n'était pas anesthésiée. Après avoir rassuré et expliqué la procédure de l'examen, le patient était placé en position assise et on lui demandait de positionner le menton sur la mentonnière et le front sur l'appui-tête, puis de regarder droit devant, le jet d'air était projeté sur la cornée qui était déformée par la force du jet. La mesure de la PIO était répétée jusqu'à trois reprises, puis la valeur moyenne était notée en mmHg. La valeur normale ajustée était située entre 10 et 21mmHg.

✓ **Mesure de l'épaisseur centrale de la cornée**

Elle se faisait avec un Pachymètre de marque NIDEK US-4000. Nous avons préalablement pris la peine de rassurer le patient et de lui expliquer la procédure de l'examen. Par la suite, le patient était allongé sur le dos sur une table d'examen à cet effet. Après anesthésie de la cornée avec une goutte d'oxybuprocaine collyre 0.4%, la sonde de l'appareil était nettoyée avec un coton imbibé d'alcool puis placée avec précaution au centre de la cornée de chaque œil. Dix mesures étaient faites par l'appareil et une moyenne calculée automatiquement. La valeur normale était située entre 500 et 550µm. La PIO ajustée était obtenue à l'aide du même appareil, après introduction de la PIO mesurée.

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire (**Annexe 4**) portant sur : l'identification des patients, leurs antécédents, les résultats de mesure de la pression artérielle, l'examen ophtalmologique complet, les résultats des mesures de la Tonométrie et de la Pachymétrie.

### **III.9. RESSOURCES HUMAINES**

L'équipe de recherche pour notre étude était composée de :

- L'enquêteur principal ;
- Le directeur de thèse ;
- Les co-directeurs ;
- Le personnel médical et paramédical des différents services hospitaliers ;
- Le statisticien.

### **III.10. ANALYSE DES DONNEES**

#### **III.10.1. Logiciels utilisés**

Les données obtenues ont été intégrées puis analysées par les logiciels statistique SPSS 25.0 et stata 12.0. Les tableaux et graphiques étaient réalisés à travers les logiciels d'application Microsoft Word et Excel 2016.

#### **III.10.2. Tests statistiques**

Les paramètres de tendance centrale (moyenne, mode, médiane) et de dispersion (écart-type, écart interquartile) ont servis à la description des variables continues. Les variables catégorielles quant à elles, étaient décrites sous forme de : pourcentages, proportions, et/ou fréquence. Les corrélations en analyses multi-variées ont été faites par méthode de régression logistique binaire qui concernait toutes les variables qui, en analyse uni-variée (test T de Student) avaient une valeur  $p < 0,20$  avec un rapport de cote défini supérieur à 1. Une valeur  $p < 0,05$  était statistiquement significative.

### **III.11. CONSIDERATIONS ETHIQUES**

#### **III.11.1. Autorisations institutionnelles**

Nous avons débuté par l'obtention de la clairance éthique du Comité Institutionnel d'Ethique et de la Recherche (CIER) de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I. Nous avons poursuivi par l'obtention d'une autorisation de recherche des Directeurs de l'Hôpital Central de Yaoundé, de l'HIARAY et de l'HMR2 à Douala.

#### **III.11.2. Information et consentement éclairé des patients**

Nous avons effectué cette étude dans le strict respect de l'anonymat des patients. Ainsi, les patients ont reçu une notice d'information et une fiche de consentement qu'ils ont signé au préalable. L'intérêt de cette étude pour le malade était la gratuité des examens ophtalmologiques. Notre étude ne présentait aucun risque pour le malade.

#### **III.11.3. Confidentialités**

Nous avons et continuons de garantir la confidentialité des informations qui nous ont été fournies dans les fiches techniques, les dossiers des patients et les résultats obtenus de l'examen ophtalmologique de chaque patient. Les fiches de collecte des données ont été codifiées afin de

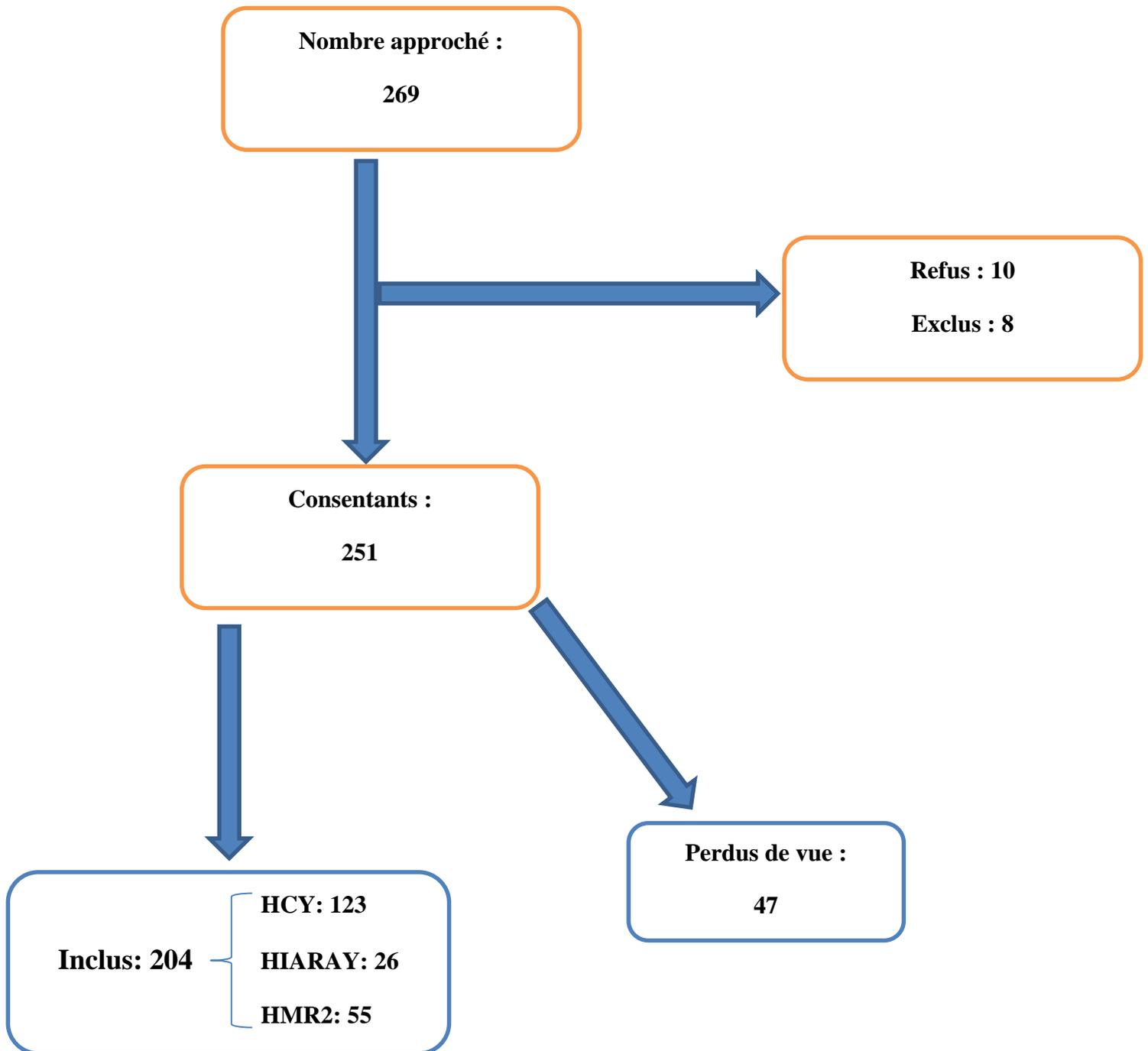
garder l'anonymat des patients et ont été détruites à la fin de l'étude après validation des données. Ces informations ont été utilisées dans le seul but de l'étude et ont été introduites dans une base de données dont seuls nos encadreurs et nous avons accès.

### **III.12. DISSEMINATION DU TRAVAIL**

- ✓ Notre travail de thèse sera soutenu publiquement ;
- ✓ Cette thèse sera corrigée puis archivée à la bibliothèque de la FMSB ;
- ✓ Une publication éventuelle sera faite dans un journal national ou international.

**Chapitre IV :**  
**RESULTATS**

#### IV.1. Diagramme de participation des patients



*Figure XVII: diagramme de participation des patients*

## IV.2. Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

### ❖ Répartition selon l'âge

Les patients âgés de 55 à 65 ans étaient les plus fréquents, soit 35,3% de cas. La moyenne d'âge était de  $57,7 \pm 10,9$  ans, avec des extrêmes de 25 et 83 ans.

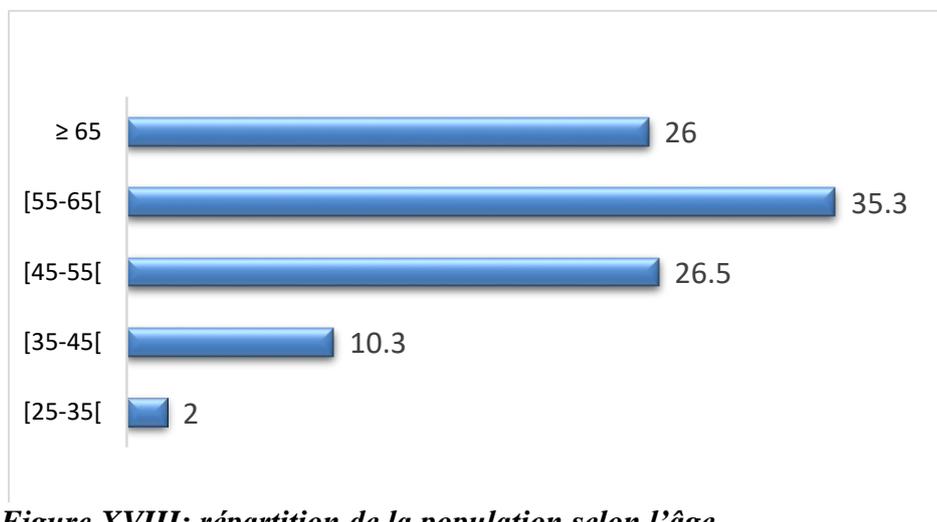


Figure XVIII: répartition de la population selon l'âge

### ❖ Répartition selon le sexe

Le genre féminin était prédominant (66,2%) avec un sex-ratio (H/F) de 0,51.

