Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

****

Un Peuple-Un But-Une Foi

Université Kankou Moussa (UKM)

Faculté mixte de médecine et de pharmacie

Année universitaire 2025-2026 Thèse N°/28/26

THEME

Profil épidémiologique, clinique, paraclinique et thérapeutique du kératocône au CHU-IOTA

Présentée et soutenue publiquement le 05/06/2026 devant le jury de la faculté de Médecine et de Pharmacie par :

Bakary Mamadou Diakité

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme D'État)

JURY

Président : NAPO Abdoulaye, Maître de conférences agrégé

Membres : SIDIBE Fatoumata dite Tata, Ophtalmologiste

Directeur : GUIROU Nouhoum, Maître de conférences agrégé

Codirecteur : DOUGNON Amassagou, Chargé de Recherche

UNIVERSITE KANKOU MOUSSA
(Faculté des Sciences de la Santé)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2024-2025

Administration

RECTEUR : **Pr Sine BAYO**

Doyen : **Pr Dapa A DIALLO**

PRESIDENT DU CONSEIL SCIENTIFIQUE ET PEDAGOGIQUE : **Pr Hamar Alassane Traoré**

SECRETAIRE PRINCIPAL : Mr **Amougnon DOLO**

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R ET PAR GRADE

D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1- PROFESSEURS

Noms et prénoms	**Spécialités**
Mr Alhousseini Ag Mohamed	ORL
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Amadou I DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Aly Douro TEMBELY	Urologie
Mr Nouhoun ONGOIBA	Anatomie et Chirurgie Générale
Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie et Réanimation
Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie et Réanimation
Mr Sadio YENA	Chirurgie Cardio-Thoracique
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
Mr Drissa KANIKOMO	Neurochirurgie
Mr Adégné Pierre TOGO	Chirurgie Générale

Mr Allassane TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Bakary Tientigui DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Youssouf TRAORE	Gynéco-Obstétrique
Mr Niani MOUNKORO	Gynéco-Obstétrique
Mme Doumbia Kadiatou SINGARE	ORL

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Ibrahim TEGUETE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIARRA	Chirurgie Générale
Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Madiassa KONATE	Chirurgie Générale
Mr Amady COULIBALY	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Sékou KOUMARE	Chirurgie Générale

3- MAITRES DE CONFERENCES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
Mr Souleymane TOGORA	Stomatologie
Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
Mr Abdoul Kadri MOUSSA	Traumatologie

4-ASSISTANTS :

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Zakary SAYE	Oncologie Chirurgicale

D.E.R SCIENCES FONDAMENTALES

1- PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHES

Noms et Prénoms	Spécialités
Mr Siné BAYO	Anatomie pathologie – Histo-embryologie
Mr Bakary CISSE	Biochimie
Mr Cheick Bougadari TRAORE	Anatomie pathologie
Mr Lassine SIDIBE	Chimie Organique
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Mahamadou Ali THERA	Parasitologie Mycologie
Mr Bakarou KAMATE	Anatomie Pathologie
Mr Abdoulaye DJIMDE	Parasitologie Mycologie
Mme Safiatou NIARE	Parasitologie
Mr Issiaka SAGARA	Math-Bio-Statistique

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Noms et Prénoms	Spécialités
Mr Boureïma KOURIBA	Immunologie
Mr Abdoulaye KONE	Parasitologie

3-MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHES

Noms et Prénoms	Spécialités
Mr Amadou KONE	Biologie Moléculaire
Mr Mahamadou Z SISSOKO	Méthodologie de la Recherche
Mr Karim TRAORE	Méthodologie de la Recherche
Mr Bourama COULIBALY	Histo-embryo et anapathologie
Mr Souleymane DAMA	Parasitologie-Mycologie
Mr Mohamed M'BAYE	Physiologie

Mr Amadou NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
Mr laurent DEMBELE	Parasitologie-Mycologie
Mr Souleymane SANOGO	Biophysique

4-MAITRES ASSISTANTS

5-ASSISTANTS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Charles ARAMA	Immunologie
Mr Abdoulaye FAROTA	Chimie Physique-Chimie Générale
Mr Aboudou DOUMBIA	Chimie Générale

D.E.R <u>MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES</u>

1- PROFESSEURS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Mamadou Marouf KEITA	Pédiatrie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Hamar Allassane TRAORE	Médecine Interne
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
Mr Siaka SIDIBE	Imagerie Médicale
Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-Entérologie
Mr Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
Mr Daouda K MINTA	Maladies Infectieuses
Mr Youssoufa M MAIGA	Neurologie
Mr Yacouba TOLOBA	Pneumologie

Mme Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mme Fatoumata DICKO	Pédiatrie et génétique Médicale
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
Mme Assétou Kaya -SOUCKO	Médecine Interne
Mr Abdoul Aziz DIAKITE	Pédiatrie

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Adama DICKO	Dermatologie
Mr Koniba DIABATE	Biophysique
Mme Djénébou MENTA-TRAORE	Médecine Interne
Mr Madani DIOP	Anesthésie-Réanimation-Urgence
Mr Moustapha Issa MANGANE	Anesthésie-Réanimation-Urgence
Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE	Anesthésie-Réanimation-Urgence
Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Maladies Infectieuses

3- MAITRES DE CONFERENCES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Mody CAMARA	Imagerie Médicale
Mr Djibril SY	Médecine Interne
Mme Djénébou SOW-SYLLA	Endocrinologie

4- MAITRES ASSISTANTS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Mamadou N'DIAYE	Imagerie Médicale

5- ASSISTANTS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mme Maimouna DEMBELE SIDIBE	Rhumatologie
Mr Bah TRAORE	Endocrinologie

Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie

6-CHARGES DE COURS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Madani LY	Oncologie Médicale

D.E.R SANTE PUBLIQUE

1- PROFESSEURS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique
Mr Cheick Oumar BAGAYOKO	Informatique Médicale

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Oumar SANGHO	Santé Communautaire
Mr Housseini DOLO	Santé Communautaire

3-MAITRE DE CONFERENCES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Cheick Abou COULIBALY	Santé Publique
Mr Aldiouma KODIO	Anglais

4-MAITRES ASSISTANTS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Abdramane COULIBALY	Anthropologie Médicale
Mr Seydou DIARRA	Anthropologie Médicale
Mr Salia KEITA	Santé Publique

5-CHARGES DE COURS :

Noms et Prénoms	Spécialités
Mr Birama DIAKITE	Economie de la Santé
Mr Mahamane KONE	Santé au travail
Mr Ali WÉLÉ	Management
Mr Issiaka DIARRA	Anglais
Mr Cheick Tidiane TANDIA	Santé Publique

D.E.R SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1- PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHES

Noms et Prénoms	Spécialités
Mr Saibou MAIGA	Législation
Mr Gaoussou KANOUTE	Chimie Analytique
Mr Ousmane DOUMBIA	Chimie Thérapeutique
Mr Aboulaye DABO	Zoologie
Mr Moussa SAMAKE	Botanique
Mr Benoit Yaranga KOUMARE	Chimie Inorganique
Mr Ababacar MAÏGA	Toxicologie
Mr Lassine SIDIBE	Chimie Organique
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Cheick Bougadari TRAORE	Biologie Cellulaire
Mr Cheick Oumar BAGAYOGO	Informatique
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie
Mr Alhassane TRAORE	Anatomie
Mr Bakary Tientigui DEMBELE	Anatomie
Mr Siaka SIDIBE	Biophysique

Mr Abdoulaye DJIMDE	Parasitologie- Mycologie
Mr Daouda Kassoum MINTA	Maladies Infectieuses
Mr Satigui SIDIBE	Vétérinaire
Mr Mahamadou Ali THERA	Méthodologie de la Recherche
Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie de la Recherche
Mr Aldiouma GUINDO	Hématologie
Mr Issaka SAGARA	Maths-Bio-Statistiques
Mme Safiatou NIARE	Méthodologie de la Recherche
Mr Daba SOGODOGO	Physiologie Humaine
Mr Drissa TRAORE	Soins Infirmiers

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES/MAITRES DE CONFERENCES/MAÎTRES DE RECHERCHES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Ousmane SACKO	Cryptogamie
Mr Bourèma KOURIBA	Immunologie
Mr Abdoulaye KONE	Méthodologie de la recherche
Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME	Biochimie
Mr Sidi Boula SISSOKO	Histologie-Embryologie
Mr Mahamane HAIDARA	Pharmacognosie
Mr Abdoul K MOUSSA	Anatomie
Mr Madiassa KONATE	Anatomie
Mr Abdoulaye DIARRA	Chirurgie Générale
Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Bourama COULIBALY	Biologie Cellulaire
Mr Mohamed MBAYE	Physiologie

Mr Koniba DIABATE	Biophysique
Mr Souleymane DAMA	Parasitologie-Mycologie
Mr Laurent DEMBELE	Parasitologie-Mycologie
Mr Hamadoun DIALLO	Anatomie
Mr Patomo Dominique ARAMA	Chimie Thérapeutique
Mr Yaya GOÏTA	Biochimie
Mr Amadou NIANGALY	Parasitologie- Mycologie
Mme MINTA Djénébou TRAORE	Sémiologie Médicale
Mr Hamadoun Abba TOURE	Bromatologie
Mr Lossény BENGALY	Pharmacie Hospitalière
Mr Ibrahima GUINDO	Bactériologie- Virologie
Mr Souleymane SANOGO	Biophysique

4-MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHES

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Aboubacar DOUMBIA	Bactériologie- Virologie
Mr Mohamed Ag BARAÏKA	Bactériologie- virologie
Mr Yaya COULIBALY	Droit et éthique
Mr Hamma MAIGA	Législation- Galénique
Mr Bakary Moussa CISSE	Galénique Législation
Mr Boubacar ZIBEROU	Physique
Mr Aboudou DOUMBIA	Chimie Générale
Mr Diakardia SANOGO	Biophysique
Mr Charles ARAMA	Immunologie
Mme Aïssata MARIKO	Cosmétologie
Mr Boubacar Tièbiè BISSAN	Analyse Biomédicale
Mr Issa COULIBALY	Gestion Pharmaceutique

Mme Salimata MAÏGA	Bactériologie-Virologie
Mr Issiaka DIARRA	Anglais

5-ASSISTANTS :

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Dougoutigui TANGARA	Chimie Minérale
Mr Abdourhamane DIARRA	Hydrologie
Mme SAYE Bernadette COULIBALY	Chimie Minérale
Mr Abdoulaye KATILE	Math-Bio-statistique
Mr Aboubacar SANGHO	Droit-Ethique-Législation Pharmaceutique
Mme Traoré Assitan KALOGA	Droit-Ethique-Législation Pharmaceutique
Mr Mamadou BALLO	Pharmacologie
Mr Abdoulaye GUINDO	Pharmacologie Endocrinologie-Métabolisme -Nutrition
Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie-Métabolisme-Nutrition

5-CHARGES DE COURS

Noms et Prénoms	**Spécialités**
Mr Birama DIAKITE	Economie de la Santé
Mr Mahamane KONE	Santé au Travail
Mr Maman YOSSI	Technique d'expression et de communication
Mr Amassagou DOUGNON	Biophysique
Mr Abdoulaye FAROTA	Chimie Physique

DEDICACES ET

REMERCIEMENTS

Dédicaces :

À الله

À Toi, ô Allah, ma lumière et mon refuge, merci pour chaque souffle, chaque force retrouvée et chaque espoir renouvelé. Sans Ta guidance, les victoires auraient été vaines; avec Toi, même les plus petites joies prennent la forme d'un miracle. Que ma gratitude se transforme en actions dignes de Ta miséricorde.

À mon père, Mamadou Bakary Diakité

À mon père, pilier silencieux de ma vie : merci pour ta présence inébranlable, pour les sacrifices que je n'ai parfois compris que tardivement. Ta fermeté était un bercement, ta tendresse un havre. Chaque pas que je fais porte l'empreinte de ton amour et de ton exemple.

À ma mère, Fatimata Sanogo

À ma mère, cœur infini et douceur incarnée. Merci pour les nuits sans sommeil, Tu as porté mes peurs comme on porte un trésor fragile, les transformant en force par un regard, une parole, un geste simple mais profond, c'était ta foi en moi qui me tenait debout. Je voudrais que tu saches que tout ce que je suis te revient en grande partie, ta bonté éclaire mes choix, ton courage guide mes décisions, et ta tendresse apaise mes moments les plus durs. Je te dois plus que des remerciements je te dois ma fidélité, mon respect et la promesse de transmettre à mon tour ce que tu m'as offert. Je t'aime d'un amour qui n'a pas de mesure, et je chérirai ta présence dans chaque succès comme dans chaque silence. Merci pour chaque veille, chaque prière, chaque sourire caché tu es l'âme de mon foyer et l'étoile la plus fidèle de ma vie.

À mon frère et à mes sœurs : Mahamane M Diakité, Djènèba M Diakité, Aguida M Diakité, Salimata M Diakité

Compagnons de sang et d'âme : merci pour les rires partagés, les disputes qui nous façonnent et la fraternité qui soutient. Vous êtes mes racines et mes ailes à la fois; chaque victoire vous appartient autant qu'à moi.

À la famille Diakité et à la famille Sanogo

Merci pour votre chaleur et votre loyauté. Recevez ici ma reconnaissance profonde et sincère.

À feu M. Maïga

A vous, M. Maïga, qui étiez bien plus qu'un professeur. Votre patience, votre rigueur et votre manière de transformer chaque erreur en leçon ont marqué ma vie bien au-delà des mathématiques. Même après votre départ, vos mots continuent de m'accompagner. Merci pour la force tranquille que vous m'avez transmise. Chaque pas que je fais dans la connaissance est un hommage à votre mémoire.

À M. Toure, M. Koné, M. Diawara : merci d'avoir été des guides essentiels durant mes années de lycée. Je vous dois une part de la personne que je suis devenu.

À ma petite famille la team : Abdel Kader Diarra, Véronique Douyon, Binta Diarra, Faty Dicko, Fousseyni Traore, Amadou Coulibaly, Mahamadou Coulibaly, Mariam Diaby, Aminata Sidibé, Fatoumata Barry, Sadio Diallo, Oumar Diawara, Badiallo Kamara, Missa Diarra, Abdoulaye Diakité : Chaque moment passé ensemble a rempli mon cœur de chaleur; merci d'être cette force légère mais indispensable.

À la bande : Fabrice Atchaoue, Bintou Guindo, Salimata Koné : Avec vous, j'ai compris que la force naît du collectif. Merci pour l'entraide sincère et les efforts partagés qui ont fait du travail une aventure commune plutôt qu'une solitude.

À toute la 10ème Promotion de la Faculté de médecine de L'UKM : Aux membres de ma promotion : merci pour la solidarité, et les rêves partagés. Chacun de vous a contribué à façonner mon parcours; je garde de vous l'admiration et l'espoir pour l'avenir.

À mes amies et collègues de la pharmacie : Ibrahim koita, Ahmed Traore, Cristelle Koné, Adam Niambele, Oumou Samassekou, Mohamed et Papou Dembélé, Marie Germain koumare, Djeneba Sanogo **:** merci pour votre camaraderie, et pour les bons moments partages.

À mes amies : Mr et Mme Daffe (Moussou et Mohamed), Mariam S Camara, Mamadou Toure, Hamsatou Diallo, Fatoumata Traore, Badiallo Sacko, Mariam Traore, Aissata Coulibaly, Issa Doumbo, Fodé Traore, Sékou Diarra, Coumba Tembeli, Nènè Diarra, Abdoulaye Gadi Timbine, Faty Sidibé, Modibo Z Bolozogola, Salamata Sadou Diallo : merci pour votre présence simple mais profondément vraie.

À Chemsa Sangare, Dosseh Venus : Votre amitié a été une lumière dans les moments de doute et une force dans les épreuves. Merci d'avoir été là, simplement, sincèrement, pleinement.

À mes amies et cadets : Lallia Diallo, Jean Marie K, Zabele Diabaté, Doudou Berthe, Mr Traore (papychullo), Salif Maïga, Gassimba Traore, Aicha Diallo, Ousmane Sow, Kadi Cissé, Clinton : Merci pour vos encouragements et soutiens. Que Dieu vous garde.

À mes Camarades : Fabrice. A, Estelle. E, Mérita. O, Diana. A : Malgré les hauts et les bas, je ne vous remercierai jamais assez pour tout ce que vous avez fait pour moi. Je vous souhaite une longue vie et une merveilleuse carrière professionnelle.

À mes aînés : Dr Gakou Kalilou, Dr Dembélé Youssouf, Dr Samba Camara, Dr Franck Nolan, Dr Diawara, Dr Stéphane, Dr Safiatou : Merci pour votre accompagnement constant et la transmission authentique de la médecine, votre soutien clinique et vos enseignements, Votre savoir, votre éthique et votre humanité ont profondément façonné le médecin que je deviens.

À Dr Drissa Coulibaly : merci pour votre mentorat, votre rigueur et votre humanité. Vos conseils ont éclairé mes choix professionnels et personnels; votre confiance m'a donné le courage d'aller de l'avant.

Aux internes du CHU-IOTA : merci pour votre abnégation et l'esprit d'équipe. Vous incarnez la relève et le dévouement je vous admire pour votre engagement quotidien.

Au corps professionnel du CHU-IOTA : merci à chacun des personnels soignants, administratifs et techniques. Votre travail discret et essentiel porte la santé et la dignité; ma gratitude est profonde et respectueuse.

À mes tantes du CHU-IOTA : merci pour vos sourires, vos conseils chaleureux et votre présence rassurante. Je vous remercie du fond du cœur.

À l'ensemble du corps professoral et au personnel de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université Kankou Moussa.

Merci pour votre dévouement profond et votre humanité quotidienne. Vous avez transmis bien plus que des connaissances. Votre patience, votre exigence et votre présence ont été des phares dans les moments d'incertitude. Chacun de vous a contribué à faire de cette faculté un lieu où l'on grandit autant en esprit qu'en cœur. Je vous suis profondément reconnaissant pour tout ce que vous m'avez permis de devenir.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du jury:

Professeur Abdoulaye Napo

❖ Maître de conférences agrégé en ophtalmologie à la faculté de médecine et d'odontostomatologie,

❖ Spécialiste du segment postérieur,

❖ Diplômé de l'économie de la santé,

❖ Chef du département de la formation du CHU-IOTA,

❖ Membre de la société malienne d'Ophtalmologie (SOMAO),

❖ Membre de la société française d'Ophtalmologie (SFO),

❖ Membre de la société Africaine d'Ophtalmologie(SAFO),

Cher maitre,

C'est pour nous un grand honneur que vous présidez ce jury de thèse malgré vos multiples occupations. Nous avons apprécié vos immenses qualités de pédagogue durant notre apprentissage, vos qualités scientifiques et de cliniciens hors pair.

Nous sommes très heureux de compter parmi vos élèves. Permettez-nous-en ce moment solennel de vous adresser notre profonde gratitude et reconnaissance pour l'enseignement reçu.

Que Dieu SWT vous accorder une longue vie, une bonne santé pour que de nombreuses générations puissent bénéficier du partage de vos immenses connaissances médicales et scientifique.

A notre Maître et membre du jury:

Dr Fatoumata dite Tata Sidibé

- Médecin Ophtalmologiste au CHU-IOTA,
- Praticienne hospitalière au CHU-IOTA,
- Chargé de recherche au CHU-IOTA,
- Baromètre pour la santé oculaire,
- Membre de la société malienne d'ophtalmologie (SOMAO),
- Membre de la société Africaine d'Ophtalmologie(SAFO).

Cher maitre,

Nous tenons à vous exprimer toute notre reconnaissance pour avoir accepté d'évaluer ce travail. Votre humilité, votre abord facile font de vous un maître exemplaire.

La simplicité, la disponibilité et l'extrême courtoisie sont autant de qualités que vous incarnez. La clarté de vos explications, la qualité de votre raisonnement ainsi que votre accueil fraternel font de vous un exemple à suivre.

Nous vous remercions sincèrement pour votre soutien recevez ici l'expression de notre respect pour votre accompagnement et votre bienveillance.

A notre Maître et co-directeur de Thèse :

Docteur Amassagou Dougnon

- ❖ Optométriste au CHU-IOTA,
- ❖ Responsable de formation de l'unité d'optométrie au CHU-IOTA,
- ❖ Chargé de recherche au CHU-IOTA,
- ❖ Responsable de l'enseignement d'optométrie au CHU-IOTA,
- ❖ Point focal de la basse vision en Afrique de l'Ouest.

Cher maitre,

Votre compétence, vos qualités pédagogiques, votre disponibilité, votre gentillesse m'ont marqué. Et votre approche rigoureuse de la recherche, couplée à votre bienveillance, a été une source d'inspiration pour nous.

Ce fut un bonheur et un réel plaisir d'avoir fait partie de vos élèves et l'un de vos patients. Vous êtes là pour nous prodiguer des conseils à chaque fois que le besoin s'est fait sentir, et nous avons été marqué par votre simplicité, votre grandeur humaine.

Trouvez ici, le témoignage de notre profonde admiration et de toute notre gratitude. Que le bon DIEU veille sur vous et votre famille.

A notre Maître et Directeur de Thèse:

Professeur NOUHOUN GUIROU

❖ Maître de Conférences Agrégé en Ophtalmologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie,

❖ Oculoplasticien au CHU-IOTA,

❖ Chevalier de l'Ordre du Mérite de la santé,

❖ Responsable du département de recherche et de Santé Publique au CHU-IOTA,

❖ Membre de la Société Malienne d'Ophtalmologie(SOMAO),

❖ Membre de la Société Africaine d'Ophtalmologie(SAFO),

❖ Membre de la société française d'Ophtalmologie(SFO).

