

**Ministère de L'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique**

République du Mali
Un Peuple - Un But – Une Foi

**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO**



FMOS

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

Année universitaire 2020-2021

N°.... /2021

TITRE

**AMBLYOPIE DE L'ENFANT : ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET
CLINIQUES AU CHU-IOTA**

**MEMOIRE de fin d'études pour l'obtention du
Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) en Ophtalmologie
Présenté par**

Docteur Jean Marc Léré TIAMA

JURY

Président : Pr Samba Karim TIMBO

Membres : Pr Lamine TRAORE

Pr Adama Issaka GUINDO

Co-Directeur: Dr Nouhoum GUIROU

Directeur : Pr Fatoumata SYLLA

DEDICACES

Je rends grâce à :

A l'ÉTERNEL, le DIEU tout puissant, celui qui est ma force, mon rocher, mon libérateur et ma forteresse où je trouve un abri ! Mon bouclier, la force qui me sauve, ma haute retraite.

A son serviteur JESUS CHRIST mon sauveur et Seigneur de ma vie.

Ta bonté, ta fidélité et ton amour qui m'ont accompagné tout au long de ce parcours et qui, j'en suis sûr, m'accompagneront dans la suite de ce long trajet médical. Honneur, puissance et gloire à ton saint nom.

A MON PERE, Paul Tiécoura TIAMA et MA MERE Hawa CISSE pour m'avoir élevé et surtout cultivé en moi des qualités sociales indispensables au vivre ensemble. Que l'ÉTERNEL vous garde en bonne santé et donne longue vie !

A MES ONCLES, Khalifa et Dramane CISSE pour m'avoir accueilli chez vous et soutenu durant ses longues années d'études.

Remerciements :

Mes sincères remerciements :

A mes grands frères et sœurs : Valentin, Prosper Mohamed, Marie Rose, Andréa, je n'ai jamais douté de l'intérêt que vous accordez à ma personne, vous m'avez traité comme un jeune frère. Que le Seigneur vous bénisse.

A mes cousins, cousines et tantes de Sabalibougou : merci pour ces moments passés ensemble.

A tous mes encadreurs du CHU-IOTA : Pr Lamine TRAORE, Pr SYLLA F, Dr GUIROU N, M. Dougnon, tous les ophtalmologistes seniors particulièrement Dr Konipo A, merci pour ses longues années passées à vos côtés, merci pour vos enseignements.

Au Professeur Japhet Pobanou THERA : vous avez été pour moi un enseignant sur le plan médical mais aussi spirituel. Vos enseignements m'ont permis d'affronter et de sortir vainqueur dans beaucoup d'épreuves de la vie. Que le Seigneur vous donne longue vie et vous protège contre l'ennemi. Amen.

A tous les DES et en particulier la promotion 2017-2021, OPTO et AMO du CHU IOTA, merci pour ces moments passés ensemble certes souvent difficiles mais pleins de souvenir.

A tout le personnel du CHU IOTA, à Mme Sakhina, Adam.

A Joséphine Habsatou TRAORE, merci pour ton accompagnement surtout pendant les moments difficiles. Que le Seigneur nous soutienne et exauce nos vœux.

A tous ceux, qui de près ou de loin m'ont aidé à la réalisation de ce travail.

Liste des abréviations :

AMO : Assistant Médical en Ophtalmologie

AV : Acuité Visuelle

AVLSC : Acuité visuelle de loin Sans correction

AVLAC : Acuité visuelle de loin avec correction

ATCD : Antécédents

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DES : Diplôme d'Etudes Spécialisées

IOTA : Institut d'Ophtalmologie en Tropicale de l'Afrique

OD : Œil Droit

OG : Œil Gauche

\leq : Inférieur ou égal

\geq : Supérieur ou égal

SOMMAIRE

Introduction :	1
Objectifs :	3
Méthodologie :	4
Résultats :	9
Commentaires et Discussions	22
Conclusion et Recommandations :	29
Références bibliographiques :	31
Annexes :	34

I. Introduction :

L'amblyopie est une diminution plus ou moins sévère de la fonction visuelle, après correction optique, du fait d'une altération précoce de l'expérience visuelle le plus souvent asymétrique, par privation d'une image et/ou perturbation du lien binoculaire par strabisme et/ou anisométrie, avec ou sans anomalie anatomique de l'œil ou des yeux et/ ou des voies visuelles retrouvée [1].

La définition de l'amblyopie est alors complexe intégrant le caractère uni ou bilatéral et les facteurs physiopathologiques et étiologiques. Ainsi certains auteurs préfèrent alors parler des amblyopies au lieu de l'amblyopie. Plusieurs études de par le monde ont traité le sujet.

En effet, Hashemi H et al. dans une étude de revue systématique et meta-analyse des données de l'amblyopie dans plusieurs pays du monde avaient trouvé une prévalence de 2,77% en Amérique, 3,76% Europe et 0,51% en Afrique [2]. La prévalence globale mondiale varie entre 1 et 6% [3-5].

Le diagnostic en général facile repose sur un examen ophtalmologique complet, l'évaluation de l'acuité visuelle étant la période cruciale car permet d'estimer la profondeur, d'orienter l'attitude thérapeutique et de suivre l'évolution.

La démarche diagnostique doit permettre de répondre à plusieurs questions entre autres : la latéralité de l'amblyopie, sa profondeur, son étiologie. Plusieurs facteurs étiologiques mais à des degrés divers sont responsables de l'amblyopie : l'anisométrie, le strabisme, les anomalies entraînant une privation de l'œil aux stimulations extérieures (cataracte congénitale, ptosis etc.). Ces facteurs peuvent être résumés en trois groupes : fonctionnel, organique ou mixte. On estime généralement la prévalence de l'amblyopie fonctionnelle entre 0,5 % et 3,5 % chez l'enfant [6], l'anisométrie étant le facteur le plus fréquent soit 59,70% [2]. Les étiologies organiques ne sont pas aussi négligeables.

Si l'amblyopie s'installe tôt chez l'enfant, n'est pas ou mal prise en charge, elle peut avoir un impact négatif sur son instruction, son développement mais aussi son insertion sociale [1].

Les enfants avec un œil amblyope présentent un risque plus élevé de perte de vision dans l'autre œil et un double risque à vie d'une diminution bilatérale de l'acuité visuelle [7].

Diverses études de par le monde se sont intéressées à l'amblyopie. En effet, au Pakistan la prévalence était estimée à 3% chez les enfants. En Australie, Pai et al. ont rapporté une prévalence de 1,9% [3]. En Arabie Saoudite, 3,90% des enfants avaient une amblyopie et les vices de réfraction constituaient la première cause soit 94,56% [8].

Au Nigéria, Okoye O et al. ont rapporté une prévalence de 0,3% chez les enfants des rurales avec une prédominance des étiologies fonctionnelles [9].

Au Mali, en 2017 au CHU IOTA, l'amblyopie était retrouvée chez 13,63% des cas de ptosis [10].