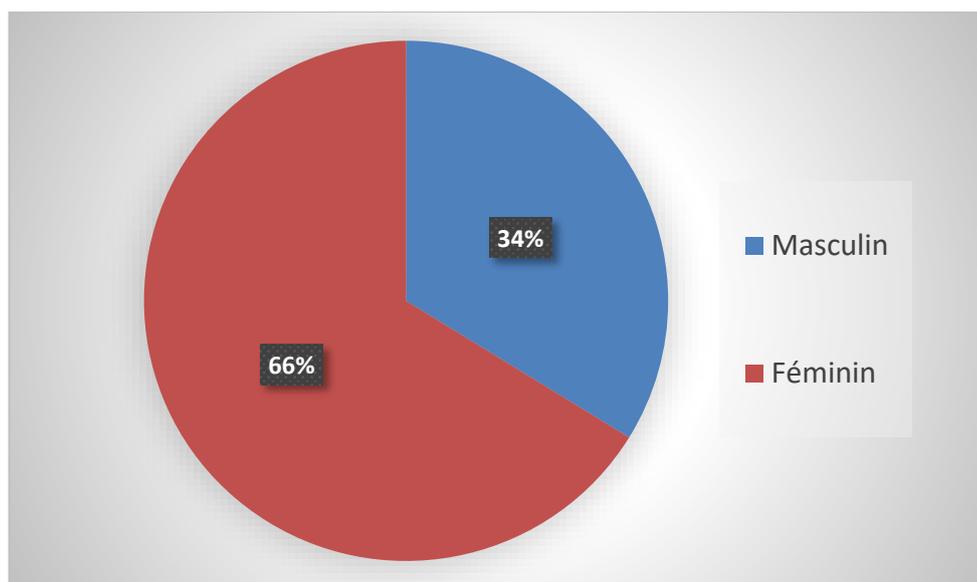


Figure XIX: répartition de la population selon le sexe

❖ Répartition selon le statut matrimonial

Selon la figure ci-dessous, les mariés étaient plus nombreux, soit 60,3% de cas.

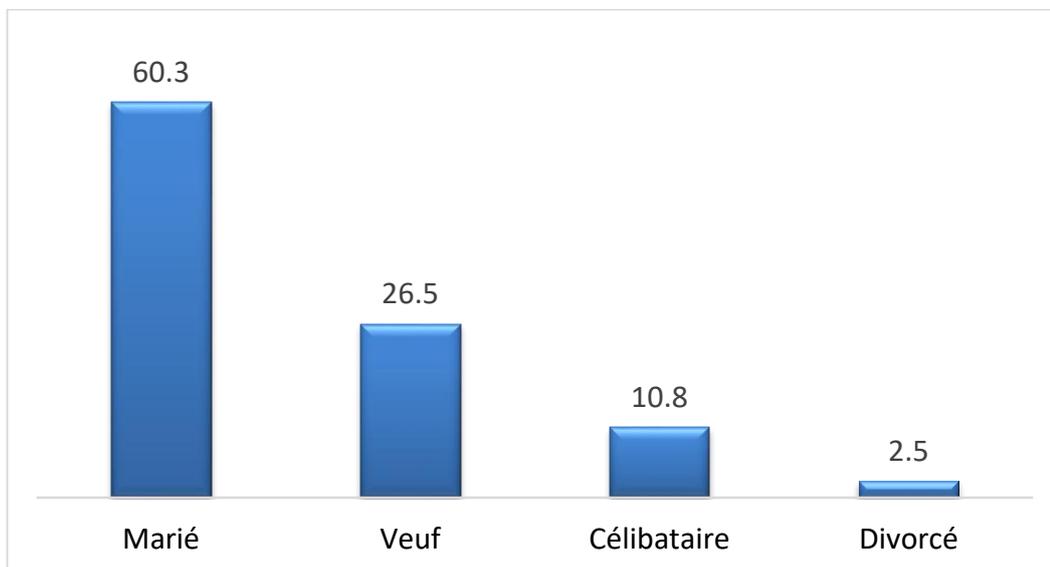


Figure XX: répartition selon le statut matrimonial

❖ Répartition selon la zone d'appartenance géographique

La zone d'appartenance géographique prédominante était celle des Grassfields (48%).

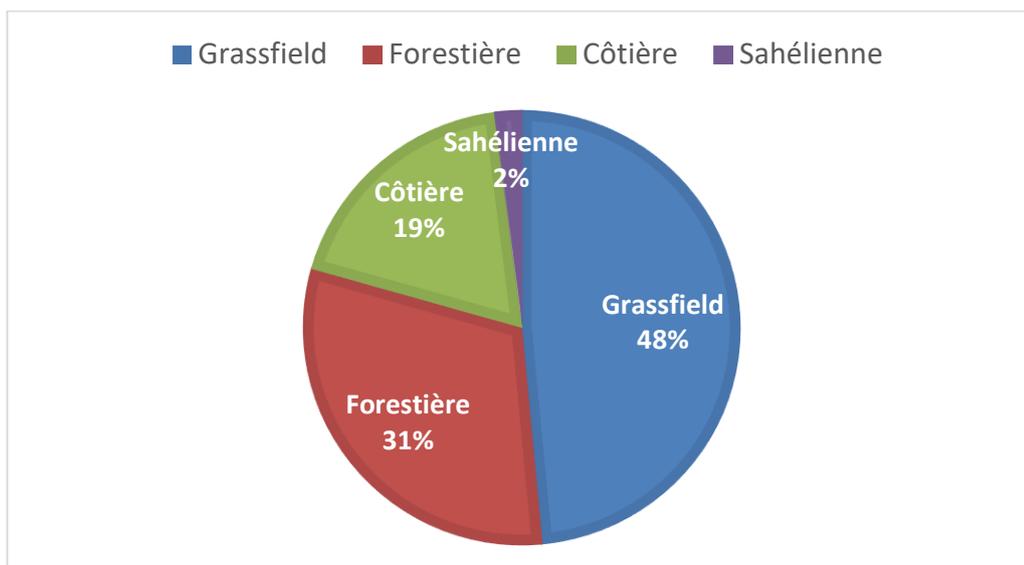


Figure XXI: répartition selon la zone d'appartenance géographique

Le niveau d'étude secondaire était le plus représenté avec 48,0% des cas. Concernant la profession, les acteurs du secteur informel étaient les plus fréquents (30,4%). Le revenu mensuel de la plupart des patients était inférieur ou égal à 35 000 F CFA. Le revenu médian étant de 100 000 [30 000-200 000] F CFA, avec des valeurs extrêmes de 5000 et 1 000 000 de F CFA. La fréquence d'une souscription à une assurance santé était de 3,4% (tableau IV).

**Tableau IV : répartition de la population en fonction des données sociodémographiques**

Variables	Effectifs	%
<b>Niveau d'étude</b>		
Primaire	47	23,0
<b>Secondaire</b>	<b>98</b>	<b>48,0</b>
Supérieur	53	26,1
Jamais scolarisé	6	2,9
<b>Profession</b>		
Employé du secteur public	45	22,1
Employé du secteur privé	17	8,3
<b>Acteur du secteur informel</b>	<b>62</b>	<b>30,4</b>
Sans emploi	33	16,1
Retraité	45	22,1
Personne invalide	2	1,0
<b>Assurance santé</b>		
Oui	7	3,4
<b>Non</b>	<b>197</b>	<b>96,6</b>
<b>Revenu mensuel (en F CFA)</b>		
<b>≤ 35 000</b>	<b>55</b>	<b>27,0</b>
] 35 000-70 000]	34	16,7
] 70 000-100 000]	23	11,3
] 100 000-150 000]	28	13,7
] 150 000-200 000]	20	9,8
> 200 000	44	21,5

### IV.3. Caractéristiques cliniques de la population étudiée

#### IV.3.1. Caractéristiques cliniques cardiologiques

##### IV.3.1.1. Antécédents

###### ❖ Liés à l'hypertension artérielle

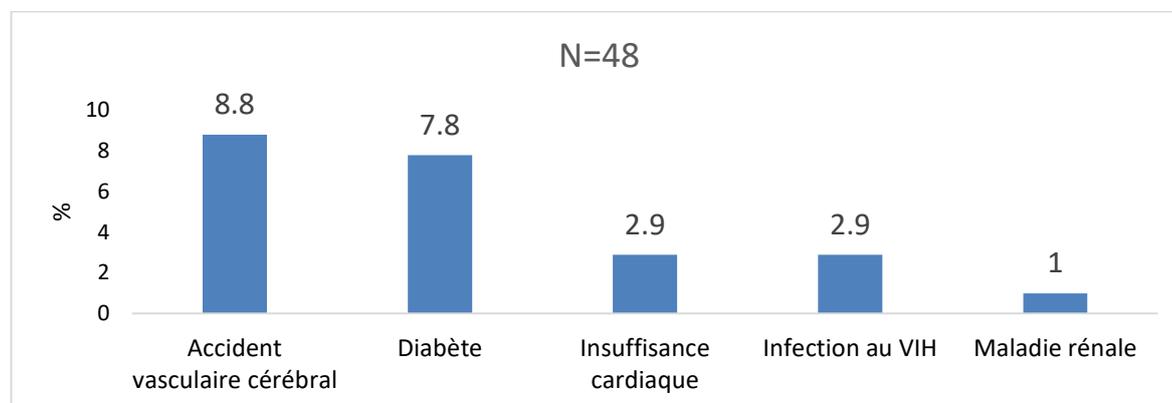
Le nombre de nouveaux cas d'HTA était de 12, soit une fréquence d'HTA de novo de 5,9%. La durée d'évolution de l'HTA la plus retrouvée depuis la découverte était dans l'intervalle 2 - 5 ans, soit 30,4% des cas. La durée d'évolution moyenne de l'HTA était de  $104,7 \pm 102,2$  mois, avec des extrêmes de 1 mois et 37 ans. Les participants sous traitement représentaient 90,2% des cas (184 patients). Parmi eux 55,4% de cas avaient un minime problème d'observance selon le score de GIRED (Tableau V).