Chère Maître,

Nous vous adressons avec vive émotion nos remerciements pour nous avoir former. Nous vous serons toujours reconnaissants de la formation que nous avons reçue de vous.

Nous sommes heureux et fiers d'avoir été guidée par un Maître tel que vous.

Votre ardeur au travail, votre rigueur scientifique, votre discipline, votre humanité et votre disponibilité nous ont poussé non seulement au respect et à l'admiration de votre personne ; mais aussi à travailler davantage pour être comme vous.

Nous vous prions, cher maitre, d'accepter notre profonde et sincère reconnaissance. Puisse le Seigneur vous accorder longue vie et vous combler de ses grâces.

LISTE DES ABREVIATIONS

AIC : Anneau intra cornéen

AK : Amsler-Krumeich

AS-OCT : OCT de Segment antérieur

AV : Acuité visuelle

BAV : Baisse d'acuité visuelle

CXL : Corneal Collagen Cross-Linking

DALK : lamellaire antérieure profonde

D : Dioptries

ETP : Education Thérapeutique Patient

FFKC : Forme Fruste de KC

IOL : implants intraoculaires

KC : Kératocône

KCS : Kératocône suspect

KLAP : Kératoplastie lamellaire antérieure profonde

KP : Kératoplastie

KT : Kératoplastie transfixiante

Kmax : kératométrie maximale

LASIK : Laser in situ keratomileusis

LR : Lentille rigide

LRPG : Lentille rigide perméable au gaz

OCT : Optical coherence tomography

PIO : Pression intraoculaire

PKT : Photokératectomie Thérapeutique

PNDS : Protocole national de diagnostic et de soins

ROS : Espèces réactives de l'Oxygène

SOD : superoxyde dismutase

T21 : Trisomie 21

UV : Ultra-violet

Table des matières

I. INTRODUCTION ..... - 2 -
II. OBJECTIFS ..... - 5 -
1 Objectif général ..... - 5 -
2 Objectifs spécifiques ..... - 5 -
III. GÉNÉRALITÉS ..... - 6 -
3.1 Définition et historique ..... - 7 -
3.2 La Fréquence ..... - 7 -
3.3 Rappel anatomique ..... - 8 -
3. 3.1 Anatomie générale de l'œil (vue d'ensemble) ..... - 8 -
3.3.2 Anatomie spécialisée de la cornée ..... - 9 -
3.3.3 La cornée saine ..... - 9 -
3.4 La physiopathologie ..... - 12 -
3.4.1 Changements histologiques ..... - 12 -
3.4.2 Changements bio-chimiques ..... - 12 -
3.5 Théories physiopathologiques ..... - 12 -
3.5.1 Théorie mécanique : ..... - 12 -
3.5.2 Théorie génétique ..... - 13 -
3.5.3 Théorie oxydative : ..... - 13 -
3.6 Facteurs de risque ..... - 14 -
3.6.1 Prédisposition génétique et immunologique ..... - 14 -
3.6.2 Facteurs environnementaux ..... - 14 -
3.6.3 Facteurs mécaniques ..... - 15 -
3.6.4 Facteurs épidémiologiques ..... - 15 -
3.7 Diagnostic ..... - 16 -
3.7.1 Examen clinique ..... - 16 -
3.7.2 Diagnostic topographique ..... - 18 -
3.8 Classification ..... - 23 -
3.9 Évolution naturelle et pronostic ..... - 25 -
3.10 Importance du kératocône en ophtalmologie ..... - 25 -
3.11 Traitement ..... - 27 -
3.11.1 Mesures hygiéno-environnementales ..... - 27 -
3.11.2 Correction optique ..... - 27 -
3.11.2.1 Lunettes ..... - 27 -
3.11.2.2 Contactologie ..... - 27 -

3.11.2.3 Lentilles rigides / sclérales ..... - 28 -
3.11.3 Cross-linking (CXL) ..... - 28 -
3.11.4 Anneaux intra cornéens (AIC) ..... - 29 -
3.11.5 Kératoplastie ..... - 30 -
IV. METHODOLOGIE ..... - 34 -
4.1 Cadre conceptuel ..... - 34 -
4.2 Type et Période d'étude ..... - 34 -
4.3 Lieu d'étude ..... - 34 -
4.4 Population d'étude ..... - 34 -
4.4.1 Population cible ..... - 34 -
4.4.2 Critères d'inclusion ..... - 34 -
4.4.3 Critères de non-inclusion ..... - 34 -
4.5 Taille de l'échantillon : ..... - 34 -
4.6 Définition des variables ..... - 34 -
4.7 Technique et Outils de l'étude ..... - 36 -
4.7.1 Technique ..... - 36 -
4.7.2 Outils ..... - 36 -
4.8 Matériels utilisés lors de l'enquête ..... - 36 -
4.9 Déroulement de l'enquête ..... - 36 -
4.10 Gestion et analyse des données ..... - 37 -
4.11 Considérations éthiques ..... - 37 -
V. RÉSULTATS D'ANALYSE ..... - 39 -
1. Résultat globaux ..... - 39 -
2. Profil sociodémographique : ..... - 40 -
4. Données sur les aspects cliniques ..... - 42 -
4.2 Données paracliniques ..... - 48 -
5. Données thérapeutiques et qualité de vie ..... - 50 -
6. Données analytique ..... - 52 -
DISCUSSION ..... - 55 -
CONCLUSION ..... - 62 -
RECOMMANDATIONS ..... - 64 -
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... - 67 -
ANNEXES ..... - 76 -
RÉSUMÉ ..... - 84 -
SERMENT DE MEDECIN ..... - 86 -

Liste des Tableaux

Tableau I : Tableau comparatif entre le disque placido et le pentacam [25] ..... - 20 -
Tableau II : Classification d'Amsler-Krumeich [1]..... - 23 -
Tableau III : Le système de classification/stadification Belin ABCD a été introduit sur l'Oculus Pentacam (Oculus GmbH, Wetzlar, Allemagne) [10]. ..... - 24 -
Tableau IV: Répartition des patients selon les caractéristiques sociodémographiques (n=37). - 40 -
Tableau V: Répartition des yeux atteints selon l'acuité visuelle de loin sans correction optique proposée l'œil droit et l'œil gauche ..... - 42 -
Tableau VI: Répartition des yeux atteints selon l'acuité visuelle de loin avec correction optique proposée à l'œil droit et l'œil gauche ..... - 42 -
Tableau VII: Répartition des yeux atteints selon les signes fonctionnels du kératocône (n = 37) ..... - 43 -
Tableau VIII: Signes cliniques du kératocône à l'œil droit (n=37). ..... - 43 -
Tableau IX: Signes cliniques du kératocône à l'œil gauche (n=37) ..... - 44 -
Tableau X: Répartition des patients selon le stade du kératocône d'après la classification d'Amsler–Krumeich ..... - 45 -
Tableau XI:Répartition de la population étudiée selon les facteurs de risque du kératocône (n = 37) ..... - 46 -
Tableau XII: Répartition des patients présentant une pathologie associée au kératocône . - 47 -
Tableau XIII: Délai entre le constat des symptômes et la consultation à l'IOTA (n=37) .. - 47 -
Tableau XIV: Paramètres réfractifs de la population d'étude selon l'œil ..... - 48 -
Tableau XV: Répartition des patients selon la kératométrie maximale cornéenne (Kmax)- 48 -
Tableau XVI: Traitement médical proposé chez les patients atteints de kératocône (n = 37)... - 50 -
Tableau XVII: Répartition des patients traités médicalement selon la classe thérapeutique (n = 13) ..... - 50 -
Tableau XVIII: Évolution de l'acuité visuelle avant et après traitement par collyre chez les patients atteints de kératocône (n = 37) ..... - 51 -
Tableau XIX: Répartition des patients selon l'impact du kératocône sur les activités quotidiennes (n=37) ..... - 51 -

Tableau XX: Retentissement psychologique chez les patients atteints de kératocône (n=37) .. - 52 -
Tableau XXI: Association entre allergie oculaire et frottement oculaire (n = 37) ..... - 52 -
Tableau XXII: Association entre certains facteurs de risque et la sévérité du kératocône (n = 37 classés) ..... - 53 -
Tableau XXIII: Association entre le stade du kératocône et l'acuité visuelle corrigée (n = 37 yeux classés) ..... - 54 -

Liste des figures

Figure 1: Coupe sagittale de l'œil ..... - 8 -
Figure 2: Coupe histologique de la cornée illustrant l'emplacement des structures mentionnées ..... - 10 -
Figure 3: cornéale du kératocône Signe de Munson du kératocône ..... - 17 -
Figure 4: : Amincissement de la cornée dans la zone atteinte par un kératocône au stade avancé et Lignes de fissure de Voigt de la membrane Descemet et formation de cicatrices sur la zone convexe. (Illustration W. Sickenberger) ..... - 18 -
Figure 5: Le Pentacam représente l'empinement cornéen inférieur et l'élévation cornéenne postérieure dans le kératocône ..... - 19 -
Figure 6: Topographie cornéenne basée sur Scheimpflug montrant une carte sagittale, une carte de pachymétrie, une carte d'élévation antérieure et une carte d'élévation postérieure avant l'extraction de lenticule par petite incision (N Z nasale ; T Z tem) ..... - 20 -
Figure 7: OCT haute résolution montrant un amincissement stromal focal et une protrusion cornéenne compatibles avec un kératocône ..... - 21 -
Figure 8: Kératocône extrêmement évolué de l'œil gauche, consécutif à des décennies de frottements oculaires appuyés avec les phalanges des doigts ..... - 26 -
Figure 9: Représentation schématique du protocole de Dresde : retrait de l'épithélium cornéen, instillation de solution de riboflavine, et application d'un faisceau UV-A de 370 nm de longueur d'onde ..... - 29 -
Figure 10: Intérêt du laser femtoseconde pour la préparation du tunnel cornéen (à gauche) et l'implantation d'anneaux intra cornéens de 6 mm (à droite) ..... - 30 -
Figure 11: Aspect illustratif d'une greffe de cornée ..... - 31 -
Figure 12: : Œil après une kératoplastie perforante ..... - 31 -
Figure 13: Schématisation de la prise en charge du kératocône ..... - 32 -
Figure 14: Répartition des patients selon le sexe ..... - 41 -
Figure 15: Répartition des patients selon la tranche d'âge ..... - 41 -
Figure 16: Répartition des patients en fonction des signes cliniques ..... - 44 -
Figure 17: Comparaison de la pachymétrie centrale (OD vs OG) ..... - 49 -
Figure 18: Signe de muson chez un patient de 16 ans vue en consultation atteint de keratocône stade IV ..... - 74 -
Figure 19: Signe de muson chez une patiente de 22 ans vue en consultation au atteint de keratocône stade III ..... - 74 -
Figure 20: OCT du segment anterieur d'une patiente de 31 ans attteint de keratocône ..... - 75 -

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

Le kératocône est une ectasie cornéenne bilatérale progressive caractérisée par un amincissement et une déformation conique de la cornée, entraînant une altération progressive de la qualité visuelle liée à l'apparition d'un astigmatisme irrégulier et d'une myopie évolutive. Cette affection constitue l'une des principales indications de transplantation cornéenne dans les pays occidentaux et peut être associée à certaines pathologies oculaires ou systémiques [1].

Les données épidémiologiques montrent une grande variabilité de sa fréquence à travers le monde. La prévalence moyenne du kératocône est estimée à environ 0,14 % (138 cas pour 100 000 habitants) [2], avec des valeurs pouvant varier de 0,2 % à 4,79 % selon les populations étudiées et les méthodes diagnostiques utilisées. L'incidence annuelle est estimée entre 1,5 et 25 cas pour 100 000 habitants [3,4]. En Europe, la prévalence rapportée varie généralement entre 0,2 % et 0,5 %, avec des taux plus élevés observés dans certaines études cliniques [2,5].

En Afrique, les données épidémiologiques restent limitées. Une revue systématique et méta-analyse a estimé la prévalence du kératocône à environ 7,9 %, bien que certaines études de population rapportent des taux plus faibles, notamment 1,7 % au Kenya et 0,17 % en Égypte. Toutefois, aucune étude sur la prévalence du kératocône au Mali n'a été recensée. Ces résultats mettent en évidence le manque de données épidémiologiques sur cette affection dans le contexte africain et soulignent la nécessité de mener davantage d'études dans la région[6,7].

Le kératocône débute généralement entre la deuxième et la troisième décennie de vie et se manifeste par une baisse progressive de l'acuité visuelle, souvent associée à un astigmatisme irrégulier rendant la correction optique classique insuffisante. Son étiologie est multifactorielle, impliquant notamment des facteurs environnementaux tels que les maladies atopiques, l'asthme, la rhinite allergique et le frottement chronique des yeux [1,8].

Le diagnostic repose sur l'examen clinique et les techniques modernes d'imagerie cornéenne, notamment la topographie et la tomographie cornéennes, qui permettent une détection précoce de la maladie [9,10]. La prise en charge dépend du stade évolutif et comprend les corrections optiques, les lentilles de contact spécialisées et, dans les formes avancées, la transplantation cornéenne [11,12].

Au Mali, les données concernant le kératocône restent très limitées. Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de mener une étude afin de mieux décrire les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques du kératocône dans notre milieu.

OBJECTIFS

II. OBJECTIFS

1 Objectif général

Etudier le profil épidémiologique, clinique, paraclinique et thérapeutique chez les patients pris en charge au CHU-IOTA de Bamako.

2 Objectifs spécifiques

2.1 Décrire les caractéristiques épidémiologiques et sociodémographiques des patients atteints de kératocône pris en charge au CHU-IOTA.

2.2 Caractériser les manifestations cliniques observées chez les patients atteints de kératocône.

2.3 Analyser les caractéristiques paracliniques ainsi que les modalités thérapeutiques mises en œuvre dans la prise en charge du kératocône au CHU-IOTA.

2.4 Identifier les facteurs associés au kératocône dans la population étudiée.

2.5 Évaluer le retentissement fonctionnel du kératocône sur les activités de la vie quotidienne et la qualité de vie des patients.

III. GÉNÉRALITÉS

3.1 Définition et historique

Le kératocône est une ectasie cornéenne primitive, bilatérale, asymétrique, caractérisée par un amincissement stromal progressif entraînant une protrusion conique de la cornée et responsable d'un astigmatisme irrégulier, d'une myopie croissante et d'une baisse souvent sévère de l'acuité visuelle[1,3].

Le "Global Consensus of Keratoconus and Ectatic Disease" (Avril 2015) définit l'ectasie cornéenne comme une maladie dégénérative de la cornée qui comprend essentiellement le Kératocône, la dégénérescence marginale pellucide (DMP) et l'ectasie post-LASIK (Kératocône induit) [4],

Le kératocône est une pathologie cornéenne généralement bilatérale, le plus souvent asymétrique, avec une évolution temporelle variable d'un patient à l'autre. Sa physiopathologie demeure imparfaitement comprise à ce jour. Les données épidémiologiques disponibles indiquent une répartition globalement homogène selon le sexe et les groupes ethniques [5].

Historiquement, Le terme kératocône provient de la combinaison des mots grecs kéras (« cornée ») et conus (« cône »). Au début des années 1700 et 1800, les ophtalmologistes européens ont observé plusieurs aspects du kératocône, tels que son apparence, ses caractéristiques et son impact sur la vision. Toutefois, c'est en 1854 que le Dr John Nottingham, un médecin britannique, a donné un aperçu complet de cette affection. Ses travaux ont permis de distinguer le kératocône d'autres anomalies de la forme de la cornée [9]. L'évolution des techniques modernes, notamment la tomographie Scheimpflug, a permis d'affiner les critères diagnostiques [13].

3.2 La Fréquence

Le kératocône est l'ectasie cornéenne la plus fréquente et la dystrophie cornéenne la plus répandue dans la population générale. Sa prévalence classique est estimée entre 1 et 2,3 ‰ selon Krachmer JH, avec une incidence annuelle de 5 à 20 cas pour 10 000 personnes. D'autres études rapportent des fréquences comparables allant de 4 ‰ à 6 ‰ [5]. Longtemps considéré comme rare et sous-estimé, le kératocône apparaît aujourd'hui plus fréquent grâce au dépistage des formes infracliniques lors des bilans préopératoires de chirurgie réfractive, où sa prévalence peut atteindre jusqu'à 8 % [5].

3.3 Rappel anatomique

3. 3.1 Anatomie générale de l'œil (vue d'ensemble)

L'œil est un organe sensoriel sphéroïde d'environ 24 mm de diamètres, composé de trois tuniques principales (œil normal ou emmétrope) : La cornée est la délimitation antérieure de l'œil et sert, avec le globe oculaire, à projeter la lumière sur la rétine de façon à ce qu'une image nette en résulte. La cornée est fortement bombée et transparente [14,15].

Son rayon est d'environ 1,2 cm avec le diamètre sagittal = 24 mm, diamètre transversal = 23,5 mm, le diamètre vertical = 23 mm, poids = 7 g, volume = 6,5 cm3.

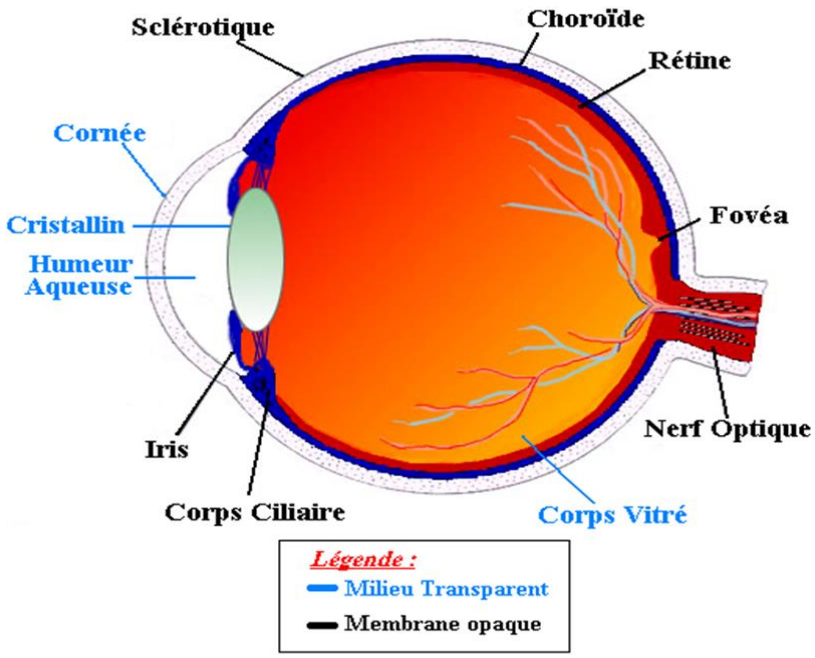

Figure 1: Coupe sagittale de l'œil

- **Tunique externe (fibreuse)** : **Cornée** (partie antérieure, transparente), **Sclère** (partie postérieure, opaque, blanche) assurant la protection et la rigidité du globe [14]
- **Tunique moyenne (uvée)** : **Iris** (diaphragme coloré) contrôlant la quantité de lumière entrant dans l'œil, **Corps ciliaire** (accommodation, sécrétion d'humeur aqueuse), **Choroïde** (vascularisée, nutrition rétinienne) [14]
- **Tunique interne** : **Rétine** (couche neurosensorielle, photorécepteurs), Elle convertit l'énergie lumineuse en signaux électriques ensuite transmis au cerveau via le **nerf optique** [15]**.**

Milieux transparents : cornée, humeur aqueuse, cristallin, corps vitré.

Le nerf optique transmet les impulsions électriques à travers les fibres nerveuses pour être traitées par le cerveau. L'endroit où le nerf optique rejoint la rétine n'est pas sensible à la lumière (papille) [14,15].

3.3.2 Anatomie spécialisée de la cornée

La cornée est le principal dioptre de l'œil (≈ 43 D de pouvoir réfractif). Avec comme caractéristiques :

- Épaisseur : 520–550 µm au centre (plus fine), ≈ 700 µm en périphérie.
- Avascularisée (transparence), nutrition assurée par l'humeur aqueuse, le film lacrymal et les capillaires du limbe.
- Innervation très riche (nerf trijumeau V1 → sensibilité, douleur, réflexes).
- Transparente grâce à : Arrangement régulier des fibrilles de collagène du stroma. Déshydratation relative maintenue par la pompe endothéliale [13,16]

3.3.3 La cornée saine

La cornée humaine est un élément constituant du derme oculaire extérieur et se transforme vers l'arrière en sclérotique. La cornée est composée de 5 couches, ayant chacune une structure et une tâche différente :

- **L'épithélium (≈ 50 µm)** est la couche supérieure de la cornée et se compose d'un tissu formé par plusieurs couches de cellules. Il est relativement vulnérable mais se régénère bien et rapidement. L'épithélium et le film lacrymal ont une fonction de protection contre les micro-organismes. L'hydratation optimale de la surface très importante pour le confort lors du port de lentilles se fait grâce à une substance visqueuse, produite par les cellules de Goblet qui se trouvent dans la cornée et les cellules épithéliales. L'épithélium forme la membrane basale qui se trouve directement en dessous [16].
- **La membrane de Bowman** peut être considérée comme la couche supérieure, comprimée du stroma. Elle possède une relativement haute résistance mais ne peut se régénérer après une blessure sans laisser de cicatrices [16].
- **Le stroma** se compose de fibres, de substances intermédiaires et de cellules (kératocytes). C'est la couche la plus épaisse [13].
- **La membrane de Descemet** est la membrane basale pour l'endothélium et s'épaissit avec l'âge. Elle peut se régénérer après une perte de

substance. Comme il n'y a pratiquement pas de fibres élastiques, elle peut présenter des fissures béantes (plis de Descemet) [10].