Malgré la diversité des études dans le monde sur l'amblyopie, nous disposons de peu de données au Mali sur l'amblyopie de l'enfant d'où l'intérêt du présent travail intitulé : Amblyopie de l'enfant : Aspects épidémiologiques, cliniques au CHU IOTA de Bamako.

II. Objectifs :

1. Objectif général :

- Etudier les aspects épidémiologique et clinique de l'amblyopie chez les enfants de 0 à 15 ans au CHU IOTA ;

2. Objectifs spécifiques :

- Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des enfants amblyopes
- Identifier les étiologies de l'amblyopie de l'enfant au CHU IOTA
- Déterminer la profondeur de l'amblyopie de l'enfant

III.METHODOLOGIE

1. Cadre et lieu d'étude :

Notre étude s'est déroulée au service d'ophtalmologie pédiatrique du CHU IOTA de Bamako.

2.Type et Période d'étude :

Il s'agissait d'une étude descriptive avec collecte prospective des données sur une période de 6 mois allant du 1^{er} Avril au 30 Septembre 2021.

3. Patients

3-1. Population d'étude :

Notre population était constituée de l'ensemble des patients de 0 à 15 ans ayant consulté dans le service d'ophtalmologie pédiatrique du CHU IOTA pendant la période d'étude.

2-2. Echantillonnage :

Il s'agissait d'un échantillonnage exhaustif de tous les patients répondant aux critères d'inclusion.

2-3. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude :

- Tous les patients de 0 à 15 ans reçus en ophtalmo pédiatrie du CHU IOTA chez qui le diagnostic d'amblyopie a été posé et dont les parents ont accepté de répondre à nos questions.

2-4. Critères de non inclusion :

- Patients amblyopes de plus de 15 ans suivis dans le service d'ophtalmologie pédiatrique ;
- Patients amblyopes de moins de 15 ans dont les parents ont refusé de participer à l'étude.

3. Méthode d'examen :

3-1. Conduite de l'examen

Tous nos patients ont bénéficié de :

➤ **Une anamnèse complète :** relevant les paramètres suivants

- l'âge des patients et leur sexe ;
- le motif de consultation ;
- les antécédents : personnels (prématurité, mode d'accouchement, souffrance fœtale), antécédents familiaux (amblyopie, amétropie etc.), médicaux et chirurgicaux.
- le traitement antérieur : correction optique, rééducation d'amblyopie.

➤ **un examen ophtalmologique complet:**

La mesure de l'acuité visuelle de loin avec une échelle d'acuité visuelle adaptée au niveau d'éveil de l'enfant. Pour les enfants d'âge préverbal ou ceux non coopérants des méthodes objectives ont été utilisées : reflexe à l'éblouissement, le signe de la toupie.

➤ **un bilan moteur :**

Son but principal était de déterminer la présence d'une déviation oculaire (phorie ou tropie) tout en précisant si possible l'angle de déviation et l'œil fixateur.

Cet examen a été complété par l'étude de la motilité oculaire et la recherche d'un éventuel nystagmus.

➤ **le reste de l'examen ophtalmologique :**

Il était réalisé à la lampe à fente, à l'ophtalmoscope ou au casque en fonction de la coopération de l'enfant. Il était fait plan par plan et de façon symétrique en examinant tous les éléments : annexes, segment antérieur et le fond d'œil. Ce dernier a été réalisé après une dilatation maximale aux collyres mydriatiques : Mydriaticum 0,5% et Néosynéphrine 5% (moins de 05 ans) et 10% au-delà en 2 à 3 instillations espacées d'au moins 10 minutes. Tous les paramètres de contre-indications ont été écartés. Lorsque la coopération de l'enfant n'a pas permis pas cette procédure, un examen sous anesthésie générale a été proposé aux parents.

➤ Réfraction :

Après cet examen ophtalmologique, une réfraction systématique sous cycloplégique était effectuée.

Le protocole cycloplégique était le suivant :

Atropine : elle était la molécule de première intention sauf contre-indication ou refus des parents.

C'est le même protocole quel que soit l'âge : 1 goutte 2 fois par jour (matin et soir) pendant les 5 jours qui précèdent la consultation et le matin de la consultation.

-Avant 2 ans : atropine à 0,3 %.

-Entre 2 et 8 ans : atropine à 0,5 %.

-Après 8 ans : atropine à 1 %.

Cyclopentolate 0,5% : en seconde intention, en cas de contre-indication à l'atropine.

Une goutte au départ, une autre goutte 5 minutes après et une 3^{ème} goutte 10 minutes après. La mesure a été réalisée 45 minutes après la première instillation.

La réfraction était faite en deux étapes :

-Une réfractométrie automatique : réfractomètre sur table de marque NIDEK et pour les enfants non coopérants nous avons utilisé un réfractomètre portable.

-Une skiascopie a été couplée à l'examen sous AG en fonction de la coopération de l'enfant.

En cas de grande différence entre les deux méthodes ($\pm 0,50$ Dioptries) la valeur de la skiascopie était retenue.

Après cette réfraction objective, l'acuité visuelle était mesurée par la même échelle d'avant.

L'amblyopie était classée en fonction de cette acuité après correction optique totale :

- sévère lorsque acuité visuelle était inférieure ou égale à 1/10 ou refus systématique à toute occlusion d'un seul œil, ou signe de la toupie positif.
- modérée lorsque l'acuité visuelle était comprise entre 2/10 et 3/10 ;
- légère pour une acuité visuelle supérieure à 3/10.

4. Collecte des données :

Les données ont été recueillies à partir des dossiers des malades. Elles étaient relevées sur une fiche élaborée à cet effet (cf. annexe)

5. Analyse statistique :

Les données recueillies ont été saisies et analysées sur le logiciel Statistique Epi Info version 7.0. Le test de khi2 a été utilisé pour la comparaison des variables avec un seuil de significativité pour $p < 0,05$.

6. Variables étudiées :

Sociodémographiques : âge, sexe, provenance, scolarité.

Antécédents : personnels, familiaux

Données cliniques : motif de consultation, localisation de la plainte, acuité visuelle, oculomotricité, pathologie oculaire (annexes, segment antérieur, segment postérieur), type d'amblyopie, profondeur de l'amblyopie, latéralité de l'amblyopie.

7. Considérations éthiques :

L'anonymat était garanti, aucun nom ne figurait sur les fiches d'enquête, un numéro était à chaque fiche. Le consentement libre et éclairé mais verbal des tuteurs des patients a été préalablement recueilli.

8. Définitions opérationnelles :

- **Amblyopie fonctionnelle :** amblyopie exclusivement due à une amétropie, une anisométrie ou un strabisme avec une association possible entre eux et absence de toute atteinte organique.
- **Amblyopie organique :** amblyopie due à une altération de l'expérience visuelle par privation sensorielle en absence de toute autre cause fonctionnelle (strabisme, amétropie, anisométrie) et après prise en charge optimale de la pathologie causale.
- **Amblyopie mixte :** amblyopie associant une cause fonctionnelle (strabisme, amétropie, anisométrie deux composantes) à une atteinte organique après prise en charge (cataracte, glaucome congénitale, ptosis).
- **Amétropie :** tout patient avec une valeur de correction supérieure à $\pm 0,5$ dioptrie. Elle est classée en myopie, hypermétropie et astigmatisme (hypertmétropique, myopique et mixte).