*Tableau V : répartition de la population en fonction des caractéristiques liées à l'HTA*

Variables	Effectifs	%
<b>HTA de novo (N=204)</b>		
Oui	12	5,9
<b>Non</b>	<b>192</b>	<b>94,1</b>
<b>Durée d'évolution (en années) (N=204)</b>		
≤ 1	35	17,2
<b>2-5</b>	<b>62</b>	<b>30,4</b>
6-10	54	26,4
> 10	53	26,0
<b>Traitement antihypertenseur (N=204)</b>		
<b>Oui</b>	<b>184</b>	<b>90,2</b>
Non	20	9,8
<b>Observance thérapeutique (N=184)</b>		
Bonne observance	42	22,8
<b>Minime problème d'observance</b>	<b>102</b>	<b>55,5</b>
Mauvaise observance	40	21,7

❖ **Liés aux Comorbidités**

L'AVC (8,8%) et le diabète (7,8%) représentaient les principales comorbidités (Figure 22).



**Figure XXII: répartition de la population en fonction des comorbidités**

**IV.3.1.2. Paramètres cliniques cardiologiques des patients**

L'HTA était présente dans 75,5% des cas le jour du recrutement des participants, dominé par l'HTA de grade I selon l'OMS (51,0%). Le surpoids/obésité était fréquent dans 80,4% des cas (tableau VI).

**Tableau VI : répartition de la population en fonction des paramètres cliniques (N=204)**

Variables	Effectifs	%
<b>Classification OMS de la pression artérielle</b>		
Normale/Normale haute	50	24,5
Grade I	104	51,0
Grade II	36	17,6
Grade III	14	6,9
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Insuffisance pondérale (< 18)	3	1,5
Normale [18-25[	37	18,1
Surpoids [25-30[	71	34,8
Obésité (≥ 30)	93	45,6

### IV.3.2. Caractéristiques cliniques ophtalmologiques

#### IV.3.2.1. Antécédents ophtalmologiques

La fréquence des pathologies oculaires préexistantes était de 40,7% (83 cas), dominée par les amétropies, soit 39,7% (Tableau VII).

*Tableau VII : répartition de la population en fonction des données ophtalmologiques (N=204)*

Variabiles	Effectifs	%
<b>Pathologie oculaire préexistante</b>		
Oui	83	40,7
<b>Non</b>	<b>121</b>	<b>59,3</b>
<b>Types de pathologie oculaire préexistante</b>		
Cataracte	9	4,3
<b>Amétropie</b>	<b>81</b>	<b>39,7</b>

La myopie était retrouvée dans soit 40,7% des cas après interrogatoire sans vérification des lunettes portées par les patients. La correction optique portée en cas d'amétropie connue était de 82,7% au tableau VIII.

*Tableau VIII : répartition de la population en fonction des caractéristiques de l'amétropie (N=81)*

Variabiles	Effectifs	%
<b>Types d'amétropie</b>		
<b>Myopie</b>	<b>33</b>	<b>40,7</b>
Hypermétropie	26	32,1
Presbytie	13	16,0
Astigmatisme	9	11,1
<b>Correction optique</b>		
<b>Oui</b>	<b>67</b>	<b>82,7</b>
Non	14	17,3

#### IV.3.2.2. Paramètres cliniques ophtalmologiques des patients

Nous avons travaillé sur un total de 407 yeux dont 203 yeux droits et 204 yeux gauches. L'un des patients était monophthalme suite à un traumatisme par arme à feu. Durant notre étude, les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet et nous avons retenu les données sur l'acuité visuelle, la pachymétrie et la PIO ajustée.

➤ **Acuité visuelle**

La fréquence des patients ayant une acuité visuelle de loin supérieure à 7/10 était respectivement de 66,5% pour l'œil droit et 67,2% pour l'œil gauche au tableau IX.

**Tableau IX : répartition de la population en fonction de l'acuité visuelle**

Acuité visuelle	Effectifs	%
<b>Œil droit N=203</b>		
10/10	75	36,9
9/10	32	15,8
8/10	28	13,8
7/10	39	19,2
6/10	7	3,4
5/10	15	7,4
4/10	3	1,5
1/10	2	1,0
Inf 1/10	2	1,0
<b>Œil gauche N=204</b>		
10/10	82	40,2
9/10	34	16,7
8/10	21	10,3
7/10	28	13,7
6/10	13	6,4
5/10	13	6,4
4/10	6	2,9
3/10	2	1,0
1/10	2	1,0
Inf 1/10	3	1,5

➤ **Epaisseur centrale de la cornée : pachymétrie oculaire**

Du tableau X, il ressort que les cornées étaient fines quel que soit l'œil. Les cornées ayant des épaisseurs de 500 à 550 µm étaient considérées comme normales.

*Tableau X : distribution de la pachymétrie oculaire dans la population d'étude*

Variables	Effectifs	%	Médiane [Intervalle interquartiles]	Min-Max
<b>Œil droit (N=203)</b>				
<b>Cornée fine</b>	<b>99</b>	<b>48,8</b>		
Cornée normale	56	27,6	520 [489-550] µm	437-680 µm
Cornée épaisse	48	23,6		
<b>Œil gauche (N=204)</b>				
<b>Cornée fine</b>	<b>100</b>	<b>49,0</b>		
Cornée normale	57	27,9	521 [487,25-549,75] µm	420-663 µm
Cornée épaisse	47	23,0		

➤ **Pression intraoculaire ajustée**

Pour l'œil droit, la fréquence de l'hypertonie oculaire était de 28,6%. Concernant l'œil gauche, cette fréquence était de 28,4% (Tableau XI).

*Tableau XI : répartition de la population en fonction de la PIO ajustée*

Variables	Effectifs	%	Moyenne ± Ecart-type	Min-Max
<b>Œil droit (N=203)</b>				
Hypotonie oculaire	7	3,4		
Normotonie oculaire	138	68,0	17,85 ± 5,29 mmHg	6,2-37,1 mmHg
<b>Hypertonie oculaire</b>	<b>58</b>	<b>28,6</b>		
<b>Œil gauche (N=204)</b>				
Hypotonie oculaire	7	3,4		
Normotonie oculaire	139	68,1	17,57 ± 5,27 mmHg	5,6-33,6 mmHg
<b>Hypertonie oculaire</b>	<b>58</b>	<b>28,4</b>		

➤ **Prévalences globales des pressions intra-oculaires ajustées**

Ainsi, il ressort du tableau XII que les fréquences de PIO étaient de 4,4% pour l'hypotonie, 60,3% pour la normotonie et de 35,3% pour l'hypertonie oculaire.

*Tableau XII : fréquences des pressions intra-oculaires globales*

<b>PIO Globale</b>	<b>yeux</b>	<b>Effectifs(%)</b>
Hypotonie oculaire œil droit	6	9 (4,4)
Hypotonie oculaire œil gauche	8	
Normotonie oculaire œil droit	128	123 (60,3)
Normotonie oculaire œil gauche	117	
Hypertonie oculaire œil droit	75	72 (35,3)
Hypertonie oculaire œil gauche	69	

#### IV.4. Les corrélations

##### IV.4.1. Analyses uni-variées

##### IV.4.1.1. Facteurs associés à l'hypotonie oculaire

➤ **Facteurs sociodémographiques**

Le tableau XIII montre qu'il existait une association statistiquement significative entre le sexe masculin et l'hypotonie oculaire (OR : 7,5 ; p=0,008).

*Tableau XIII : association entre caractéristiques sociodémographiques et hypotonie oculaire*

Variables	Hypotonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=9 ; n(%)	Non N=195 ; n(%)		
<b>Age (en années)</b>	53,89 ± 11,15	57,85 ± 10,91		0,289
≥ 65	2 (22,2)	51 (26,2)		0,573
< 65	7 (77,8)	144 (73,8)		0,432
<b>Sexe</b>				
Masculin	7 (77,8)	62 (31,8)	<b>7,5 [1,5-37,2]</b>	<b>0,008</b>
Féminin	2 (22,2)	133 (68,2)		
<b>Zone géographique</b>				
Grassfield	2 (22,2)	97 (49,7)		0,200
Forestière	5 (55,6)	58 (29,7)		0,105
Côtière	2 (22,2)	36 (18,5)		0,525
Sahélienne	0 (0,0)	4 (2,1)		0,834

➤ **Facteurs cliniques**

Du tableau XIV, il ressort qu'aucune caractéristique clinique n'était associée à l'hypotonie.

**Tableau XIV : association entre caractéristiques cliniques et hypotonie oculaire**

Variables	Hypotonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=9 ; n(%)	Non N=195 ; n(%)		
<b>HTA de novo</b>				
Oui	9 (100,0)	183 (93,8)		0,573
Non	0 (0,0)	12 (6,2)		
<b>Evolution de l'HTA (en mois)</b>	105,33 ± 86,28	104,65 ± 103,09		0,687
<b>Traitement antihypertenseur</b>				
Oui	9 (100,0)	175 (89,7)		0,387
Non	0 (0,0)	20 (10,3)		
<b>Comorbidités</b>				
Surpoids/Obésité	7 (77,8)	157 (80,5)		0,556
AVC	1 (11,1)	17 (8,7)		0,572
Diabète	0 (0,0)	16 (8,2)		0,472
Maladie rénale	0 (0,0)	2 (1,0)		0,914
Insuffisance cardiaque	0 (0,0)	6 (3,1)		0,760
Infection au VIH	1 (11,1)	5 (2,6)		0,240
<b>Pathologies oculaires préexistantes</b>				
Amétropie	5 (55,6)	76 (39,0)		0,256
Cataracte	0 (0,0)	9 (4,6)		0,661
<b>Classe de pression artérielle</b>				
Normale/Normale haute	3 (33,3)	47 (24,1)		0,385
HTA grade I	3 (33,3)	101 (51,8)		0,230
HTA grade II	3 (33,3)	33 (16,9)		0,198
HTA grade III	0 (0,0)	14 (7,2)		0,520

#### IV.4.1.2. Facteurs associés à la normotonie oculaire

##### ❖ Facteurs sociodémographiques

Le tableau XV montre qu'il existait une association statistiquement significative entre l'âge inférieure à 65 ans et une pression intra-oculaire normale (OR : 1,9 ; p=0,034).