➢ **L'endothélium (5 µm, monocouche)** est fait d'une seule couche. Son importance pour l'alimentation et la transparence de la cornée est capitale. Après une blessure et/ou des troubles de métabolisme persistants, les lacunes occasionnées par les cellules manquantes seront comblées par migration et dilatation des cellules voisines car le tissu ne peut pas se régénérer [16].

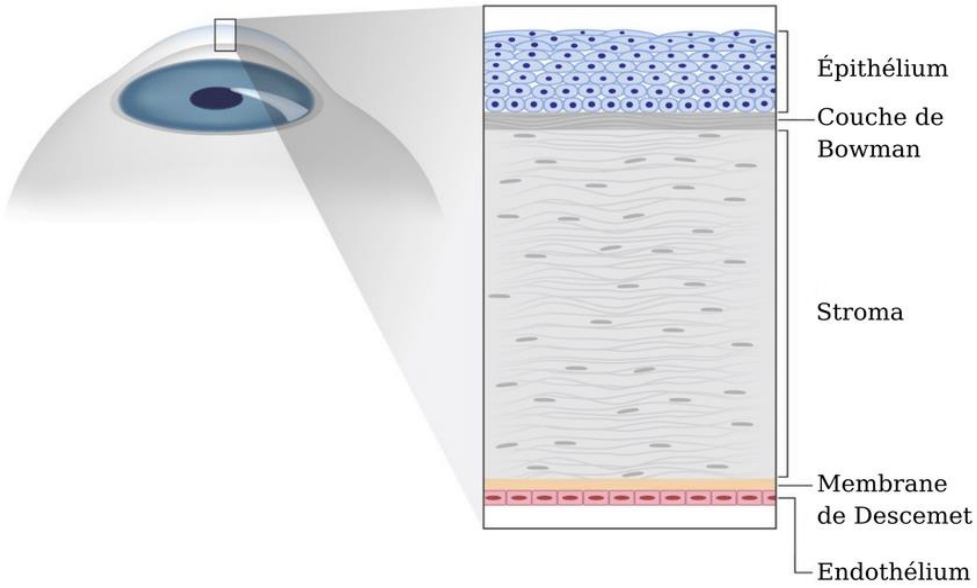

Figure 2: Coupe histologique de la cornée illustrant l'emplacement des structures mentionnées *[17]*

Pour accroître la stabilité de la cornée, l'épithélium est fixé à son support par de profonds ancrages qui plongent jusque dans le stroma. Des modifications dans la structure de la membrane basale et de la zone de Bowman (BZ) lors de kératocône porte plus ou moins atteinte (selon le stade de la maladie) tant à la structure qu'à l'ancrage de l'épithélium. Par conséquent, la cornée perd sa faculté de résistance mécanique, ce qui peut entraver le confort de port et l'accoutumance aux lentilles de contact. Les restrictions quant au port de lentilles sont donc dictées non seulement par la topographie mais aussi en grande partie par la morphologie de la cornée.

Fonction optique et biomécanique [11,15]

La cornée assure plus des deux tiers du pouvoir réfractif de l'œil. Son intégrité structurelle repose sur l'organisation précise des fibres de collagène, les liaisons interfibrillaires, l'activité des kératocytes et l'action de la pompe endothéliale [15].

La cornée remplit un rôle optique fondamental reposant sur trois fonctions principales : transmission, réfraction et réflexion de la lumière.

D'une part, elle assure la transmission des radiations lumineuses comprises entre 310 nm (ultraviolet) et 2500 nm (infrarouge). Cette transparence cornéenne est principalement liée à l'organisation régulière des fibrilles de collagène stromales ainsi qu'à l'uniformité de leur espacement inter-fibrillaire.

D'autre part, la cornée constitue la principale lentille convergente du dioptre oculaire. Son pouvoir réfractif dépend des rayons de courbure cornéens en moyenne 7,8 mm sur le méridien horizontal et 7,7 mm sur le méridien vertical pour la face antérieure, et 6,6 mm pour la face postérieure ainsi que de son indice de réfraction (≈ 1,376). L'interface air-cornée antérieure fournit un pouvoir d'environ +47 dioptries, tandis que l'interface postérieure contribue à hauteur d'environ −5 dioptries, aboutissant à un pouvoir cornéen total moyen proche de +42 dioptries.

Enfin, la cornée se comporte comme un miroir convexe. Une source lumineuse placée à 50 cm génère une image réfléchie par la face antérieure située approximativement à 6 mm en arrière de celle-ci, ainsi qu'une seconde image, plus petite, réfléchie par la face postérieure, correspondant aux images de Purkinje.

3.4 La physiopathologie

La physiopathologie résulte d'anomalies **histologiques, enzymatiques, biomécaniques et génétiques**.

3.4.1 Changements histologiques

Lors d'un kératocône les changements de structure se rencontrent surtout dans la partie antérieure de la cornée. Ainsi la couche supérieure, l'épithélium, est plus mince que d'habitude et présente des irrégularités structurelles. La membrane basale et la membrane de Bowmann, qui se trouvent juste dessous, montrent une composition altérée, un amincissement partiel, une segmentation et des traces de cicatrices. Dans le stroma de la cornée on rencontre également des modifications dans la composition des fibres de collagène et des altérations de la forme et de la fonction des cellules du stroma, les kératocytes [10,12].

3.4.2 Changements bio-chimiques

Les changements mentionnés sont en majorité dus à un dysfonctionnement des enzymes qui règlent le maintien et le renouvellement des cellules cornéennes. Ainsi trouve-t-on dans le stroma de cornées affectées par un kératocône une augmentation des enzymes qui dégradent le tissu et une diminution des enzymes qui freinent l'apoptose, c'est-à-dire la mort cellulaire génétiquement programmée. En définitive, il en résulte une perte de tissu et par conséquent un amincissement de la cornée [12].

3.5 Théories physiopathologiques

3.5.1 Théorie mécanique :

Les frottements oculaires sont aujourd'hui considérés comme le principal facteur modifiable dans la genèse et la progression du kératocône [12]. Les microtraumatismes répétés déclenchent inflammation, libération d'enzymes destructrices et affaiblissement du collagène [18]. Lors du clignement, un frottement physiologique s'exerce entre la face postérieure semi-rigide du tarse palpébral et l'épithélium cornéen. En cas de fragilité biomécanique localisée de la cornée, ce contact mécanique contribue à une redistribution hétérogène des contraintes induites par la pression intraoculaire. Il en résulte une surcharge focale responsable du glissement des lamelles stromales de collagène, conduisant progressivement à un amincissement cornéen puis à une protrusion ectasique, le plus souvent asymétrique. Dans le kératocône, l'ectasie cornéenne expose précocement le sommet du cône au contact palpébral, majorant le frottement mécanique à ce niveau. Ce phénomène explique l'amincissement préférentiel de l'épithélium au sommet du cône, constat fréquemment observé au cours de la maladie [19].

3.5.2 Théorie génétique

Une forte agrégation familiale existe : le risque est multiplié par 15 chez les apparentés du premier degré [6]. La prédisposition génétique est reconnue comme un déterminant majeur dans la survenue du kératocône. Des études utilisant des méthodes de dépistage des formes infracliniques, publiées au début des années 2000, suggèrent qu'au moins 40 % des cas seraient associés à des anomalies génétiques. Toutefois, le mode exact de transmission demeure débattu, plusieurs schémas héréditaires autosomique dominant, autosomique récessif et lié à l'X ayant été rapportés.

Les travaux de Rabinowitz et collaborateurs soutiennent principalement une transmission autosomique dominante à pénétrance variable. Dans près de 90 % des familles présentant des antécédents de kératocône, une transmission autosomique dominante avec pénétrance réduite est observée. Néanmoins, des formes autosomiques récessives ont également été décrites, notamment chez des enfants issus de mariages consanguins, soulignant l'hétérogénéité génétique de la maladie [19].

3.5.3 Théorie oxydative :

Le stress oxydatif joue un rôle important dans la physiopathologie du kératocône, avec une accumulation d'espèces réactives de l'oxygène liée à une altération du système antioxydant cornéen. Cela entraîne des lésions cellulaires et une désorganisation des lamelles stromales, associées à une diminution du diamètre des fibres de collagène [12].

3.6 Facteurs de risque

3.6.1 Prédisposition génétique et immunologique

Transmission familiale

Bien que la majorité des cas soient **sporadiques**, environ **6 à 23 %** présentent une **histoire familiale de kératocône**. La transmission semble être **autosomique dominante avec pénétrance variable**, ce qui signifie que le gène peut être transmis, mais son expression clinique varie selon les individus.

Corrélations familiales : 0,55 pour les parents, 0,29 pour les enfants et 0,49 pour les frères et sœurs. Les apparentés de premier degré présentent un **risque multiplié par 15 à 67** par rapport à la population générale [6].

Association avec maladies auto-immunes et syndromiques

Le kératocône est plus fréquent dans certains contextes pathologiques :

Syndrome de Down (trisomie 21) : prévalence jusqu'à 15 %.

Environ 6% des sujets **trisomiques 21** présentent un kératocône. L'évolution est caractérisée par la fréquence accrue de complications, notamment la survenue d'un kératocône aigu, probablement favorisée par les traumatismes cornéens, fréquents chez ces patients [19].

Dermatite atopique, eczéma, asthme : l'atopie augmente le risque de KC par le biais du prurit oculaire et des frottements répétés.

Connectivites ou désordres du tissu conjonctif : suggérant un lien entre fragilité collagénique et amincissement cornéen [4].

3.6.2 Facteurs environnementaux

Les influences environnementales sont déterminantes dans le déclenchement et la progression du kératocône, surtout chez les patients prédisposés génétiquement. Frottement oculaire : C'est le facteur de risque principal et le mieux documenté.

Les frottements répétés entraînent un stress mécanique chronique sur le stroma, une libération d'enzymes protéolytiques et une fragmentation des fibres de collagène. Ils sont

souvent secondaires à : un prurit lié à une allergie ou une sécheresse oculaire, ou à des comportements compulsifs [18].

3.6.3 Facteurs mécaniques

Le port inadapté de lentilles n'est **pas un facteur causal primaire**, mais il constitue un **facteur aggravant majeur**, un accélérateur de la décompensation biomécanique, et un obstacle à la stabilisation, même après cross-linking [20].

La position de sommeil compressive n'est pas innocente dans le kératocône. Elle : accélère l'évolution, favorise les asymétries, empêche la stabilisation post-crosslinking [18].

Exposition solaire et UV

Les ultraviolets **UV** provoquent un stress oxydatif par la formation d'espèces réactives de l'oxygène (ROS). Ils réduisent l'activité de la **superoxyde dismutase (SOD)** et de la **glutathion peroxydase**, deux enzymes antioxydantes clés de la cornée.

Résultat : affaiblissement des **liaisons collagéniques** et fragilisation du stroma [20].

Atopie et allergies

Les patients allergiques présentent plus fréquemment un **KC évolutif**. Les crises de prurit favorisent les frottements, mais des médiateurs inflammatoires (histamine, interleukines) contribuent aussi à la **dégradation enzymatique du stroma** [20].

3.6.4 Facteurs épidémiologiques

Âge : L'âge de survenue du kératocône varie selon les séries. La maladie débute classiquement entre l'adolescence et le début de l'âge adulte, et elle est rarement diagnostiquée après 35 ans, bien que des cas tardifs aient été rapportés, notamment chez des patients âgés de plus de 50 ans. Le plus souvent, l'affection se manifeste à la puberté, avec un âge moyen de diagnostic situé dans la deuxième décennie de la vie. Elle reste rare chez le jeune enfant ; cependant, un âge de début précoce est généralement associé à des formes plus sévères et à une évolution plus rapide.

Ainsi, une corrélation inverse entre l'âge et la sévérité de la maladie a été mise en évidence : plus le kératocône débute tôt, plus les formes cliniques sont sévères.

Sexe : La prédominance d'un sexe dans le kératocône n'est pas clairement établie, et une relative parité entre les sexes est généralement admise. Certaines études anciennes ont suggéré une atteinte plus fréquente chez les femmes, notamment celles de Hansell et Sweet (1903), Wood et Woodruff (1907) ainsi que Fox (1910).

Toutefois, les données actuelles ne permettent pas de conclure de manière définitive à une prédominance masculine ou féminine. La prédominance féminine rapportée par Amsler en 1961 a été rarement confirmée par les études ultérieures [19].

3.7 Diagnostic

3.7.1 Examen clinique

Les signes fonctionnels

La maladie touche généralement les deux yeux, bien que de degrés de gravité différents, et présente des signes et symptômes bien établis, bien qu'il n'existe pas de consensus clair sur les signes et symptômes associés au kératocône précoce.

Le diagnostic commence par une suspicion clinique, y compris l'anamnèse et l'examen. Le kératocône doit être suspecté lorsque le patient souffre de symptômes d'aberration d'ordre supérieur, tels que des ombres, baisse progressive de l'acuité visuelle, distorsion des images, photophobie, diplopie monoculaire, un éblouissement et des halos, surtout la nuit. Les antécédents médicaux peuvent révéler une atopie, un frottement des yeux et des affections liées au tissu conjonctif telles que le syndrome de la paupière tombante, le syndrome de Down, le syndrome d'Ehlers-Danlos, l'apnée du sommeil ou le syndrome de Marfan [5,20].

L'examen de la vue peut montrer une vision non optimale de la meilleure correction, **un signe de Munson**, **un astigmatisme inhabituel**, une anisométropie et des changements significatifs des axes astigmatiques entre les visites. Au stade précoce, l'examen à la lampe à fente peut sembler normal, mais dans les cas modérés à avancés de la maladie, des stries de Vogt, un anneau de Fleischer et une cicatrisation apicale peuvent exister [3,20].

Un examen à la lampe à fente recherchera les signes directs de KC, absents aux stades précoces de la maladie. Un amincissement focal inférieur avec saillie conique déformant la fente lumineuse peut être visible. Des opacités cornéennes caractéristiques peuvent également accompagner la protrusion. **L'anneau de Fleischer** est un anneau partiel ou complet de coloration brune, situé à la base du cône, correspondant à un dépôt de ferritine provenant des larmes dans l'épithélium cornéen, évoluant avec l'ectasie [3].

Les stries de Vogt sont des lignes de contraintes profondes, fines, pré Descemétiques, parallèles au méridien le plus cambré et disparaissant à la pression externe du globe. Les

opacités (cicatrices) stromales superficielles, linéaires, présentes au sommet du cône, correspondent à des zones de rupture de la membrane de Bowman comblées par du tissu cicatriciel. Les opacités stromales profondes résultent de la cicatrisation de ruptures de la membrane de Descemet et du stroma postérieur au décours d'un épisode **d'hydrops.** Enfin, les nerfs cornéens peuvent être anormalement visibles [3].

Le signe de Munson correspond à une déformation de la paupière inférieure par le cône lors du regard vers le bas [3].

Figure 3: cornéale du kératocône Signe de Munson du kératocône *[21]*

Le signe de Rizzutti correspond, lors de l'éclairage latéral de la cornée, à une focalisation de la lumière sur la surface cornéenne et non au-delà du limbe.

L'effet de ciseau correspond à une distorsion du reflet rétinoscopique, apparaissant avec un centre sombre le séparant en 2 branches [4].

L'hydrops correspond à un œdème stromal aigu majeur secondaire à une rupture Descemétique et stromale postérieure sous l'effet de la contrainte exercée par la courbure cornéenne postérieure [3].

Une sécheresse oculaire, une kératite, des signes d'allergie oculaire seront également recherchés car pouvant être à l'origine de frottements oculaires.

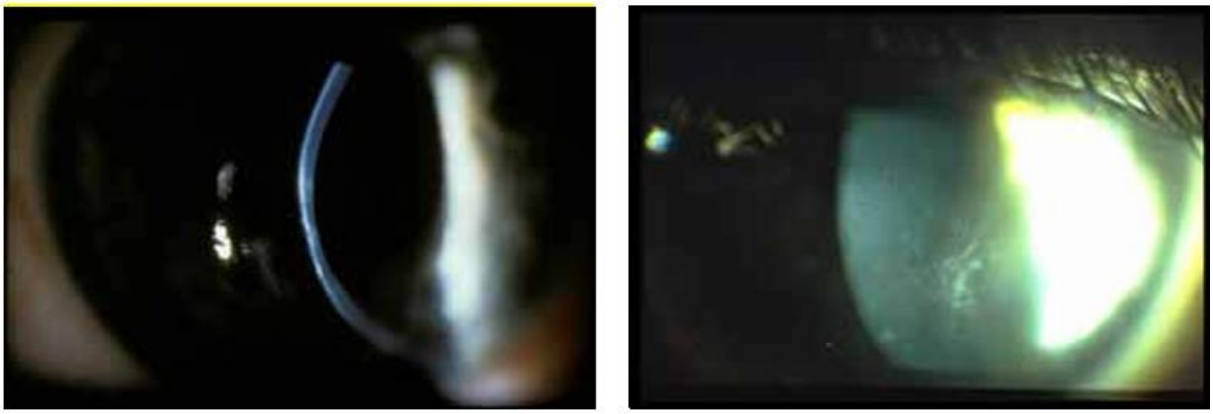

Figure 4: : Amincissement de la cornée dans la zone atteinte par un kératocône au stade avancé et Lignes de fissure de Voigt de la membrane Descemet et formation de cicatrices sur la zone convexe. (Illustration W. Sickenberger) *[8]*

La rétinoscopie montre un **effet de ciseaux**. La lampe à fente retrouve les anomalies décrites plus haut. L'interrogatoire doit rechercher les frottements oculaires répétés [18].

3.7.2 Diagnostic topographique

Principes de la topographie cornéenne

La topographie cornéenne constitue un examen de référence, dont l'une des principales indications est le dépistage des formes précoces de kératocône. On distingue deux grandes catégories de topographie [19].

La topographie cornéenne spéculaire permet l'étude de la face antérieure, la face postérieure et l'épaisseur C cornéenne en différents points. Les données sont représentées sous forme de cartes, pouvant être kératométriques (courbure cornéenne antérieure ou postérieure), pachymétriques (épaisseur cornéenne) tandis que la topographie d'élévation (différence de hauteur de la face antérieure ou postérieure de la cornée analysée par rapport à des surfaces de référence)[20,22].

La topographie cornéenne permet de confirmer un diagnostic de kératocône débutant ou, à l'inverse, d'en écarter l'hypothèse en orientant vers un astigmatisme congénital régulier et non évolutif. Les dispositifs destinés à mesurer et à caractériser avec précision les propriétés topographiques de la surface cornéenne se répartissent en deux grandes catégories

- Les systèmes à disque de Placido, fondés sur l'analyse de mires concentriques réfléchies ;
- les systèmes d'analyse de l'élévation, reposant soit sur le balayage par fente lumineuse, soit sur une caméra rotative de type Scheimpflug, soit encore sur une stéréographie par trame (« raster topography ») [19].

Topographies spéculaires (disques Placido)

Le principe de ce système, également appelé vidéo-kératoscopie, est de réfléchir des disques de Placido, de taille et espacement connus, à la surface de la cornée. L'image est capturée par une caméra puis un algorithme lui est appliqué, analysant la déformation des bords des disques et permettant de reconstruire la courbure cornéenne en différents points. Celle-ci est représentée sous forme de carte kératométrique de la face antérieure [23].

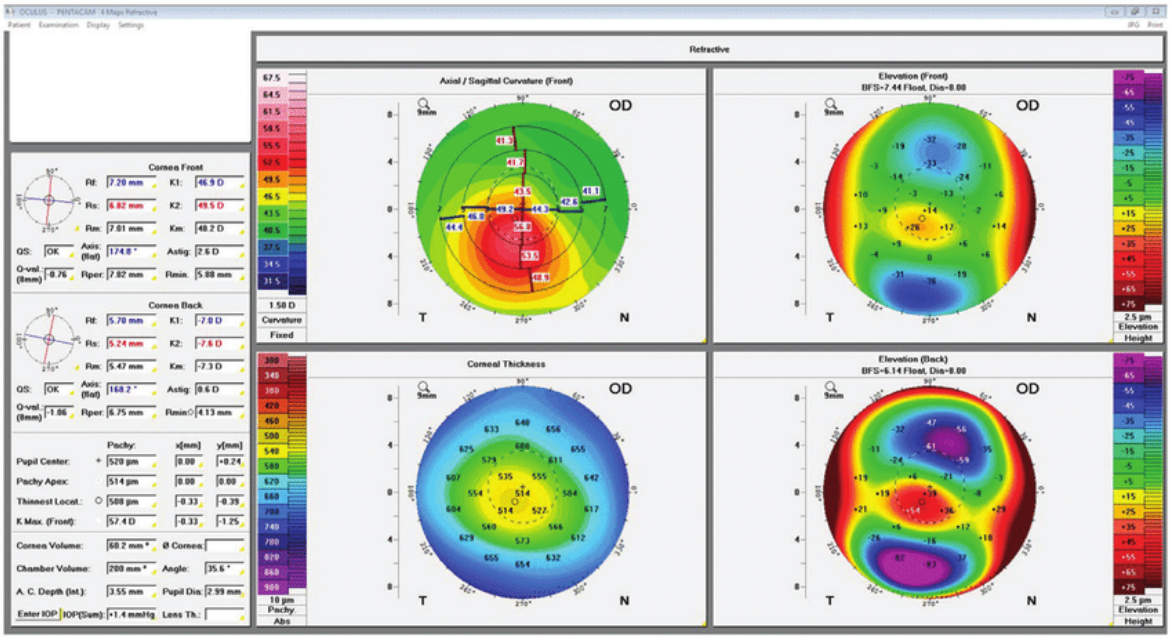

Figure 5: Le Pentacam représente l'empinement cornéen inférieur et l'élévation cornéenne postérieure dans le kératocône *[24]*.

