

Institut des Sciences et Techniques Appliquées

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel

Optométrie

Présenté par

MOSTEFA CHAA Zina.

SAHRAOUI Fairouz.

Thème

TITRE

Le rôle de l'optométriste lors du bilan de la chirurgie
réfractive.

Soutenu le 01 Juin 2025 devant le jury composé de :

Dr. BOULZAZENE Assia

Présidente

Pr. DERDOUR Mohamed Amine

Examineur 1

Pr. KAIL Fatiha

Encadreur

Dr. GUERNAZI Daoud

Co-encadreur

Année universitaire 2024 - 2025

▪ ***REMERCIEMENTS***

Avant tout, nous remercions **Dieu Tout-Puissant**, qui nous a donné la force, la patience et la volonté d'accomplir ce travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à **Mme Kail** et **Monsieur Guernazi** nos encadrants, pour leur encadrement rigoureux et **Mme Bouras** pour ses précieux conseils, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce mémoire. Leur expertise et leur bienveillance ont été essentielles à la réalisation de ce travail.

Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants et du personnel de **l'institut des Sciences Exactes et Appliquées à l'université d'Oran 1**, pour la qualité de l'enseignement qu'ils nous ont dispensé tout au long de notre parcours universitaire.

Nous tenons à remercier les équipes de la clinique YOUSR EL BASSER et de la clinique EL NOUR pour leur bienveillance et leur soutien durant ces trois mois de stage.

Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements à nos familles, notamment nos parents, pour leur amour inconditionnel, leurs encouragements constants et les sacrifices qu'ils ont consentis pour notre réussite.

Enfin, merci à nos amis et collègues pour leur soutien moral, leur aide précieuse et les moments de partage qui ont rendu cette expérience plus enrichissante et plus agréable.

▪ **DEDICACE**

Ce travail modeste est dédié :

À mes chers parents ABDELMALEK et NADIA, mes frères ALAA, ILYES et RAYEN qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.

À tous mes proches de la famille **Mostefa Chaa** et **Djilali**,

À mes chers amis Amira et CHAHINEZ,

Et mes collègues de l'Université d'Oran,

Et à tous ceux qui nous ont enseigné tout au long de notre vie scolaire.

A mes parents,

Qui ont œuvré pour ma réussite, par leur amour, leur tendresse, leur soutien, leurs sacrifices, et leurs prières tout au long de mes études, recevez à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A mes grandes mères,

Pour leur amour et leurs prières tout au long de mes études

A toute ma famille, Merci pour votre soutien.

A tous mes amis, et A mes collègues de la promotion

Pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apporté tout au long de cette formation.

A moi-même,

Pour ma patience, et mes efforts exercés au cours de ma carrière universitaire.

A tous ceux qui me portent dans leurs cœurs.

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer...

Sommaire

La PARTIE THEORIQUE

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre1: Anatomie de l'oeil et Anomalie de réfraction

2. Introduction	3
3. Anatomie de l'œil et organisation du système visuel :	3
4. La cornée :	4
4.1. Anatomie fonctionnelle macroscopique :	4
4.2. Les propriétés optiques de la cornée :	5
5. Les principaux troubles de la vision :	8
5.1. La vision normale :	8
5.2. La myopie:	8
5.3. L'hypermétrope :	10
5.4. L'astigmatisme :	11
5.5. Traitement chirurgical :	13

Chapitre2: La chirurgie réfractive

1. Introduction :	15
2. Les lasers à excimère et le femtoseconde :	18
3. Le principe de la chirurgie réfractive :	18
4. Les différentes techniques de photoablation cornéenne :	19
4.1. Kératectomie Photoréfractive (PKR):	19
4.2. LASEK (Laser-Assisted Sub Epithelial keratomileusis):	20
4.3. Epi-LASIK (Epithelial Laser in Situ Keratomileusis):	21
4.4. LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis):	22

4.5	SMILE :	24
4.6	Implants phaqes:	25
Chapitre3: Le role de l'optométriste lors de bilan de la chirurgie réfractive		
1.	INTRODUCTION:	28
2.	QU'EST-CE QU'UN OPTOMÉTRISTE?	28
3.	Le rôle de l'optométriste durant la phase pré-opératoire :	29
3.1	Interrogatoire et antécédents:	29
3.2	Examen de la réfraction:	32
3.3	Examen biomicroscopique :	33
3.4	Biométrie cornéenne :	35
3.5	Diamètre cornéen:	36
3.6	Pachymétrie:	36
3.7	Cornéo topographie:	38
3.9	Aberrométrie cornéenne :	40
3.10	L'analyse de la viscoélasticité cornéenne par ORA (ocularresponse analyser) :	41
3.11	Topographie cornéenne:	41
3.12	Tonomètre:	42
4.	Contre-indication à la chirurgie réfractive :	44
5.	L'intérêt de l'examen pré-opératoire :	44
	Le rôle de l'optométriste durant la phase post-opératoire :	44
6.	Après la chirurgie	45

La PARTIE PRATIQUE

1.	Introduction:	47
2.	Objectif de l'étude :	47

3. Méthodologie et matériels :	47
4. Étude clinique :	49
5. Cas clinique pour chaque intervention :	55
6. Discussion et résultats :	56
CONCLUSION générale :	72

Liste des abréviations :

A

ANTCD: Antécédent.