**Tableau XV : association entre caractéristiques sociodémographiques et normotonie oculaire**

Variables	Normotonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=123 ; n(%)	Non N=81 ; n(%)		
<b>Age (en années)</b>	58,36 ± 11,46	56,63 ± 10,02		0,270
≥ 65	38 (30,9)	15 (18,5)		
< 65	85 (69,1)	66 (81,5)	<b>1,9 [0,9-3,9]</b>	<b>0,034</b>
<b>Sexe</b>				
Masculin	39 (31,7)	30 (37,0)		0,262
Féminin	84 (68,3)	51 (63,0)		
<b>Zone géographique</b>				
Grassfield	58 (47,2)	41 (50,6)		0,366
Forestière	36 (29,3)	27 (33,3)		0,322
Côtière	25 (20,3)	13 (16,0)		0,282
Sahélienne	4 (3,3)	0 (0,0)		0,230

❖ **Facteurs cliniques**

Aucune caractéristique clinique n'était associée à la normotonie oculaire (Tableau XVI)

*Tableau XVI : association entre caractéristiques cliniques et normotonie oculaire*

Variables	Normotonie oculaire		Valeur p
	Oui N=123 ; n(%)	Non N=81 ; n(%)	
<b>HTA de novo</b>			
Oui	118 (95,9)	74 (91,4)	0,146
Non	5 (4,1)	7 (8,6)	
<b>Evolution de l'HTA (en mois)</b>	107,5 ± 105,90	100,38 ± 96,86	0,628
<b>Traitement antihypertenseur</b>			
Oui	109 (88,6)	75 (92,6)	0,247
Non	14 (11,4)	6 (7,4)	
<b>Comorbidités</b>			
Surpoids/Obésité	96 (78,0)	68 (84,0)	0,396
AVC	14 (11,4)	4 (4,9)	0,288
Diabète	11 (8,9)	5 (6,2)	0,330
Maladie rénale	2 (1,6)	0 (0,0)	0,362
Insuffisance cardiaque	3 (2,4)	3 (3,7)	0,450
Infection au VIH	4 (3,3)	2 (2,5)	0,550
<b>Pathologies oculaires préexistantes</b>			
Amétropie	45 (36,6)	36 (44,4)	0,264
Cataracte	4 (3,3)	5 (6,2)	0,256
<b>Classe de pression artérielle</b>			
Normale/Normale haute	33 (26,8)	17 (21,0)	0,218
HTA grade I	63 (51,2)	41 (50,6)	0,523
HTA grade II	23 (18,7)	13 (16,0)	0,386
HTA grade III	4 (3,3)	10 (12,3)	0,314

#### IV.4.1.3. Facteurs associés à l'hypertonie oculaire

##### ➤ Facteurs sociodémographiques

Le tableau XVII montre que les patients de 65 ans et plus avaient 1,97 fois plus de risque de survenue d'une hypertonie oculaire ( $p=0,039$ ).

*Tableau XVII : association entre caractéristiques sociodémographiques et hypertonie oculaire*

Variables	Hypertonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=72 ; n(%)	Non N=132 ; n(%)		
<b>Age (en années)</b>	56,97 ± 9,91	58,05 ± 11,45		0,501
[25-35[	2 (2,8)	2 (1,5)		0,442
[35-45[	5 (6,9)	16 (2,1)		0,389
[45-55[	22 (30,6)	32 (24,2)		0,298
[55-65[	30 (41,7)	42 (31,8)		0,265
<b>≥ 65</b>	<b>59 (81,9)</b>	<b>92 (69,7)</b>	<b>1,97 [0,97-4,0]</b>	<b>0,039</b>
<b>Sexe</b>				
Masculin	23 (31,9)	46 (34,8)		0,398
Féminin	49 (68,1)	86 (65,2)		
<b>Zone géographique</b>				
Grassfield	39 (54,2)	60 (45,5)		0,148
Forestière	22 (30,6)	41 (31,1)		0,536
Côtière	11 (15,3)	27 (20,5)		0,238
Sahélienne	0 (0,0)	4 (3,0)		0,272

➤ **Facteurs cliniques**

Selon le tableau XVIII, le seul facteur clinique associé à l'hypertonie au cours de l'étude était une HTA grade III le jour de la mesure de la PIO (**OR: 5,16 ; p=0,005**).

*Tableau XVIII : association entre caractéristiques cliniques et hypertonie oculaire*

Variables	Hypertonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=72 ; n(%)	Non N=132 ; n(%)		
<b>HTA de novo</b>				
Oui	7 (9,7)	5 (3,8)		0,082
Non	65 (90,3)	127 (96,2)		
<b>Evolution de l'HTA (en mois)</b>	99,76 ± 98,63	107,36 ± 104,40		0,613
<b>Traitement antihypertenseur</b>				
Oui	66 (91,7)	118 (89,4)		0,399
Non	6 (8,3)	14 (10,6)		
<b>Comorbidités</b>				
Surpoids/Obésité	61 (84,7)	103 (78,0)		0,167
AVC	2 (4,2)	15 (11,4)		0,266
Diabète	5 (6,9)	11 (8,3)		0,447
Maladie rénale	0 (0,0)	2 (1,5)		0,418
Insuffisance cardiaque	3 (4,2)	3 (2,3)		0,358
Infection au VIH	1 (1,4)	5 (3,8)		0,310
<b>Pathologies oculaires préexistantes</b>				
Amétropie	31 (43,1)	50 (37,9)		0,283
Cataracte	5 (6,9)	4 (3,0)		0,172
<b>Classe de pression artérielle</b>				
Normale/Normale haute	14 (19,4)	36 (27,3)		0,442
HTA grade I	38 (52,8)	66 (50,0)		0,408
HTA grade II	10 (13,9)	26 (19,7)		0,299
<b>HTA grade III</b>	<b>10 (13,9)</b>	<b>4 (3,0)</b>	<b>5,16[1,56-17,11]</b>	<b>0,005</b>

#### IV.4.2. Analyses multi-variées

L'analyse multi-variée faite avec la méthode de régression logistique binaire concernait toutes les variables qui en analyse uni-variée avaient une valeur  $p < 0,20$  avec un rapport de côte défini supérieur à 1.

##### ❖ Facteurs associés à l'hypotonie oculaire

Selon le tableau XIX, les facteurs indépendants à risque d'hypotonie oculaire étaient le genre masculin (**OR: 8,9 ;  $p=0,010$** ) et l'ethnie forestière (**OR:4,9 ;  $p=0,039$** ).

*Tableau XIX : facteurs associés à l'hypotonie oculaire*

Variables	Hypotonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=9 ; n(%)	Non N=195 ; n(%)		
<b>Sexe</b>				
Masculin	7 (77,8)	62 (31,8)	<b>8,9 [1,7-47,1]</b>	<b>0,010</b>
<b>Zone géographique</b>				
Forestière	5 (55,6)	58 (29,7)	<b>4,9 [1,1-21,9]</b>	<b>0,039</b>
<b>Classe de pression artérielle</b>				
HTA grade II	3 (33,3)	33 (16,9)		0,129

##### ❖ Facteurs associés à la normotonie oculaire

Aucun facteur de risque indépendant n'était associé à la normotonie oculaire (tableau XX).

*Tableau XX : facteurs associés à la normotonie oculaire*

Variables	Normotonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=123 ; n(%)	Non N=81 ; n(%)		
<b>Age (en années)</b>				
< 65	85 (69,1)	66 (81,5)		0,790
<b>HTA de novo</b>				
Oui	118 (95,9)	74 (91,4)		0,962

❖ **Facteurs associés à l'hypertonie**

Au tableau XXI, il ressort que les deux facteurs de risque indépendants associés à l'hypertonie oculaire étaient l'âge supérieur ou égale à 65ans (**OR : 2,11 ; p=0,049**) et l'HTA de grade III (**OR : 5,31 ; p=0,009**).

*Tableau XXI : facteurs associés à l'hypertonie oculaire*

Variables	Hypertonie oculaire		OR [IC à 95%]	Valeur p
	Oui N=72 ; n(%)	Non N=132 ; n(%)		
<b>Age</b>				
≥ 65	59(8,9)	92(69,7)	2,11 [1,01-4,45]	0,049
<b>Zone géographique</b>				
Grassfields	39 (54,2)	60 (45,5)		0,275
<b>HTA de novo</b>				
Oui	7 (9,7)	5 (3,8)		0,174
<b>Comorbidités</b>				
Surpoids/Obésité	61 (84,7)	103 (78,0)		0,250
<b>Pathologies oculaires préexistantes</b>				
Cataracte	5 (6,9)	4 (3,0)		0,153
<b>Classes de pression artérielle</b>				
HTA grade III	10 (13,9)	4 (3,0)	5,31 [1,52-18,47]	0,009

**Chapitre V :**  
**DISCUSSION**

## V.1. Caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée

### V.1.1. Taille de l'échantillon

Nous avons travaillé sur un total de 204 patients, soit 407 yeux, avec 203 yeux droits et 204 yeux gauches. Cette différence s'expliquait par le fait qu'un des patients était monophthalme suite à un traumatisme par arme à feu. Cette taille est supérieure à celles d'Onakoya *et al* au Nigeria, de Deb *et al* en Inde qui ont mené des études sur 150 et 108 patients respectivement [11, 12]. Elle est 18 fois inférieure à celle de Klein *et al* aux USA avec 3 684 patients[2], qui est une étude de cohorte longitudinale prospective menée sur une période de 5 ans.

### V.1.2. L'âge

La moyenne des âges était de  $57,7 \pm 10,9$  ans, avec des extrêmes de 25 à 83 ans. Ces résultats sont similaires à ceux d'Onakoya *et al* qui retrouvaient un âge moyen de  $56,7 \pm 12,9$  ans avec des extrêmes de 31 à 84 ans [12]. Par ailleurs, Deb *et al* ont fait le même constat en trouvant un âge moyen de  $55,7 \pm 6,2$  ans dans une étude cas-témoin [11]. Klein *et al* avaient aussi retrouvé un résultat peu différent du nôtre avec un âge moyen de  $60,4 \pm 10,5$  ans sur des patients de 43 à 86 ans [2]. Notre résultat diffère également de la série de Bulpitt *et al* qui trouvaient une moyenne d'âge de  $72,1 \pm 7,6$  ans dans une étude rétrospective [37]. En effet, ils avaient travaillé sur des patients plus âgés de 60 à 96 ans.

