

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple- Un But- Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES
DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES



DE BAMAKO USTTB

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

Année universitaire 2022-2023

N°

Rétinopathie diabétique : Aspects épidémiologique et clinique au CHU- IOTA Bamako

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté et soutenu le 14 / 12 / 2023

Par : Dr CISSE M'Maminata

Pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) en Ophtalmologie

JURY

PRESIDENT : Pr TOGO Adégné

MEMBRES : Pr SYLLA Fatoumata

Pr GUIROU Nouhoum

DIRECTEUR : Dr SAYE Gounon

DIRECTEUR : Pr GUINDO Adama Issaka

REMERCIEMENTS :

Je rends grâce à Dieu le tout puissant, clément et miséricordieux pour m'avoir permis de mener à terme cette formation.

A mon père : Feu Fodé Mohamed Cissé ; mon modèle que c'est dur de vous écrire au passé ; j'ai accompli l'un de vos souhaits, par contre l'autre ne verra jamais le jour puisque vous n'êtes plus des nôtres ; puisse Dieu vous accorder le paradis mon papa chéri.

A mes mamans : Geneviève et Mama Aïssata merci pour vos bénédictions et votre soutien.

A mon époux : Dr Célestin, merci d'être là pour moi.

A toute ma famille et mes proches : merci pour le soutien indéfectible.

A mon directeur et co-directeur de mémoire Pr GUINDO Adama et Dr SAYE Gounon merci pour votre disponibilité, votre tolérance et vos judicieux conseils, j'en ferais bon usage.

A mes maitres et encadreurs du CHU IOTA, merci pour la qualité de l'enseignement.

Au personnel du CHU IOTA merci pour votre disponibilité et votre bonne collaboration.

A toutes les promotions DES, AMO, Optométrie du CHU IOTA et ma promotion 2019-2023 en particulier merci pour la convivialité pendant ces merveilleuses années.

A nos bailleurs SIGHT SAVERS INTERNATIONAL et LIONS CLUB INTERNATIONAL merci pour cette belle opportunité.

Au peuple malien, merci pour votre hospitalité.

Table des matières

I - Introduction	1
II - Objectifs	3
1. Objectif général	3
2. Objectifs spécifiques	4
III - Méthodologie	4
1. Cadre d'étude	4
2. Type et période d'étude	4
3. Population de l'étude	4
4. Unités statistique	4
5. Critères de sélection	4
6. Echantillonnage	4
7. Outil de collecte	5
8. Matériels utilisés pour l'examen des malades	5
9. Unités concernées par l'étude	5
10. Collecte des données	5
11. Déroulement de l'enquête	6
12. Variables études et définition opérationnelle	6
13. Saisie et traitement des données	8
14. Limites de l'étude	8
15. Considérations administratives	8
16. Considérations éthiques	8
IV-Résultats	9
V-Commentaires et Discussion	21
Conclusion	25
Recommandations	26
Reference	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des patients selon le niveau d'étude

Tableau II : Répartition des patients selon la profession

Tableau III : Répartition des patients selon les motifs de consultation

Tableau IV : Répartition des patients selon les ATCD familiaux

Tableau V : Répartition des patients selon les complications générales

Tableau VI : Répartition des patients selon leur acuité visuelle

Tableau VII : Répartition des patients selon l'état du segment antérieur

Tableau VIII : Répartition des patients selon les lésions du segment postérieur

Tableau IX : Répartition des patients selon l'hémoglobine glyquée et la glycémie

Tableau X : Répartition des patients selon les lésions angiographiques de la RD

Tableau XI : Répartition des patients selon les signes d'OMD à l'OCT

Tableau XII : Répartition des patients selon le stade de rétinopathie diabétique

Tableau XIII : Répartition des patients selon la présence de la MD

Tableau XIV : Répartition des patients selon le traitement de la RD

Tableau XV : Répartition des patients selon les stades de RD et la durée d'évolution du diabète

Tableau XVI : Répartition des patients selon les stades de RD et l'HbA1C

Tableau XVII : Répartition des yeux des patients selon les stades de RD et l'AV

Tableau XVIII : Répartition des patients selon la RD, et le type de diabète

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des patients selon la tranche d'âge

Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe

Figure 3 : Répartitions des patients selon ATCD médicaux

Figure 4 : Répartition des patients selon la durée d'évolution du diabète

Figure 5 : Répartition des patients selon le traitement du diabète

LISTE DES ABREVIATIONS

AGF : Angiographie à la Fluorescéine ;

ALFEDIAM : Association de Langue française d'Etude du Diabète et des Maladies métaboliques ;

AMIR : Anomalies Microvasculaires Intra Rétiniennes

ATCD : Antécédent ;

AV : Acuité Visuelle ;

AVLSC : Acuité Visuelle de Loin Sans Correction ;

BAV : Baisse de l'Acuité Visuelle ;

CHU: Centre Hospitalier Universitaire;

ETDRS: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report;

FID : Fédération Internationale du Diabète ;

FO : Fond d'Œil ;

HbA1c : Hémoglobine Glyquée ;

HTA : Hypertension Artérielle ;

IMC : Indice de Masse Corporelle

IOTA : Institut d'Ophtalmologie Tropicale d'Afrique

NO : Nerf Optique

OCT : Tomographie en Cohérence Optique

OD : Œil Droit

OG : Œil Gauche

OMC : Œdème Maculaire Cystoïde

OMD : Œdème Maculaire Diffuse

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OVR : Occlusion vasculaire rétinienne ;

PEC : Prise En Charge ;

PPR : Photo coagulation Pan Rétinienne ;

RD : Rétinopathie Diabétique ;

RDC : République Démocratique du Congo ;

VGEF: Vascular Endothelial Growth Factor.

I. INTRODUCTION

La rétinopathie diabétique (RD) est l'ensemble des manifestations de la microangiopathie diabétique, pouvant conduire à son stade ultime à la cécité, c'est une grave complication du diabète qui touche 50% des patients diabétiques de type 2. En France, la rétinopathie diabétique est la première cause de cécité avant 65 ans [1].

Le dernier rapport de diabète atlas 2019, fait état de 463 millions le nombre de personnes vivant avec le diabète et ce nombre devrait atteindre 578 millions en 2030 et 700 millions en 2045. Cette augmentation concerne essentiellement le diabète de type 2 ; Il représente 85 à 90% des diabétiques [2].

Au Maroc une enquête nationale démontre que, la prévalence globale était de 44% ; la rendant une des causes principales de cécité bilatérale car diagnostiquée tardivement au stade de complications [3].

Une étude réalisée à Lubumbashi en République Démocratique du Congo (RDC) a montré que la fréquence de la RD augmentait avec l'âge et la durée du diabète avec une prévalence de 12,7% [4].

Selon les différentes études, la prévalence de la rétinopathie diabétique est respectivement de : 60,8 % au Sénégal, 35,5 % à Niamey, 53,2-64,5% (type 1- type 2) en Afrique du Sud, 42% à Yaoundé et 22% à Abidjan [5, 6, 7, 8, 9].

Au Mali, des études menées à l'Hôpital du point G en 2011 et au CHU IOTA en 2012 et 2017 ont retrouvé des fréquences variantes entre 12,37% et 85% [10, 11, 12].

En effet, la rétinopathie diabétique proliférante peut conduire à la cécité induisant ainsi un cycle de pauvreté pour les familles touchées ; Ainsi, toutes les 90 minutes une personne devient aveugle à cause du diabète dans le monde [13].