Topographies d'élévation (Tomographies Pentacam)

Ce système permet l'étude de la face antérieure, la face postérieure, et l'épaisseur cornéenne, par balayage d'une fente lumineuse ou par imagerie Scheimpflug (caméra rotative). Les images acquises permettent donc de représenter sur des cartes la kératométrie antérieure et postérieure, l'élévation relative de la cornée analysée par rapport à des surfaces de référence, ainsi que la pachymétrie [23].

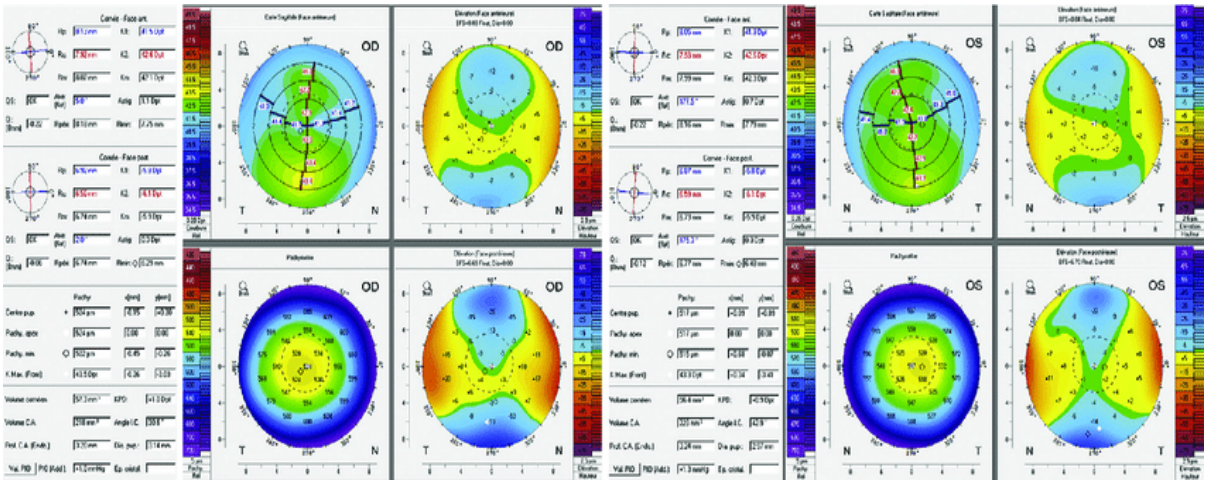

Figure 6: Topographie cornéenne basée sur Scheimpflug montrant une carte sagittale, une carte de pachymétrie, une carte d'élévation antérieure et une carte d'élévation postérieure avant l'extraction de lenticule par petite incision (N Z nasale ; T Z tem) *[24]*.

Tableau I : Tableau comparatif entre le disque placido et le pentacam *[25]*

Paramètre	Placido	Pentacam
Surface analysée	Antérieure	Antérieure + postérieure
Type	Topographie	Tomographie
Sensibilité précoce	Moyenne	Élevée
Pachymétrie	Non	Oui
Dépistage fruste	Limité	Excellent

Le principe de la Tomographie par Cohérence Optique (OCT)

OCT du segment antérieur

L'OCT antérieur utilise une **longueur d'onde plus élevée** que l'OCT rétinien : meilleure absorption, moindre pénétration, ce qui le rend adapté à l'imagerie de la **cornée, de l'iris et de la chambre antérieure.** Ces techniques modernes permettent une visualisation fine des couches cornéennes et une détection des formes frustes, cruciales pour le dépistage précoce [22].

La cartographie détaillée de l'épithélium cornéen est un atout majeur par rapport à l'imagerie Scheimpflug. En effet, lors d'une augmentation localisée de la courbure cornéenne, l'épithélium s'amincit en regard de la zone la plus cambrée. Ainsi, les modifications stromales sont sous-estimées par cet effet masque de l'épithélium lors

d'acquisitions par les topographes « classiques » (Placido et Scheimpflug). La distribution épithéliale est considérée comme le seul paramètre 100 % sensible dans le KCS. Il doit bien sûr être analysé en conjonction avec d'autres données topographiques [23].

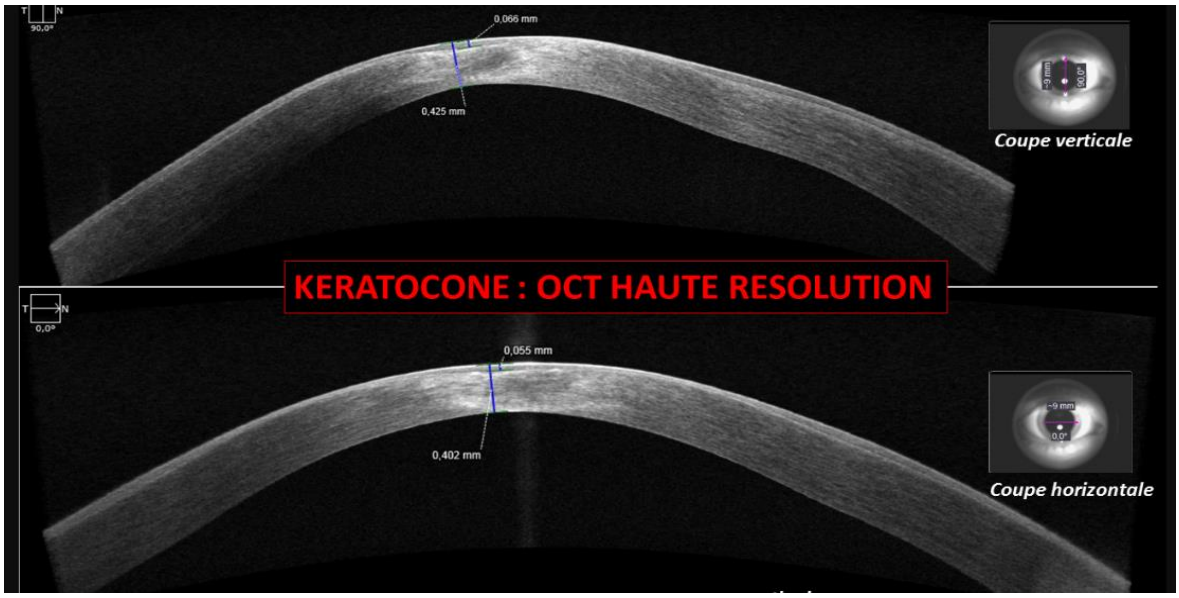

Figure 7: OCT haute résolution montrant un amincissement stromal focal et une protrusion cornéenne compatibles avec un kératocône *[26]*.

Kératométrie

Dans le KC, la protrusion entraîne une augmentation localisée de la courbure cornéenne. On notera donc des chiffres de kératométrie supérieurs à la normale, souvent au-delà de 48D de kératométrie maximale (Kmax).

Kmax (Kératométrie maximale) = Point ayant la valeur kératométrique la plus haute sur un diamètre donné [23].

SimK (Kératométrie simulée) = Kératométrie moyenne du méridien le plus plat (SimK1), le plus cambré (SimK2) et la moyenne des 2 (SimKmean), sur la zone intermédiaire de la face antérieure (3 à 9 mm) / Cornée normale : SimKmean = 43.5 +/- 1 D / Valeur suspecte de KC : SimKmean > 45.5,

I-S (Inferior-Superior) = Différence entre la moyenne kératométrique de 5 points de l'hémisphère inférieur et 5 points de l'hémisphère supérieur sur les 3 mm centraux / Cornée normale = I-S < 1.4 / Valeur suspecte de KC = 1.4 < I-S < 1.8 / KC clinique = I-S > 1.8,

SRAX (Skew of steepest radial axis) = Angulation du méridien le plus cambré / Valeur suspecte de KC = SRAX > 20° - Q (Coefficient d'asphéricité) / Cornée normale = -0.32 < Q < -0.08 / KC clinique = Q < -0.65,

Perte de l'énantiomorphisme o Différence de Km centrale > 1 D entre les 2 yeux Les valeurs seuils de ces différents indices ont été déterminées par des études évaluant leur Sensibilité (Se), Spécificité (Sp) et aire sous la courbe (AUC) ROC. Aucune d'entre elles n'est sensible et spécifique à 100%, et un indice positif isolé n'a aucune valeur diagnostique [23].

Aberrométrie

La déformation des faces cornéennes antérieures et postérieures induite par le KC entraîne une augmentation des aberrations optiques d'ordre supérieur (HOA) (27). Elles sont responsables de l'altération visuelle quantitative et qualitative et limitent l'efficacité des corrections optiques classiques (verres correcteurs, lentilles souples). L'analyse du front d'ondes oculaires permet donc d'étudier et de quantifier ces aberrations, aidant au diagnostic de KC et permettant d'évaluer la qualité visuelle. La coma verticale est l'HOA la plus altérée dans le KC et est parfois utilisée pour grader la sévérité de la maladie [11].

Pachymétrie

L'épaisseur cornéenne centrale normale est située entre 520 et 580 µm. Dans une cornée normale, le point le plus fin est situé proche de l'apex et il existe un épaississement concentrique progressif et régulier vers la périphérie. Dans le KC, il existe un amincissement cornéen, maximal au sommet du cône. Le point le plus fin est donc décentré, et la répartition de l'épaisseur cornéenne est modifiée. Une épaisseur cornéenne centrale normale n'élimine pas la présence d'un KC [23].

3.8 Classification

La classification d'Amsler-Krumeich (AK) C'est la plus ancienne et la plus utilisée à ce jour. Elle est antérieure aux nouvelles modalités d'imagerie topographique (Scheimpflug, AS-OCT) et présente donc de nombreuses limites. Elle ne prend en compte que les anomalies de la face antérieure, considèrent seulement l'épaisseur cornéenne à l'apex, et non au point le plus fin et ne prend pas en compte l'acuité visuelle [27].

Tableau II : Classification d'Amsler-Krumeich [1]

Severity	Mean central K (D)	Thickness (µm)	Spherical equivalent (D)	Cornea
4	>55	<200	Not measurable	Central scars
3	53–55	300–400	> −8	No central scars
2	<53	401–500	[−5, −8]	No central scars
1	<48	>500	< −5	No central scars

La classification basée sur le stade évolutif selon Belin et Ambrosio (ABCD Grading Sytem) Cette nouvelle classification a été développée afin de pallier les lacunes présentées par l'AK. Elle est basée sur les données topographiques de la face antérieure et postérieure, la pachymétrie, la meilleure acuité visuelle corrigée, et la présence de cicatrice cornéenne. De plus, l'analyse est centrée sur le point le plus fin et non l'apex cornéen. Chaque item est gradé indépendamment en 5 stades de 0 à 4 [28,29].

Recommandée dans les consensus internationaux.

Elle repose sur :

A : rayon antérieur

B : rayon postérieur

C : pachymétrie minimale

D : acuité visuelle corrigée

Cette classification est fiable, reproductible et adaptée au suivi évolutif [26,28].

Tableau III : Le système de classification/stadification Belin ABCD a été introduit sur l'Oculus Pentacam (Oculus GmbH, Wetzlar, Allemagne) [10].

Le nouveau système ABCD pour la classification du kératocône

Critères ABCD	A ARC (zone de 3 mm)	B PRC (zone de 3 mm)	C Pach le plus mince µm	D BDVA	Cicatrisation
Étape 0	>7,25 mm (<46,5 D)	>5,90 mm (<57,25 D)	>490 µm	=20/20 (=1,0)	-
Étape I	>7,05 mm (<48,0 D)	>5,70 mm (<59,25 D)	>450 µm	<20/20 (<1,0)	-, +, ++
Étape II	>6,35 mm (<53,0 D)	>5,15 mm (<65,5 D)	>400 µm	<20/40 (<0,5)	-, +, ++
Stade III	>6,15 mm (<55,0 D)	>4,95 mm (<68,5 D)	>300 µm	<20/100 (<0,2)	-, +, ++
Stade IV	<6,15 mm (>55,0 D)	<4,95 mm (>68,5 D)	= 300 µm	20/400 < (<0,05)	-, +, ++

La classification selon la topographique :

Basée sur la morphologie de la cornée observée avec des outils de topographie :

Forme ronde : Asymétrie limitée, cône central.

Forme ovalaire : Cône plus étendu, situé de manière paracentrale.

Forme globuleuse : Déformation cornéenne plus large et diffuse [28],

Et la classification clinique selon le stade de progression :

Forme fruste : Aucune atteinte visuelle, anomalies détectables uniquement par topographie.

Kératocône subclinique : Déformation cornéenne modérée, symptômes minimes.

Kératocône avancé : Symptômes visuels significatifs, atteinte topographique et biomécanique claire.

Hydrops aigu : Rupture de la membrane de Descemet, œdème stromal sévère [30].

3.9 Évolution naturelle et pronostic

La question de la progression du KC est centrale dans sa prise en charge et doit être posée dès le diagnostic. La déformation cornéenne étant irréversible, la dégradation visuelle qu'elle engendre l'est tout autant. De plus, l'amincissement cornéen expose au risque de cicatrice stromale et d'hydrops, au pronostic visuel sombre. Stopper la progression est donc un enjeu majeur de la prise en charge [23].

Le kératocône progresse généralement sur 10 à 20 ans avant de se stabiliser. Le pronostic dépend de l'âge de début, des frottements, de l'atopie et du suivi thérapeutique [31]. Les patients atteints de kératocône présentent une qualité de vie inférieure liée à la vision, avec des troubles physiques, émotionnels et sociaux observés par le NEI-VFQ-25 par rapport aux témoins. Puisque les patients atteints de kératocône sont généralement de jeunes adultes en pleine maturité, comprendre leurs préoccupations concernant leur avenir est un aspect important de la santé publique qui peut aider à modifier leurs traitements. En répondant aux besoins spécifiques de cette population de patients, les professionnels de santé peuvent mieux soutenir leur bien-être à long terme et leur qualité de vie [32].

L'absence de prise en charge expose à : hydrops, cicatrices cornéennes, nécessité de greffe [31,33]

3.10 Importance du kératocône en ophtalmologie

Il est crucial d'expliquer aux patients atteints et à risques (allergiques, travailleurs de nuit, sur écran, etc.) de ne pas/plus se frotter les yeux. Cette simple prescription a le potentiel d'éradiquer cette maladie, et d'en stopper la progression pour ceux qui en sont déjà atteints [26].

La prise en charge du KC repose principalement sur les ophtalmologistes des centres de référence ou centre de compétence du KC. Un allergologue ou dermatologue peut également être impliqué dans la prise en charge des patients chez qui un terrain atopique est souvent retrouvé avec un risque d'aggravation du KC par le biais des frottements oculaires engendrés par les allergies. Des psychologues peuvent également intervenir à la demande du patient [23].

Les différentes options de prise en charge vont intervenir sur la surface oculaire à tous les stades de la maladie, des lentilles rigides à la kératoplastie lamellaire antérieure profonde en passant par la pose d'anneaux intra cornéens ou la réalisation d'un crosslinking du

collagène cornéen, même si les dernières avancées tentent d'être moins délétères sur la surface en proposant des techniques transépithéliales [34].

Il n'est jamais urgent de réaliser un cross linking, la pose d'anneaux ou la réalisation d'une photoablation laser. Il n'existe qu'une seule urgence en matière de kératocône: arrêter tout frottement oculaire intempestif. Dans la plupart des cas, les interventions précoces n'ont pas d'intérêt (pour le patient). Il faut identifier les frottements, traiter leur cause si possible, et s'orienter vers l'adaptation de lentilles rigides qui constitue le meilleur mode de correction optique chez les patients atteints de kératocône [26].

Importance du suivi : Le patient doit être conscient du caractère chronique de la maladie, de l'absence de traitement curatif et du potentiel évolutif. La compréhension des enjeux de la prise en charge est essentielle pour obtenir l'adhésion au suivi régulier pour éviter toute perte de vue et un risque de dégradation non pris en charge [23]. Enfin, il est logique de proposer que: Tout enfant allergique chronique devrait bénéficier d'un suivi topographique cornéen, s'il se frotte les yeux.

Professionnels impliqués :

Selon le contexte clinique, d'autres spécialistes peuvent être associés. En particulier, l'intervention d'un allergologue ou d'un dermatologue peut s'avérer nécessaire chez les patients présentant un terrain atopique, fréquemment observé dans cette pathologie, en raison du risque d'aggravation lié aux frottements oculaires induits par les manifestations allergiques. Par ailleurs, un accompagnement psychologique peut être proposé en fonction des besoins exprimés par le patient [35].

Figure 8: Kératocône extrêmement évolué de l'œil gauche, consécutif à des décennies de frottements oculaires appuyés avec les phalanges des doigts *[26]*.

3.11 Traitement

Deux principes fondamentaux : - Stopper la progression de la maladie - Réhabiliter la vision

La prise en charge du KC repose principalement sur les ophtalmologiste des centres de référence ou centre de compétence du KC [34].

3.11.1 Mesures hygiéno-environnementales

- Arrêt des frottements

Le frottement oculaire chronique endommage structurellement la cornée et peut favoriser un cône (kératocône), arrêter les frottements pourrait aider à prévenir ou ralentir le kératocône, Mesure centrale, déterminant l'efficacité de tout traitement ultérieur [18].

- Traitement de l'atopie

L'atopie / inflammation de surface oculaire est un facteur potentiellement aggravant du kératocône, le traitement de l'atopie est indispensable pour réduire l'inflammation et les envies de frottements [20].

3.11.2 Correction optique

3.11.2.1 Lunettes

Utiles aux stades précoces mais vite insuffisantes.

Dès que la correction par verres de lunettes n'apporte plus une qualité de vision suffisante, le patient doit être orienté vers l'ophtalmologiste contactologue [23].

Avec des verres de lunettes on peut corriger les amétropies, à condition que la surface de la cornée ait une courbure régulière et permette une bonne image sur la rétine (limites des lunettes) [36], Si cela n'est pas le cas, comme lors d'un kératocône avancé, une lentille de contact flexible, perméable aux gaz est généralement utilisée pour égaliser la surface de la cornée à l'aide des larmes [23,36].

3.11.2.2 Contactologie

Elle demeure la première ligne de réhabilitation visuelle du KC. L'adaptation peut s'envisager à tous les stades de la maladie, avant ou après traitement chirurgical. Elle doit être réalisée par un ophtalmologiste spécialisé en contactologie. Le patient doit être informé

de la nécessité de plusieurs consultations d'adaptation avant d'obtenir le résultat visuel escompté, de la nécessité de consultations de suivi et du risque de complications[23,36].

3.11.2.3 Lentilles rigides / sclérales

Elles permettent de neutraliser l'irrégularité cornéenne et d'obtenir une bonne acuité visuelle [37]. La lentille est le seul équipement capable de procurer aux patients une excellente qualité de vision. Malheureusement, quel que soit le stade de la maladie, nombre de patients restent intolérants à ce mode de correction [23].

NB: Rappelons enfin que les lentilles, même rigides, ne peuvent empêcher l'évolution de la maladie [23].

Limites : adaptation difficile, inconfort, absence d'effet sur la progression.

- Réhabilitation visuelle [23] :

Elle a pour but de donner au patient un confort et une acuité visuelle satisfaisante au quotidien. L'objectif n'est pas toujours d'obtenir à tout prix 10/10ème et doit prendre en compte l'âge, les besoins et exigences visuels professionnels, de loisir, et de la vie quotidienne, ceux-ci pouvant évoluer au cours de la vie. La dégradation visuelle dépend de facteurs intrinsèques au KC :

- Sévérité,
- Localisation (KC central ou périphérique),
- Forme du cône (étroit type nipple cone, ou étendu),
- Bilatéralité

Et liés au patient : - Jeu pupillaire,
- Accommodation,

- Pathologie oculaire associée,
- Exigences visuelles.

3.11.3 Cross-linking (CXL)

Le CXL augmente la rigidité du stroma via la photo-polymérisation du collagène (riboflavine + UV-A) [38]. Le **cross-linking (CXL)** est une technique utilisée dans le kératocône pour rigidifier le stroma cornéen par photopolymérisation des fibres de collagène. Elle consiste à imprégner la cornée de **riboflavine (vitamine B2)** puis à l'exposer aux **UV-A**, ce qui génère des radicaux libres responsables de la création de liaisons

covalentes entre les fibres [23,38]. Le seul traitement permettant d'arrêter l'évolution du KC est le cross-linking du collagène cornéen (CXL) [23].

Le cross-linking est indiqué dès que le kératocône a fait la preuve de son évolutivité

Limites : nécessite une épaisseur ≥ 400 µm, ne corrige pas la vision, efficacité réduite si frottements persistants [39].

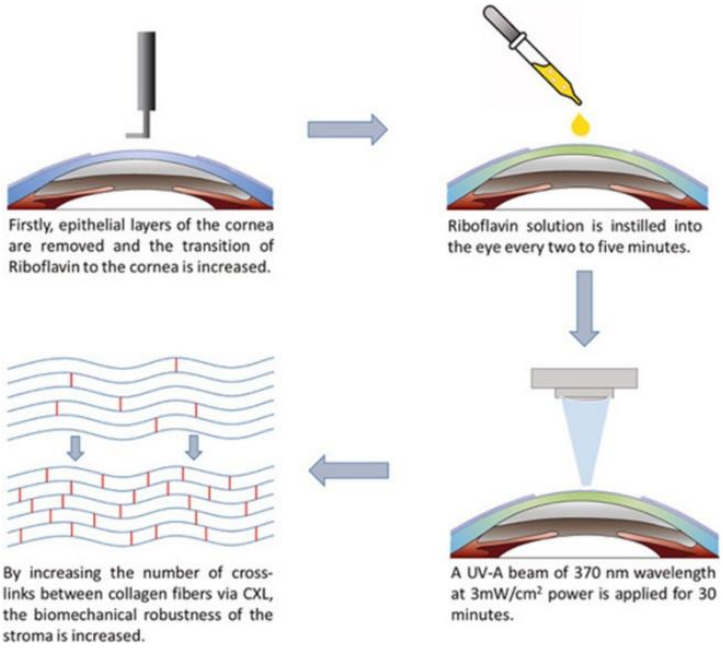

Figure 9: Représentation schématique du protocole de Dresde : retrait de l'épithélium cornéen, instillation de solution de riboflavine, et application d'un faisceau UV-A de 370 nm de longueur d'onde *[40]*.