- **Amétropie faible** : valeur de sphère inférieure à $\pm 2,00$ dioptries ; moins de 1,00 dioptrie pour le cylindre.
- **Amétropie moyenne** : valeur de sphère comprise entre $\pm 2,00$ et ± 6 dioptries ; 1 à 2 dioptries pour le cylindre.
- **Amétropie forte** : valeur de sphère supérieure à $\pm 6,00$ dioptries ; 2,00 dioptries pour le cylindre.
- **Amblyopie strabique** : amblyopie avec présence d'une hétérotropie à la fixation distante ou proche, en l'absence d'anisométrie ou de toute autre cause organique.
- **Amblyopie anisométrique** : amblyopie unilatérale avec différence d'au moins ± 1 dioptrie pour les amétropies sphériques et $\pm 1,5$ dioptries pour le cylindre entre les deux yeux.

IV. Résultats

Pendant notre période d'étude de 6 mois, nous avons colligé 84 yeux amblyopes de 69 patients sur un total de 1000 enfants consultés soit une fréquence hospitalière de 6,9% dans le service d'ophtalmologie pédiatrique.

Tableau I : Répartition selon l'âge

Age	Fréquence	Pourcentage
1-3 ans	05	07,25
4-6 ans	28	40,58
7-10 ans	21	30,43
Sup 11ans	15	21,74
Total	69	100

La tranche d'âge 4-6 ans était la plus fréquente. La moyenne d'âge était de $6,84 \pm 3,39$ ans avec de extrêmes de 1 et 14 ans.

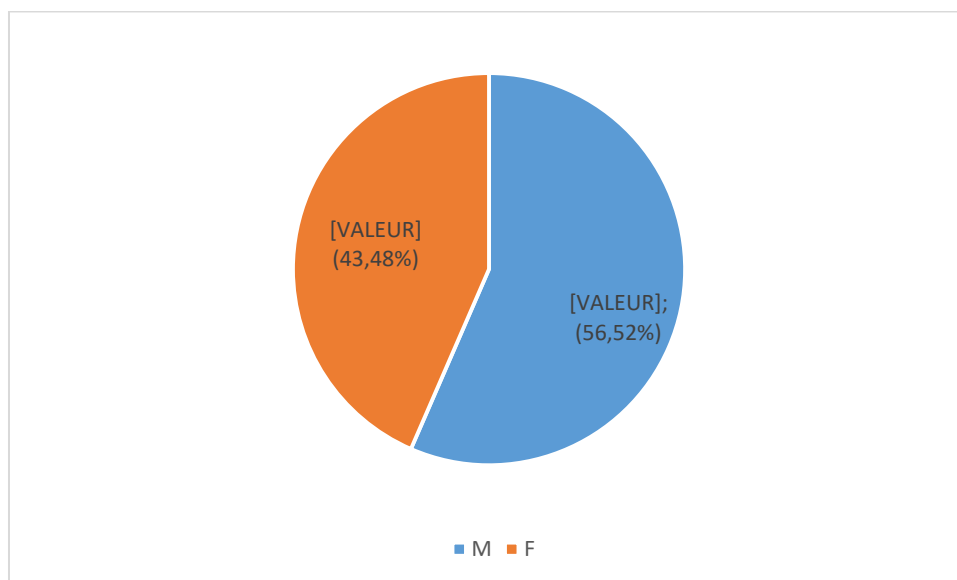


Figure 1 : Répartition selon le sexe

Le sexe masculin était le plus représenté avec 56,52% soit un sex-ratio de 1,3.

Tableau II : Répartition selon la scolarisation

Scolarisé	Fréquence	Pourcentage
Non	14	21,43
Oui	55	78,57
Total	69	100

La plupart de nos patients était scolarisée soit 78,57%.

Tableau III : Répartition selon la provenance

Provenance	Fréquence	Pourcentage
Bamako	50	72,46
Hors du pays	6	8,70
Régions du pays	13	11,84
Total	69	100

Les patients provenant de Bamako étaient les plus représentés avec 72,46%.

Tableau IV : Répartition selon le motif de consultation

Motif consultation	Fréquence	Pourcentage
BAV	48	57,14
Déviation oculaire	13	15,49
Bilan Scolaire	8	9,52
Buphtalmie	3	3,57
Douleur oculaire	2	2,38
Référé	2	2,38
Autres	8	9,52
Total	84	100

Autres : larmoiement, sécrétion, prurit, leucocorie.

NB : Un patient peut avoir plus d'un motif de consultation.

La baisse d'acuité visuelle était le motif de consultation le plus fréquent avec 57,14%.

Tableau V : Répartition selon le délai de consultation

Délai de consultation	Fréquence	Pourcentage
< 6 mois	10	14,49
6-12mois	12	17,39
12-18mois	20	28,99
>18 mois	27	39,13
Total	69	100

La majorité de nos patients (39,13%) avait consulté au-delà de 18 mois après le début des signes.

Tableau VI : Répartition selon les antécédents personnels généraux

ATCD Personnels	Fréquence	Pourcentage
Aucun	64	94,05
Prématurité	4	4,76
Réanimation à la naissance	1	1,19
Total	69	100

La prématurité était retrouvée chez 4 patients soit 4,76%.

Tableau VII : Répartition selon les antécédents personnels ophtalmologiques

ATCD Ophtalmologique	Fréquence	Pourcentage
Aucun	30	35,29
Chirurgie oculaire	24	28,23
Amétropie	4	04,71
Glaucome congénital	5	5,88
Cataracte	15	17,65
Traumatisme oculaire	4	4,71
Autres	3	3,53
Total	85	100

NB= Un patient peut avoir plus d'un antécédent.

Chirurgie oculaire= chirurgie de la cataracte, du glaucome, chirurgie du ptosis.

L'antécédent ophtalmologique le plus fréquent était la chirurgie oculaire avec 28,23%.

Tableau VIII : Répartition selon les antécédents familiaux

ATCD Familiaux	Fréquence	Pourcentage
Aucun	30	43,48
Amétropie	24	34,79
Amblyopie	7	10,14
Strabisme	8	11,59
Total	69	100

On retrouvait une notion d'amblyopie familiale chez 10,14% des patients.

Tableau IX : Répartition selon l'acuité visuelle sans correction de l'œil amblyope

AVLSC	Fréquence	Pourcentage
$\leq 1/10$	28	33,33
2/10-3/10	33	39,29
$\geq 4/10$	16	19,05
Non chiffrable	07	08,33
Total	84	100

L'acuité visuelle sans correction la plus fréquente était comprise entre 2/10 et 3/10 avec 39,29%.