De nombreuses études ont montré que le diabète provoque une expression locale accrue de molécules inflammatoires, telles que les cytokines, les chimiokines et les facteurs de croissance impliqués dans le développement de la RD [14].

L'hyperglycémie chronique génère la rétinopathie diabétique par deux mécanismes concomitants : l'hyperperméabilité capillaire et l'occlusion capillaire.

Le NDRSP (National Diabetic retinopathy Screening Programme) en Écosse a montré qu'on obtenait de meilleur résultat chez les personnes atteintes de diabète de type 2 si le dépistage se fait dans les 12 mois qui suivent le diagnostic, ce qui indique des améliorations avec un délai médian actuel de dépistage inférieur à trois mois [15].

Cette pathologie a bénéficié de progrès énormes à la fois diagnostique et thérapeutique, l'OCT-A (Tomographie en Cohérence Optique), un examen non invasif, permet de suivre avec une très grande précision à la fois l'œdème maculaire et l'architecture des lits capillaires maculaires superficiel et profond. Des nouveaux appareils avec un champ d'examen plus étendu permettront à l'OCT A de donner plus de précision que l'AGF dans les OVR (Occlusion vasculaire Rétinienne) [16].

La rétinopathie diabétique dans son polymorphisme reste l'une des causes les plus critiques de perte de vision dans le monde qui depuis plusieurs années n'avait que des options de traitement chirurgical, utilisant la vitrectomie par la pars plana ou le traitement physique par la photocoagulation. Récemment, les thérapies pharmacologiques sont devenues plus largement acceptées en particulier, les pharmacothérapies intra vitréennes très utilisés dans la gestion de l'œdème maculaire diabétique [17].

Le diabète est considéré comme un problème majeur de santé publique dans les pays développés et prend des proportions importantes dans les pays en voie de développement comme le Mali.

Notre étude a pour but de déterminer les aspects épidémiologique et clinique de la rétinopathie diabétique au CHU IOTA.

II- OBJECTIFS

1- Objectif général :

Etudier les aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique de la rétinopathie diabétique au CHU IOTA

2- Objectifs spécifiques :

- Déterminer la fréquence de la rétinopathie diabétique au CHU IOTA
- Décrire les caractéristiques sociodémographiques de la RD au CHU IOTA
- Décrire les signes cliniques de la RD au CHU IOTA

III- METHODOLOGIE

1- Cadre d'étude :

Le Centre Hospitalier Universitaire de l'Institut d'Ophtalmologie tropicale d'Afrique (**CHU-IOTA**) est situé dans la commune III du district de Bamako et a servi de cadre à notre étude. Il a pour mission :

- Assurer les soins ophtalmologiques tertiaires ;
- Assurer la formation de spécialistes en ophtalmologie et en optométrie pour les pays de la région africaine ;
- Conduire des travaux de recherche dans les domaines de l'ophtalmologie et de la lutte contre la cécité sur le plan national et international ;
- Fournir à la demande des Etats de la région africaine et d'institutions nationales et internationales des expertises et des appuis techniques dans les domaines des soins ophtalmologiques, de la formation, de la recherche et de la lutte contre la cécité.

2- Type et période d'étude : il s'agissait d'une étude transversale, descriptive menée au CHU IOTA sur une période de 12 mois allant du 1^{er} Octobre 2022 au 31 septembre 2023.

3- Population d'étude : Elle a été constituée à partir de tous les patients diabétiques vus en consultation et pris en charge au CHU IOTA

4- Unité statistique : Dossier du patient et le patient.

5- Critères de sélection :

- **Critère d'inclusion :** ont été inclus dans cette étude, tous les patients ayant une rétinopathie diabétique à l'examen clinique et/ou aux bilans paracliniques (AGF ; OCT), pris en charge au CHU IOTA et consentants.
- **Critère de non inclusion :** n'ont pas été inclus dans cette étude, tous les patients n'ayant pas de rétinopathie diabétique, non consentants et traités ailleurs.

6- Echantillonnage :

- **Type d'échantillonnage :**

Il s'agissait d'un échantillonnage non probabiliste déterminé par le nombre de patients souffrants de rétinopathie diabétique reçus durant la période de l'étude

➤ **Technique d'échantillonnage :**

Un échantillonnage exhaustif systématique de tous les malades reçus et suivis durant la période d'étude a été effectué au CHU IOTA

➤ **Sélection des unités statistiques :**

Pour sélectionner les malades, une affiche a été faite dans tous les box de consultation avec le numéro de l'enquêteur pour le signaler dès la confirmation du diagnostic d'une RD, pour ainsi collecter les données de tous les malades de façon journalière.

7- Outil de collecte :

Les fiches de collecte de données et les dossiers des patients

8- Matériels utilisés pour l'examen des malades :

- Echelle d'acuité visuelle de loin et de près : Snellen ; Monoyer et de Parinaud.
- Lampe à fente.
- Lentille de volk 78D ou 90D ; verre à 3 miroirs.
- Tonomètre à aplanation de Goldmann ou tonomètre à air pulsé.
- Angiographie numérisée ZEISS.
- OCT de marque NIDEK et CANON.
- Laser Argon.

9- Unités concernées par l'étude :

Le CHU IOTA dispose de locaux répartis comme suit : cinq blocs chirurgicaux équipés pour toutes les interventions ophtalmologiques (segment antérieur et postérieur), 10 salles de consultation ; six salles d'hospitalisation avec 44 lits ; un service d'imagerie et d'investigation ophtalmologique (vision des couleurs, OCT, angiographie numérisée, laser argon et yag, échographie B, d'un laboratoire d'analyse.

10-Collecte des données :

La collecte des données a été effectuée à partir d'un questionnaire semi structuré pré testé déployé sur une fiche d'enquête servant de support pour recenser les données des patients

Avant le déroulement de la collecte de données, une enquête pilote a été réalisée dans un petit groupe de malades par des collègues volontaires pour tester et améliorer la

formulation des questions, le flux de remplissage et la compréhension du questionnaire.

11- Déroulement de l'enquête :

L'examen des malades a été réalisé dans les BOX de consultation par les médecins DES sous la supervision des médecins seniors puis un questionnaire individuel a été octroyé à chaque patient pour le recueil des données.

12- Variables étudiés et définition opérationnelle :

➤ **Variable dépendante : Rétinopathie diabétique**

➤ **Variables indépendantes :**

a. Caractéristiques socio démographiques :

L'âge, le sexe, la profession, la résidence, les antécédents personnels et familiaux, les facteurs aggravants, la date de découverte, type et durée du diabète, types et traitement auxquels les patients ont été soumis, les complications d'ordre général et oculaire, ont été relevées lors de l'interrogatoire.

b. Caractéristiques cliniques : les variables cliniques ont été

- Le motif de consultation
- La mesure de l'acuité visuelle sans correction
- La mesure du tonus oculaire au tonomètre de Goldman,
- L'examen du segment antérieur : réalisé à la lampe à fente a permis

L'examen biomicroscopique des structures anatomiques.

- L'examen du fond d'œil : il a été réalisé après dilatation pupillaire par instillation d'Auromide en collyre avec une lentille de Volk 78D ou 90D, nous avons utilisé la classification de l'Alfediham [18] qui est une version simplifiée de la classification ETDRS :

-RD minime : petit nombre de microanévrismes, hémorragies punctiformes ;

En AGF : micro-occlusions capillaires et diffusion intra rétinienne localisées.