3.11.4 Anneaux intra cornéens **(AIC)**

Indiqués pour améliorer la régularité optique [41]. Phake IOL (implants intraoculaires phaques) : chez patients avec forte amétropie, cornée stable après CXL [36].

Lorsque l'adaptation contactologique n'est plus tolérée, l'implantation d'anneaux peut à la fois améliorer l'acuité visuelle sans correction (les patients portent rarement la correction optique inconfortable) en réduisant la myopie et l'astigmatisme cornéen régulier et/ou irrégulier, mais ils améliorent aussi considérablement la qualité de vision par la régularisation cornéenne induite et l'effet bénéfique sur les aberrations de haut degré [36].

Limites: ne stabilisent pas la maladie, risques d'extrusion ou d'infection, résultats variables selon l'âge et le stade [36].

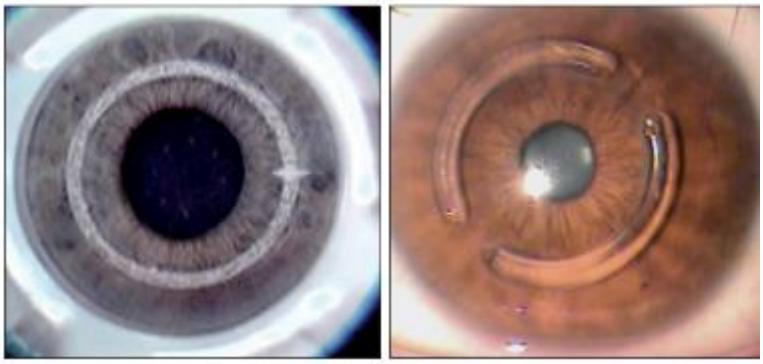

Figure 10: Intérêt du laser femtoseconde pour la préparation du tunnel cornéen (à gauche) et l'implantation d'anneaux intra cornéens de 6 mm (à droite) *[36]*.

3.11.5 Kératoplastie

Indiquée en cas de cicatrices centrales, d'hydrops, ou de kératocône très avancé avec opacification cornéenne et baisse majeure de vision [33,36].

La greffe de cornée doit rester le dernier recours dans la prise en charge du kératocône et tous les traitements précédemment décrits auront dû être envisagés auparavant. La greffe doit donc être réservée aux échecs absolus de tous les moyens d'équipement optique, en particulier au traitement des opacités cornéennes. Rappelons enfin que tout type de greffe reste possible après implantation d'anneaux intracornéens ou cross-linking du collagène cornéen avec 2 indications principales :

- Cicatrice stromale dense ne permettant pas une acuité visuelle satisfaisante, ou non accessible aux traitements peu invasifs (LR, AIC, laser, implants)

- Amincissement cornéen majeur avec risque important d'hydrops (dans ce cas la vision est également très limitée et les AIC ou la photokératectomie ne sont pas réalisables) [23].

Deux techniques principales :PK (transfixiante), DALK (lamellaire antérieure profonde) [36],

Limites : rejet de greffe, astigmatisme postopératoire, longue réhabilitation visuelle [33].

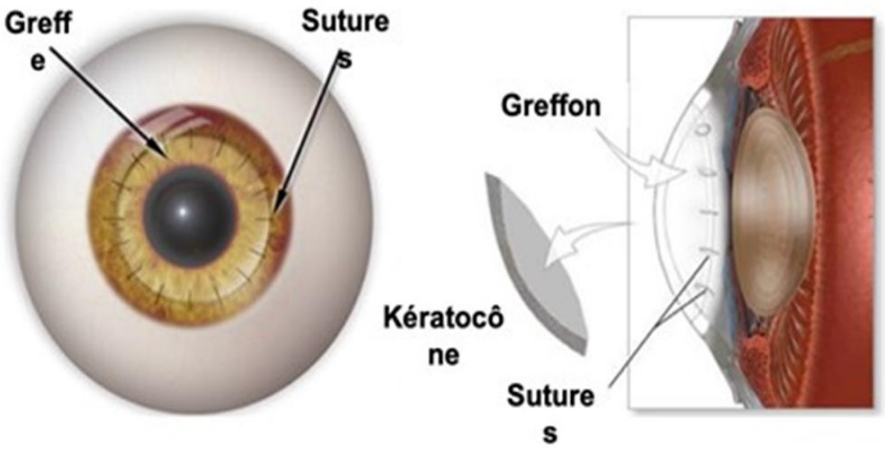

Figure 11: Aspect illustratif d'une greffe de cornée

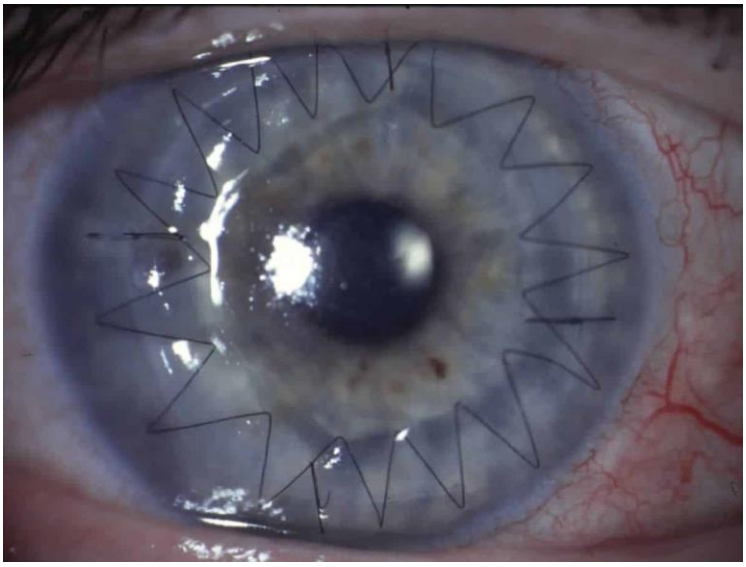

Figure 12: : Œil après une kératoplastie perforante *[42]*.

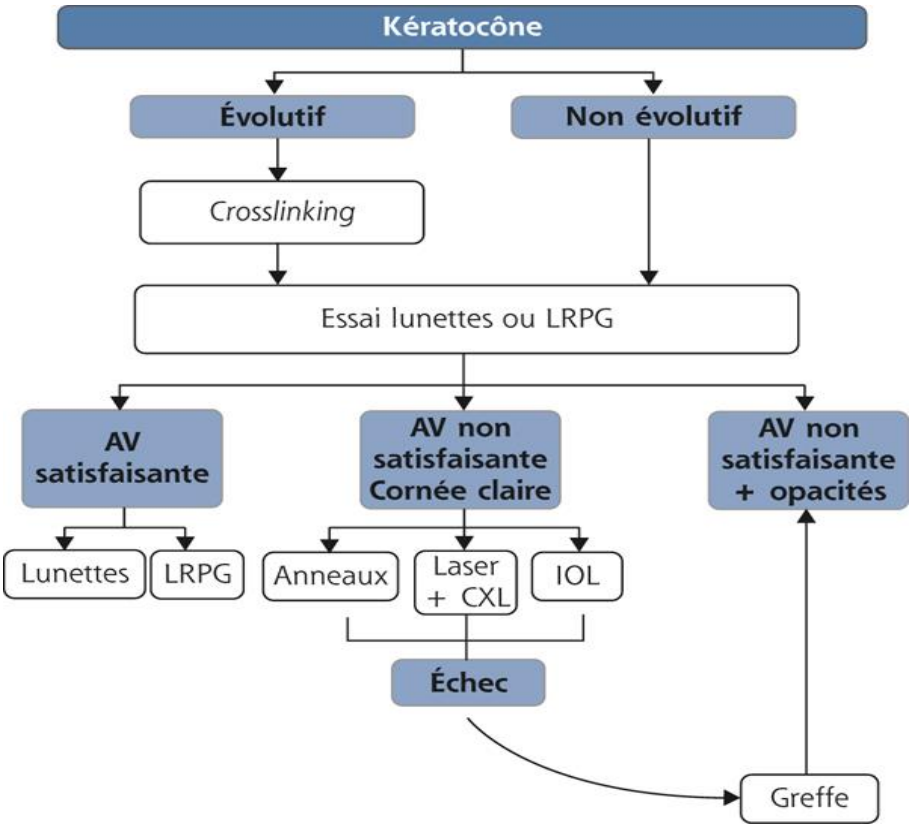

Figure 13: Schématisation de la prise en charge du kératocône *[34]*.

MÉTHODOLOGIE

IV. METHODOLOGIE

4.1 Cadre conceptuel

Face à l'installation d'une unité de transplantation cornéenne au CHU-IOTA et au manque de données précises sur le kératocône, nous avons décidé de mener une étude sur cette pathologie afin de mieux caractériser cette affection et contribuer à l'amélioration de la prise en charge des patients au CHU-IOTA.

4.2 Type et Période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique à collecte prospective, réalisée sur une période de douze mois, de janvier à décembre 2025.

4.3 Lieu d'étude

L'étude s'est déroulée au CHU-IOTA, centre de référence en ophtalmologie en Afrique de l'Ouest.

4.4 Population d'étude

4.4.1 Population cible

La population cible était constituée de l'ensemble des patients consultant au CHU-IOTA chez lesquels un kératocône était suspecté ou confirmé pendant la période d'étude.

4.4.2 Critères d'inclusion

Ont été inclus les patients vus en consultation au CHU-IOTA pour suspicion ou confirmation de kératocône, ayant donné leur consentement libre et éclairé pendant la période d'étude.

4.4.3 Critères de non-inclusion

N'ont pas été inclus les patients ne répondant pas aux critères d'inclusion, ceux ayant refusé de participer à l'étude.

4.5 Taille de l'échantillon :

La taille de l'échantillon correspondait à un échantillonnage exhaustif de tous les patients répondant aux critères d'inclusion pendant la période d'étude.

4.6 Définition des variables

CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

Âge : défini comme l'âge du patient en années

Sexe: Masculin, Féminin

Profession : Sans emploi, Age préscolaire, Etudiant /Elève, Ouvrier, Ménagère, Cultivateur, Commerçant, Eleveur, Salarié du secteur Publique, Salarié du secteur Privé.

Résidence : Bamako, Région, Hors du Pays

Niveau d'instruction : Non scolarisé, Age préscolaire, Primaire, Secondaire, Supérieur

Présence de maladie allergique : Atopie, dermatite, sinusite, asthme, Autre

ASPECTS CLINIQUE ET PARACLINIQUE

Motif de consultation : Baisse de vision, Photophobie, Éblouissement, Diplopie monoculaire, Autre (préciser)

Traitements Antérieurs : Aucun, Médical (Locale ; Générale), Automédication (Locale ; Générale), Traditionnel, Chirurgical, Autres à préciser

Antécédents personnels : Ophtalmologiques **:** glaucome, kératite, uvéite

Optométrie : Aucun, Port de verre correcteur, Port de lentilles, Myopie, Astigmatisme ; Autres

Généraux : Aucun, Présence de maladies atopiques, Autres

Chirurgicaux : Aucun, kératoplastie, croos-linking, Autres

Antécédents familiaux : Kératocône familiale (oui/non), BAV, Autres problèmes de vision

Acuité visuelle sans correction (AVSC) **:** OD (œil droit) : [Valeur] ; OG (œil gauche) : [Valeur] ; ODG : [Valeur]

Acuité visuelle corrigée (AVAC) avec lunettes : OD : [Valeur] ; OG : [Valeur] ; ODG : [Valeur]

Examen externe : Normal, Exophtalmie, Buphtalmie, Strabisme, Monophtalmie, Enophtalmie, Ptosis, Blépharospasme, Œdème palpébrale ; Rougeur/CPK ; Autres.

Annexes : Normales, Entropion, Papille, Sécrétion, Chémosis, Hyperhémie, Ptérygion, Autres à préciser

Cornée : Claire ; Opacité (partielle/totale)

Frottement oculaire excessif : (Oui / Non / Occasionnel)

Port de lentilles de contact : (Oui / Non)

Exposition prolongée aux UV sans protection : (Oui / Non)

Réfraction **:** AutoRefractomètre, Skiascopie, Réfraction Subjectif

Kératométrie **:** Kmax (courbure cornéenne maximale)

Pachymétrie : Normale (500 ± 30 µm) ; Anormal ; Non réalisée

Segment antérieur : Normal, Anormal, Inaccessible

Segment postérieur : Normal, Anormal, Inaccessible

Traitement proposé : Lunettes, Lentilles (rigides, sclérales), Aucune

Traitements chirurgicaux proposé : Cross-linking cornéen (Oui / Non)

Implantation d'anneaux intracornéens (Oui / Non)

Greffe de cornée (Oui / Non)

Impact du kératocône sur les activités quotidiennes : baromètre avec témoignage

Aucun, Léger, Modéré, Sévère

Pronostic : Stabilisation, Aggravation, Complications (hydrops, cicatrices cornéennes)

Latéralité de l'atteinte visuelle **:** Unilatérale, Bilatérale

Pathologies Associées **:** Aucun ; Autres à préciser

4.7 Technique et Outils de l'étude

4.7.1 Technique

Les données ont été collectées et consignées sur une fiche d'enquête individuelle préétablie adressée aux patients (voir annexe) durant la période de notre étude. Le questionnaire a été validé avant l'utilisation pour l'étude.

4.7.2 Outils

Les fiches d'enquête préétablies ont constitué l'outil principal de collecte des données.

4.8 Matériels utilisés lors de l'enquête

Notre matériel d'étude était constitué de :

-LAF : microscope binoculaire présentant plusieurs grossissements qui permet d'examiner les différentes structures de l'œil.

-Volk : C'est une lentille grossissante qui permet au médecin de voir l'intérieur de l'œil, notamment la rétine.

-OCT du segment antérieur : est une technique d'imagerie non invasive basée sur l'interférométrie à faible cohérence, permettant d'obtenir des coupes en haute résolution des structures antérieures de l'œil.

-Lampe Torche

- Les consommables : Oxybuprocaine Chlorhydrate 0 ,4% collyre (Novesine®), bandelette de fluorescéine, Bandelette de Schirmer, coton tige.

-L'échelle de Snellen et /ou de Monoyer : : test en vision de loin qui utilise des lettres de l'alphabet (vision 3 à 5 m).

-Echelle de Parinaud : échelle utilisée en ophtalmologie servant à mesurer l'AV de près.

-Echelle à image : échelle destinée à mesurer l'AV des enfants à l'âge préscolaire.

-Cache-Œil : instrument en pastique permettant de cacher l'œil.

-Pachymétrie : permet d'évaluer l'épaisseur de la cornée.

-Auto réfractomètre, Kératomètre, Skiascope

-Compas de Sourdilles : mesurer la dimension de la lésion cornéenne.

4.9 Déroulement de l'enquête

1- Les données ont été recueillies grâce à une fiche d'enquête qui a été remplie à l'examen clinique du patient et / ou à partir du dossier médical.

L'enquêteur renseignait la fiche à partir des réponses des patients et des données de l'examen ophtalmologique.

2- Les cas suspects ou confirmés ont été identifiés par les ophtalmologistes et les optométristes consultant au CHU-IOTA. Tous les patients répondant aux critères d'inclusion ont bénéficié d'un interrogatoire et d'un examen ophtalmologique complet.

3- Un suivi clinique a été assuré chez les patients atteints de kératocône durant la période de l'étude. Ce suivi comprenait l'évaluation de l'acuité visuelle, l'examen biomicroscopique du segment antérieur, la réfraction ainsi que l'analyse des paramètres cornéens lorsque les examens complémentaires étaient disponibles.

L'évolution clinique et les modalités thérapeutiques proposées ont été consignées dans une fiche d'enquête standardisée. Les patients non revus après la consultation initiale ou présentant des données de suivi incomplètes ont été considérés comme perdus de vue. Les données d'évolution n'ont été analysées que pour les patients ayant bénéficié d'un suivi régulier au CHU-IOTA.

4.10 Gestion et analyse des données

Le traitement de texte et des tableaux a été réalisé grâce aux logiciels Microsoft Office Word et Excel 2016 ; La saisie et l'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel EPI info version 7.2.7.0. Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$. Les données ont été archivées de manière sécurisée afin de garantir leur confidentialité ; les résultats ont fait l'objet d'une publication scientifique, et les données ont été conservées conformément aux recommandations en vigueur, avec destruction prévue après la durée réglementaire de conservation.

4.11 Considérations éthiques

Un consentement verbal libre et éclairé a été obtenu avant l'inclusion des patients. Le refus de participer à l'étude n'a en rien modifié la prise en charge ni le suivi au CHU-IOTA. Les informations recueillies ont été traitées de manière confidentielle, codées par un numéro d'identification et utilisées exclusivement à des fins de recherche, conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki.

RESULTATS

V. RÉSULTATS D'ANALYSE

1. Résultat globaux

Au total, 37 éligibles patients ont été enregistrés dans cette étude. L'ensemble des participants a donné son consentement éclairé, correspondant à un taux de participation de 100 %. A la suite des 94 112 patients vue en consultation au cour de l'année 13 patients (23,21%) étaient suivis en unité de surspécialité, tandis qu'un (1) patient (1,79%) présentait une monophtalmie de l'œil droit et cinq (5) patients (8,93%) perdues de vue. Par ailleurs, 37 patients (66,07%) ont été examinés et suivis par notre équipe. Ainsi, l'analyse clinique et paraclinique a porté sur 37 patients, correspondant à 74 yeux étudiés.

La fréquence hospitalière du kératocône était de 0,059 %, calculée en rapportant le nombre de cas diagnostiqués durant la période d'étude au nombre total de patients ayant consulté dans le service d'ophtalmologie sur la même période, multiplié par 100.

2. Profil sociodémographique :

Tableau IV: Répartition des patients selon les caractéristiques sociodémographiques (n=37)

Variables	Modalités	Fréquence (n)	%
Profession	Élève/Étudiant	**28**	**75,68**
	*Employé	7	16
	Commerçant	2	6
Niveau d'étude	Primaire	11	29,73
	Secondaire	**15**	**40,54**
	Supérieur	11	29,73
Résidence	*Hors du pays	1	2,70
	Bamako	**31**	**83,78**
	Périphérie Bamako	5	13,51

*Employé= Juriste(n=1) ; Caissière(n=2) ; Electricien(n=1) ; Ouvrier(n=1) ; Employé de banque(n=1) ; Infirmier(n=1).

*Hors du pays= Labé (Guinée).

Concernant la profession, les élèves/étudiants représentaient la majorité de la population avec 28 cas (75,68),

La répartition selon le niveau d'étude montrait une prédominance du niveau secondaire avec 15 cas (40,54 %), suivie du niveau et primaire supérieur avec 11 cas (29,73 %).

En ce qui concerne la résidence, la majorité des patients résidaient à Bamako avec 31 cas (83,78 %).

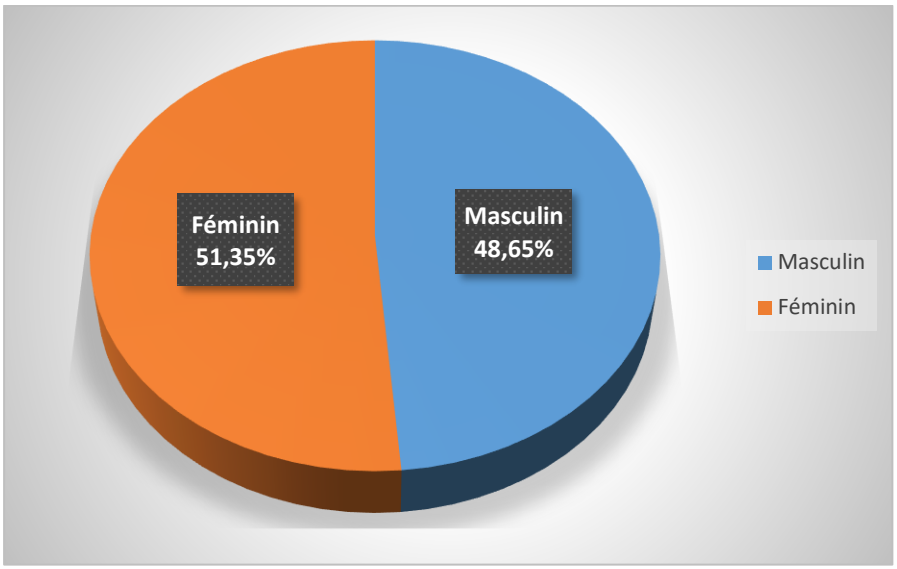

Figure 14: Répartition des patients selon le sexe

Le sexe féminin était représenté à 51,35 % des cas soit un sex-ratio de 0,95

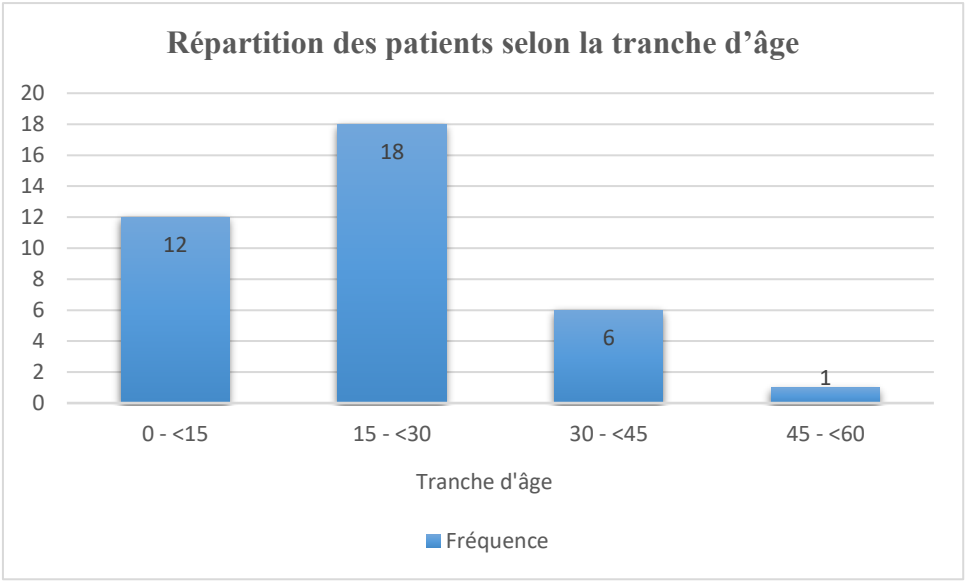

Figure 15: Répartition des patients selon la tranche d'âge

La tranche d'âge de 15 à 30 ans était la plus représentée (48,65%), suivie de celle de 0 à 15 ans (32,43%).