Tableau X : Répartition des patients selon le comportement visuel avant correction optique (patients avec acuité visuelle non chiffrable)

Comportement visuel	Fréquence	Pourcentage
Reflexe à l'éblouissement +	07	100
Reflexe à l'éblouissement -	0	0
Total	07	100
Signe de la toupie +	07	100
Signe de la toupie -	0	0
Total	07	100

Le reflexe à l'éblouissement et le signe de la toupie étaient positifs chez tous les patients ayant une acuité visuelle non chiffrable.

Tableau XI : Répartition selon l'acuité visuelle après correction optique de l'œil amblyope

AVLAC	Fréquence	Pourcentage
≤1/10	14	16,67
2/10-3/10	45	53,57
≥4/10	21	25
Non chiffrable	04	04,76
Total	84	100

L'acuité visuelle après correction optique était comprise entre 2/10-3/10 chez la majorité de nos patients soit 53,57%.

Tableau XII : Répartition des patients selon le comportement visuel après correction optique (patients avec acuité visuelle non chiffrable)

Comportement visuel	Fréquence	Pourcentage
Reflexe à l'éblouissement +	04	100
Reflexe à l'éblouissement –	0	0
Total	04	100
Signe de la toupie +	03	75
Signe de la toupie -	1	25
Total	07	100

Parmi les patients avec acuité visuelle non chiffrable après correction optique (n=4), 75% avaient un signe de toupie positif.

Tableau XIII : Répartition selon la présence de déviation

Déviatiion	Fréquence	Pourcentage
Esotropie	14	16,67
Exophorie	02	2,38
Exotropie	02	2,38
Normale	66	78,57
Total	84	100

L'ésotropie était la déviation oculaire la plus fréquente soit 16,67%.

Tableau XIV : Répartition selon l'état des annexes

Annexes	Fréquence	Pourcentage
Normal	78	92,86
Ptosis congénital	6	8,14
Total	84	100

Le ptosis congénital (unilatéral et sévère) était l'anomalie des annexes la plus retrouvée chez nos patients soit 4,76%.

Tableau XV : Répartition des yeux amblyopes selon l'état du segment antérieur

Etat du segment antérieur	Fréquence	Pourcentage
Mégalocornée	05	5,95
Kératocône	01	1,19
Pseudophakie	15	17,86
Normal	63	75
Total	84	100

La pseudophakie était retrouvée dans 17,86%.

Tableau XVI : Répartition des yeux selon l'état du FO

Etat du segment postérieur	Fréquence	Pourcentage
Persistence vitré primitif	01	01,19
Choroïdose myopique	05	05,95
Hypopigmentation choroïdienne	02	02,38
Excavation papillaire	08	09,52
Cicatrice chorioretinienne	02	02,38
Normal	66	78,57
Total	84	100

Le fond d'œil était normal dans 78,57%.

Tableau XVII : Répartition selon le type de cycloplégique utilisé

Cycloplégique	Fréquence	Pourcentage
Atropine	77	91,67
Cyclopentolate	7	8,33
Total	84	100

L'atropine a été le cycloplégique le plus utilisé avec 91,67%

Tableau XVIII : Répartition selon le type de réfraction employé

Type de réfraction	Fréquence	Pourcentage
Skiascopie+Réfraction automatique	76	90,48
Skiascopie	7	8,33
Réfraction automatique	1	1,19
Total	84	100

La skiascopie couplée à la réfraction automatique a été pratiquée dans 90,48%.

Tableau XIX : Répartition des yeux selon le type d'amétropie

Type d'amétropie	Fréquence	Pourcentage
Hypermétropie	25	29,76
Myopie	12	14,29
Astigmatisme	15	17,86
Astigmatisme hypermétropique	12	14,29
Astigmatisme myopique	10	11,90
Aucune amétropie	10	11,90
Total	84	100

L'hypermétropie était le vice de réfraction le plus fréquent soit 29,76%.

Tableau XX : Répartition des yeux selon le degré d'amétropie

Dégré d'amétropie		Fréquence	Pourcentage
	Forte	14	18,92
Hypermétropie	Moyenne	08	10,81
	Faible	03	4,05
	Forte	08	10,81
Myopie	Moyenne	04	5,41
	Faible	00	0,00
	Fort	22	29,73
Astigmatisme	Moyen	10	13,51
	Faible	05	6,76
Total		74	100

Les amétropies fortes étaient les plus représentées avec une prédominance de l'astigmatisme soit 29,73%.

Tableau XXI : Répartition selon le type d'amblyopie

Type d'amblyopie	Fréquence	Pourcentage
Fonctionnelle	55	65,48
Mixte	19	22,62
Organique	10	11,90
Total	84	100

L'amblyopie était fonctionnelle dans la majorité des cas soit 65,48%.

Tableau XXII : Répartition des amblyopies selon le facteur étiologique

Facteur étiologique		Fréquence	Pourcentage
	Amétropie	32	38,10
Fonctionnel	Amétropie+strabisme	18	21,43
	Anisométrie	05	05,95
	Ptosis	04	04,76
Organique	Cataracte	03	03,57
	Cicatrice chorio-rétinienne	02	02,38
	Vitré primitif	01	01,19
	Cataracte+amétropie	12	14,29
Mixte	Glaucome congénital+amétropie	05	05,95
	Ptosis+anisométrie	02	02,38
Total		84	100

L'amétropie était le facteur étiologique le plus retrouvé soit 38,10%, la cataracte congénitale la cause d'amblyopie mixte la plus représentée avec 14,29%.

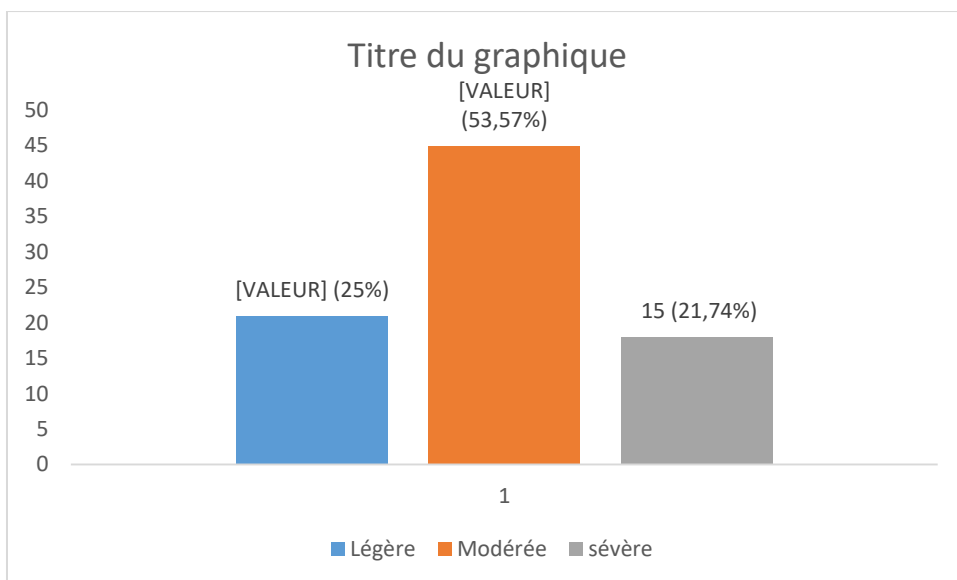


Figure 2 : Répartition selon la profondeur de l'amblyopie

L'amblyopie sévère était la plus représentée soit 53,57%.