-RDNP modérée : microanévrismes et/ou hémorragies en flammèches ou ponctuées nombreux, et/ou nodules cotonneux ; et /ou AMIRs peu nombreuses ; et /ou

anomalies veineuses (dans moins de deux quadrants de la périphérie rétinienne) ; et/ou hémorragies rétinienne en tâche dans moins de quatre quadrants de la périphérie.

En AGF : territoires d'ischémie rétinienne localisés

- **RDNP sévère** : hémorragies sévères dans 4 quadrants ; et/ou anomalies veineuses monoliformes dans 2 quadrants ; et/ou AMIRs nombreuses dans 1 quadrant

En AGF : vastes territoires d'ischémie rétinienne périphérique

-**RD proliférante débutante** : néovaisseaux pré rétiniens de petite taille (<1/2 surface papillaire) dans un ou plusieurs quadrants de la périphérie rétinienne

-**RDP modérée** : néovaisseaux pré-rétiniens de grande taille (>1/2 surface papillaire) dans un ou plusieurs quadrants et/ou néovaisseaux prépapillaires de petite taille (<1/2-1/4 surface papillaire).

-**RDP sévère** : néovaisseaux prépapillaires de grande taille (>1/4-1/3 surface papillaire)

-**RDP compliquée** : hémorragie intravitréenne et/ou décollement de rétine par traction et/ou rhégmotogène ; et /ou rubéose irienne, glaucome néovasculaire.

C- Caractéristiques paracliniques : un bilan biologique a été demandé à tous nos patients : L'hémoglobine glyquée et la glycémie à jeun ont été systématiques. L'angiographie à la fluorescéine (AGF) : indispensable au diagnostic, à la classification, au suivi et à la prise en charge par photocoagulation de la RD a été demandé

La tomographie par cohérence optique (OCT) : a été demandé chez les patients présentant une maculopathie diabétique.

13-Saisie et traitement des données :

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS version 22. Nos résultats ont été présentés sous forme de tableaux, figure et graphique puis discutés, commentés et comparés aux données actuelles de la littérature. Le logiciel Microsoft Office Excel et Word version 2021 a permis le traitement des textes et tableaux.

14-Limites de l'étude :

Nos limites étaient essentiellement celles d'une étude transversale. Par ailleurs, le grand nombre d'examens biologiques non réalisés par les patients donnant ainsi des variables biologiques incomplètes ; il faut noter également le manque d'explorations plus spécifiques tel que l'AGF au CHU IOTA.

15- Considérations administratives :

Pour la mise en œuvre de cette enquête, les autorités administratives du CHU IOTA ont été préalablement informées, leur collaboration ainsi que leur appui ont aidé pour la facilitation du déroulement de l'enquête.

16- Considérations éthiques :

L'approbation a été obtenue du comité de recherche et d'éthique de la faculté de médecine.

Les participants à l'étude étaient consentants et ont été rassurés de la confidentialité des informations fournies.

IV- RESULTATS :

Au cours de notre étude, 300 patients diabétiques ont été reçus au CHU IOTA, parmi lesquels 145 présentaient une rétinopathie diabétique soit une fréquence de 48% ; la majorité de nos patients provenait de Bamako avec 84,7%.

1- Caractéristiques socio démographiques :

➤ Age :

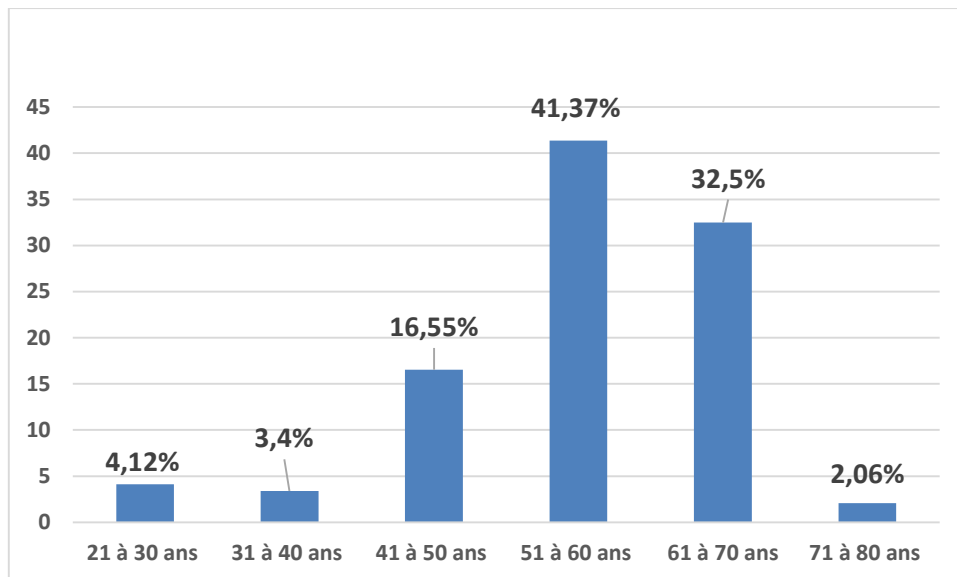


Figure 1 : Répartition des patients selon la tranche d'âge.

La tranche d'âge de 51 à 60 ans était la plus représentée avec 41,37%.

➤ **Sexe :**

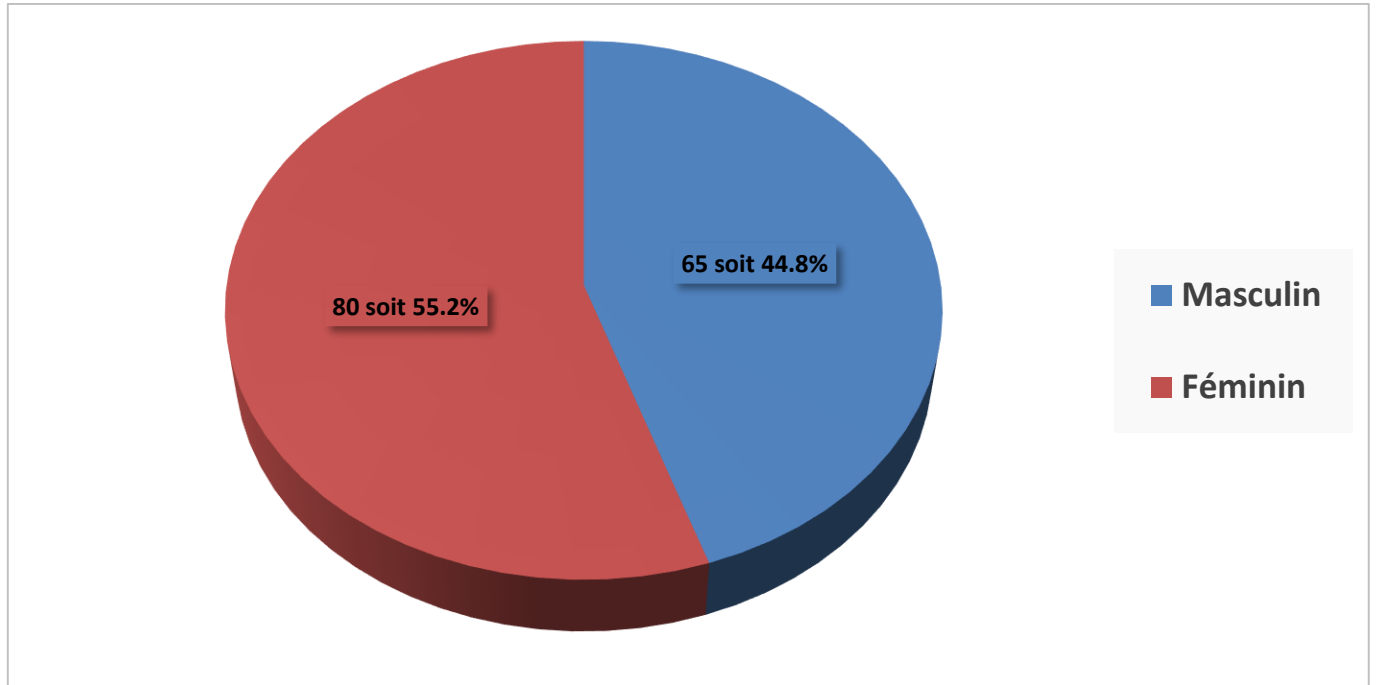


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe.