Toutefois, notre résultat est supérieure à l'âge moyen de la population des hypertendus camerounais estimé à  $42,7 \pm 14,2$  ans en 2015 dans une étude nationale faite par Kingue *et al* [4]. Ceci pourrait traduire une amélioration de la qualité des soins des patients hypertendus dans notre milieu.

Les patients âgés de 55 à 65 ans, soit 35,3% des cas étaient les plus nombreux. Le même résultat a été observé par Onakoya *et al* [12].

### V.1.3. Le sexe

Le genre féminin était prédominant (66,2%) avec un sex-ratio H/F de 0,51. Ce résultat est supérieur à celui de Kisan *et al* avec 50,6% de femmes [13]. Onakoya *et al* montraient également une prédominance du sexe féminin de 84% avec un sex-ratio (H/F) de 0,30 [12]. Cette prédominance féminine pourrait être le reflet de la population camerounaise. En effet, les résultats du dernier recensement général de la population de novembre 2005 montraient une prédominance féminine [38].

#### **V.1.4. Facteurs de compliance à la prise en charge**

Le niveau d'étude secondaire était prédominant avec 48%. Cette prédominance s'expliquerait par l'âge des patients, les facteurs environnementaux et financiers.

Le revenu mensuel d'un patient sur quatre était inférieur ou égal à 35 000 F CFA, en effet cette valeur est inférieure au Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) fixé à 36 270 F CFA au Cameroun.

Sept patients (3,4%) avaient une souscription à une assurance santé. Ce qui constitue un réel problème, au vu des complications possibles auxquelles sont exposées les personnes hypertendues.

Concernant la profession, les acteurs du secteur informel étaient les plus représentés (30,4%). Ce qui justifierait en partie le niveau de revenu du plus grand nombre de patients et le taux faible de souscription à l'assurance maladie.

### **V.2. Caractéristiques cliniques cardiologiques**

#### **V.2.1. Antécédents d'hypertension artérielle**

Le nombre de cas d'HTA nouvellement diagnostiqué était de 12 patients, soit une fréquence de 5,9%. La durée d'évolution de l'HTA dans la majorité des cas depuis la découverte était de 2 à 5 ans, 62 cas soit 30,4%. Ce résultat concorde avec celui de Nzoyem dans le même contexte en 2020[39].

Dans notre étude, les patients sous traitement antihypertenseur représentaient 90,2% des cas. Dans la série de Nzoyem, les patients sous traitement étaient également plus fréquents à 71,9 % dans deux hôpitaux de la ville de Yaoundé [39]. Ces pourcentages élevés renseignent sur l'efficacité des programmes de suivi des patients hypertendus mis en place.

Cependant, un minime problème d'observance selon le score de GIRED était noté dans 55,4% des cas. Ce résultat est à nouveau similaire à celui de Nzoyem [39]. On se serait attendu à voir un plus grand nombre de patients avec une bonne observance thérapeutique, au regard de la grande proportion sous traitement. Ceci s'expliquerait par la faiblesse du revenu mensuel du plus grand nombre de nos patients, et aussi du coût des médicaments anti-hypertenseurs dans notre environnement.

### **V.2.2. Les comorbidités**

L'antécédent d'AVC (8,8%) représentait la principale comorbidité. Nzoyem retrouvait également l'AVC comme principale comorbidité mais à une fréquence plus importante de 25,5% pour une taille de 153 patients. Le lien entre l'HTA et l'AVC serait très étroit dans la population noire. En effet, Djidjoho *et al* dans une étude sur le risque cardiovasculaire absolu et les complications de l'hypertension artérielle des patients hypertendus à Cotonou au Bénin, avaient rapporté un risque cardiovasculaire absolu chez 21,76%, dominé par les AVC [40].

### **V.2.3. Signes cliniques liées à l'HTA**

#### **➤ La pression artérielle du jour**

L'HTA était présente dans 75,5% des cas le jour même du recrutement des patients, dominée par l'HTA de grade I selon l'OMS avec 51%. Ce résultat est similaire à celui de Nzoyem qui retrouvait une prédominance de l'HTA de grade I [39]. L'HTA sévère était faiblement représentée avec 6,9%. Ngongang *et al* ont fait le même constat en retrouvant 5,6% de cas d'HTA sévère chez les patients nouvellement diagnostiquée dans un pays en Afrique sub-saharienne [42]. Ceci pourrait nous renseigner sur l'efficacité du traitement anti-hypertenseur.

#### **➤ Indice de masse corporelle**

Le surpoids/obésité était fréquent dans 80,4% des cas. Dans la série de Nzoyem, il prédominait aussi avec 69,3% des cas [39]. Cette forte prédominance dans notre milieu s'expliquerait par la méconnaissance et ou la négligence de ces facteurs de risque cardiovasculaires par les patients, et aussi par la mauvaise observance des mesures hygiéno-diététiques qu'impose l'hypertension artérielle.

## **V.3. Caractéristiques cliniques ophtalmologiques**

### **V.3.1. Antécédents ophtalmologiques**

La fréquence des pathologies oculaires préexistantes était de 40,7% (83 cas), dominée par les amétropies. Subjectivement, la myopie et l'hypermétropie étaient les principales amétropies retrouvées avec 40,7 et 32,1% de cas respectivement. Ceci est contraire aux résultats d'Ebana *et al* qui rapportaient en 2001 l'hypermétropie et l'astigmatisme hypermétropique comme les amétropies les plus fréquentes au Cameroun à des proportions de 51 et 27,5% respectivement [41].

Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que durant notre étude, la réponse à la question sur le type d'amétropie était subjective sans vérification des verres correcteurs portés par le malade.

### V.3.2. Prévalence de la pression intra-oculaire

- **La prévalence de la normotonie**

La prévalence de la normotonie oculaire était la plus fréquente à 60,3%. La PIO moyenne était de  $17,85 \pm 5,29$  mm Hg à droite et de  $17,57 \pm 5,27$  mm Hg à gauche. Ce résultat concorde avec celui de Leske *et al* mené aux USA sur la distribution de la pression intra-oculaire qui rapportaient que la normotonie était plus fréquente et que la PIO moyenne était de  $18,7 \pm 5,2$  mm Hg dans la race noire contre  $16,5 \pm 3,3$  mm Hg dans la race blanche [45].

- **La prévalence de l'hypertonie oculaire**

Il ressort de notre étude que la prévalence globale de l'hypertonie oculaire était de 35,3%, concernant 72 patients. Ce taux est 2 fois supérieur à celui d'Onakoya *et al* au Nigeria, qui avaient retrouvé une prévalence globale de 18,7% chez le mélanoderme [12]. Ceci s'expliquerait par le fait que dans leur étude, ils avaient un échantillon plus petit que le nôtre et avaient utilisé le tonomètre à aplanation de Perkins. En effet, la PIO obtenue par ce tonomètre est similaire à celle du TAG considéré comme la référence en pratique clinique actuelle [30]. Alors que le tonomètre à air pulsé a tendance à surestimer la PIO à des niveaux plus élevés et à la sous-estimer à des niveaux plus bas par rapport au TAG [30].

Cependant, Deb *et al* en Inde qui avaient aussi utilisé le tonomètre à air pulsé, trouvaient une prévalence de 13,6%, trois fois inférieure à la nôtre [11]. Ceci pourrait s'expliquer par la différence de méthodologie et celle des races.

### V.3.3. Paramètres cliniques

- **Épaisseur centrale de la cornée : pachymétrie oculaire**

Près de moitié des patients avaient une cornée fine, soit 48,8 et 49% à l'œil droit et gauche respectivement. Les valeurs moyennes étaient de 520 (IC à 95 % : 489-550)  $\mu\text{m}$  à droite et de 521 (IC à 95 % : 487,25-549,75)  $\mu\text{m}$  à gauche avec des extrêmes de 420 à 680  $\mu\text{m}$ . Ces résultats sont proches de ceux d'Eballe *et al* qui retrouvaient une épaisseur cornéenne centrale moyenne de  $529,29 \pm 35,9$   $\mu\text{m}$  dans l'œil droit (IC à 95 % : 526,09–532,49) et de  $528,19 \pm 35,9$   $\mu\text{m}$  dans l'œil gauche (IC à 95 % : 524,99–531,40) avec des extrêmes de 440 à 670  $\mu\text{m}$  [43]. Ceci est une

caractéristique du mélanoderme puisque selon Mercieca *et al* au Nigeria, les mélanodermes ont une cornée beaucoup plus fine que les caucasiens, et il semblerait que l'épaisseur centrale de la cornée en moyenne soit similaire entre les populations vivants en Afrique sub-saharienne et celles des Afro-Américains [44].

➤ **La pression intraoculaire ajustée**

La PIO mesurée par le tonomètre à air pulsé a été ajustée en fonction de l'épaisseur centrale de la cornée. Ainsi, la PIO moyenne était de  $17,85 \pm 5,29$  mmHg avec des extrêmes de 6,2 et 37,1 mmHg à l'œil droit, et de  $17,57 \pm 5,27$  mmHg, avec des extrêmes de 5,6 et 33,6 mmHg à l'œil gauche. Ces résultats sont différents de ceux de Deb *et al* en Inde qui retrouvaient une PIO moyenne de  $15,3 \pm 2,4$  mmHg à l'œil droit et de  $15,6 \pm 1,9$  mmHg à l'œil gauche après avoir utilisé également un tonomètre à air pulsé[11]. Nos résultats sont aussi différents de ceux de Klein *et al* aux USA qui retrouvaient des moyennes de  $15,4 \pm 3,3$  mm Hg à l'œil droit et de  $15,4 \pm 3,4$  mm Hg à l'œil gauche[2]. Tout ceci pourrait s'expliquer par le fait que la PIO serait plus élevée chez le mélanoderme que chez le caucasien selon Romanet *et al* [14].

#### **V.4. Les corrélations**

##### **V.4.1. Facteurs associés à l'hypotonie**

En analyse multi-variée dans notre étude, les paramètres sociodémographiques associés à l'hypotonie oculaire étaient le genre masculin (OR: 8,9 ;  $p=0,010$ ) et la zone géographique forestière (OR: 4,9 ;  $p=0,039$ ). Aucune caractéristique clinique n'était significativement associée à l'hypotonie oculaire.

##### **V.4.2. Facteurs associés à la normotonie oculaire**

Aucun paramètre étudié n'était sur le plan statistique, significativement associé à la normotonie oculaire durant notre étude.