Tableau XXIII : Répartition des patients selon la latéralité

Latéralité	Fréquence	Pourcentage
Unilatérale	54	78,26
Bilatérale	15	21,74
Total	69	100

L'amblyopie était majoritairement unilatérale soit 78,26%.

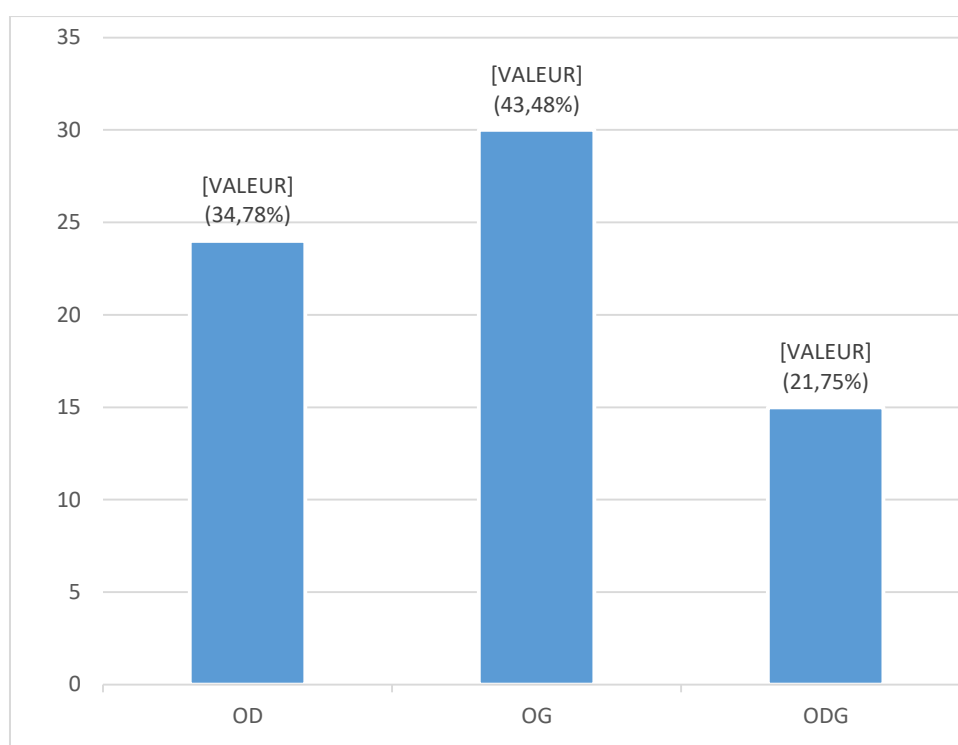


Figure 3 : Répartition des patients selon l'œil concerné

L'amblyopie concernait l'œil gauche dans 43,48% des cas.

V. Commentaires-Discussion

1.Limites et contraintes de l'étude :

Comme la plupart des études scientifiques, nous avons été confrontés à certaines difficultés pouvant constituer des biais dans l'interprétation de nos résultats. Entre autres :

La collecte des données : bien que l'étude soit prospective, l'absence de cartons de Teller nécessaires à l'évaluation objective de la capacité visuelle des enfants d'âge préverbal a été une limite pour l'inclusion de la plupart de ces enfants.

Les patients présentant une cataracte congénitale ou un glaucome congénital avec signe d'amblyopie n'ont pas tous été inclus dans l'étude car le processus de prise en charge (diagnostic, chirurgie, réfraction) ne permettait pas leur inclusion.

2.Fréquence :

Au total, nous avons colligé 84 yeux de 69 enfants présentant une amblyopie et répondant à nos critères d'inclusion sur un total de 1000 consultations pendant la période soit une fréquence de 6,9%. Oualid EA au Maroc trouvait une fréquence hospitalière de 4,79% d'amblyopie fonctionnelle. La prévalence globale mondiale varie entre 1 et 6% [3-5]. Notre fréquence élevée est liée d'une part à la différence méthodologie mais d'autre part au fait que le service d'ophtalmologie pédiatrique du CHU IOTA est l'unique centre du pays spécialisé dans la prise en charge des pathologies oculaires de l'enfant [11].

3.Aspects sociodémographiques :

3-1.Age :

La tranche d'âge 4-6 ans était la plus fréquente. La moyenne d'âge était de $6,84 \pm 3,39$ ans. Dans la série de Oualid EA [11] à Fès au Maroc, la moyenne d'âge était de 6ans. Ces résultats sont aussi proches de ceux de Sahar TA. en Egypte qui rapportait $7,962 \pm 0,8155$ ans [12].

A cet âge, l'enfant est capable d'exprimer lui-même les gênes fonctionnelles qu'il ressent, or l'amblyopie se manifeste par une baisse d'acuité visuelle plus ou moins profonde. Par ailleurs c'est à l'âge verbal qu'on peut le plus souvent avoir une évaluation plus exacte de l'acuité visuelle indispensable au diagnostic de l'amblyopie.

3-2.Sexe :

Le sexe masculin était le plus représenté avec 56,52% soit un sex-ratio de 1,3. Les résultats diffèrent selon les études mais avec seulement une légère différence entre les sexes. Au Népal et en Inde, le sexe masculin prédominait avec respectivement 52,1% et 51,2% [13]. Par contre selon la même étude, il y avait une prédominance du sexe féminin (51,2%) chez les patients d'origine africaine [13]. Ces résultats variés nous montrent que le sexe influencerait peu la survenue de l'amblyopie.

3-3.Provenance :

Les patients provenant de Bamako étaient les plus représentés avec 72,46%. Le seul centre d'ophtalmologie pédiatrique se trouve à Bamako. La proximité est un facteur important dans le dépistage et la prise en charge des pathologies oculaires surtout chez l'enfant.

3-4.Scolarisation :

Les enfants scolarisés représentaient 78,57% des patients. Une bonne capacité visuelle est nécessaire pour les activités scolaires donc un enfant ne voyant pas bien à l'école est le plus souvent facile à être repéré.

4.Aspects cliniques

4-1.Motif de consultation :

L'amblyopie se manifeste par une baisse de l'acuité visuelle quelque soit l'étiologie. Parfois la pathologie causale peut s'exprimer par un autre signe qui va constituer ainsi le motif principal de consultation comme une déviation de l'axe visuel dans le strabisme. Mais dans notre travail, la BAV était le motif de consultation le plus fréquent avec 57,14%.