Le sexe féminin était le plus représenté soit 55,2% ; le sex ratio était de 0,69

➤ **Niveau d'étude :**

Tableau I : Répartition des patients selon le niveau d'étude.

Niveau d'étude	Effectifs	%
Non scolarisés	92	63,44
Primaire	19	13,1
Secondaire	22	15,2
Supérieure	12	8,26
Total	145	100

Plus de la moitié de nos patients était non scolarisé avec 63,44%

➤ **Profession :**

Tableau II : Répartition des patients selon la profession.

Profession	Effectifs	%
Fonctionnaire	22	15.17
Femme au foyer	60	41,3
Cultivateur	11	7,6
Commerçant(e)	26	18
Chauffeur	8	5,5
Ouvriers	13	9
Pas de profession	5	3.43
Total	145	100

Les femmes au foyer étaient les plus représentées soit 41,3%.

2- Aspects clinique et paraclinique :

➤ **Motif de consultation :**

Tableau III : Répartition des patients selon le motif de consultation.

Motif de consultation	Effectifs	%
BAV	140	48,28
Douleur	28	9,6
Métamorphopsie	15	5,2
Myodésopsie	16	5,5
Larmoiement	28	9,6
Diplopie	18	6,3
Référer pour bilan diabète	45	15,52

La BAV était le motif de consultation le plus représenté soit 48,28%.

➤ **ATCD médicaux :**

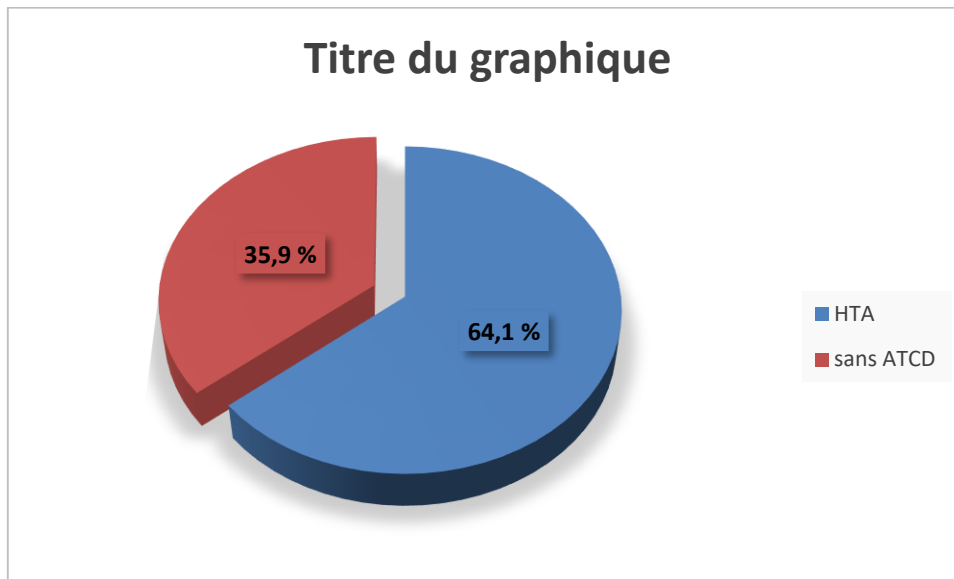


Figure 3 : Répartitions des patients selon ATCD médicaux

Plus de la moitié de nos patients avait un ATCD d'hypertension artérielle avec 64,1%.

➤ **ATCD familiaux :**

Tableau IV : Répartition des patients selon les ATCD familiaux.

ATCD Familiaux	Effectifs	%
Diabète	67	46,2
HTA	16	11,1
Sans ATCD	62	42,7
Total	145	100

Les ATCD familiaux de diabète étaient les plus fréquentes soit 46,2%.

➤ **Evolution du diabète :**

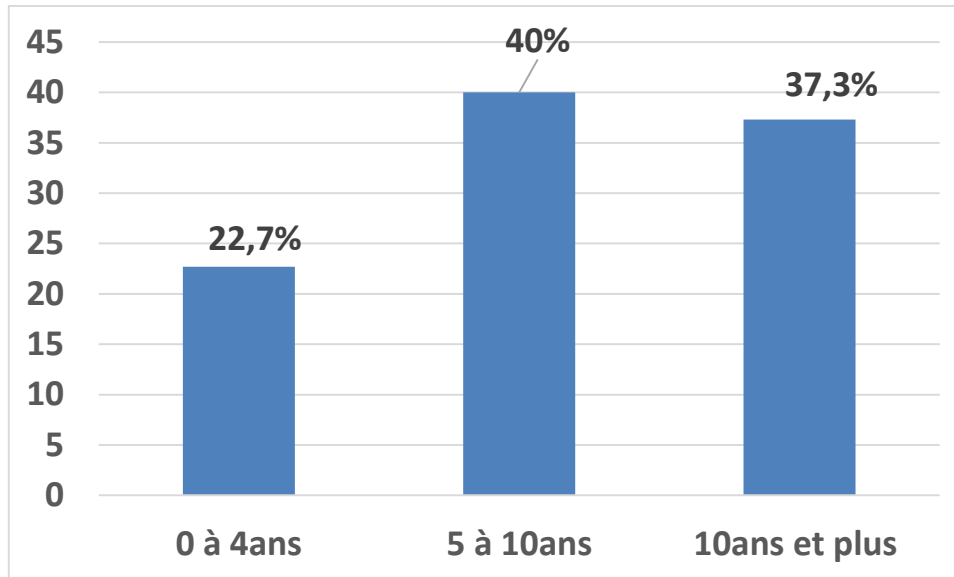


Figure 4 : Répartition des patients selon la durée d'évolution du diabète.

La durée d'évolution de 5-10ans était la plus fréquente avec 40%.

➤ **Complications générales :**

Tableau V : Répartition des patients selon les complications générales.

Complication générale	Effectifs	%
Néphropathie	40	27,58
Neuropathie	1	0,68
Pied diabétique	6	4,15
Pas de complications	98	67,59
Total	145	100

La néphropathie était la complication générale la plus fréquente avec 27,58%.