4. Données sur les aspects cliniques

Tableau V: Répartition des yeux atteints selon l'acuité visuelle de loin sans correction optique proposée l'œil droit et l'œil gauche

Acuité Visuelle de Loin Sans Correction	Fréquence	%
≤ 1/10	**13**	**35,1**
2/10 – 3/10	11	29,7
4/10 – 5/10	5	13,5
≥ 6/10	8	21,6
Total	37	100

L'acuité visuelle de loin sans correction était inférieure ou égale à 1/10 dans 13 yeux (35,1 %).

Tableau VI: Répartition des yeux atteints selon l'acuité visuelle de loin avec correction optique proposée à l'œil droit et l'œil gauche

Acuité visuelle avec correction	Fréquence	%
≤ 3/10	11	29,7
4/10 – 5/10	4	10,8
6/10 – 7/10	8	21,6
≥ 8/10	**14**	**37,8**
Total	37	100

Avec la correction optique proposée une acuité visuelle supérieure ou égale à 8/10 était obtenue dans 14 yeux (37,8 %).

Tableau VII: Répartition des yeux atteints selon les signes fonctionnels du kératocône (n = 37)

Signe fonctionnel	œil	Fréquence	
		Présent n (%)	**Absent n (%)**
Baisse acuité visuelle	ODG	32 (86,49%)	5 (13,51%)
	OD	33 (89,19%)	4 (10,81%)
	OG	**34 (91,89%)**	3 (8,11%)
Photophobie	ODG	8 (21,62%)	29 (78,38%)
Douleur oculaire	**ODG**	7 (18,92%)	**30 (81,08%)**
Larmoiement	ODG	9 (24,32%)	28 (75,68%)
Prurit	ODG	15 (40,54%)	22 (59,46%)

La baisse de l'acuité visuelle était le signe fonctionnel le plus fréquemment retrouvé, observée dans 34 yeux atteints (91,9 %).

Tableau VIII: Signes cliniques du kératocône à l'œil droit (n=37).

Signe clinique	Fréquence	%
Signe de Munson	21	56,76
Signe de Rizzuti	4	10,81
Stries de Vogt	3	8,11
Anneau de Fleischer	4	10,81
*Formes Mixtes	5	13,51

* : Plusieurs signes pouvaient être associés chez un même patient.

Au niveau de l'œil droit, les fréquences observées étaient de 56,76 % pour le signe de Munson,

Tableau IX: Signes cliniques du kératocône à l'œil gauche (n=37)

Signe clinique	Fréquence (n)	%
Signe de Munson	**20**	**54,05**
Signe de Rizzuti	3	8,11
Stries de Vogt	4	10,81
Anneau de Fleischer	3	8,11
*Formes Mixtes	7	18,92

* : Plusieurs signes pouvaient être associés chez un même patient.

À l'œil gauche, le signe de Munson était le plus fréquent (52,78 %), suivi des formes mixtes (18,92 %).

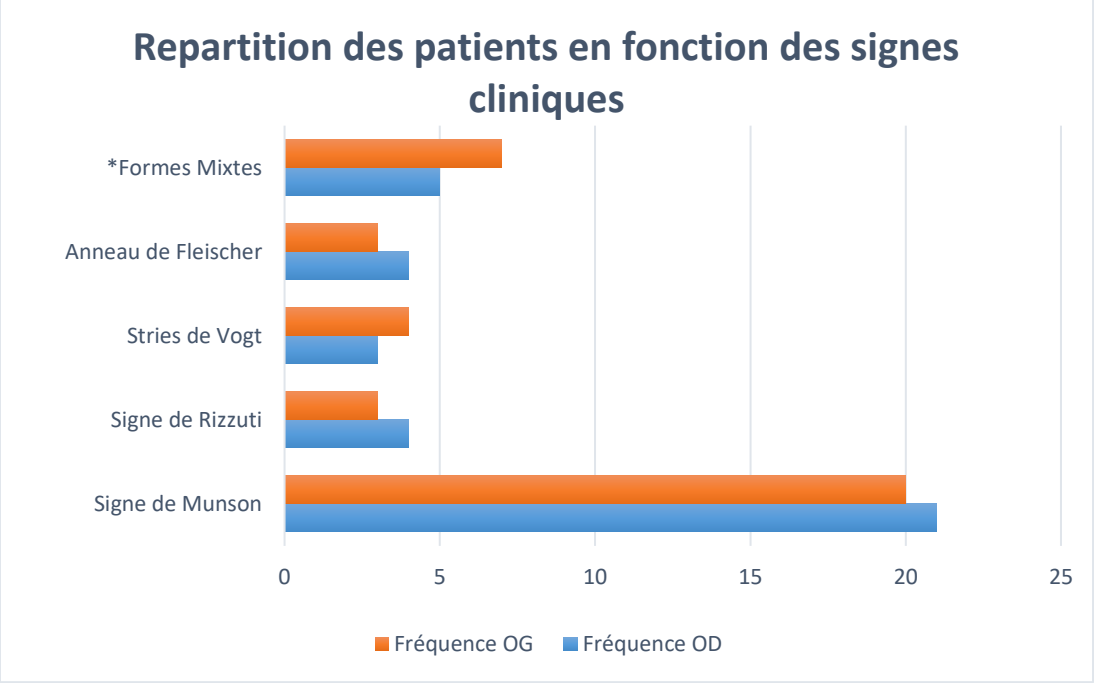

Figure 16: Répartition des patients en fonction des signes cliniques

Le signe de Munson était le signe le plus fréquemment observé dans les deux yeux.

Tableau X: Répartition des patients selon le stade du kératocône d'après la classification d'Amsler–Krumeich

Stade du kératocône selon classification Amsler-Krumeich	**Fréquence**	**%**
Stade 1	4	10,81
Stade 2	**13**	**35,14**
Stade 3	10	27,03
Stade 4	6	16,22
Non classe	4	10,81
Total	37	100

Selon la classification d'Amsler–Krumeich, le stade II était le plus représenté avec 13 patients (35,14 %), suivi du stade III avec 10 patients (27,03 %).

4.1 Données sur les facteurs de risque

Tableau XI:Répartition de la population étudiée selon les facteurs de risque du kératocône (n = 37)

Facteurs de risque	Modalités	Fréquence (n)	%	IC95 %
ATCD familiaux de kératocône	Absent	**34**	**91,89**	**78,09–98,30**
	Présent	3	8,11	1,70–21,91
Allergie oculaire	Absent	12	32,43	18,01–49,79
	Présent	**25**	**67,57**	**50,21–81,99**
Frottement oculaire	Rarement	2	5,41	0,66–18,19
	Parfois	11	29,73	15,87–46,98
	Souvent	**15**	**40,54**	**24,75–57,90**
	Très souvent	9	24,32	11,77–41,20
Exposition aux écrans	< 2 h/j	1	2,70	0,07–14,16
	2–6 h/j	12	32,43	18,01–49,79
	> 6 h/j	**24**	**64,86**	**47,46–79,79**

Concernant les facteurs de risque, des antécédents familiaux de kératocône étaient retrouvés chez 3 patients (8,11 %), tandis qu'ils étaient absents chez 34 patients (91,89 %).

Une allergie oculaire était présente chez 25 patients (67,57 %).

S'agissant du frottement oculaire, 15 (40,54 %) déclaraient se frotter souvent les yeux.

Concernant l'exposition aux écrans, 24 patients (64,86 %) rapportaient une exposition supérieure à 6 heures par jour.

Tableau XII: Répartition des patients présentant une pathologie associée au kératocône

Pathologie associée	Fréquence	%
CATARACTE	1	7,69
GLAUCOME	2	15,38
KERATITE	1	7,69
LCET	**9**	**69,23**
Total	13	100

Parmi les 13 patients présentant une pathologie associée, la lymboconjonctivite endémique tropicale (LCET) était la plus fréquemment retrouvée avec 9 cas (69,2 %).

Tableau XIII: Délai entre le constat des symptômes et la consultation à l'IOTA (n=37)

Délai (années)	Fréquence	%
< - 3	**19**	**51,35**
3 - 6	15	40,54
> - 6	3	8,11
Total	**37**	**100**

Le délai entre le constat des symptômes et la consultation à l'IOTA était inférieur à trois ans chez 19 patients (51,35 %).

4.2 Données paracliniques

Tableau XIV: Paramètres réfractifs de la population d'étude selon l'œil

Paramètre	Œil	Médiane [IQR] en dioptries	Fréquence
Sphère	OD	−4,25 [−5,25 ; −2,75]	37
	OG	−4,75 [−7,00 ; −2,75]	37
Cylindre	OD	−4,50 [−6,00 ; −3,50]	37
	OG	−4,75 [−6,00 ; −3,50]	37

IQR= intervalle interquartile

La réfraction médiane montrait une myopie modérée associée à un astigmatisme élevé, avec une sphère de −4,25 D à l'OD et −4,75 D à l'OG.

Le cylindre médian était respectivement de −4,50 D et −4,75 D, avec une dispersion interquartile comparable entre les deux yeux.

Tableau XV: Répartition des patients selon la kératométrie maximale cornéenne (Kmax)

Kmax (dioptries)	Fréquence	%
<48 D	11	29,73
48-53 D	**12**	**32,43**
53-55 D	5	13,51
>55	9	24,32
Total	37	100,00

Les valeurs les plus fréquentes se situaient entre 48 et 53 dioptries (32,43 %).

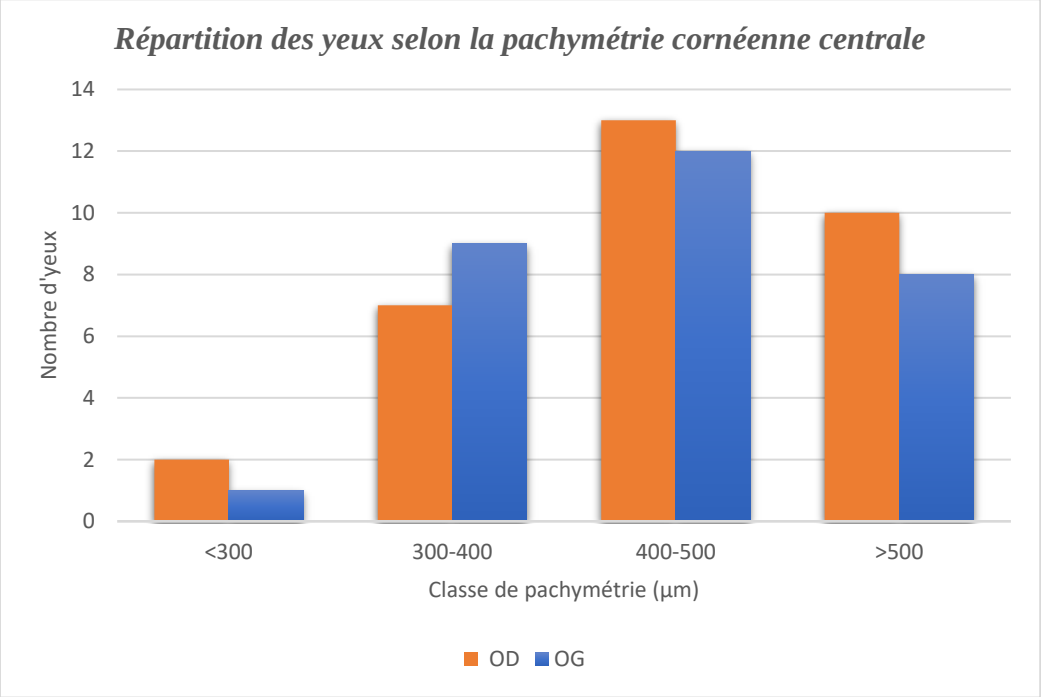

Figure 17: Comparaison de la pachymétrie centrale (OD vs OG)

Les valeurs de pachymétrie cornéenne centrale comprises entre 400 et 500 µm étaient les plus fréquentes aussi bien pour l'œil droit que pour l'œil gauche.

5. Données thérapeutiques et qualité de vie

Tableau XVI: Traitement médical proposé chez les patients atteints de kératocône (n = 37)

Traitement médical propose ODG	Fréquence	%
Non	**24**	**64,86%**
Oui	13	35,14%

Sur les 37 patients inclus dans l'étude, un traitement médical a été proposé chez 13 patients (35,14 %)**.**

Tableau XVII: Répartition des patients traités médicalement selon la classe thérapeutique (n = 13)

Classe thérapeutique	Fréquence	%
Larmes artificielles	**5**	**38,46**
Antiallergiques	3	23,08
Corticoïdes topiques	1	7,69
Bêtabloquants	2	15,38
Traitement non précisé	2	15,38

Parmi les traitements médicaux proposés, les larmes artificielles étaient les plus utilisées, administrées chez 5 patients, soit 38,46 % des cas.

Tableau XVIII: Évolution de l'acuité visuelle avant et après traitement par collyre chez les patients atteints de kératocône (n = 37)

Evolution de l'acuité visuelle	Acuité visuelle avant traitement n (%)	Acuité visuelle après traitement n (%)
Gain d'acuité visuelle	2 (5,41)	**21 (54,76)**
Stable	23 (62,16)	10 (27,03)
Dégradation progressive	**12 (32,43)**	6 (16,22)

Avant traitement propose, une dégradation progressive de l'acuité visuelle était observée chez 12 patients (32,43%),

Après la prise en charge proposée, un gain de l'acuité visuelle était notée chez 21 patients (54,76 %).

Tableau XIX: Répartition des patients selon l'impact du kératocône sur les activités quotidiennes (n=37)

Impact sur activités quotidiennes	Fréquence	%
Pas d'impact	**12**	**32,43**
Peu d'impact	7	18,92
Sans opinion	6	16,22
Impact	5	13,51
Impact majeur	7	18,92
Total	37	100

Concernant l'impact du kératocône sur les activités quotidiennes, 32,43 % des patients ne rapportaient aucun impact.

Tableau XX: Retentissement psychologique chez les patients atteints de kératocône (n=37)

Retentissement psychologique	**Fréquence**	**%**
Absence de retentissement	8	21,62
Anxiété	12	32,43
Stress	**17**	**45,95**
Total	37	100

Le retentissement psychologique était présent chez 78,38 % des patients, dominé par le stress (45,95 %)**.**

6. Données analytique

Tableau XXI: Association entre allergie oculaire et frottement oculaire (n = 37)

	Habitude de se frotter les yeux				
Allergie oculaire	Rarement n (%)	Parfois n (%)	Souvent n (%)	Très souvent n (%)	Total
Présente	0(0,00)	7(28,00)	**9(36,00)**	**9(36,00)**	25
Absente	2(16,67)	4(33,33)	6(50,00)	0(0,00)	12
Total	2	11	15	9	37

Chi-carré de Pearson : 8,9562 ; ddl :3 ; ***p= 0,0299***

Le test du Chi-carré de Pearson a montré une association statistiquement significative entre l'allergie oculaire et l'intensité du frottement oculaire ($\chi^2 = 8,95$; ddl = 3 ; p = 0,0299). Les patients allergiques présentaient plus fréquemment un frottement intense comparativement aux non allergiques.

Tableau XXII: Association entre certains facteurs de risque et la sévérité du kératocône (n = 37 classés)

Sévérité du kératocône selon la classification AK : Léger (stades I–II) et Sévère (stades III–IV)				
Facteurs de risque	Formes légères n (%)	Formes sévères n (%)	Total	p
Allergie oculaire				
Oui	6 (40,00)	9 (60,00)	15	0,041
Non	14 (63,64)	8 (36,36)	22	
Frottement oculaire fréquent				
Oui	5 (31,3)	11 (68,75)	16	0,018
Non	15 (71,43)	6 (28,57)	21	
ATCD familiaux de KC				
Oui	1 (25,00)	3 (75,00)	4	0,290
Non	19 (57,58)	14 (42,42)	33	

Chi-carré de Pearson

Les formes sévères de kératocône étaient significativement plus fréquentes chez les patients présentant une allergie oculaire (60,00 % contre 36,36 %, p = 0,041) ainsi que chez ceux rapportant un frottement oculaire fréquent (68,75 % contre 28,57 %, p = 0,018).

En revanche, aucun lien statistiquement significatif n'était retrouvé avec les antécédents familiaux de kératocône (p = 0,29).

Tableau XXIII: Association entre le stade du kératocône et l'acuité visuelle corrigée (n = 37 yeux classés)

Stade Amsler-Krumeich	AV ≥ 6/10 n (%)	AV < 6/10 n (%)	Total
Stade I	4 (80,0)	1 (20,0)	5
Stade II	9 (60,0)	6 (40,0)	15
Stade III	2 (20,0)	8 (80,0)	10
Stade IV	0 (0,0)	7 (100)	7
Total	15	22	37

Chi-carré de Pearson : 12,1091 ; ddl : 3 ; p = 0,0070

Le test du Chi-carré de Pearson a montré une association statistiquement significative entre le stade du kératocône et l'acuité visuelle corrigée (χ^2 = 12, 1091; ddl = 3; p = 0, 0070)

L'acuité visuelle diminuait significativement avec l'augmentation du stade de la maladie.

DISCUSSION

DISCUSSION

Rappel bref des résultats de notre étude

Durant la période d'étude, le CHU-IOTA a enregistré 94 112 consultations. Cinquante-six patients ont été diagnostiqués comme porteurs de kératocône, parmi lesquels 37 patients ont été effectivement suivis et analysés, correspondant à 74 yeux. L'analyse des résultats doit donc distinguer l'effectif de dépistage ou de diagnostic (n = 56), l'effectif clinique suivi (n = 37) et l'effectif oculaire (n = 74).

La fréquence hospitalière du kératocône était de 0,059 %, calculée en rapportant les 56 cas diagnostiqués aux 94 112 consultations enregistrées pendant la période d'étude. Cette mesure ne doit pas être interprétée comme une prévalence populationnelle, car elle repose sur un recrutement hospitalier et dépend fortement du recours aux soins, de l'accessibilité aux examens spécialisés et du dépistage des formes frustes

1. Aspect épidémiologique et sociodémographique

1.1 Prévalence / fréquence

Au cours de notre étude, la fréquence hospitalière observée au CHU-IOTA était de 0,059 %. Ce résultat doit être interprété avec prudence : il ne reflète pas la prévalence réelle du kératocône dans la population malienne, mais uniquement la proportion de cas diagnostiqués parmi les consultations hospitalières de la période. La faible fréquence observée pourrait traduire un sous-dépistage des formes infracliniques, l'accès limité à la topographie ou à la tomographie cornéenne, ainsi qu'un biais de recrutement propre aux études hospitalières.

La prévalence du kératocône état de **0,27 %** aux Pays-Bas décrit par Godefrooij et al. (2017) [2]; une méta-analyse récente trouve une prévalence estimée à 7,9 % en Afrique (IC95 : 2,5–16,0 %) publie par Akowuah et al. (2021) [6].

La faible fréquence hospitalière observée reflète probablement un sous-dépistage des formes infracliniques en l'absence de dépistage topographique systématique, un accès limité aux examens spécialisés, ainsi qu'un biais de sélection lié au recrutement hospitalier. Ce constat justifie la mise en place d'études multicentriques et populationnelles en Afrique de l'Ouest.

1.2 Répartition par sexe, tranche d'âge et profession

La distribution par sexe dans notre étude avec légère prédominance féminine (51, 35 %) concorde avec l'idée que le sex-ratio du kératocône est variable et sensible au mode de recrutement, similaire aux données Godefrooij et al. (2017) [2] et en Arabie saoudite Gomes et al. (2022) [27] qui rapportent une fréquence de 47% avec une prédominance masculine modérée (sexe ratio ≈ 1,5). Dans une méta-analyse réalise en Afrique par Akowuah et al. (2021) [6] (Hommes 9,3 %, Femmes 5,8 %) de façon générale, le kératocône affecte aussi bien les hommes que les femmes, sans différence significative liée au genre à l'échelle populationnelle.

La population étudiée est majoritairement jeune, avec un pic d'âge autour de 15–30 ans, comme le confirment Gomes et al. (2022) [27] et Messekher et al. (2018) [19] en Algérie. Le kératocône survient en moyenne vers 20–28 ans et sa progression tend à s'atténuer après 30–35 ans comme le décrit Godefrooij et al. (2017) [2] et Gomes et al. (2022) [27].

