

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Ferhat Abbas- Sétif 1

Institut : Optique et Mécanique de Précision

Département : Optique

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Optique et Mécanique de Précision

Spécialité : Optométrie

Mémoire de Master

Analyse de la cornée après Cross-Linking Cornéen (CXL) pour kératocône

Étudié par :

MAIZA Bouthaina

BENHAFID Douaa

Dirigé Par :

Prof. MANALLAH Aïssa

Dr. OUZANI Mhamed

Devant le jury :

(Président) : Pr. A. Hamadou

(Encadrant) : Pr. A. Manallah

(Co-encadrant) : Dr. M. Ouzzani

(Examineur) : Dr. D. Issaad

Soutenue le : 29 /06 /2022

Sommaire

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Introduction.....	XI

Chapitre I: Rappel anatomique et physiologique de l'œil

I.1. L'œil :.....	2
I .1.1. Anatomie générale du globe oculaire:	2
I .1.2. Enveloppe de l'œil:	2
I.2. La cornée:	3
I.2.1. Anatomie de la cornée :	3
I.2.2. Physiologie de la cornée :.....	7
I.2.3. La géométrie cornéenne:	9

Chapitre II : Le kératocône

II.1. Définition :	12
II.2. Histoire :	13
II.3. Pathologies associées :	14
II.4. Epidémiologie :	14
II.4.1. d'une maladie génétique :	15
II.4.2. Les contraintes mécaniques :	16
II.4.3. Les hormones :	16
II.4.4. maladies allergiques et /ou atopiques :	16
II.4.5. autre maladie ophtalmologique ou chromosomique : comme :	16
II.4.6. L'hérédité :	17
II.5. Les Symptômes :	17
II.6. Evolution du kératocône :	18
II.7. Diagnostic clinique :	19
II.8. Examen clinique :	19
II.8.1 Interrogatoire et Histoire de cas (anamnèse) :	20
II.8.2. Inspection et signes :	20

II.8.3.L'examen biomicroscopique :	21
II.8.4 .Réfractomètre automatique :	24
II.9.5. Réfraction et acuité visuelle :	24
II.8.6. La rétinoscopie :	25
II.8.7. Kératométrie manuelle à l'ophtalmomètre de Javal :	25
II.8.8.Kératométrie :	25
II .8.9. Skiascopie :	25
II.8.10. Examen au disque de Placido :	26
II.9. Méthodes d'exploration :	26
II.9.1. La topographie cornéenne (diagnostic vidéotopographique) :	26
II.9.2. La pachymétrie :	27
II.9.3. La tomographie par cohérence optique (OCT) :	28
II.9.4. L'analyseur de la viscoélasticité cornéenne (ORA) :	29
II.10. Prise en charge et moyens thérapeutiques du kératocône :	30
II.10.1. Prise en charge optique :	30
II.10.2. Prise en charge chirurgicale :	31
ChapitreIII : Cross-linking de collagène cornéen	
III.1 Définition :	35
III.2.La riboflavine :	36
III.3.Les UVA :	37
III.4.Principe :	37
III.5.Objectif :	38
III.6. Les indications :	38
III.7.Contre-indications :	39
III.8.Technique :	39
III.9.Protocole :	40
III.9.1.Protocole conventionnel (C-CXL) :	40
III.9.1.1.C-CXL classique :	40
III.9.1.2. C-CXL modifié :	40
III.9.1.3.C-CXL classique pour cornée fine :	41

III.9.2. Protocole accéléré (A-CXL) :	41
III.9.3. Protocole transépithélial (T-CXL) :	41
III.9.4. L'iontophorèse :	41
III.10. Les complications :	42
III.11. Les avantages :	42

Chapitre IV: Partie pratique

IV.1. Introduction :	44
IV.2. Méthode, matériel, patient :	45
IV.3. Observation :	46
IV.4. Résultat et discussion :	55
Références :	60
Annexes.....	64
Résumé	88
Abstract	89
ملخص.....	90