➤ **Traitement du diabète :**

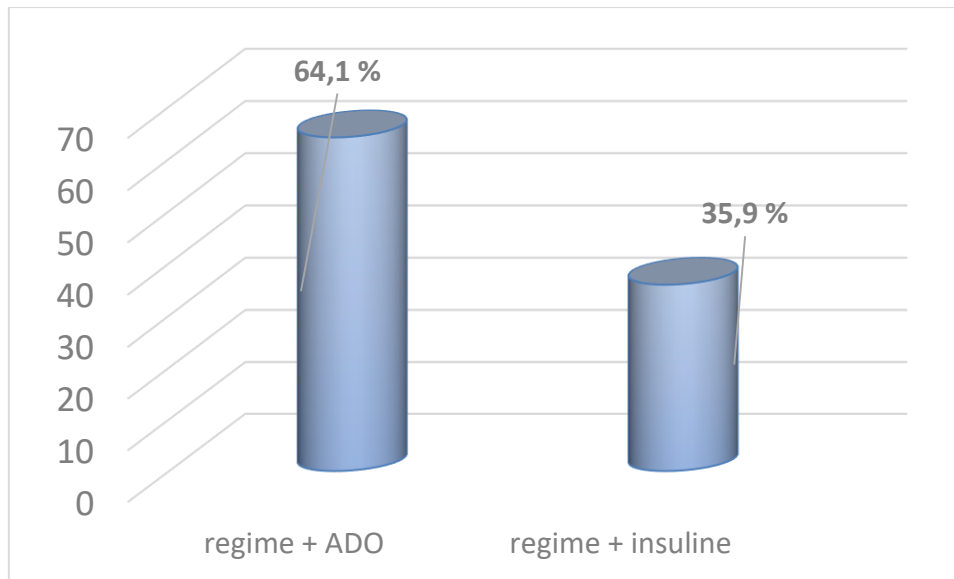


Figure 5 : Répartition des patients selon le traitement du diabète.

Les patients sous ADO étaient les plus représentés avec 64,1%.

➤ **Acuité Visuelle :**

Tableau VI : Répartition des patients selon leur acuité visuelle.

Acuité visuelle	OD		OG	
	Effectifs	%	Effectifs	%
Inf à 1/10	47	32,4	48	33,1
1/10 à 3/10	63	43,4	62	42,7
Sup à 3/10	35	24,2	35	24,2
Total	145	100	145	100

L'acuité visuelle comprise entre 1/10 - 3/10 était la plus représentée aux deux yeux avec 43,4% OD et 42,7% OG

➤ **Segment antérieur :**

Tableau VII : Répartition des patients selon l'état du segment antérieur.

Segment antérieur	Effectifs	%
Normal	45	31,03
Cataracte	80	55,1
Pseudophaquie	20	13,87
Total	145	100

Plus de la moitié de nos patients présentait une cataracte avec 55,1%.

➤ **Segment postérieur :**

Tableau VIII : Répartition des yeux selon les lésions du segment postérieur.

Lésions du segment postérieur	Effectifs
Micro anévrismes	159
Hémorragies rétiniennes	215
Nodules cotonneux	92
AMIR	61
Ischémie retienne	60
Exsudats	135
Néo vaisseaux rétiniens	88
Décollement de rétine	29
Œdème maculaire	34
Œdème papillaire	5
HIV	8
PVR	22
Total	908

Les hémorragies rétiniennes et les microanévrismes étaient les lésions les plus retrouvées avec 74,1% et 54,8%.

Il faut noter que plusieurs lésions ont été retrouvées sur le même œil ce qui justifie l'importance de l'effectif

3- Examens complémentaires :

➤ Hémoglobine glyquée et glycémie à jeun

Tableau IX : Répartition des patients selon l'hémoglobine glyquée et la glycémie

Bilan sanguin		Effectif	%
Hémoglobine glyquée	Inf ou égal à 7	22	15.1
	Sup à 7	76	52.4
	Non réalisée	47	32.5
Total		145	100
Glycémie à jeun	0,70 – 1,10g/l	58	40
	Sup à 1,10g/l	87	60
	Total	145	100

La majorité de nos patients avaient un mauvais équilibre glycémique soit 60% et un taux d'Hémoglobine glyquée supérieur à 7% soit 52,4%.

➤ Lésions angiographiques de la RD :

Tableau X : Répartition des patients selon les lésions angiographiques de la RD.

Stade	AGF	Effectifs	%
RDNP	Modère – 20 pts d'hypofluorescence dans les 4 quadrants	33	22,7
	Sévère + 20 pts d'hypofluorescence dans les 4 quadrants /AMIR/ Turgescence veineuse en chapelet	21	14,54
RDP	Diffusion /Effet masque	11	7,6
Non réalisé		80	55,16
Total		145	100

Les lésions angiographiques les plus observées étaient celles du stade de RDNP avec 37,24%.

➤ **Signes d'OMD à l'OCT :**

Tableau XI : Répartition des patients selon les signes d'OMD à l'OCT.

Résultat de l'OCT	Effectifs	%
Œdème maculaire focal	14	9,7
Œdème maculaire diffuse	9	6,20
Non réalisé	122	84,1
Total	145	100

L'œdème maculaire focal était le plus fréquent avec 9,7%.

Classification de la rétinopathie diabétique :

Tableau XII : Répartition des yeux des patients selon le stade de rétinopathie diabétique

Stade de rétinopathie	Effectifs	%
RDNP minime	44	15,1
RDNP modérée	101	34,9
RDNP sévère	19	6,6
RDP minime	11	3,8
RDP modérée	42	14,5
RDP sévère	33	11,4
RD compliquée	40	13,7
Total	290	100

La majorité de nos patients avait une rétinopathie diabétique non proliférante modérée soit 34,9%

Tableau XIII : Répartition des patients selon la présence de la maculopathie diabétique

Maculopathie	Effectifs	%
Oui	23	15,9
Non	122	84,1
Total	145	100

La maculopathie diabétique était présente chez 15,9 % de nos patients

4- Aspects thérapeutiques :

➤ Traitement de la RD :

Tableau XIV : Répartition des patients selon le traitement de la RD.

Traitement	Effectifs	%
Equilibre glycémique seul	8	5,5
Panphotocoagulation rétinienne	86	59,34
Laser argon focal	14	9,66
Injection intravitréenne	19	13,1
Chirurgie endoculaire	10	6,9
Cryoapplication sclérale	8	5,5
Total	145	100

Plus de la moitié de nos patients ont été traité par photocoagulation pan rétinienne soit 59,34%.

Tableau XV : Répartition des patients selon le stade de rétinopathie diabétique et la durée d'évolution du diabète.

Dure du diabète	RDNP		RDP		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
0-4ans	21	14,5	9	6,3	30	20,8
5-10ans	41	28,2	22	15,2	63	43,4
10 et +	32	22,1	20	13,7	52	35,8
Total	94	64,8	51	35,2	145	100%

La RDNP, RDP étaient plus représentés chez les patients ayant une durée d'évolution comprise entre 5-10ans.

Tableau XVI : Répartition des patients selon le stade de rétinopathie diabétique et l'HBA1C.

HBA1C	RDNP		RDP		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Inf ou égale à 7 %	18	12,41	4	2,78	22	15,2
Sup à 7 %	40	27,59	36	24,8	76	52,4
Non réalisé	36	24,8	11	7,6	47	32,4
Total	94	64,8	51	35,2	145	100

Les patients ayant un mauvais équilibre glycémique présentaient plus de RDP avec 52,4%.

Tableau XVII : Répartition des yeux des patients selon le stade de RD et l'acuité visuelle.

Acuité visuelle	RDNP		RDP		Total	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Inf à 1/10	45	15,55	50	17,2	95	32,7
1/10-3/10	77	26,5	48	16,56	125	43,1
Sup à 3/10	46	15,88	24	8,3	70	24,2
Total	168	57,94	122	42,06	290	100

L'acuité visuelle était inférieure à 1/10 chez la majorité des patients au stade de RDP.