4-2.Délai de consultation :

Le temps écoulé entre le début des symptômes et la consultation est un paramètre important dans la récupération visuelle. La majorité de nos patients (39,13%) avait consulté au-delà de 18 mois après le début des signes. Ce résultat est proche de celui de Oualid EA au Maroc où il était de 2 ans [11].

4-3.Antécédents :

L'antécédent pathologique le plus retrouvé chez nos patients était la prématurité avec 4,76%. On retrouvait 28,23% de chirurgie oculaire. Parmi nos patients 10,14% avaient une notion d'amblyopie dans la famille. Dans la série de Fatma MAA et al. en Egypte, 38,7% des amblyopes avaient un antécédent oculaire familial [14]. Selon certains auteurs, les facteurs de risque incluent la prématurité, les troubles neurologiques, les syndromes d'origine génétiques et les antécédents familiaux positifs [15].

4-4.Acuité visuelle :

L'acuité visuelle sans correction la plus fréquente était comprise entre 2/10 et 3/10 avec 39,29%. Après correction, correction optique l'acuité 2/10 et 3/10 était la plus représentée soit 53,57%. Dans l'étude de Spakto K et al. l'acuité visuelle comprise entre 2/10 et 3/10 représentait 41% [16]. Dans la série de Xiao O et al. cette tranche d'acuité représentait 29,3% après correction optique [13]. Par contre Ganekal S et al. dans une étude hospitalière en Inde rapportait 63,7% d'acuité visuelle entre 2/10 et 3/10 [17]. L'acuité visuelle détermine la profondeur de l'amblyopie mais chez l'enfant surtout à l'âge préverbal son évaluation est délicate d'où cette disparité entre les études, certains auteurs ayant exclus simplement cette tranche d'enfants.

4-5. Lampe à fente :

Annexes :

Le ptosis congénital était l'atteinte annexielle la plus retrouvée avec 4,76%. Il peut être responsable d'amblyopie par deux mécanismes : l'obstruction de l'axe visuel d'une part, la forte amétropie créée par l'astigmatisme dû à la pression de la paupière sur la cornée d'autre part.

L'incidence de l'amblyopie est plus élevée chez les enfants présentant un ptosis congénital que dans la population générale [18,19]. Notre résultat est inférieur à celui de Bee YS et al. à Taiwan, dans une série de ptosis congénital sévère il y avait 47,9% d'amblyopie parmi lesquels plus de la moitié était exclusivement liée à l'obstruction de l'axe visuel par la paupière [20]. Thera JP et al. ont rapporté au CHU IOTA une fréquence de 13,63% [10].

4-6.Segment antérieur :

La pseudophakie était retrouvée chez 17,86% de nos patients. Elle est consécutive à la chirurgie de la cataracte qui représentait la pathologie organique la plus fréquente chez nos patients. La cataracte congénitale surtout unilatérale est un facteur amblyogène important quand la prise en charge ne se fait précocement.

4-7.Réfraction :

4-7-1.Type de cycloplégique utilisé :

L'atropine a été le cycloplégique le plus utilisé avec 91,67%. Ce résultat est contraire à celui de Ganekal S et al., Harrington S et al. chez qui tous les patients avaient bénéficié de cyclopentolate [17,21]. Ces résultats s'expliqueraient par la différence de méthodologie, car toutes ses études se sont déroulées dans des écoles et avaient besoin d'une cycloplégie rapide et facilement réversible.

4-7-2.Type de réfraction :

La skiascopie et la réfractométrie automatique ont été utilisées chez le même patient dans 90,48%. En fonction de la coopération de l'enfant, la plupart des auteurs recommandent les deux types [18,19].

4-7-3.Type et degré d'amblyopie d'amétropie :

L'hypermétropie était le vice de réfraction le plus fréquent soit 29,76%.

Le même constat a été fait dans la série Oualid EA. au Maroc qui avait rapporté 55,8% d'hypermétropie associée à l'amblyopie bilatérale [11]. Ganekal S. rapportait aussi 21 cas d'hypermétropie contre 14 cas de myopie chez les enfants amblyopes [17]. Dans la série de Polling JR et al. au Pays-Bas on retrouvait aussi une prédominance de l'hypermétropie soit 54% des enfants de moins de 12 ans. Par contre dans les séries de Karki KJ et al., Chia et al., Domngang NC et al. l'astigmatisme était la première cause d'amblyopie [23-25]. Dans toutes ces études [11,17, 23-25], les amétropies fortes étaient les plus fréquentes corroborant ainsi avec nos résultats.

Le degré d'amétropie, l'âge du diagnostic et la précocité de la prise en charge de l'amétropie sont des facteurs importants à prendre compte dans la survenue de l'amblyopie.

4-8. Type d'amblyopie :

L'amblyopie était fonctionnelle dans la majorité des cas soit 65,48%. Elle est de loin la plus fréquente avec une fréquence allant de 37 à 57% ; réfractive dans 17 % à 37 % des cas, strabique dans 24 % à 57 % des cas, ou mixte (association d'anomalies réfractives et strabiques) dans 24 % à 35 % des cas [26-28]. L'amblyopie organique représentait 11,90% dans notre étude ce qui est nettement inférieur au résultat de Fatma MMA et al. en Egypte qui avaient trouvé 0,75% [14].

Le facteur organique essentiel retrouvé chez nous était la cataracte. Le retard de consultation, la lenteur de la prise en charge de cette pathologie dans notre contexte sont entre autres des facteurs expliquant cette prédominance.

4-9.Profondeur :

L'amblyopie était modérée dans la majorité des cas avec 53,57%. Notre résultat est similaire à celui de Oualid EA. avec 52,3% d'amblyopie modérée [11].

Par contre dans les séries de Domngang NC et al. [24] et de Xiao O et al. [13], l'amblyopie légère prédominait avec respectivement 64,7% et 53,7%.

Ces différences de résultat pourraient s'expliquer par la disparité entre les méthodologies et notamment les seuils d'acuité pour déterminer la profondeur de l'amblyopie.

4-10. Latéralité :

L'amblyopie était majoritairement unilatérale soit 78,26%. L'amblyopie unilatérale s'installe rapidement en raison de la disparité entre les deux informations envoyées au niveau du cerveau. Notre résultat est différent de celui de Domngang NC et al. au Cameroun avait trouvé 60,7% de cas bilatéraux [24]. Tout comme dans notre série, Chia A et al. au Singapour [21], Aldebasi YH en Arabie Saoudite avaient trouvé une prédominance de la forme unilatérale avec 82,67% [8]. Ces résultats s'expliqueraient par la prédominance de l'étiologie anisométrique dans ces études.

4-11.Facteurs étiologiques :

L'amétropie était le facteur étiologique le plus retrouvé soit 38,10%. L'anisométrie était présente chez 5,95%. De nombreux travaux ont trouvé l'amétropie et l'anisométrie comme des facteurs importants d'amblyopie avec des proportions peu différentes [29]. L'amblyopie amétropique ou anisométrique peut être évitée par un diagnostic précoce et une simple prescription de lunettes.