C

CAX: Position centrale de l'axe optique de l'œil.

CCT: Epaisseur centrale de la cornée.

CKI : Indice de kératocône central.

I

IOL : Implant de Lentille Intraoculaire.

ISV : Indice de variance de la surface.

IVA : Indice d'asymétrie vertical.

ICL: Implant de Chambre Antérieure.

K

Km:kératométrie moyenne.

K1:kératométrie du méridien le plus plat.

K2:kératométrie du méridien le plus bombé.

KI: Indice kératocône

L

LASIK: Laser-Assisted in Situ Keratomileusis.

M

MAVC: acuité visuelle meilleure avec correction.

S

SMILE: Small Incision Lenticule Extraction.

P

PKR : Photorefractive Keratectomy.

Z

ZT: zone de traitement.

Introduction générale :

Parmi les sens humains, la vision occupe une place centrale, car elle conditionne fortement l'autonomie et la qualité de vie. Une bonne acuité visuelle est indispensable pour accomplir les tâches du quotidien. Cependant, des anomalies telles que la myopie, l'astigmatisme ou la presbytie touchent un grand nombre d'individus, compromettant leur confort visuel. Face à ces troubles, la chirurgie réfractive offre une alternative corrective fiable. Grâce aux avancées technologiques, elle constitue aujourd'hui une méthode sûre et durable pour restaurer la vision et limiter, voire supprimé, la dépendance aux dispositifs optiques traditionnels.

Afin d'assurer la sécurité et l'efficacité des interventions en chirurgie réfractive, il est indispensable de procéder à une évaluation préopératoire rigoureuse ainsi qu'à un suivi postopératoire attentif. C'est dans ce contexte que l'optométriste intervient en tant que spécialiste de la santé visuelle, en jouant un rôle essentiel dans l'évaluation initiale des patients ainsi que dans le contrôle de leur évolution après l'intervention. Le présent mémoire a pour objectif d'explorer les différentes techniques de chirurgie réfractive tout en mettant en lumière la place fondamentale de l'optométriste dans la prise en charge pré- et postopératoire.

Dans une première partie, nous développerons une base théorique comprenant l'étude de l'anatomie et de la physiologie des milieux transparents de l'œil, l'exploration fonctionnelle de la vision, ainsi qu'une présentation actualisée des méthodes de chirurgie réfractive, tant sur le plan conceptuel que clinique. Un accent particulier sera mis sur les responsabilités de l'optométriste, notamment dans la phase de préparation du patient et dans le suivi qui s'ensuit.

La seconde partie de ce travail consistera en une étude prospective menée au sein du centre Yousser El Basser et El Nour à Oran, portant sur un groupe de patients ayant bénéficié d'une chirurgie réfractive. Cette enquête visera à analyser les résultats obtenus en termes d'amélioration de l'acuité visuelle et de sécurité de l'acte chirurgical, en tenant compte des examens optométriques réalisés avant et après l'intervention.

Les objectifs principaux de ce mémoire sont les suivants :

- Évaluer de manière prospective l'efficacité des techniques PKR, LASIK et ICL sur un échantillon de patients, à travers l'analyse des résultats visuels post-opératoires.
- Mettre en valeur le rôle de l'optométriste dans le cadre de la chirurgie réfractive et son impact sur le parcours de soins du patient.
- Décrire les différents examens optométriques réalisés en phase préopératoire.
- Souligner l'importance de l'évaluation initiale dans la sélection des candidats à la chirurgie, ainsi que le suivi nécessaire après l'intervention.

CHAPITRE I :

Anatomie de l'œil et Anomalie de Réfraction.

1. Introduction

Avant d'aborder les spécificités de la chirurgie réfractive, il est indispensable d'établir les fondations théoriques nécessaires à sa compréhension approfondie. Ainsi, ce chapitre s'ouvre sur une analyse détaillée de l'anatomophysiologie des milieux transparents de l'œil – à savoir la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et le corps vitré – qui interagissent en tant que système optique intégré, assurant conjointement la réfraction et la focalisation des rayons lumineux sur la rétine. Ces structures, véritables composants optiques naturels, possèdent chacune des indices de réfraction spécifiques ainsi qu'une transparence indispensable à la formation d'une image rétinienne nette. La maîtrise de leur fonctionnement est essentielle pour appréhender de manière pertinente les fondements de la correction chirurgicale des troubles visuels. La seconde partie de ce chapitre s'intéresse quant à elle à la physiologie de la vision aux principales anomalies réfractives (telles que la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme et la presbytie), ainsi qu'à la manière dont la chirurgie réfractive permet de restaurer une réfraction optimale.