Tableau XVIII : Répartition des patients selon le stade de rétinopathie diabétique et le type de diabète.

Type de diabète	RDNP		RDP		TOTAL	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Type 1	33	22,75	25	17,2	58	40
Type 2	61	42,06	26	18	87	60
Total	94	64,8	51	35,2	145	100

La majorité de nos patients étaient diabétiques de type 2 pour tous les stades de RD.

V- COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

1- Caractéristique socio démographique :

Dans notre étude, nous avons retrouvé une fréquence de 48 % de rétinopathie diabétique

La fréquence de la rétinopathie diabétique varie selon les études :

En Europe elle est de 46,2% selon « l'Eurodiab Insulin-dependent diabetes mellitus complication study » [19].

Au Congo **Makita C et al** [20] ont retrouvé 46,43% ; **Yoda A au Burkina** [21] a trouvé 47,15%.

Au Niger **Sani et al** [22] ont retrouvé 32,1% ; au Maroc **Amine R et al** [23] ont trouvé 57% à Casablanca ;

Cependant nos données sont inférieures aux études antérieures menées au Mali ;

Sidibé MK [11] et **Bakayoko S et al** [12] ont retrouvé respectivement 78,4 % et 85% au CHU IOTA cela s'expliquerait par la différence de la méthodologie employée (études angiographiques)

➤ Sexe :

Nous avons observé une prédominance féminine avec 55,2%, soit un sex ratio de 0,69. Nos résultats sont comparables à ceux de **Yoda A, Makita C, Diarra SM** [21, 20, 24] avec respectivement 53,85%, 52,44% et 61%.

➤ **Age :**

L'âge moyen de nos patients était de $57,2 \pm 10$ ans et les extrêmes 28 et 80 ans ; la tranche d'âge la plus représentée était celle comprise entre 51-60 ans soit 41,37%, nos résultats concordent avec ceux de **SM Diarra et al [24]** qui ont retrouvé 37,5% au Mali, et de **Makita C au Congo [20]** qui ont retrouvé 43,06%.

➤ **Profession :**

Dans notre étude les femmes au foyer étaient les plus représentées avec 41,3%, nos résultats corroborent avec ceux de **YODA A [21]** ; **Ballo Y [25]** qui trouvaient une prédominance de femme au foyer avec respectivement 39,02%, 42,4%.

2- Caractéristiques cliniques :

➤ **Durée d'évolution du diabète :**

Dans notre étude la prévalence de la RD était de 40% entre 5- 10 ans, ce résultat est concordant avec celui de **SM Diarra et al [24]** qui ont retrouvé 37,5% chez les patients ayant une durée d'évolution comprise entre 5-10 ans, Cette survenue précoce traduit les difficultés dans la prise en charge du diabète.

➤ **Type de diabète :**

Plus de la moitié de nos patients étaient diabétique de type II soit 64,1%, cette prédominance a été retrouvée chez **Makita C [20]** au Congo avec 64,1%, **Amine R et al [23]** soit 77% au Maroc.

➤ **Hypertension artérielle :**

La fréquence de l'hypertension artérielle était de 64,1% dans notre série. Ce résultat concorde avec ceux des études antérieures au Mali [**12, 24, 26**] selon lesquelles l'HTA et l'altération de la fonction rénale étaient des facteurs aggravants de la rétinopathie diabétique.

➤ **Hémoglobine glyquée :**

Plus de la moitié de nos patients soit 52,4% avaient un taux de HbA1c anormal, Pour la majorité des auteurs qui ont pris les chiffres d'hémoglobine glyquée comme référence, un mauvais contrôle glycémique est synonyme d'une prévalence et d'une sévérité élevée de rétinopathie diabétique [12, 21, 22, 26].

➤ **Atteintes associées du segment antérieur :**

Nous avons retrouvé 55,1% de cas de cataracte associée à la rétinopathie diabétique nos résultats sont comparables à ceux de **Sani et al [21]**, **Bakayoko S et al [12]** et **Gavin et al [27]**, Il est reconnu que la cataracte est fréquente chez le diabétique.

➤ **Lésions du segment postérieur :**

Les plus fréquentes étaient les hémorragies rétiniennes et les microanévrismes soit 74,1% et 54,8%, nos résultats concordent avec ceux de **Yoda [22]** au Burkina qui a retrouvé les microanévrismes (80,09 %) et les hémorragies rétiniennes (48,15 %).

➤ **OCT :**

L'œdème maculaire focal représentait 9,7% et l'œdème maculaire diffuse 6,5% ; nos données sont comparables à celles de **SM Diarra et al [24]**, qui ont retrouvé 7,81% d'OMF et 3,12% d'OMD au CS Réf de la commune VI par ailleurs inférieures à celles des études antérieures menées au CHU IOTA ceci serait dû au fait que l'OCT reste peu accessible aux patients.

➤ **Stades de rétinopathie diabétique :**

Nous avons observé les fréquences suivantes : RDNP 56,6%, RDP 43,4% ; ces résultats sont comparables à ceux de **Sidibé MK [11]**, soit 45,9% RDNP ; 31,2% RDP ; **Makita C [20]** avec 56,4% RDNP et 35,9% RDP **Amine R et al [23]** soit 68% RDNP et 32% RDP.

➤ **Traitement de la rétinopathie diabétique :**

Sur le plan thérapeutique, le traitement médical de la rétinopathie diabétique est essentiellement celui du diabète. Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement des facteurs de risque ; 59,34% ont été traité par PPR et 9,7% par laser focal, comparable à l'étude de **Ballo Y [25]** au Mali avec 32,2% et **Bakayoko S et al [12]** avec 54,6% et **Sidibé MK [11]** avec 53,7% de PPR.

➤ **Type de diabète et RD :**

En fonction du type du diabète, la RDNP était retrouvée chez 42,06% des DNID

La RDP était présente chez 18% des DNID et 17,2% chez les DID

Nos résultats sont comparables à ceux de **Makita C et al [20]** qui a retrouvé la RDNP chez 51,28% des DNID contre 7,69% des DID ; la RDP chez 12,82% des DNID.

➤ **Durée d'évolution du diabète et RD :**

Pour une durée d'évolution du diabète comprise entre 5 - 10 ans ; une prédominance de la RDNP a été notée avec un taux de 28,2% ; la RDP était retrouvée dans 15,2%, Toutes les études antérieures ont retrouvé une influence de l'ancienneté du diabète dans la survenue de la rétinopathie [**12, 23, 24, 25**].

➤ **Rétinopathie diabétique et AV :**

Dans notre étude, les patients atteints de RDNP soit 15,5% ; RDP soit 17,2%, étaient malvoyants avec une acuité visuelle inférieure à 1/10 ; nos données sont comparables à celles de **Makita C et al [20]** au Congo avec 12,65%. Cela s'explique par le retard dans le dépistage du diabète, la qualité de la surveillance du diabète et celle du traitement de la rétinopathie, mais aussi les pathologies associées jouent un rôle essentiel dans la survenue de cette cécité.

CONCLUSION :

La rétinopathie diabétique est une complication grave et fréquente. Elle est une cause majeure de cécité dans les pays en voie de développement comme dans les pays développés.