##### **V.4.3. Facteurs associés à l'hypertonie oculaire**

➤ **Facteurs sociodémographiques**

En analyse multi-variée, le paramètre sociodémographique associé à l'hypertonie oculaire était l'âge supérieur ou égale à 65 ans (OR: 2,11 ;  $p=0,049$ ). Ceci est corroboré par Kisan *et al* en Inde, qui montraient une augmentation de la PIO avec l'âge chez les hommes et les femmes ( $p<0,001$ )[13]. En effet, chez les personnes âgées, l'apparition des changements structurels dans le

maillage trabéculaire entraîne une réduction de la facilité d'écoulement trabéculaire et uvéoscléral de l'humeur aqueuse, et donc une élévation de la PIO qui reste modérée [13].

#### ➤ **Facteurs cliniques**

Dans notre étude en analyse multi-variée, l'hypertension artérielle de grade III était le seul facteur de risque clinique indépendant lié à l'hypertonie oculaire (**OR : 5,31 ; p=0,009**). Selon Bulpitt *et al*, l'hypertension artérielle systémique était positivement et indépendamment liée à une augmentation de la pression intra-oculaire ( $P<0,001$ )[37]. Par ailleurs, Onakoya *et al* au Nigeria rapportaient que les personnes souffrant d'hypertension artérielle systémique étaient 4,7 fois plus à risque de développer une hypertonie oculaire que les personnes normotendues [12]. En effet, l'augmentation de la pression artérielle systémique entraîne de légers changements dans la formation de l'humeur aqueuse par augmentation de la pression dans les capillaires du corps ciliaire, cela pourrait entraîner une augmentation de la sécrétion de l'humeur aqueuse et donc de la PIO [2]. Cependant, l'association d'une diminution de la PIO à une diminution de la tension artérielle peut être liée à l'effet d'agents antihypertenseurs spécifiques qui affecteraient directement la sécrétion ou l'excrétion de l'humeur aqueuse dans l'œil [2].

L'hypertonie oculaire est reconnue comme un facteur de risque du GPAO [14]. Selon Onakoya *et al*, les personnes souffrant d'hypertension artérielle systémique ont 2 fois plus de risque de développer un GPAO par rapport aux personnes normotendues [12]. D'où la nécessité d'examiner de manière très attentive chaque patient atteint d'hypertension artérielle systémique (en l'occurrence de grade III) pour le dépistage du GPAO. Ce qui réduirait la morbidité oculaire due à cette hypertension artérielle.

#### **V.5. Limites et difficultés de l'étude**

Nous avons été confrontés à des limites et difficultés au cours de la réalisation de notre étude, notamment :

- La courte durée du recrutement de 03 mois, a été l'un des facteurs de réduction de notre échantillon ;
- La réticence des patients : surtout du troisième âge et les handicapés à participer à la deuxième phase de l'étude qui consistait à réaliser gratuitement les examens ophtalmologiques. En plus certains patients même étant bien portant n'ont pas honoré les

rendez-vous pour les examens malgré des appels téléphoniques répétés, ce qui a entraîné un nombre important de perdus de vue, réduisant la taille de l'échantillon une fois encore;

- Très peu d'études similaires surtout dans le contexte africain, limitant ainsi notre discussion.

**CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

## Conclusion

Au terme de notre étude portant sur la recherche des corrélations entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle chez des sujets hypertendus camerounais, il était question de:

- 1) Décrire le profil de la PIO chez les patients hypertendus :

Les patients hypertendus sont en surpoids/obèse, présentent une HTA de grade I plus fréquente. De sexe féminin prédominant, ils sont âgés de 55 ans et plus, avec une normotonie oculaire prédominante. Cependant, 1 patient sur 3 présente une hypertonie oculaire à un âge de plus de 65 ans et une HTA de grade III.

- 2) Déterminer les prévalences des PIO chez les sujets hypertendus : il ressort que, les prévalences de l'hypotonie, de la normotonie et de l'hypertonie oculaire sont de 4,4 ; 60,3 ; et 35,3% respectivement ;
- 3) Rechercher les corrélations entre l'hypertension artérielle et la PIO :

Il n'existe pas de corrélation entre l'hypertension artérielle et l'hypotonie ou la normotonie oculaire. En revanche, il existe une corrélation entre l'hypertension artérielle de grade III l'hypertonie oculaire.

## **Recommandations**

A la lumière de nos résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

### **Aux patients**

- ❖ de prévenir la survenue de l'HTA et des facteurs de risque cardiovasculaire par des mesures hygiéno-diététiques appropriées ;
- ❖ de respecter le traitement de l'HTA si elle est présente ;

### **Aux cardiologues**

- ❖ de sensibiliser davantage les patients sur la nécessité du respect du traitement, mais aussi sur les complications multi-viscérales de l'HTA en générale et oculaires en particulier ;
- ❖ de référer automatiquement tout patient hypertendu dans un service d'ophtalmologie pour un suivi ;

### **Aux ophtalmologues**

- ❖ de faire de la mesure de la PIO chez les patients hypertendus un examen de routine, afin de dépister et de prendre en charge précocement un risque de glaucome ;

### **Aux MINSANTE et responsables des formations sanitaires**

- ❖ d'améliorer le plateau technique des services d'ophtalmologie par la fourniture systématique des tonomètres et des pachymètres ;

### **Aux chercheurs**

- ❖ de mener une étude similaire chez les patients normotendus.

**ICONOGRAPHIE**



*Figure XXIII: réalisation d'un examen à la lampe à fente et d'une tonométrie*



*Figure XXIV: réalisation d'une pachymétrie*

**REFERENCES**

- [1] Iqbal AM, Jamal SF. Arterial Hypertension. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2021, 204 p.
- [2] Klein B E K, Klein R, Knudtson MD. Intraocular pressure and systemic blood pressure: longitudinal perspective: the Beaver Dam Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2005 ;( 89):284–7.
- [3] Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol* 2020;(16):223–37.
- [4] Kingue S, Ngoe CN, Menanga AP, Jingi AM, Noubiap JJN, Fesuh B, et al. Prevalence and Risk Factors of Hypertension in Urban Areas of Cameroon: A Nationwide Population-Based Cross-Sectional Study. *J Clin Hypertens* 2015 ;( 17):819–24.
- [5] Simo LP, Agbor VN, Noubiap JJN, Nana OP, Nkosu PS-M, Anouboweh AFA, et al. Hypertension prevalence, associated factors, treatment and control in rural Cameroon: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2020;(10):31-9.
- [6] Masson E. Humeur aqueuse et pression intraoculaire. [Internet] Available on: <https://www.em-consulte.com/article/917330/humeur-aqueuse-et-pression-intraoculaire>. Accessed November 27, 2021.
- [7] Assistance taysir. Physiologie de la pression intraoculaire. [Internet] Available on: <http://urgencetaysir.over-blog.com/article-physiologie-de-la-pression-intraoculaire-64971246.html>. Accessed November 27, 2021.
- [8] Corte R, Seladi-Schulman J. Ocular Hypertension: Causes, Symptoms, Treatment. Londres: Healthline; 2021, 6089 p.
- [9] Ellong A, Mvogo CE, Bella-Hiag AL, Mouney EN, Ngosso A, Litumbe CN. La prévalence des glaucomes dans une population de Noirs camerounais. *Cahiers Santé* 2006;(16):83–8.
- [10] Wang Q, Thau A, Levin AV, Lee D. Ocular hypotony: A comprehensive review. *Surv Ophthalmol* 2019;(64):619–38.
- [11] Deb AK, Kaliaperumal S, Rao VA, Sengupta S. Relationship between systemic hypertension, perfusion pressure and glaucoma: a comparative study in an adult Indian population. *Indian J Ophthalmol* 2014;(62):917–22.
- [12] Onakoya AO, Ajuluchukwu JN, Alimi HL. Primary open angle glaucoma and intraocular pressure in patients with systemic hypertension. *East Afr Med J* 2009;(86):74–8.
- [13] Kisan R, Kisan SR, Or A, Sp C, Koujalagi RS. Correlation Between the Intraocular Pressure and the Blood Pressure in Different Age Groups. *J Clin Diagnostic Research* 2012 ;( 6):5-9.

- [14] Rapport SFO 2014 - Glaucome primitif à angle ouvert. [Internet]. Available on: [https://www.em-consulte.com/em/SFO/2014/html/file\\_100022.html#](https://www.em-consulte.com/em/SFO/2014/html/file_100022.html#). Accessed November 27, 2021.
- [15] Eballe A, Owono D, Bella A, Ebana Mvogo C, Long D, Aboutou R. Clinical and epidemiological characteristics of chronic open angle glaucoma at a Yaounde Hospital. *J Ophthalmol* 2008 ;( 18):19–23.
- [16] Benarous A, Le TL. *Ophthalmologie*. Éd. 2018. Paris: VG éditions; 2018, 1289 p.
- [17] Masson E. Anatomie et vascularisation de l’orbite. [Internet]. Available on: <https://www.em-consulte.com/article/1377696/anatomie-et-vascularisation-de-l-orbite>. Accessed December 31, 2021.
- [18] Adenis J-P, Aptel F, Angioi-Duprez K, Arne J-L, Bacin F, Boudouin C et al. Collège des ophtalmologistes universitaires de France. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2018, 1509p.
- [19] Delamere NA. Ciliary Body and Ciliary Epithelium. In: Fischbarg J, editor. *Advances in Organ Biology*, vol. 10, Elsevier; 2005, p. 127–48.
- [20] Morrison JC, DeFrank MP, Van Buskirk EM. Regional microvascular anatomy of the rabbit ciliary body. *Invest Ophthalmol Visual Sci* 1987;(28):1314–24.
- [21] Dulaurent T, Raymond-Letron I. Anatomie comparée de l’angle irido-cornéen du chien et de l’homme. *Rev Méd Vétéri* 2007 ;( 1):344–53.
- [22] Bill A. Blood circulation and fluid dynamics in the eye. *Physiol Rev* 1975;(55):383–417.
- [23] Sentis V, Nguyen G, Soler V, Cassagne M. Patients âgés et glaucome. *Neurol Psychiatr Gériatr* 2016;(16):88–96.
- [24] Elsevier, R M. Item 221 – Hypertension artérielle de l’adulte. [Internet]. Available on: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/etudes-de-medecine/item-221-hypertension-arterielle-de-ladulte>. Accessed November 27, 2021.
- [25] Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005;(365):217–23.
- [26] Houehanou C, Amidou S, Preux P-M, Houinato D, Lacroix P. Hypertension artérielle (HTA) en Afrique subsaharienne. *J Méd Vascul* 2018;(43):87.
- [27] Société québécoise d'hypertension artérielle. Définition, diagnostic et méthodes de mesure. [Internet]. Available on: <https://www.hypertension.qc.ca/gestion.html>. Accessed November 28, 2021.
- [28] Je P. Ocular hypotony. *Ophthalmol Sci UK* 1986;(105):2–7.