Dans notre contexte le retard de consultation expliquerait alors en grande partie la fréquence élevée de ces deux facteurs. L'amblyopie organique est moins fréquente et ne représentait que 8,33% des étiologies dans la série de Sahar TA et al. en Egypte [12]. Ce taux est inférieur au nôtre 11,90%.

Le retard dans la prise en charge de certaines pathologies chirurgicales de l'enfant (cataracte, glaucome congénitale, ptosis congénital) à potentialité amblyogènes explique notre taux élevé par rapport aux autres études.

Conclusion :

De cette étude il ressort que l'amblyopie est une entité fréquente dans notre contexte. Elle touche les garçons aussi bien que les filles. La scolarisation est un facteur important pour son dépistage car les enfants scolarisés étaient plus amenés en consultation. Le retard de consultation a été fréquemment constaté. Les enfants avec une pathologie organique amblyogènes représentaient une part non négligeable avec en tête la cataracte congénitale représentant ainsi le premier facteur de risque d'amblyopie dans notre étude.

Sa prévention doit donc passer par une sensibilisation des parents afin de consulter dès l'apparition d'un signe suspect ou une consultation ophtalmologique systématique avant le début de la scolarité.

Recommandations

Au ministère de la santé :

- Sensibiliser la population sur l'intérêt de la consultation ophtalmologique systématique chez les enfants même en l'absence de signes détectables par les parents.

A l'IOTA :

- Renforcer le plateau technique de l'ophtalmologie pédiatrique en la dotant d'outils adaptés à la consultation pédiatrique (échelle d'acuité à l'âge préverbal par exemple).

Aux Parents :

- Amener les enfants en consultation dès le constat du moindre signe de malvoyance.

Références bibliographiques :

1. Pechereau A. Strabismes. Rapport de la SFO. Elsevier Masson : Paris 2013 ; 586P
2. Hashemi H, Pakzad R, Yekta A, Bostamzad P, Aghamirsalim M, Sardari S et al. Global and regional estimates of prevalence of amblyopia: A systematic review and meta-analysis. *Strabismus*. 2018;26(4):168-183.
3. Pai AS, Rose KA, Leone JF, et al. Amblyopia prevalence and risk factors in Australian preschool children. *Ophthalmology*. 2012;119(1):138–144
4. Robaei D, Kifley A, Rose KA, Mitchell P. Impact of amblyopia on vision at age 12 years: findings from a population-based study. *Eye (Lond)*. 2008;22(4):496–502.
5. Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, Kifley A, Martin FJ, Mitchell P. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol*. 2006;124(6):878–84
6. Von Noorden GK. Binocular vision and ocular motility. 6th edition. St Louis, Mosby, 2002.
7. Van Leeuwe R, Eijkemans MJ, Vingerling JR, Hofman A, De Jong PT, Simonsz HJ. Risk of bilateral visual impairment in individuals with amblyopia: the Rotterdam study. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(11):1450–51.
8. Aldebasi YH. Prevalence of amblyopia in primary school children in Qassim province, Kingdom of Saudi Arabia. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2015;22:86-91.
9. Okoye O, Umeh RE, Ezepue FU. Prevalence of eye diseases among school children in a rural south-eastern Nigerian community. *Rural Remote Health* 2013;13:2357.
10. Thera JP, Tiama JM, Konipo A, Napo A, Sanoussi S. Traitement du ptosis congénital dans un pays à faible revenu : suspension du releveur au muscle frontal par le polypropylène à l'Institut d'Ophtalmologie Tropicale de l'Afrique (IOTA). *Journal français d'ophtalmologie* 2020 ; 43 :123—7

11. Oualid AE. Les amblyopies fonctionnelles chez l'enfant : profil épidémiologique, étiologique et aspects thérapeutiques. Mémoire DES Ophtalmologie. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah : Fès 2013. M78-13 ;70p
12. Sahar TA, Mohamed FK. Prevalence of amblyopia among children attending primary schools during the amblyogenic period in Minia county. *Journal of Egyptian Ophthalmological Society* 2014 ;107:220–225
13. Xiao O, Morgan IG, Ellwein LB, He M; Refractive Error Study in Children Study Group. Prevalence of Amblyopia in School-Aged Children and Variations by Age, Gender, and Ethnicity in a Multi-Country Refractive Error Study. *Ophthalmology*. 2015;122(9):1924-31
14. Fatma MAA, Mervat SM, Rafaat AR, Mouamen Moustafa S. The prevalence of different refractive errors in the Delta region of Egypt. *Journal of the Egyptian Ophthalmological Society* 2020, 113:97–117
15. Pai AS, Wang JJ, Samarawickrama C, Burlutsky G, Rose KA, Varma R. Prevalence and risk factors for visual impairment in preschool children in the Sydney Paediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*. 2001;188:495–500.
16. Sapkota K. A retrospective analysis of children with anisometropic amblyopia in Nepal. *Strabismus* 2014 ;22(2) : 47-51
17. Ganekal S, Jhanji V, Liang Y, Dorairaj S. Prevalence and Etiology of Amblyopia in Southern India: Results from Screening of School Children Aged 5–15 years. *Ophthalmic Epidemiology*, 2013; 20(4): 228–231
18. Oral Y, Ozgur OR, Akcay L, Ozbas M, Dogan OK. Congenital ptosis and amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2010;47(2):101–4.
19. Srinagesh V, Simon JW, Meyer DR, Zabal-Ratner J. The association of refractive error, strabismus, and amblyopia with congenital ptosis. *J AAPOS*. 2011;15(6):541–4
20. Bee YS, Tsai PJ, Lin MC, Chu MY. Factors related to amblyopia in congenital ptosis after frontalis sling surgery. *BMC Ophthalmology* 2018;18:302-9

21. Harrington S, Breslin K, O'Dwyer V, *et al.* Comparison of amblyopia in schoolchildren in Ireland and Northern Ireland: a population-based observational cross-sectional analysis of a treatable childhood visual deficit. *BMJ Open* 2019;9:31-66.
22. Polling JR, Loudon SE, Klave CCW. Prevalence of amblyopia and refractive errors in an unscreened population of children. *American academy of optometry* 2012 ; 89(11)44-9
23. Karki KJ. Prevalence of amblyopia in ametropias in a clinical set-up. *Kathmandu Univ Med J* 2006 ; 4 : 470-3.
24. Chia A, Dirani M, Chang YH, *et al.* Prevalence of amblyopia and strabismus in young Singaporean Chinese children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010 ; 51 : 3411-7.
25. Domngang Noche C, Kagmeni G, Bella AL, Epee É. Prévalence et étiologies de l'amblyopie chez l'enfant camerounais de 5 à 15 ans à Yaoundé. *Sante* 2011 ; 21 : 159-164.
26. Eban Mvogo C, Ellong A, Owona D, Luma H, Bella AL. L'amblyopie chez le strabique en milieu camerounais. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2005 ;15 : 39-44.
27. Pant BP, Ghising R, Awasthi S, Pant SR, Bhatta RC. Refractive status among the students presenting to Geta Eye Hospital, Kailali, Nepal. *Nepal Med Coll J* 2010 ; 12 : 95-9.
28. Yingyong P. Refractive errors survey in primary school children (6-12 year old) in 2 provinces: Bangkok and Nkhonpathom (one year result). *J Med Assoc Thai* 2010 ; 93 : 1205-10
29. PEDIG. The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years. *Arch Ophthalmol*, 2002 ; 120 : 281-287.