Les principaux facteurs de risque de survenue et d'aggravation de la rétinopathie diabétique sont représentées essentiellement par : l'ancienneté du diabète, son équilibre assuré par le taux d'HBA1C et l'hypertension artérielle.

Le traitement de la rétinopathie diabétique est de préférence préventif, cette prévention se base sur l'équilibre glycémique et des autres troubles métaboliques et/ou vasculaires (HTA).

La surveillance ophtalmologique régulière de tout diabétique et durant toute sa vie assurant le dépistage des formes initiales asymptomatiques de la maladie.

Le traitement précoce par Laser des patients atteints de rétinopathie diabétique proliférante permettrait de réduire l'incidence de sa survenue d'où la nécessité d'une meilleure collaboration multidisciplinaire, d'une meilleure sensibilisation de la population et d'une prise en charge adéquate.

RECOMMANDATIONS

Aux patients :

- ✓ La compliance au traitement ;
- ✓ Le suivi régulier ;
- ✓ La réalisation d'un fond d'œil annuel au moins.

Aux médecins :

- ✓ Le dépistage systématique de tous les patients diabétiques ;
- ✓ Les Actions de sensibilisation nationale.

Aux autorités de santé :

- ✓ Rendre le coût de l'OCT accessible pour les patients ;
- ✓ Rendre l'AGF disponible au CHU IOTA.

REFERENCES

1. La rétinopathie diabétique et les maladies ... | internet Fédération Française des Diabétiques. [Cité 3 sept 2022]. Disponible sur:
<https://www.federationdesdiabetiques.org/information/complications-diabete/retinopathie>
2. 20200302_133352_2406-Rétinopathie diabétique. IDF-ATLAS-FRENCH-BOOK.pdf [Internet]. [cité 14 sept 2022]. Disponible sur :
https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-FRENCH-BOOK.pdf
3. SAYAD NO, ERRAJRAJI A, BENFDIL N, BAHA A, MOUTAOUAKIL A, ESSAADOUNI L. Aspects épidémiologiques et angiofluorographiques de la rétinopathie diabétique à Marrakech (Maroc) : À propos de 380 cas. Médecine Mal Métaboliques [Internet]. 2010 [cité 16 févr 2022] ;4 :700-3. Disponible sur :
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1957255710701681>
4. 319.09. Fédération Internationale du Diabète. FID Diabète. Atlas. Bruxelles 2012. 5 ème édition.
5. MEDEIROS-QUENUM M, NDIAYE PA, CISSE A, et al. – Les aspects épidémiologiques et fluoroangiographiques de la rétinopathie diabétique au Sénégal. J Fr Ophtalmol 2003 ; 26 : 160-163.
6. SANI R, ADA A, et al. – Le pied diabétique : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques à l'hôpital national de Niamey à propos de 90 cas. Médecine d'Afrique noire 2010 ; 57 (3) : 172-176.
7. Motala AA, Pirie FJ, Gouws E, Amod A, Omar MA – Microvascular complications in South African patients with long duration diabetes mellitus. S Afr Med J 2001; 91(11): 987-92.

- 8.** LOKROU A, DIALLO AM, DIALLO MM, et al. – Profil des diabétiques dont la maladie évolue depuis 10 ans. *Diabetes and metabolism*, Abidjan, Elsevier Masson, Résumé des communications de la réunion scientifique de la SFD et la SFD paramédicale, 2010; 36, Supplément1, A48.
- 9.** G KOKI et al. Rétinopathie diabétique du Noir africain: étude angiographique. *Cahier d'études et de recherches francophones/Santé*. 2010;20 (3): 127-132.doi: 10.1684/san.2010.0207
- 10.** MARIKO M. suivi des patients diabétiques en ambulatoire dans le service de médecine interne chu point g [thèse]. [bamako]: usttb/mali; 2011.
- 11.** SIDIBE MOHAMED KOLE. Aspects epidemiologique et angiographique de la retinopathie diabétique au CHU-IOTA de decembre 2011 à juillet 2012 à propos de 120 cas. [THESE]. [bamako]: usttb/mali; 2012.
- 12.** BAGAYOKO S et al. Aspects épidémiologiques et angiographiques de la rétinopathie diabétique au CHU-IOTA de Bamako : à propos de 120 cas. *J Afr Clin Cases Rev J Afr Cas Clin Rev* [Internet]. 2020 [cité 23 août 2023];VOL4(257-262). Disponible sur:
[https://www.jaccrafrica.com/gallery/042%20s%20bakayoko%20et%20al.%20jaccr%20africa%20r%C3%A9tinopathie%20diab%C3%A9tique%202020%204\(2\)%20270420.pdf](https://www.jaccrafrica.com/gallery/042%20s%20bakayoko%20et%20al.%20jaccr%20africa%20r%C3%A9tinopathie%20diab%C3%A9tique%202020%204(2)%20270420.pdf)
- 13.** Belgium-BB-French.pdf [Internet]. [Cité Il janv. 2016]. Disponible sur:
<https://www.novonordisk.com/content/dam/Denmark/HQ/aboutus/documents/Belgium-BB-French.pdf>
- 14.** RÜBSAM A, PARIKH S, FORT PE. Rôle of Inflammation in Diabetic Retinopathy. *Int J Mol Scie*. 22 mars 2018;19(4):942.

- 15.** LOOKER HC, NYANGOMA SO, CROMIE D, OLSON JA, LEESE GP, BLACK M, et al. Diabetic retinopathy at diagnosis of type 2 diabetes in Scotland. *Diabetologia*. 2012;55(9):2335-42.
- 16.** BEN ABDESSLEM N, HADDAR S, MAHJOUB A, GHORBEL M, MAHJOUB H, et al. Occlusions veineuses réiniennes: Analyse par OCT-Angiographie. *Tunis Médicale*. mai 2021;99(5):538-43.
- 17.** VAZIRI K, SCHWARTZ SG, RELHAN N, KISHOR KS, FLYNN Jr HW. New Therapeutic Approaches in Diabetic Retinopathy. *Rev Diabet Stud RDS*. 2015;12(1-2):196-210.
- 18.** MASSIN P, ANGIOI-DUPREZ K, BACIN F, CATHELINÉAU B et al. Dépistage, surveillance et traitement de la rétinopathie diabétique. Recommandations de l'ALFEDIAM. Comité d'experts ci-dessus et validé par les membres des conseils d'administration et scientifique de l'ALFEDIAM [Detection, monitoring and treatment of diabetic retinopathy. Recommendations of ALFEDIAM. Committee of above-mentioned experts and validated by the board of directors and scientific board of ALFEDIAM]. *Diabetes Metab*. 1996 Jun;22(3):203-9. French. PMID: 8697310.
- 19.** MASSIN P. Diabète et rétine. Edition EMC. 2000.
- 20.** MAKITA C. Aspects angiofluorographiques de la rétinopathie diabétique. *Ann Sci Santé [Internet]*. 18 janv 2018 [cité 22 août 2023];17(1). Disponible sur: <http://www.annalesumng.org/index.php/ssa/article/view/297>
- 21** Particularités du Diabète du Sujet Âgé de Plus de 60 Ans au Niger. février 2018.
- 22.** YODA A. Les aspects de la rétinopathie diabétique chez les patients diabétiques suivis au Centre Hospitalier Universitaire Sourô Sanou de BoboDioulasso: À propos de 246 cas. [THESE]. [BOBO DIOULASSO]: UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO; 2015.