- [29] Schweitzer C. Hypertonie oculaire | Deuxième Avis. [Internet]. Available on: <https://www.deuxiemeavis.fr/pathologie/hypertonie-oculaire>. Accessed November 27, 2021.
- [30] Aziz K, Friedman DS. Tonometers-which one should I use? *Eye Lond Ophthalmol* 2018 ;(32):931–7.
- [31] Kanski JJ. Techniques d'examen clinique. In: Kanski JJ, editor. *Précis D'Ophthalmologie Clinique (Deuxième Édition)*, Paris: Elsevier Masson 2011, p. 1–22.
- [32] Cordero I. Understanding and caring for a Schiøtz tonometer. *Com Eye Heal* 2014 ;(27):57-9.
- [33] Ademola-Popoola D, Odi A, Akande T. Comparison of IOP readings using Rebound tonometer Icare and Perkins applanation in african population. *J West Afr Coll Surg* 2014;(4):17–30.
- [34] Romanet J-P, Maurent-Palombi K, Noël C, Bourdon L, Pépin J-L, Mouillon M, et al. [Nyctohemeral variations in intraocular pressure]. *J Fr Ophthalmol* 2004;(27):19–26.
- [35] González-Martín-Moro J, Contreras-Martín I, Muñoz-Negrete FJ, Gómez-Sanz F, Zarallo-Gallardo J. Cyclodialysis: an update. *Int Ophthalmol* 2017;(37):441–57.
- [36] Daniel E, Pistilli M, Pujari SS, Kaçmaz RO, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT, et al. Risk of Hypotony in Noninfectious Uveitis. *J Ophthalmol* 2012 ;(119):2377–85.
- [37] Bulpitt CJ, Hodes C, Everitt MG. Intraocular pressure and systemic blood pressure in the elderly. *Br J Ophthalmol* 1975 ;(59):717–20.
- [38] Cameroun. 3è RGPH Projection Démographique. BUCREP. 2015.
- [39] Nzoyem E. Prévalence et déterminants de l'hypertension artérielle sévère dans deux hopitaux de la ville de Yaounde. Thèse de médecine. Université de Yaoundé I, 2020.
- [40] Djidjoho Sonou A, Houchinne L, Adjagba P, Codjo L, Hounkponou M, Houehanou-Sonou C, et al. Etudes du risque cardiovasculaire absolu et des complications de l'hypertension artérielle dans une population de patients hypertendus à Cotonou. *J Soc Biol Clin Bén* 2016 ;(35):36–40.
- [41] Ebana Mvogo C, Bella-Hiag AL, Ellong A, Metogo Mbarga B, Litumbe NC. Les amétropies statiques du noir camerounais. *Ophthalmol* 2001;(215):212–6.
- [42] Ngongang Ouankou C, Chendjou Kapi LO, Azabji Kenfack M, Nansseu JR, Mfeukeu-Kuate L, Ouankou MD, et al. Severe high blood pressure recently diagnosed in an urban milieu from Subsahelian Africa: Epidemiologic, clinical, therapeutic and evolutionary aspects. *Ann Cardiol Angeiol* 2019;(68):241–8.

- [43] Eballe AO, Koki G, Ellong A, Owono D, Epée E, Bella LA, et al. Central corneal thickness and intraocular pressure in the Cameroonian nonglaucomatous population. *Clin Ophthalmol* 2010 ;( 4):717–24.
- [44] Mercieca K, Odogou V, Fiebai B, Arowolo O, Chukwuka F. Comparing central corneal thickness in a sub-Saharan cohort to African Americans and Afro-Caribbeans. *Cornea* 2007 ;( 26):456-73.
- [45] Leske MC, Connell AM, Wu SY, Hyman L, Schachat AP. Distribution of intraocular pressure. The Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol* 1997;(115):1051–7.

**ANNEXES**

**Annexe 1 : CLAIRANCE ETHIQUE**

<p>UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES SCIENCES BIOMÉDICALES</p>		<p>THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I FACULTY OF MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES</p>																			
<p>COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE Tel/ fax : 22 31-05-86 22 311224 Email: decanatfmsb@hotmail.com</p>		<p>INSTITUTIONAL ETHICAL REVIEW BOARD</p>																			
Ref. : N° <u>348</u> /UY1/FMSB/VDRC/CSD		- 6 JUIN 2022																			
<h2>CLAIRANCE ÉTHIQUE</h2>																					
<p>Le COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE (CIER) de la FMSB a examiné La demande de la clairance éthique soumise par :</p>																					
<p><b>M.Mme: SONKOUÉ MELI HERMANN</b></p>		<p><b>Matricule: 18M017</b></p>																			
<p>Travaillant sous la direction de :</p>																					
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pr KOKI GEDEFROY</li><li>• Dr CHRIS NADEGE NGANOU GNINDJIO</li><li>• Dr MVILONGO TSIMI CAROLINE</li></ul>																					
<p>Concernant le projet de recherche intitulé :</p>																					
<p><b>CORRELATION ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE DANS UN GROUPE DE SUJETS HYPERTENDUS CAMEROUNAIS</b></p>																					
<p>Les principales observations sont les suivantes</p>																					
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td>Evaluation scientifique</td><td></td></tr><tr><td>Evaluation de la convenance institutionnelle/valeur sociale</td><td></td></tr><tr><td>Equilibre des risques et des bénéfices</td><td></td></tr><tr><td>Respect du consentement libre et éclairé</td><td></td></tr><tr><td>Respect de la vie privée et des renseignements personnels (confidentialité) :</td><td></td></tr><tr><td>Respect de la justice dans le choix des sujets</td><td></td></tr><tr><td>Respect des personnes vulnérables :</td><td></td></tr><tr><td>Réduction des inconvénients/optimalisation des avantages</td><td></td></tr><tr><td>Gestion des compensations financières des sujets</td><td></td></tr><tr><td>Gestion des conflits d'intérêt impliquant le chercheur</td><td></td></tr></table>	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		
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																					
<p>Pour toutes ces raisons, le CIER émet un avis favorable sous réserve des modifications recommandées dans la grille d'évaluation scientifique.</p>																					
<p>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.</p>																					
<p>En foi de quoi la présente clairance éthique est délivrée pour servir et valoir ce que de droit</p>		<p>En</p>																			
<p><b>LE PRÉSIDENT DU COMITÉ ETHIQUE</b></p> 																					

**Annexe 2 : AUTORISATIONS DE RECHERCHES**

REPUBLICQUE DU CAMEROUN Paix-Travail-Patrie ***** MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ***** SECRETARIAT GENERAL ***** DIRECTION DE L' HOPITAL CENTRAL DE YAOUNDE ***** SECRETARIAT MEDICAL		REPUBLIC OF CAMEROUN Peace-Work-Fatherland ***** MINISTRY OF PUBLIC HEALTH ***** GENERAL SECRETARY ***** DIRECTORATE OF CENTRAL HOSPITAL OF YAOUNDE ***** MEDICAL SECRETARY
N° <u>011/22</u> / AR/MINSANTE/SG/DHCY/CM/SM		Yaoundé, le <u>20</u> JAN 2022

**AUTORISATION DE RECHERCHE**

Je soussigné **Professeur FOUDA Pierre Joseph**, Directeur de l'Hôpital Central de Yaoundé, marque mon accord pour la recherche de Monsieur **SONKOUÉ MELI Hermann**, étudiante en 7<sup>ème</sup> année de médecine générale 9à la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicaux de l'Université de Yaoundé I , sous le thème « CORRELATION ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE DANS UN GROUPE DE SUJET HYPERTENDUS CAMEROUNAIS » dans le service de Cardiologie à l'Hôpital Central de Yaoundé, sous la supervision du docteur **NGANOU-GNINDJIO C.N.** .

L'intéressé est tenu au strict respect du règlement intérieur de l'Hôpital Central de Yaoundé.

En foi de quoi, la présente autorisation valable pour une période de 06 mois, lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

**Pour Le Directeur et par ordre  
Le Conseiller Médical,**

**Ampliations :**

- Conseiller Médical ;
- Chef service concerné ;
- Intéressé;
- Chrono/Archives.



REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix - Travail - Patrie  
-----  
PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE  
-----  
**MINISTRE DE LA DEFENSE**  
-----  
DIRECTION DE LA SANTE MILITAIRE  
-----  
REGION DE SANTE MILITAIRE N°1  
-----  
**HÔPITAL MILITAIRE DE REGION N°1**  
-----

REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace - Work - Fatherland  
-----  
PRESIDENCY OF THE REPUBLIC  
-----  
**MINISTRY OF DEFENCE**  
-----  
DEPARTMENT OF MILITARY HEALTH  
-----  
MILITARY HEALTH REGION N°1  
-----  
**MILITARY REGION HOSPITAL N°1**  
-----

Yaoundé le 24 JAN 2022

N° 220169 /DV/MINDEF/DSM/RSM1/HMR1/12

### AUTORISATION D'ACCES

Je soussigné, **colonel-médecin HAMADOU**, Médecin-chef  
de l'Hôpital Militaire de Région n°1 (HMR1) à Yaoundé,

Autorise monsieur **SONKOUÉ MELI Hermann**, Mle **18M017**,  
étudiant en 7<sup>ème</sup> année médecine générale à la Faculté de Médecine et des  
Sciences Biomédicales de Yaoundé I (**FMSB/UY1**) ; à accéder dans les  
Services Spécialisés d'Ophtalmologie et de Cardiologie de l'HMR1, pour la  
période allant du 25 Janvier 2022 au 25 Mai 2022 en vue d'y effectuer une  
recherche sur le Thème « *Corrélation entre pression intra-oculaire et  
hypertension artérielle dans un groupe de sujets hypertendus  
camerounais* »