La profession élève/étudiant représentait 75,68 % des cas. Cette proportion peut s'expliquer par la tranche d'âge majoritairement jeune observée dans notre étude toutefois, elle pourrait influencer indirectement le risque via des expositions environnementales.

2. Aspect clinique

2.1 Facteurs de risque

L'analyse des facteurs de risque a mis en évidence plusieurs éléments déjà largement rapportés dans la littérature comme étant associés au kératocône. Dans notre étude, les antécédents familiaux étaient retrouvés chez 8,11 % des patients, une fréquence légèrement supérieure à celle rapportée par Messekher et al. (2018) [19], qui retrouvaient 3 % de cas familiaux.

L'allergie oculaire représentait le principal facteur de risque identifié, avec une prévalence de 67,57 %. Par ailleurs, le frottement oculaire fréquent, défini par une fréquence de frottement « souvent » ou « très souvent », était observé chez 64,86 % des patients. Ces résultats concordent avec ceux de Messekher et al. (2018) [19], qui ont identifié le frottement oculaire comme un facteur de risque significatif du kératocône, avec un risque relatif estimé à 2,6. Dans cette même étude, une allergie oculaire était retrouvée chez 66 % des patients. De même, Ahmed et al. (2021) [43], au Pakistan, rapportaient que 34 % des sujets présentant une allergie oculaire étaient atteints de kératocône.

Dans notre série, la lymboconjonctivite endémique tropicale constituait la forme d'allergie oculaire la plus fréquemment observée. Ces résultats renforcent l'hypothèse d'un lien étroit entre atopie allergique et kératocône, en accord avec les données de la littérature. Hashemi et al. (2020) [44] ont ainsi rapporté une association significative entre allergie et kératocône, avec un Odds Ratio d'environ 1,42, tandis que Mugho et al. (2016) [45] retrouvaient une prévalence de l'allergie oculaire de 43 % chez les patients atteints de kératocône en Éthiopie.

Concernant les facteurs environnementaux, une exposition solaire supérieure à six heures par jour était observée chez 64,86 % de nos patients. Bien que l'impact direct de ce facteur demeure insuffisamment documenté, une exposition prolongée pourrait favoriser la sécheresse oculaire, réduire la fréquence du clignement et augmenter le recours au frottement réflexe des yeux, contribuant ainsi indirectement à la progression de l'ectasie cornéenne. Les facteurs environnementaux et génétiques décrits par Gomes et al. (2022) [27], notamment l'exposition aux rayonnements ultraviolets et les antécédents familiaux, pourraient également participer au développement de la maladie, bien qu'ils n'aient pas été spécifiquement évalués dans notre étude.

L'ensemble de ces résultats souligne le rôle central du facteur mécanique chronique, principalement représenté par le frottement oculaire répété, dans la physiopathologie du kératocône. La faible proportion d'antécédents familiaux observée dans notre série (8,11 %) est comparable à celle rapportée dans certaines études hospitalières, mais demeure inférieure aux fréquences décrites dans les séries génétiques et familiales. Cette différence pourrait s'expliquer soit par une sous-déclaration des antécédents familiaux lors du recueil des données, soit par une contribution génétique moins importante au sein de la population étudiée.

2.2 Signes cliniques, délai de consultation et sévérité

Les tableaux rapportent également les signes cliniques et la gravité de la maladie.
Dans notre étude le stade II était le plus représenté avec 35,14 %, Les formes infracliniques (suspectes ou frustes) prédominent souvent sur les kératocônes établis une observation également retrouvée en Algérie, où seules 28,8 % des cornées examinées présentaient un kératocône franc contre 71,2 % de formes infracliniques [19].

Notre étude montre une baisse d'acuité visuelle présente dans environ 92 % des yeux avec respectivement 78,3% des acuités ≤ 6/10 similaires aux données de Mugho et al. (2016) [45]

en Ethiopie avec environ 40 à 60% des patients avec une acuité ≤ 6/10, et un délai avant consultation inférieur 3 ans chez 51,35 % des patients. Ces éléments suggèrent que beaucoup de patients consultent après installation des symptômes (mais pas systématiquement en phase très tardive).

Les valeurs de Kmax les plus fréquentes étaient comprises entre 48 et 53 dioptries (32,43 %), en accord avec Sangah et al. (2022) [46], qui rapportent une moyenne de 54,88 dioptries. La pachymétrie cornéenne centrale se situait majoritairement entre 400 et 500 µm (40,6 %). Ces résultats sont comparables à ceux de Zhang et al. (2016) [47], avec une pachymétrie minimale moyenne de 443,18 ± 39,75 µm.

Les signes classiques (anneau de Fleischer 18,92%, stries de Vogt 16,22%) sont peu fréquents comme le montrent Messekher et al. (2018) [19] avec des taux d'environ 13 % et 15 % tandis que des fréquences plus élevées sont décrites par Shehata et al. (2020) [48]en Egypte avec (anneau de Fleischer 41,35%, stries de Vogt 17,42%) et Zadnik et al (2008) [49] aux Etats-Unis avec (stries de Vogt bilatérale 30%). Ceci s'explique par la majorité de stades minimes (stade I d'Amsler-Krumeich) (environ 96 % des cas selon Messekher et al. (2018) [19], un schéma observé également dans d'autres populations jeunes et non référées chirurgicalement. Les indications visuelles (acuité, astigmatisme) reflètent l'importance de la déformation cornéenne : par exemple, l'astigmatisme lié au kératocône multiplie le risque de maladie et contribue à la réduction de l'acuité rapporte par Messekher et al. (2018) [19].

Dans notre étude, le signe de Munson était présent dans 56,76 % à l'œil droit et 52,78 % à l'œil gauche, des résultats comparables à ceux de Maro et al. (2025) [50] avec (52,2 %) et de Gcabashe et al. (2023) [51] avec (45,5 % au stade III) sa fréquence élevée, caractéristique des formes avancées, suggère un diagnostic tardif dans notre série.

La littérature moderne insiste sur le dépistage topographique pour détecter les formes précoces, ce qui réduit le délai de prise en charge et permet d'appliquer des mesures (CXL) avant la progression majeure.

3. Aspects thérapeutiques / biomécaniques (remarque transversale)

L'article expérimental/clinique de Peng Shao et coll. [52] (grande série environ 200 sujets) met en évidence des changements biomécaniques détectables in vivo dans les stades précoces et documente le rajeunissement/stiffening cornéen après cross-linking (CXL). Ces données appuient les recommandations actuelles de traitement précoce des formes progressives pour stabiliser la cornée. Ainsi, l'identification de facteurs de risque (allergie, frottement) et la détection topographique précoce sont essentielles pour orienter la décision thérapeutique (CXL) avant l'aggravation.

4. Le kératocône et la qualité de vie

Les conséquences fonctionnelles observées dans nos tableaux (acuité visuelle, vision de loin/proche, qualité de vie) sont en phase avec les données publiées.

Le kératocône entraîne une baisse notable de la qualité de vie liée à la vision touchant spécifiquement la vision de près, de loin, la vue générale et les dimensions psychosociales. Al Zabadi et al. (2023) [32] montrent que les patients kératoconiques présentent des scores significativement inférieurs aux sujets contrôles sur l'échelle NEI-VFQ-25 dans les domaines « vision proche », « vision lointaine », « santé mentale » et « santé sociale ».

Nos résultats concordent donc avec ces observations : les patients jeunes sont impactés dans leur vie quotidienne avec un taux de (18,92 %) qui rapportaient avoir un impact majeur et (45,95 %) domine par le stress quotidien, ce qui souligne l'importance de stratégies de prise en charge précoce (par ex. cross-linking) afin de préserver la fonction visuelle. La distribution des amétropies observée dans notre étude, dominée par la myopie associée à l'astigmatisme, est en parfaite concordance avec les données de santodomingo-Rubido et al (2022) [20] et Messekher et al (2018) [19] avec 80% des patients kératoconiques présentent une myopie associée à un astigmatisme.

5. Limites de l'étude

Au cours de notre étude, nous avons été confrontés à certains obstacles :

- Taille d'échantillon modeste pour l'analyse par sous-groupes (limite la puissance statistique pour détecter des différences faibles),
- Biais de recrutement hospitalier (fréquence hospitalière non équivalente à une prévalence populationnelle),
- Recueil d'antécédents familiaux potentiellement sous-estimé (8,11 %) nécessité d'une enquête familiale ou d'un dépistage actif,

- Le manque de moyens financiers de la population pour la réalisation des examens paracliniques comme OCT du segment antérieur qui n'a pas pu être réaliser par beaucoup de patients
- Le déplacement de certains patients en dehors de Bamako rendant difficile leur suivi régulier,
- Certains Patients perdus de vue et/ou non-respect des rendez-vous.

CONCLUSION

CONCLUSION

La présente étude réalisée au CHU-IOTA de Bamako avait pour objectif de déterminer la fréquence hospitalière du kératocône et de décrire son profil épidémiologique, clinique, paraclinique et thérapeutique. Les résultats montrent que :

- La fréquence hospitalière du Kératocône était de 0,059 %**.**
- Le kératocône concernait principalement des sujets jeunes, avec une atteinte bilatérale fréquente et un profil clinique dominé par des formes modérées à sévères chez les patients suivis.
- Les principaux facteurs associés retrouvés (frottement oculaire, et les affections allergiques) coïncident avec ceux rapportés dans la littérature.
- Les altérations visuelles et la qualité de vie perturbée observées chez nos patients sont par ailleurs en adéquation avec les données mondiales récentes.
- Le délai de consultation suggère un recours souvent tardif aux soins spécialisés, exposant les patients à une altération visuelle plus marquée.

Les données issues de cette étude contribuent à une meilleure connaissance du kératocône au Mali et met en évidence la nécessité de renforcer le dépistage précoce, d'améliorer l'accès aux examens diagnostiques spécialisés et de sensibiliser la population aux facteurs de risque modifiables**,** notamment les frottements oculaires.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

À la lumière des résultats issus de notre étude, des observations qui en découlent, ainsi que des données rapportées dans la littérature, nous proposons les recommandations suivantes :

❖ Aux Personnels de santé des maladies oculaires :

- De mettre un accent particulier sur le dépistage précoce du Kératocône, notamment chez les sujets jeunes présentant une baisse progressive de l'acuité visuelle ou un astigmatisme irrégulier qui est souvent sous-évalué.
- Choisir une classification à suivre pour le CHU IOTA en fonction des équipements disponible,
- Rechercher systématiquement les facteurs de risque, en particulier les frottements oculaires et les antécédents d'allergie oculaire.
- Sensibiliser les patients sur l'importance d'éviter les frottements oculaires, facteur reconnu dans la progression de la maladie.

❖ Aux patients kératoconiques :

- De sensibiliser les ascendants, les collatéraux et les descendants sur la nécessité de consulter un ophtalmologue à la recherche des signes cliniques et/ou paracliniques du kératocône.

❖ Aux CHU-IOTA :

- Renforcer les capacités techniques du service par l'acquisition et la maintenance d'équipements modernes d'imagerie cornéenne (topographe cornéen, Pentacam).
- Développer des protocoles standardisés de diagnostic et de suivi des patients atteints de kératocône**.**
- Améliorer l'accessibilité des moyens thérapeutiques modernes tels que le cross-linking cornéen et les lentilles spécialisées.

❖ Aux autorités sanitaires/chercheurs **:**

- Renforcer les politiques de prévention et de dépistage des pathologies oculaires chez les sujets jeunes.
- Soutenir l'équipement des centres hospitaliers en matériel de diagnostic ophtalmologique spécialisé.
- Encourager la recherche scientifique nationale sur les maladies oculaires afin d'améliorer la connaissance et la prise en charge de ces pathologies au Mali.

Perspectives

Nous prévoyons : de réaliser cette étude sur une période plus longue et à plus grande échelle afin d'en augmenter la pertinence et la significativité.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Nottingham J. Practical Observations on Conical Cornea, and on the Short Sight, and Other Defects of Vision Connected With It [Internet]. London : J. Churchill ; Liverpool : Deighton & Laughton; 1854 [cité 30 nov 2025]. 360 p. Disponible sur: http://archive.org/details/practicalobserva00nott

2. Godefrooij DA, de Wit GA, Uiterwaal CS, Imhof SM, Wisse RPL. Age-specific Incidence and Prevalence of Keratoconus: A Nationwide Registration Study. Am J Ophthalmol. mars 2017;175:169-72. doi:10.1016/j.ajo.2016.12.015 PubMed PMID: 28039037.

3. Rabinowitz YS. Keratoconus. Surv Ophthalmol. 1998;42(4):297-319. doi:10.1016/s0039-6257(97)00119-7 PubMed PMID: 9493273.

4. Gomes JAP, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio R, Guell JL, et al. Global Consensus on Keratoconus and Ectatic Diseases. Cornea. avr 2015;34(4):359-69. doi:10.1097/ICO.0000000000000408

5. Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-Year Clinical and Epidemiologic Study of Keratoconus. Am J Ophthalmol. mars 1986;101(3):267-73. doi:10.1016/0002-9394(86)90817-2

6. Akowuah PK, Kobia-Acquah E, Donkor R, Adjei-Anang J, Ankamah-Lomotey S. Keratoconus in Africa: A systematic review and meta-analysis. Ophthalmic Physiol Opt. 2021;41(4):736-47. doi:10.1111/opo.12825

7. Rashid ZA, Mashige KP, Moodley VR. Prevalence and demographic profile of keratoconus among high school students in Kenya. Int Ophthalmol. 9 janv 2025;45(1):21. doi:10.1007/s10792-024-03370-9

8. Puech M. Imagerie en ophtalmologie. Elsevier Health Sciences; 2019. 530 p.

9. Asimellis G, Kaufman E. Keratoconus. PubMed. janv 2024. PubMed PMID: 29262160.

10. Davidson AE, Hayes S, Hardcastle AJ, Tuft SJ. The pathogenesis of keratoconus. Eye Lond Engl. févr 2014;28(2):189-95. doi:10.1038/eye.2013.278 PubMed PMID: 24357835; PubMed Central PMCID: PMC3930280.

11. Nadia MS. Thèse de Medecine. Univ Sidi Mohammed Ben Abdellah - Fac Médecine Pharm Fès. 28 juin 2013;(122/2013):Le document commence à la page 1 (plan) et va Jusqu'à environ 111 pages (bibliographie). Located at: Fès, Maroc

12. Blackburn BJ, Jenkins MW, Rollins AM, Dupps WJ. A Review of Structural and Biomechanical Changes in the Cornea in Aging, Disease, and Photochemical Crosslinking. Front Bioeng Biotechnol. 2019;7:66. doi:10.3389/fbioe.2019.00066 PubMed PMID: 31019909; PubMed Central PMCID: PMC6459081.

13. Torricelli AAM, Wilson SE. Cellular and extracellular matrix modulation of corneal stromal opacity. Exp Eye Res. déc 2014;129:151-60. doi:10.1016/j.exer.2014.09.013 PubMed PMID: 25281830; PubMed Central PMCID: PMC4259857.

14. Rehman I, Hazhirkarzar B, Patel BC. Anatomy, Head and Neck, Eye. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 1 déc 2025]. Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482428/ PubMed PMID: 29494035.

15. Kolb H, Fernandez E, Jones B, Nelson R, éditeurs. Webvision: The Organization of the Retina and Visual System [Internet]. Salt Lake City (UT): University of Utah Health Sciences Center; 1995 [cité 1 déc 2025]. Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11530/ PubMed PMID: 21413389.

16. DelMonte DW, Kim T. Anatomy and physiology of the cornea. J Cataract Refract Surg. mars 2011;37(3):588-98. doi:10.1016/j.jcrs.2010.12.037 PubMed PMID: 21333881.

17. ResearchGate [Internet]. [cité 7 oct 2025]. Figure I.3 -Histologie de la cornée. source - https: // discoveryeye.... Disponible sur: https://www.researchgate.net/figure/Histologie-de-la-cornee-source-https-discoveryeye-org-cataract-surgerykeratoconus_fig3_344083971

18. McMonnies CW. Mechanisms of rubbing-related corneal trauma in keratoconus. Cornea. juill 2009;28(6):607-15. doi:10.1097/ICO.0b013e318198384f PubMed PMID: 19512912.

19. Farah MB. Aspects clinique et épidémiologique du kératocône. [Internet]. 4 juin 2018 [cité 19 févr 2026]. Disponible sur: https://dspace.univ-oran1.dz/handle/123456789/3905

20. Santodomingo-Rubido J, Carracedo G, Suzaki A, Villa-Collar C, Vincent SJ, Wolffsohn JS. Keratoconus: An updated review. Contact Lens Anterior Eye. 1 juin 2022;45(3). doi:10.1016/j.clae.2021.101559 PubMed PMID: 34991971.

21. Kératocône 1 | Maladies oculaires héréditaires [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: https://disorders.eyes.arizona.edu/disorders/keratoconus-1

22. Shih KC, Tse RHK, Lau YTY, Chan TCY. Advances in Corneal Imaging: Current Applications and Beyond. Asia-Pac J Ophthalmol. avr 2019;8(2):105. doi:10.22608/APO.2018537

23. pnds_keratocone_sensgene__15_nov_2021_vfinale.pdf [Internet]. [cité 2 déc 2025]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/pnds_keratocone_sensgene__15_nov_2021_vfinale.pdf

24. Bui AD, Truong A, Pasricha ND, Indaram M. Keratoconus Diagnosis and Treatment: Recent Advances and Future Directions. Clin Ophthalmol Auckl NZ. 16 sept 2023;17:2705-18. doi:10.2147/OPTH.S392665 PubMed PMID: 37736107; PubMed Central PMCID: PMC10511017.

25. Belin MW, Duncan JK. Keratoconus: The ABCD Grading System. Klin Monatsbl Augenheilkd. juin 2016;233(6):701-7. doi:10.1055/s-0042-100626 PubMed PMID: 26789119.

26. CASSETTE NB Studio. Kératocône - Docteur Damien Gatinel [Internet]. 10 janv 2010 [cité 7 oct 2025]. Disponible sur: https://www.gatinel.com/recherche-formation/keratocone-2/

27. Gomes JAP, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio R, Guell JL, et al. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. Cornea. avr 2015;34(4):359-69. doi:10.1097/ICO.0000000000000408 PubMed PMID: 25738235.

28. Belin MW, Kundu G, Shetty N, Gupta K, Mullick R, Thakur P. ABCD: A new classification for keratoconus. Indian J Ophthalmol. déc 2020;68(12):2831-4. doi:10.4103/ijo.IJO_2078_20 PubMed PMID: 33229658; PubMed Central PMCID: PMC7856970.

29. ResearchGate [Internet]. [cité 15 déc 2025]. AMSLER-KRUMEICH CLASSIFICATION OF KERATOCONUS. Disponible sur: https://www.researchgate.net/figure/AMSLER-KRUMEICH-CLASSIFICATION-OF-KERATOCONUS_tbl2_352830643

30. Cemal Özsaygılı YY. The Relationship Between Keratoconus Stage and the Thickness of the Retinal Layers [Text] [Internet]. Turkish Journal of Ophthalmology; 2021 [cité 1 mars 2025]. Disponible sur: https://oftalmoloji.org/articles/doi/tjo.galenos.2020.84748 doi:10.4274/tjo.galenos.2020.84748

31. Tuft SJ, Moodaley LC, Gregory WM, Davison CR, Buckley RJ. Prognostic Factors for the Progression of Keratoconus. Ophthalmology. 1 mars 1994;101(3):439-47. doi:10.1016/S0161-6420(94)31313-3 PubMed PMID: 8127564.

32. Al Zabadi H, Shehadeh M, Amro L, Ghattass N, Taha I. Vision-related quality of life among patients with keratoconus: a cross sectional study. Front Med. 10 août 2023;10. doi:10.3389/fmed.2023.1208911

33. Flockerzi E, Maier P, Böhringer D, Reinshagen H, Kruse F, Cursiefen C, et al. Trends in Corneal Transplantation from 2001 to 2016 in Germany: A Report of the DOG–Section Cornea and its Keratoplasty Registry. Am J Ophthalmol. 1 avr 2018;188:91-8. doi:10.1016/j.ajo.2018.01.018 PubMed PMID: 29410297.

34. Rapport SFO 2015 - Surface oculaire [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2015/html/file_100024.html

35. 1802.01055 [Internet]. [cité 19 févr 2026]. Disponible sur: https://arxiv.org/pdf/1802.01055

36. Pietrini D. Stratégie thérapeutique dans le kératocône.

37. Ortiz-Toquero S, Rodriguez G, Martin R. Clinical guidelines for the management of keratoconus patients with gas permeable contact lenses based on expert consensus and available evidence. Curr Opin Ophthalmol. janv 2021;32:S1. doi:10.1097/ICU.0000000000000728

38. Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. Am J Ophthalmol. mai 2003;135(5):620-7. doi:10.1016/s0002-9394(02)02220-1 PubMed PMID: 12719068.

39. Rocha KM, Perez-Straziota CE, Stulting RD, Randleman JB. Epithelial and stromal remodeling after corneal collagen cross-linking evaluated by spectral-domain OCT. J Refract Surg Thorofare NJ 1995. févr 2014;30(2):122-7. doi:10.3928/1081597X-20140120-08 PubMed PMID: 24763478.

40. Bui AD, Truong A, Pasricha ND, Indaram M. Keratoconus Diagnosis and Treatment: Recent Advances and Future Directions. Clin Ophthalmol Auckl NZ. 2023;17:2705-18. doi:10.2147/OPTH.S392665 PubMed PMID: 37736107; PubMed Central PMCID: PMC10511017.