Sommaire de figures

Figure I 1 Anatomie du globe oculaire	2
Figure I 2 Les couche de la cornée.	4
Figure I 3 Illustration de la géométrie de la cornée.	9
Figure II 1 (a) œil normal,(b) Déformation cornéenne provoquée par le kératocône.	13
Figure II 2 Image de kératocône du XVème siècle (Le pansement compressif : Traité de Pierre Demours Oculiste du Roi).	13
Figure II 3 la vision d'un œil normal et un autre kératocônique.....	18
Figure II 4 perte de la transparence de la cornée.	18
Figure II 5 signe de Munson.	21
Figure II 6 Signe de Rizzuti.	21
Figure II 7 a) <i>Protrusion conique centrale de la cornée</i> , b) <i>Anneau de Fleischer en lumière bleue</i>	22
Figure II 8 Visibilité anormales des nerfs cornéens.	22
Figure II 9 Stries cornéennes de Vogt.	23
Figure II 10 Opacité par ruptures de la couche de Bowman.	23
Figure II 11 Cicatrice descemetique profonde.	23
Figure II 12 Kératocône aiguë (Hydrops cornéen).	24
Figure II 13: Image du disque de Placido.	26
Figure II 14 La pachymétrie.	28
Figure II 15 A : La tomographie par cohérence optique « OCT » ; B : amincissement dans l'apex du cône observé par l'OCT	28
Figure II 16 a) ORA, b) principe de l'ORA, c) graphe du kératocône avéré.....	29
Figure II 17 des implante torique.....	31
Figure II 18 les anneaux intra-cornéens.	32
Figure II 19 A : greffe de cornée ; B : les types de greffes cornéens.	33
Figure III 1 Cross linking du collagène cornéenne.	36
Figure III 2 Représentation schématique de l'induction photochimique de CXL.	37
Figure III 3 mécanisme moléculaire du CXL.	38
Figure III 4 les liaisons covalentes entre les fibrilles de collagène.....	39
Figure III 5 Réalisation d'un CXL conventionnel classique.	40
Figure III 6 réalisation d'un CXL conventionnel modifies.	41
Figure III 7 Illustration de CXL par iontophorèse.	42
Figure IV 1 matériel utiliser à clinique IBN EL-HAITHAM (Pentacam).....	45

Liste des abréviations

A**AV** : Acuité visuelle.**C****CXL**: Cross-linking.**D****D**: Dioptrie.**K****KC** : Kératocône.**Kmax** : Kératométrie maximale.**L****LAF** : Lampe a fente**LRPG** : Lentille rigide perméable au gaz.**LSH** : Lentille souple hydrophile.**O****OCT** : Tomographie par cohérence optique**OD** : Œil droit.**OG** : Œil gauche.**ORA** : Analyseur de la viscoélasticité cornéenne.

Introduction

Le kératocône est une dégénérescence due à une instabilité de la biomécanique, à un amincissement progressif et à une protubérance anormale de la cornée, en induisant un astigmatisme irrégulier munis d'une baisse d'acuité visuelle et des opacités cornéennes plus ou moins importantes.

La topographie par élévation utilisant la technique d'imagerie Scheimpflug ou technique d'imagerie par balayage de fente lumineuse détecte le kératocône au stade le plus précoce.

Il y a quelques années cette maladie n'avait comme solution finale que la greffe de cornée, Opération délicate et imprévisible sur le plan de son évolution et du résultat visuel, celle-ci peut être évitée maintenant.

Actuellement la prise en charge des kératocônes est devenue une spécialité à part entière, tous les congrès d'ophtalmologie lui consacrent une part importante du fait des nombreux progrès dans la connaissance, le diagnostic et les traitements de cette pathologie.

Le traitement par Cross-linking de collagène cornéen a pour but de créer des liaisons photochimiques entre les fibres de collagène. L'agencement et la stabilité mécanique de ces fibres conditionnent la transparence, la forme de la cornée ainsi que ses propriétés optiques. Ces liaisons sont générées par l'interaction d'une molécule, la Riboflavine, et d'un rayonnement ultraviolet A (UVA). En renforçant la rigidité de la cornée, le Cross-linking permet de ralentir ou de stopper la déformation.