En foi de quoi la présente autorisation lui est délivrée pour servir et  
valoir ce que de droit. /-

Colonel Médecin **HAMADOU** ;  
Médecin Chef de l'Hôpital Militaire de Région N°1  
  
Colonel - Pharmacien  
**WANYANG Albert**  
Chef Service Roboistat Pharmacie HMR1

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix - Travail - Patrie  
PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE  
MINISTERE DE LA DEFENSE  
DIRECTION DE LA SANTE MILITAIRE  
DEUXIEME REGION DE SANTE MILITAIRE  
HOPITAL MILITAIRE DE REGION N°2



REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace - Work - Fatherland  
PRESIDENCY OF REPUBLIC  
MINISTRY OF DEFENSE  
DEPARTMENT OF MILITARY HEALTH  
SECOND MILITARY HEALTH REGION  
SECOND REGION MILITARY HOSPITAL

**COMITÉ D'ÉTHIQUE DE L'HÔPITAL MILITAIRE DE RÉGION N°2**

N° 01220121 CEHMR2

Douala, le 21 Janvier 2022

**CLAIRANCE ÉTHIQUE**

Le Comité d'Ethique de l'Hôpital Militaire de Région N°2 (CEHMR2) pour la session d'évaluation du **21 / 01 / 2022**, a examiné le projet de recherche intitulé « **Corrélation entre pression intra-oculaire et hypertension artérielle dans un groupe de sujets hypertendus camerounais** » soumis par **SONKOUE MELI Hermann**, étudiant en 7<sup>ème</sup> année de médecine générale à la **Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I** sous la supervision du **Pr. KOKI Godefroy**.

Le présent projet de recherche a un intérêt scientifique clair et ne présente aucun risque pour ses participants. Les objectifs et la méthodologie de recherche sont clairement décrits. Le principe de confidentialité des données est respecté. L'expertise requise pour la supervision de la recherche est vérifiée. D'après les observations susmentionnées, le CEHMR2 approuve cette version du projet pour une période de **six (06) mois non renouvelables**.

Toutefois, Monsieur **SONKOUE MELI Hermann** est responsable du respect scrupuleux de la méthodologie et de la considération éthique, et ne devrait pas la modifier sans l'approbation du CEHMR2, lequel se réserve le droit d'interrompre les travaux de recherche en cas de constatation de l'éloignement des objectifs initiaux. **Une copie de la thèse doit être remise au CEHMR2 à des fins d'archivage.**

L'intéressé est avisé qu'il est astreint de l'obligation de réserve par rapport à toute information sensible dont il pourrait avoir connaissance au cours de ses travaux et l'observation stricte des mesures de sécurité en vigueur au sein des casernes militaires.

La présente clairance éthique est délivrée pour servir le but pour lequel elle est présentée. Elle peut être annulée en cas de non-respect des recommandations ci-dessus.

**Le Président**

Colonel Médecin **SEPO SEPO**

  
Colonel - Médecin - Interniste  
Hépatogastroentérologue  
Chef de Service HGE - HMR II

Colonel Professeur **KOKI Godefroy**  
Médecin-Chef de l'Hôpital Militaire de Région N°2



**Annexe 3 : NOTE D'INFORMATION ET CONSENTEMENT ECLAIRE**

Madame, Mlle, Monsieur

Nous vous invitons à participer à notre projet de recherche intitulé : « **Corrélations entre pression intra-oculaire et hypertension artérielle chez des sujets hypertendus dans trois hôpitaux du Cameroun** », en vue de l'obtention du Doctorat en médecine générale.

**Objectif de l'étude** : Ce travail a pour objectif de rechercher s'ils existent des liens entre la pression intra-oculaire et l'hypertension artérielle chez des sujets hypertendus dans trois hôpitaux du Cameroun.

**Période de l'étude** : Février 2022 à Avril 2022.

**Lieu de l'étude** : services d'ophtalmologie et de cardiologie de l'Hôpital d'Instruction, d'Application et de Référence des Armées de Yaoundé (HIARAY), de l'Hôpital Militaire de Région n°2 à Douala (HMD) et de cardiologie de l'Hôpital Central de Yaoundé (HCY).

**Investigateur principal**: SONKOUÉ MELI HERMANN, étudiant en 7ème année d'études de Médecine Générale à la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I.

**Tél** : 671696577 **E-mail** : hermannmeli2@gmail.com

**Directeur de thèse** : Pr KOKI Godefroy

**Co-directeurs** : Dr NGANOU-GNINDJIO Chris Nadège ; Dr MVILONGO TSIMI Caroline

**Procédure** : La collecte des données se fera auprès des patients, par un questionnaire, un examen ophtalmologique complet, des mesures de la pression intra-oculaire et de la pachymétrie.

**Avantages pour les patients** : La participation à l'étude est gratuite. Tout refus de participer est légitime. Vous avez droit aux résultats de l'étude.

**Inconvénient et /ou risque (s) éventuel (s)** : Aucun inconvénient n'est attendu au cours de la collecte des données.

Je soussigné Madame, Mlle, Monsieur.....après avoir été informé correctement, accepte librement de participer à cette étude.

Signature de l'investigateur

Signature du participant ou  
de son représentant légal

**Annexe 4: FICHE DE COLLECTE DE DONNEES**

Date : \_\_\_\_\_

Noms et Prénoms : \_\_\_\_\_ N° de Téléphone \_\_\_\_\_

N°	Question	Code	Réponse
S0Q1	Numéro de fiche		
<b>SECTION 1 : CARACTÈRES SOCIODÉMOGRAPHIQUES</b>			
S1Q1	Date de naissance		
S1Q2	Age (années)		
S1Q3	Sexe	1. Masculin 2.Féminin 3. Autre	
S1Q4	Statut matrimonial	1. Marié(e) 2. Célibataire 3. En couple 4. Veuf/Veuve 5. Divorcé(e)	
S1Q5	Profession	1. Secteur formel 2. Retraité 3. Secteur informel 4. Invalide	
S1Q6	Niveau d'étude	1. Primaire 2. Secondaire 3. Supérieur 4. Jamais fréquenté	
S1Q7	Ethnie		
S1Q8	Niveau de revenu actuel (FCFA)		
S1Q9	Assuré(e)	1. Oui 2. Non	
<b>SECTION 2 : ANTÉCÉDENTS PERSONNELS</b>			
S2Q1	Hypertension artérielle connue	1. Oui 2. Non	
S2Q2	Durée d'évolution de HTA depuis le diagnostic (an années)		
S2Q3	Quel était le chiffre de votre pression artérielle lors de votre diagnostic (en mm Hg) ?	<b>PA :</b>	<b>Grade :</b>
S2Q4	Etes-vous sous traitement antihypertenseur ?	1. Oui 2. Non	
S2Q5	Si Oui, score de GIRERD :		
	Avez-vous oublié de prendre votre médicament ce matin ?	1. Oui 2. Non	
	Depuis la dernière consultation, avez-vous été en panne de médicaments ?	1. Oui 2. Non	

**CORRELATIONS ENTRE PRESSION INTRA-OCULAIRE ET HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ DES SUJETS  
HYPERTENDUS DANS TROIS HOPITAUX DU CAMEROUN**

	Vous est-il arrivé de prendre votre traitement avec retard par rapport à l'heure habituelle ?	1. Oui 2. Non	
	Vous est-il arrivé de ne pas prendre votre traitement parce que certains jours, votre mémoire vous fait défaut ?	1. Oui 2. Non	
	Vous est-il arrivé de ne pas prendre votre traitement parce que certains jours, vous avez l'impression que votre traitement vous fait plus de mal que de bien ?	1. Oui 2. Non	
	Pensez-vous que vous avez trop de comprimés à prendre ?	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q6</b>	Autre pathologie chronique connue	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q7</b>	Si oui, laquelle		
<b>S2Q8</b>	Durée d'évolution de cette pathologie depuis la découverte (en années)		
<b>S2Q9</b>	Etes-vous sous traitement pour cette pathologie	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q10</b>	Etes-vous compliant au traitement	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q11</b>	Pathologie oculaire préexistante	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q12</b>	Si oui, laquelle		
<b>S2Q13</b>	Correction optique	1. Oui 2. Non	
<b>S2Q14</b>	Si oui, type d'amétropie	1. Myopie 2. Hypermétropie 3. Astigmatisme 4. Presbytie	
<b>SECTION 3 : EXAMEN CLINIQUE GENERAL</b>			
<b>S3Q1</b>	Valeur de la pression artérielle du jour (en mmHg)	<b>BD :</b>	<b>BG :</b>
<b>S3Q2</b>	Classification de l'HTA	1. Grade I 2. Grade II 3. Grade III	
<b>SECTION 4 : EXAMEN OPHTALMOLOGIQUE</b>			
		<b>OD</b>	<b>OG</b>
<b>S4Q1</b>	Acuité visuelle de loin sans correction		
<b>S4Q2</b>	Trou sténopéique		
<b>S4Q3</b>	Acuité visuelle de loin avec correction		
<b>S4Q4</b>	Acuité visuelle de près sans correction		
<b>S4Q5</b>	Acuité visuelle de près avec correction		
<b>S4Q6</b>	Pression intraoculaire (en mmHg)		
<b>S4Q7</b>	Pachymétrie (en $\mu\text{m}$ )		
<b>S4Q8</b>	Pression Intra oculaire ajustée (en mmHg)		
<b>S4Q9</b>	Examen du fond d'œil	1. Normal 2. Anormal	<b>OD</b> <b>OG</b>

**Annexe 5 : BUDGET**

<b>Désignations</b>	<b>Coût (F CFA)</b>
<b>Connexion internet</b>	50.000Fcfa
<b>Crédit téléphonique</b>	35.000Fcfa
<b>Matériel didactique</b>	50.000Fcfa
<b>Impression du protocole</b>	50.000Fcfa
<b>Impression et multiplication de la thèse</b>	100.000Fcfa
<b>Analyse et statisticien</b>	150.000Fcfa
<b>Transport</b>	50.000Fcfa
<b>Imprévus</b>	100.000Fcfa
<b>Impression fiche technique</b>	10.000Fcfa
<b>Masques chirurgicaux et gel hydro alcoolique</b>	25.000Fcfa
<b>Total</b>	<b>620.000CFA</b>