41. Alió JL, Shabayek MH, Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus correction: Long-term follow-up. J Cataract Refract Surg. juin 2006;32(6):978. doi:10.1016/j.jcrs.2006.02.044

42. Queratoplastia. Área Oftalmológica Avanzada [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: https://areaoftalmologica.com/cornea/trasplante-de-cornea/queratoplastia/

43. Ahmed AS, El-Agha MSH, Khaled MO, Shousha SM. The prevalence of keratoconus in children with allergic eye disease in an Egyptian population. Eur J Ophthalmol. juill 2021;31(4):1571-6. doi:10.1177/1120672120942691 PubMed PMID: 32659124.

44. Hashemi H, Khabazkhoob M, Fotouhi A. Topographic Keratoconus is not Rare in an Iranian population: The Tehran Eye Study. Ophthalmic Epidemiol. déc 2013;20(6):385-91. doi:10.3109/09286586.2013.848458

45. Mugho SN, University N. Prevalence Of Keratoconus In Patients With Allergic Conjunctivitis Attending Kenyatta National Hospital Eye Clinic.

46. Sangah AB, Kumari J, Mumtaz H, Hasan M. Outcomes of Corneal Topographical Kmax readings 3 months after Corneal Cross Linkage in Keratoconus patients. J Community Hosp Intern Med Perspect. 9 sept 2022;12(5):43-7. doi:10.55729/2000-9666.1111 PubMed PMID: 36262504; PubMed Central PMCID: PMC9529647.

47. Zhang X, Sun L, Chen Y, Li M, Tian M, Zhou X. One-year Outcomes of Pachymetry and Epithelium Thicknesses after Accelerated (45 mW/cm2) Transepithelial Corneal Collagen Cross-linking for Keratoconus Patients. Sci Rep. 6 sept 2016;6(1):32692. doi:10.1038/srep32692

48. Shehata AEM, Foster JW, Jun AS, Soiberman US. The Correlation between Corneal Findings and Disease Severity in Keratoconus per Scheimpflug Corneal Tomography. J Ophthalmol. 17 févr 2020;2020:4130643. doi:10.1155/2020/4130643 PubMed PMID: 32148942; PubMed Central PMCID: PMC7048941.

49. Zadnik K. PentaVision [Internet]. [cité 6 mai 2026]. New Findings from the 2008 Global Keratoconus Congress. Disponible sur: https://clspectrum.com/issues/2008/may/new-findings-from-the-2008-global-keratoconus-congress

50. Maro FP, Moodley VR. Capacity of health facilities to diagnose and manage keratoconus: a Kilimanjaro region case study. Int Ophthalmol. 2025;45(1):322. doi:10.1007/s10792-025-03653-9 PubMed PMID: 40759799; PubMed Central PMCID: PMC12321903.

51. GCABASHE NM, MOODLEY VR, HANSRAJ R. Prevalence and clinical profile of keratoconus in patients presenting at a provincial hospital in KwaZulu, Natal, South Africa: A case study. J Public Health Afr. 1 oct 2023;14(9):2356. doi:10.4081/jphia.2023.2356 PubMed PMID: 37942062; PubMed Central PMCID: PMC10628798.

52. Shao P, Eltony AM, Seiler TG, Tavakol B, Pineda R, Koller T, et al. Spatially-resolved Brillouin spectroscopy reveals biomechanical abnormalities in mild to advanced keratoconus in vivo. Sci Rep. 16 mai 2019;9(1):7467. doi:10.1038/s41598-019-43811-5

ICONOGRAPHIES

Iconographies 1

Figure 18: Signe de munson chez un patient de 16 ans vue en consultation atteint de kératocône stade IV

Figure 19: Signe de munson chez une patiente de 22 ans vue en consultation au atteint de kératocône stade III

Iconographies 2

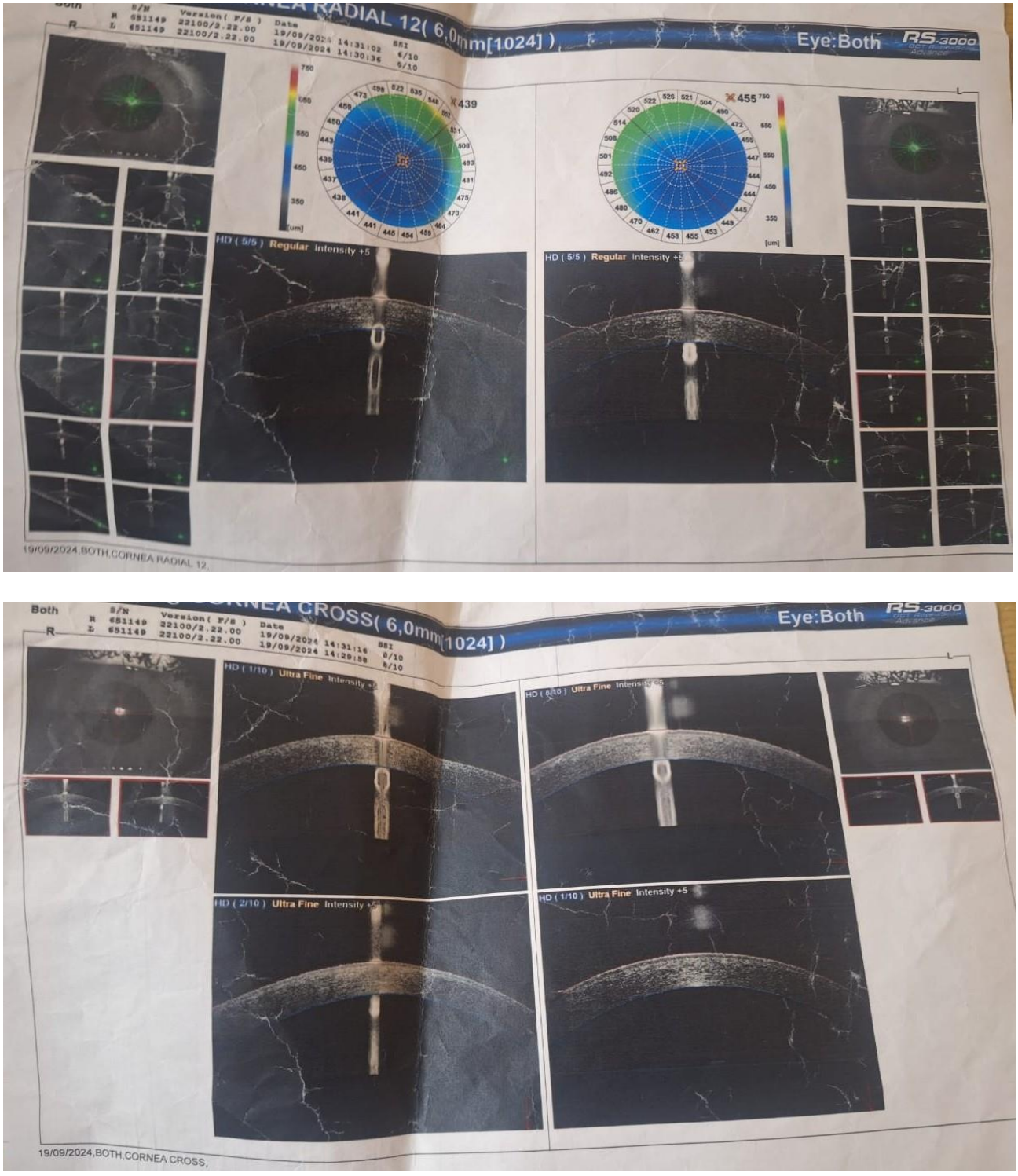

Figure 20: OCT du segment antérieur d'une patiente de 31 ans atteint de kératocône

ANNEXES

Annexe 1 : Note d'information

NOTE INFORMATION

Dans le cadre d'une étude de thèse sur le kératocône mené par Mr Bakary M Diakité, nous sollicitons votre collaboration pour l'orientation des patients répondant aux critères suivants:

· Kératocône confirmé

· Suspicion de kératocône

· Astigmatisme supérieure à 3D

· LCET stade 3

Nous vous prions de bien vouloir diriger ces patients vers le service d'optométrie pédiatrique

Nous vous remercions par avance pour votre précieuse collaboration et votre compréhension.

Personne à contacter : Interne Diakité N° téléphone : **82 76 09 89**

Email : bakarydkt2@gmail.com

ANNEXE 2 : Formulaire de consentement éclairé verbal

Bonjour,

Je suis Interne Bakary M Diakité et je réalise une étude dans le cadre d'une thèse portant sur :

« Le Kératocône »

L'objectif de cette étude est de : Analyser la prévalence et le profil clinique du kératocône au CHU-IOTA de Bamako

La durée prévue est d'environ : minutes.

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de refuser ou d'interrompre votre participation à tout moment, sans aucune conséquence sur votre prise en charge médicale. Les informations recueillies resteront **strictement confidentielles et anonymes**. Les résultats seront utilisés uniquement à des fins scientifiques.

Il n'y a pas de risque majeur lié à votre participation. Vous ne recevrez pas de rémunération, mais votre contribution aidera à améliorer les connaissances médicales.

Avez-vous des questions ?

Acceptez-vous de participer à cette étude ?

ANNEXE 3 : Echelles NEI-VFQ-25

Le Questionnaire de fonction visuelle du National Eye Institute (NEI-VFQ-25).

Category	Subscale	Number of questions
1-General health (1)	General health	1
2-Quality of vision (9)	General vision	1
	Near vision	3
	Distance vision	3
	Peripheral vision	1
	Color vision	1
3-VRQoL (15)	Dependency	3
	Role limitations	2
	Mental health	4
	Social functioning	2
	Ocular pain	2
	Driving	2

VRQoL: Vision-related quality of life; NEI VFQ-25: National Eye Institute Visual Function Questionnaire-25.

ANNEXE 4 : Fiche d'enquête

KERATOCONE CHU-IOTA

FICHE N°:/_____/

INITIALE (Nom Prénom) /_____/

Numéro dossier /_____/

Numéro de téléphone : /_____/

I. Données sociodémographiques

Q.1-Age /_____ /mois /_____/année
Q.2- Sexe /_____/ 1= garçon 2=fille
Q.3-
Profession …….
Q.4- Résidence
……
Q.5- Niveau
d'étude

IV. Antécédents

- ATCD personnel

Q.27 Grossesse normale /___/ 1= oui 2= non
Si non préciser…….

Q.28 Mode d'accouchement /___/ 1= eutocique 2=dystocique
3= césarienne 4= forceps 5=autre
Si autre préciser ……

Q.29 Médicaux /___/ 0=non 1= oui
Si oui préciser……

Q.30 Chirurgicaux /___/ 0=non 1= oui
Si oui préciser……

Q.31 Oculaire /___/ 0=non 1= oui
Si oui préciser……

Q.32 Lunette /___/ 0=non 1= oui si oui à préciser

	Sphère	Cylindre	Axe
OD			
OG			

Q.33. Si port Lentilles /___/ 1=oui 2=non
Si 1, préciser
types……

	Sphère	Cylindre	Axe	Diam/mn
OD				
OG				

-ATCD familiaux

II. EPIDEMIOLOGIE ET FACTEURS DE RISQUES

Q.8-Antecedents de kératocône familiaux /___/
0=non 1= oui

Q.9-**Durée d'emploi prolongé d'appareils électroniques (ordinateurs, smartphones) par jour :** /_____/

1=< 2 h 2= 2–6 h 3=> 6 h

Q.10- Présence d'allergies oculaires (conjonctivite allergique, kératite…)
/_____/1=Oui 2=Non

Q.11-Présence de maladie allergique /_____/1= Atopie, 2=dermatite, 3=sinusite, 4=asthme, Autres…….

Q.12-Habitude de se frotter les yeux :
/_____/1=Jamais 2=Rarement 3=Parfois 4=Souvent 5=Très souvent

III. Motifs de la consultation

Q.13-BAV de loin OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.14- BAV de près OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.15 Maux de tête OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.16- Douleur Oculaire OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.17- Photophobie OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.18–Prurit OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.19–Déviation OD /___/ OG /___/ ODG/___/
Q.20–Larmoiement OD /___/ OG /___/ ODG/___/
O.21–Traumatisme OD / / OG / /

V. Examen Clinique

A. Acuité visuelle

Q.37 Acuité visuelle
/_____/ 0=préverbal 1=non coopérant 2= coopérant

Si 1=non coopérant :
Q.38 Etat d'éveil visuel
Reflexe de fixation /____/ 0=non 1=oui
Reflexe poursuite oculaire /____/ 0=non 1=oui
Réaction à l'occlusion monoculaire /____/ 0=non 1=oui
Errance visuelle /____/ 0=non 1=oui
Comportement de cécité /____/ 0=non 1=oui

Si 2=coopérant :
Q.39 AVL SC
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
Si inf. à 0.05 préciser
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
0.01= CLD 1M; 0.02= CLD 2M; 0.03= CLD 3M
0.04= CLD 4M; 0.05=CLD 5M; 2=PPL; 3=PL; 4=VBM

Q.40 AVP SC
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/ à ……cm
Echelle=……

Q.41 AVL AC
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
Si inf. à 0.05 préciser
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
0.01= CLD 1M; 0.02= CLD 2M; 0.03= CLD 3M
0.04= CLD 4M; 0.05=CLD 5M; 2=PPL; 3=PL; 4=VBM

Q.42 AVP AC
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/ à ……cm
Echelle=……

Q.43 AVP AC /___/ 0= Lunettes 1= lentilles

Q.44. Si port Lentilles /___/ 1=oui 2=non

Q.45 Acuité visuelle avant traitement/_____/ 1=Stable 2=Progressive dégradation 3=Amélioration

B. Biomicroscopie

Q.46 Segment antérieure /___/
0=normale 1= anormale
Si 1 précisé :
OD……
OG……

Q.47 Cornée :
0=normal 1=anormale 2=dystrophie 3=amaissiment 4=signe de munson 5=signe de rizzuti 6=stries de vogt 7=anneau de fleischer
OD……
OG……

Q.48 Segment postérieure /___/ 0=normale 1= anormale
Si 1 précisé :
OD……
OG……

Q.49 Rétine périphérique :
OD/___/ OG /___/ 0=normal 1=anormale 2=non prise
Si 1, préciser…..

KÉRATOCÔNE CHU-IOTA

FICHE N°: /_____/

C. Bilan de réfraction

Q.50 Strabisme OD /___/ OG /___/
0=absent 1=convergent
2=divergent 3=hyper 4=hypo 5= autre préciser……
Q.51 Nystagmus OD /___/ OG /___/
0=absent 1=pendulaire
2=rotatoire 3= autre préciser…….
Q.52 Ptosis OD /___/ OG /___/ 0=absent 1=minime
2=modéré 3= sévère 4= autre préciser……

Q.53 Auto refractomètre :
0=non faite 1=sans cyclo 2=sous cyclo 3=atropine

	Sphère	Cylindre	Axe
OD			
OG			

Q.54 Skiascopie :
0=non faite 1=sans cyclo 2=sous cyclo 3=atropine

	Sphère	Cylindre	Axe
OD			
OG			

Q.55 Réfraction subjectif :
0=non faite 1=sans cyclo 2=sous cyclo 3=atropine

	Sphère	Cylindre	Axe
OD			
OG			

Addition=……à ……cm

Q.56 Correction Optique Prescrite :
0=non faite 1=sans cyclo 2=sous cyclo 3=atropine

	Sphère	Cylindre	Axe
OD			
OG			

Addition=……à ……cm

Q.57 AVL AC
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
Si inf à 0.05 préciser
OD/_____/ OG/_____/ ODG/_____/
0.01= CLD 1M; 0.02= CLD 2M; 0.03= CLD 3M
0.04= CLD 4M; 2=PPL; 3=PL; 4=VBM

Q.58 AVP AC
OD/ / OG/ / ODG/ / à ……cm

VI. Diagnostic retenu

Q.59VStade de kératocône selon la classification de Amsler-Krumeich/_____/

1= Stade I, 2=Stade II

3= Stade III, 4=Stade IV

5=Non classé, 6=Inconnu

Q.60 Pathologies associées : …….

Q.61 Amétropies Associées :

OD
A préciser……. …….
OG
A préciser…….

VII. Indication thérapeutique

Q.62 Médical : OD /____/ OG/____/ 0=non 1=oui
Si 1=oui, à préciser……

Q.63 Port de verres correcteurs (lunettes) /_____/ 1=Oui 2=Non

Q.64 Port de lentilles /_____/ 1=Oui 2=Non

Q.65 Interventions chirurgicales effectuées: **/_____/**
Rien= =0 ; Greffe de cornée=1
Si autre, préciser :

Q.66 Rééducation visuelle /___/ 0=non 1=occlusion 2=Basse vision
3=autre préciser…….

Q.67 Acuité visuelle après traitement/___/ 0=stable 1=progressive dégradation 2=Amélioration

Q.68 Evolution du kératocône/___/0=stable 1=progressive dégradation 2=Amélioration

KÉRATOCÔNE CHU-IOTA

FICHE N°: /_____/

VIII. Impacte sur Qualité de vie

Q.69 Impacte sur les activités quotidiennes (échelle de Likert) /_____/

1. Pas d'impact

2. Peu d'impact

3. Neutre /Sans opinion

4. Impact

5. Impact Majeur

Q.70 Niveau de satisfaction vis-à-vis du traitement actuel /_____/

1. Pas satisfaisant

2. Peu satisfaisant

3. Neutre /Sans opinion

4. satisfaisant

5. satisfaisant Majeur

Q.71 Retentissement psychologique /_____/

1=anxiété 2=stress

Q.72a Pachymétrie OD /_____/

Q.72b Pachymétrie OG /_____/

Q.73 Kmax /_____/

RÉSUMÉ

Introduction : Le kératocône est une ectasie cornéenne progressive responsable d'une baisse de l'acuité visuelle. Au Mali, les données épidémiologiques restent limitées, justifiant la réalisation de cette étude afin de mieux caractériser cette pathologie dans notre contexte.

Objectifs **:** L'objectif principal était de déterminer la fréquence hospitalière et de décrire le profil clinico-épidémiologique du kératocône au CHU-IOTA de Bamako. Les objectifs spécifiques incluaient l'identification des caractéristiques sociodémographiques, des facteurs de risque, des signes cliniques et du retentissement sur la qualité de vie.

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude transversale prospective menée de janvier à décembre 2025 au CHU-IOTA. Tous les patients nouvellement diagnostiqués ont été inclus. Les données analysées portaient sur les caractéristiques sociodémographiques, les antécédents, les paramètres cliniques et la sévérité selon la classification d'Amsler–Krumeich. L'analyse statistique a utilisé le test du chi-carré avec un seuil de significativité de $p < 0,05$.

Résultats : Cinquante-six cas de kératocône ont été diagnostiqués sur 94 112 consultations, soit une fréquence hospitalière de 0,059 %. Parmi eux, 37 patients ont été effectivement suivis et analysés, correspondant à 74 yeux. Les patients étaient majoritairement jeunes, avec un sex-ratio proche de l'équilibre et une forte proportion d'élèves ou d'étudiants. La baisse de vision constituait le principal motif de consultation. L'acuité visuelle non corrigée était souvent basse, avec une amélioration après correction optique. Les formes modérées à sévères étaient les plus représentées parmi les patients classés. Les principaux facteurs associés étaient l'allergie oculaire et le frottement oculaire chronique. Une association significative a été retrouvée entre allergie oculaire et frottement oculaire, ainsi qu'entre le stade du kératocône et l'acuité visuelle corrigée.

Conclusion : Le kératocône au Mali touche principalement des sujets jeunes et est diagnostiqué tardivement. Malgré une faible fréquence hospitalière, son impact visuel et psychosocial est important. Les facteurs de risque majeurs sont les allergies et le frottement oculaire. Un dépistage précoce et une sensibilisation sont nécessaires pour améliorer la prise en charge.

Mots-clés : Kératocône ; fréquence hospitalière ; profil épidémioclinique ; facteurs de risque ; frottement oculaire ; allergie ; Astigmatisme irrégulier ; CHU-IOTA.

ABSTRACT

Introduction: Keratoconus is a progressive corneal ectasia responsible for decreased visual acuity. In Mali, epidemiological data remain limited, which justifies conducting this study to better characterize this condition in our context.

Objectives: The main objective was to determine the hospital frequency and describe the clinico-epidemiological profile of keratoconus at CHU-IOTA in Bamako. Specific objectives included identifying sociodemographic characteristics, risk factors, clinical features, and the impact on quality of life.

Methodology: This was a prospective cross-sectional study conducted from January to December 2025 at CHU-IOTA. All newly diagnosed patients were included. The analyzed data included sociodemographic characteristics, medical history, clinical parameters, and disease severity according to the Amsler–Krumeich classification. Statistical analysis used the chi-square test with a significance level of $p < 0.05$.

Results: Fifty-six keratoconus cases were diagnosed among 94,112 consultations, corresponding to a hospital frequency of 0.059%. Among them, 37 patients were effectively followed and analyzed, corresponding to 74 eyes. Patients were predominantly young, with a nearly balanced sex ratio and a high proportion of pupils or students. Decreased vision was the main reason for consultation. Uncorrected visual acuity was often poor, with improvement after optical correction. Moderate to severe forms were the most frequent among classified patients. The main associated factors were ocular allergy and chronic eye rubbing. A significant association was found between ocular allergy and eye rubbing, as well as between keratoconus stage and corrected visual acuity.

Conclusion: Keratoconus in Mali mainly affects young individuals and is often diagnosed at an advanced stage. Despite its low hospital frequency, its visual and psychosocial impact is significant. The main risk factors are allergies and eye rubbing. Early screening and awareness are necessary to improve management.

Keywords : Keratoconus; hospital frequency; clinico-epidemiological profile; risk factors; eye rubbing; allergy; Irregular astigmatism; CHU-IOTA.

SERMENT DE MEDECIN

En présence des Maîtres de cette faculté et de mes chers condisciples, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de race, de parti ou de classe viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes condisciples si j'y manque.

Je le Jure !!