Aucune publication ou étude nationale sur l'analyse de la cornée après Cross-linking du kératocône n'a été menée en Algérie, dans notre travail on a essayé de recueillir et d'analyser divers paramètres, la kératométrie, la pachymétrie et la densitométrie cornéenne, à travers un échantillon de patient.

Notre travail comportera d'abord l'anatomo-physiologie de la cornée et sa géométrie puis les connaissances actuelles concernant le kératocône : la clinique et les moyens thérapeutiques, en particulier le cross-linking.

La deuxième partie sera consacrée à un travail rétrospectif portant sur 10 patients, fait le cross-linking et suivis au centre Ibn Al-Haythem à Alger.

Résumé

Le kératocône est la dystrophie cornéenne la plus fréquente. Il s'accompagne d'une baisse importante de l'acuité visuelle liée à l'astigmatisme irrégulier et à la myopie. Le traitement est dans un premier temps optique mais si la pathologie évolue on doit passer à une autre solution thérapeutique. Pour l'instant, le meilleur traitement pour stopper l'évolution du kératocône est le cross-linking CXL. La réticulation de collagène cornéenne est une réaction chimique qui vise à créer des liaisons covalentes entre des atomes ou des molécules. Un produit photosensible (la Riboflavine) est déposé sur la cornée kératocônique puis une application d'UVA (ultraviolets longs) est effectuée sur la cornée pendant plusieurs minutes. Cette intervention peut modifier plusieurs paramètres tels que la densitométrie, qu'est la mesure quantitative de la transparence cornéenne, l'épaisseur cornéenne et les rayons de courbure.

Le cross-linking est une avancée thérapeutique qui peut stabiliser de façon efficace le kératocône. Il offre un aplatissement de rayon de courbure, un gonflement d'épaisseur cornéenne et une bonne densitométrie qui nous donne une transparence suffisante.

Abstract

Keratoconus is the most common corneal dystrophy. A significant drop in visual acuity linked to irregular astigmatism and myopia accompanies it. The treatment is initially optical but if the pathology evolves, we must move on to another therapeutic solution. For now, the best treatment to stop the evolution of keratoconus is cross-linking cxl. Corneal collagen cross-linking is a chemical reaction that aims to create covalent bonds between atoms or molecules. A photosensitive product (riboflavin) is deposited on the keratoconic cornea then an application of uva (long ultraviolet light) is performed on the cornea for several minutes. This intervention can modify several parameters such as densitometry, which is the quantitative measurement of corneal transparency, corneal thickness and radii of curvature. Cross-linking is a therapeutic advance that can effectively stabilize keratoconus. It offers radius of curvature flattening, corneal thickness swelling and good densitometry, which gives us sufficient transparency.

ملخص

القرنية المخروطية هي أكثر أنواع ضمور القرنية شيوعا تترافق مع انخفاض كبير في حدة البصر المرتبط باللابؤية غير المنتظم و قصر النظر. يكون العلاج في البداية بصريا و لكن اذا تطورت الحالة المرضية يجب ان ننقل الى حل علاجيين اخر. في الوقت الحالي، افضل علاج لتوقيف تطور القرنية المخروطية هو عملية تثبيت او تصليب القرنية. تصليب كولاجين القرنية هو تفاعل كيميائي يهدف الى تكوين روابط تساهمية بين الذرات او الجزيئات. يتم ترسيب منتج حساس لضوء (الريبوفلافين) على القرنية المخروطية ثم يتم تطبيق الاشعة فوق البنفسجية (الاشعة الطويلة) على القرنية لعدة دقائق. يمكن لهذا التدخل تعديل العديد من المعلومات مثل : قياس الكثافة، و هو القياس الكمي لشفافية القرنية، و سمك القرنية و نصف قطر انحناء القرنية. تعد عملية تثبيت او تصليب القرنية تقدما علاجيا يمكنه تثبيت القرنية المخروطية بشكل فعال. انه يوفر تسطح لنصف القطر، و انتفاخ سمك القرنية، و قياس كثافة جيد مما يمنحنا شفافية كاملة.