- 23.** AMINE R, Kassimi A, Mchachi A, Benhmidoun L, Rachid R, et al. Aspects épidémiologiques de la rétinopathie diabétique à Casablanca. juin 2019 J Société Marocaine D’Ophtalmologie ;58-65. Disponible sur:
<https://revues.imist.ma/index.php/JSMO/article/view/14012>;
- 24.** SM DIARRA, B BERTHE, G SAYE, DJ DEMBELE, M TOURE, N GUIROU et al. Aspects épidémiologiques de la rétinopathie diabétique au Centre de Santé de Référence de la Commune VI (CSRef CVI). Jaccr Africa 2023; 7(1): 254-257
- 25.** BALLO Y. Apport du bilan praclinique dans la rétinopathie diabétique au CHU IOTA, memoire DES 2021
- 26.** COULIBALY OM. Aspects épidémiologiques de la rétinopathie diabétique au centre de santé de référence de la commune IV du district de bamako [Thesis]. [Centre de santé de réféence CIV du district de Bamako]: Université des Sciences Techniques et Technologiques de Bamako; 2020; 81p.
- 27-** Différences ethniques dans la prévalence et les facteurs de risque de la rétinopathie diabétique : étude d’épidémiologie des maladies oculaires de Singapour. déc 2017 [cité 23 août 2020]; Disponible sur:
<https://doi.org/10.1016/j.ophta.2017.10.026>

ANNEXES

Fiche d'enquête			
Date de l'examen	Numéro du dossier	numéro du fiche	
Consigne : encrer le numéro correspondant à la bonne réponse			
2	âge en année	≥20ans =1 ; ≥ 30ans =2 ; ≥ 40ans =3 ; ≥50ans =4 ; ≥60ans =5 ; ≥70ans =6 ; ≥80ans) =7 ; 81ans et plus	
3	Niveau d'étude	Non scolarisé=1 ; Primaire=2 ; Secondaire=3 Supérieure=4	
4	Profession	Salarié=1 ; Femme au foyer=2 ; Cultivateur=3 Commerçant=4 ; Retraité=5 ; Pas de profession= 6 Autres à préciser =7	
5	Résidence	Bamako=1 ; Intérieur du pays=2 ; Hors du pays=3	
6	Antécédents personnels	Ophthalmologique	Amétropie=1 ; GPAO=2 ; chirurgie oculaire=3 ; traumatisme=4 ; Autre à préciser=5
		Médicaux	HTA=1 ; AVC=2 ; néphropathie=3 ; DT1=4 DT2=5 Sans ATCD=6 Autres à préciser =7
7	Facteurs aggravants	Tabac=1 ; Alcool=2 ; Cola=3 ; Autres à préciser=4	
8	Antécédents familiaux	Diabète=1 ; HTA=2 ; Autres à préciser=3 pas d'ATCD=4	
9	Date de découverte du diabète	0-4ans= 1 5-10ans=2 10ans et plus = 3	
10	Date de survenue de la RD	0-4ans= 1 5-10ans=2 10ans et plus = 3	
11	Type du diabète	Type 1=1 ; Type 2=2 ; Autre type de diabète (préciser)=3	
12	Complications d'ordre général	Macro angiopathie=1 ; Pied diabétique=2 Néphropathie=3 ; Neuropathie (préciser)=4 Infection=5 ; Autres (préciser) 6	
13	Complications oculaires	Endophtalmie=1 panophtalmie=2 OVCR=3	
14	Traitement du diabète en cours	Régime alimentaire du diabétique seul=1 régime + ADO=2 ; régime + insulinothérapie (préciser)=3	
15	Hémoglobine glyquée	Normal =1 ; Anormal =2	

16	Glycémie à jeun	Normal =1 ; Anormal =2	
-----------	------------------------	------------------------	--

Examen ophtalmologique

			OD	OG
17	Motif de consultation	BAV=1 ; Douleur=2 ; métamorphopsie=3 ; myodésopsie =4 Autres (préciser)=5		
18	Référent	Oui=1 ; Non= 2		
19	Acuité visuelle	>1/10 ; [1/10-3/10[=2 ; <3/10=3		
20	Segment antérieur	Normal=1 ; Anormal (préciser)=2		
21	Fond d'œil	Micro anévrismes		
		Hémorragies rétinienne		
		Nodules cotonneux		
		AMIR		
		Ischémie rétienne		
		Néo vaisseaux rétinien		
		Décollement de rétine		
		Œdème maculaire		
		Œdème papillaire		
		Exsudats		
		Hémorragie intra vitrée		
		Décollement de rétine		
		Prolifération vitro-rétinienne		
		Normal		
Autres (préciser)				
22	Angiographie à la fluorescéine	Modère= 1 ; sévère =2 ; diffusion et effet masque =3 ; non réalise =4		
23	OCT	Œdème maculaire focal =1 œdème maculaire diffuse =2 non réalise = 3		
24	Diagnostic	RD non proliférante minime		
		RD non proliférante modérée		
		RD non proliférante sévère ou préproliférante		
		RD proliférante modérée		
		RD proliférante sévère		
		Rétinopathie compliquée de DR		
		RD compliqués de GNV		
		Maculopathie diabétique		
25	Traitement	Surveillance+ équilibre glycémique		
		Photocoagulation pan rétinienne		

		Laser argon focal		
		IVT		
		Vitrectomie + ttt endoculaire		
		Cryoindentation sclérale		

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : CISSE

Prénom : M'Maminata

Ville de soutenance : Bamako

Nationalité : Guinéenne

Email : cissemamina22@gmail.com

Université : Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)

Faculté : Faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS).

Année académique : 2019 – 2023.

Titre : Rétinopathie diabétique : Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au CHU –IOTA Bamako.

Secteur d'intérêt : Ophtalmologie, Médecine Interne.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de médecine et d'odontostomatologie, Bibliothèque du CHU – IOTA.

RESUME :

Introduction :

La rétinopathie diabétique résulte de la microangiopathie rétinienne liée à une hyperglycémie chronique. Elle est générée par deux mécanismes concomitants : l'hyperperméabilité capillaire et l'occlusion capillaire. La rétinopathie diabétique dans son polymorphisme reste l'une des causes les plus critiques de perte de vision dans le monde.

Matériel et Méthodes :

Nous avons réalisé une étude prospective sur 12 mois. Tous les patients ayant une rétinopathie diabétique vus en consultation, pris en charge et consentants ont été inclus dans notre étude. Tous les patients n'ayant pas de rétinopathie diabétique, non consentants et traités ailleurs n'ont pas été inclus dans cette étude.

Résultats :

Durant la période d'étude nous avons colligé 145 patients qui présentaient une rétinopathie diabétique avec une fréquence de 48%. L'âge moyen des patients était de 57,2 +/- 10 ans avec une prédominance féminine soit 55,2% et un sex ratio de 0,69

La rétinopathie diabétique non proliférante représentait la forme la plus fréquente soit 56,6% des cas.

40% de nos patients avaient une durée d'évolution du diabète allant de 5 à 10ans

La RDNP était présente chez 42,06% des DNID ; la RDP chez 18% des DNID et 17, 2% chez les DID et 59,34% des patients ont été traité par Photocoagulation pan rétinienne.

Conclusion :

La prise en charge de la rétinopathie diabétique reste lourde imposant un traitement préventif et une collaboration entre généralistes, diabétologues et ophtalmologistes pour une meilleure action sur cette maladie cécitante.

Mots-clés : Rétinopathie diabétique, microangiopathie, panphotocoagulation, occlusion capillaire.