Annexes 1 :

FICHE D'ENQUETE

**Amblyopie de l'enfant : Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au
CHU IOTA**

I. IDENTIFICATION DU PATIENT

N° fiche : /__/_/_/_/ **N° Dossier :**.....

Age (année) : /__/_/_/ (si ≥ 1 an) **Age (mois) :** /__/_/_/ (si < 1 an) **Sexe=** /__/_/ (M=1, F)

Scolarisé : /__/_/ (1=oui 2=non) **Provenance=** /__/_/ (Bamako=1 ; Intérieure du pays=2 ; Hors Mali=3)

II .MOTIF DE CONSULTATION

1.Motif de consultation :

Leucocorie : /__/_/ Strabisme : /__/_/ Buphtalmie : /__/_/ BAV : /__/_/ Bilan scolaire : /__/_/

Douleur oculaire : /__/_/ Référé : /__/_/ Autres à préciser :.....

2.Localisation de la plainte= /__/_/ (unilatérale=1 ; bilatérale=2)

Temps écoulé entre consultation et le début des signes :.....

III.ANTECEDENTS

1.Personnels :

Prématurité : /__/_/ Accouchement : /__/_/ (1=dystocique, 2=eutocique) : Réanimé à la naissance :

/__/_/ (1=oui, 2=non)

2.Ophtalmologie Personnels : /__/_/ (1=oui, 2=non)

Si oui

Amétropie : /__/_/ Traumatisme oculaire, chirurgie oculaire : /__/_/ , Glaucome congénital Port de lunettes: /__/_/ strabisme /__/_/

Autre à préciser :

3.Médicaux : /__/_/ (1=oui, 2=non)

Si OUI à préciser :

4. Familiaux : /__/_/ (oui=1 ; non=2)

Si OUI

Amblyopie /_/ Strabisme /_/ **Amétropie**/_/ **Autres** à préciser.....

IV. EXAMEN CLINIQUE

	<u>OD</u>	<u>OG</u>
Acuité visuelle SC =		/_/
/_/		

Type d'échelle :

Si non chiffrable : Comportement visuel : /_/ /_/

Reflexe à l'éblouissement (1= positif, 2= Négatif) /_/ /_/

Signe de la toupie (1= positif, 2= Négatif) /_/ /_/

Résistance à l'occlusion de l'œil (1= Oui, 2= Non) /_/ /_/

Acuité visuelle AC= /_/ /_/

Type d'échelle :

Si non chiffrable : Comportement visuel : /_/ /_/

Reflexe à l'éblouissement (1= positif, 2= Négatif) /_/ /_/

Signe de la toupie (1= positif, 2= Négatif) /_/ /_/

Résistance à l'occlusion de l'œil (1= Oui, 2= Non) /_/ /_/

Oculomotricité=/_/ (1=normale, 2=Anormal) /_/ /_/

Si Anormal préciser.....

Si strabisme préciser :

Sens déviation :..... Angle de déviation :.....

LAF :

Annexes : /_/ (1=normal, 2=Anormal) /_/ /_/

Si Anormal préciser.....

SA : /_/ (1=normal, 2=Anormal) /_/ /_/

Si Anormal préciser.....

SP : /_/ (1=normal, 2=Anormal) /_/ /_/

Si Anormal préciser.....

V. Examen complémentaire demandé : /_/_/_/ (1=Echographie ; 2=scanner ; 3=PEV-ERG ; 4=vision des couleurs ; 5=champ visuel ;

6=radiographie ; 7= lancaster ; 8=biologie ; 9=Aucun ; 10=autres à préciser.....)

V. Réfraction :

1.Cycloplégie /__/ (oui=1 ; non=2)

Si oui, préciser le type de cycloplégique :

Atropine /__/ Cyclopentolate /__/

2.Type de réfraction : /__/ (1=Skiascopie, 2=Réfractométrie automatique, 3=les deux)

3.Type d'amétropie : OD : /__/ OG : /__/

(1=Hypermétropie, 2=Myopie 3=Astigmatisme direct 4=Astigmatisme inverse
5=Astigmatisme hypermétropique 6=Astigmatisme myopique 7=Astigmatisme inverse)

1. **Valeur de l'amétropie** /__/ (1=0,5 à 3D ; 2=3à6D 3=sup à 6)

VI. Diagnostic

Type d'amblyopie : /__/ (1=fonctionnelle, 2=organique, 3=mixte)

Si fonctionnelle : /__/ (1=Anisométrie 2=Amétropie, 3=strabisme)

Si organique : Préciser

Latéralité : /__/ (1=Unilatérale 2=Bilatérale)

Profondeur : /__/ (1=Légère 2=Modérée 3=Sévère)

Annexes 2 :

Fiche signalétique

Nom : TIAMA

Prénoms : Jean Marc Léré

Année Universitaire : 2020-2021

Titre : Amblyopie de l'enfant : Aspects épidémiologiques, cliniques au CHU IOTA

Ville de Soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieux de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie,
Bibliothèque du CHU-IOTA

Secteur d'intérêt : Ophtalmologie

Introduction : L'amblyopie est baisse de l'acuité visuelle plus ou moins profonde liée à une altération précoce de l'expérience visuelle.

But : Etudier les aspects épidémiologiques et cliniques de l'amblyopie de l'enfant au CHU IOTA.

Matériels et Méthode : Il s'agissait d'une étude descriptive prospective chez les enfants amblyopes diagnostiqués au service d'ophtalmo-pédiatrie du CHU IOTA entre le 1^{er} Avril et le 30 Septembre 2021.

Résultats : Au total nous avons colligé 84 yeux de 69 patients (15 cas bilatéraux) sur un total de 1000 consultations soit 6,9%. La moyenne d'âge était de $6,84 \pm 3,39$ ans avec de extrêmes de 1 et 14 ans. Le sex-ratio (M/F) était de 1,3.

La prématurité était retrouvée chez 4 patients soit 4,76% et 10,14% d'amblyopie familiale. L'atropine a été le cycloplégique le plus utilisé avec 91,67%. L'amblyopie

était : modérée 53,57%, unilatérale dans 78,26%, fonctionnelle dans 65,45%. L'amétropie était le facteur étiologique le plus retrouvé (38,10%) avec une prédominance de l'hypermétropie soit 29,76%.

Conclusion : L'amblyopie est fréquente en milieu hospitalier dans notre contexte. Une prise en charge précoce de ses facteurs étiologiques pourrait réduire la fréquence.