2. Anatomie de l'œil et organisation du système visuel :

L'œil est un organe sensoriel complexe, divisé en deux segments : antérieur et postérieur. Il comprend des structures clés telles que la cornée, le cristallin, l'humeur aqueuse et le corps vitré. Ces milieux transparents assurent la transmission et la réfraction de la lumière jusqu'à la rétine [1].

- **Segment antérieur** : comprend la cornée, l'iris, la pupille, le cristallin, le corps ciliaire et l'humeur aqueuse.
- **Segment postérieur** : constitué de la sclère, la choroïde, la rétine, la macula, le corps vitré et le nerf optique.

ANATOMIE DE L'OEIL HUMAIN

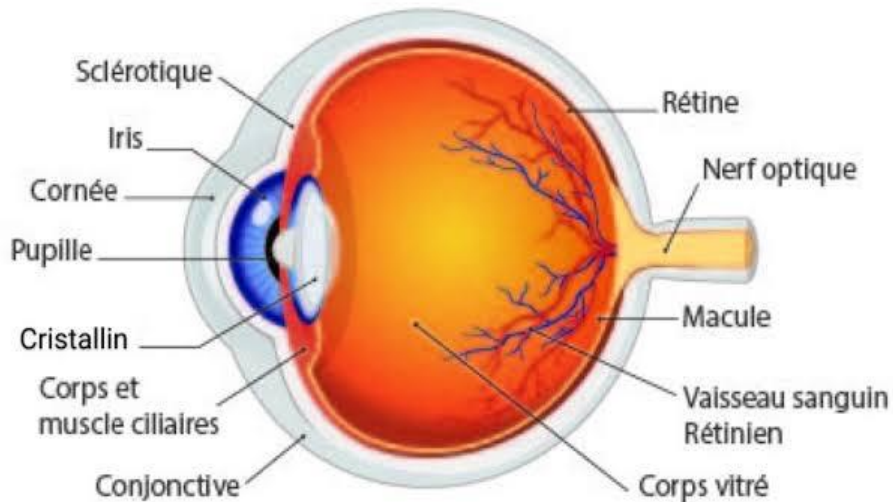


Figure 1: Anatomie de l'œil. [1]

3. La cornée :

3.1. Anatomie fonctionnelle macroscopique :

La cornée joue un rôle optique central avec un pouvoir dioptrique de 42 à 43 D. Elle est composée de cinq couches (épithélium, membrane de Bowman, stroma, membrane de Descemet et endothélium). Sa transparence, sa courbure, sa géométrie et son innervation sont fondamentales pour une bonne vision [2].

3.2. Les propriétés optiques de la cornée :

La cornée transmet 96 % de la lumière. Son épaisseur varie entre 0,55 mm (centre) et 1 mm (périphérie). La courbure antérieure moyenne est de 7,8 mm. Elle possède une structure asphérique (prolate ou oblate), souvent torique.

La cornée est un tissu transparent composé de plusieurs couches distinctes, chacune ayant une fonction spécifique. Ces couches incluent l'épithélium, la membrane de Bowman, le stroma, la membrane de Descemet et l'endothélium. Ensemble, elles assurent la réfraction de la lumière et maintiennent la transparence nécessaire à une vision claire [3].

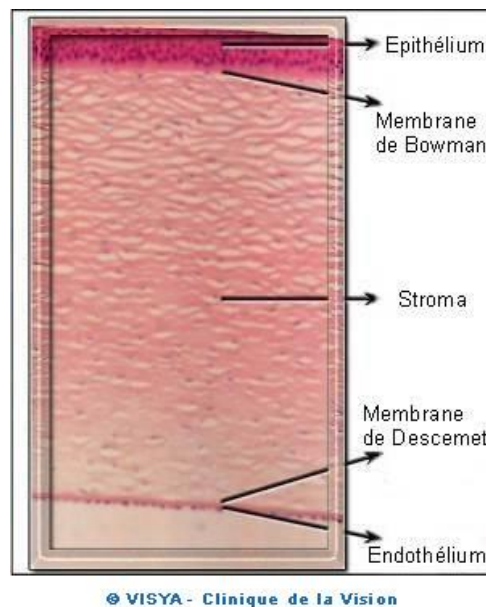


Figure 2: La structure microscopique de la cornée.

3.2.1. Film lacrymal : (Est indissociable de l'épithélium cornéen) :

Il tapisse la surface externe de la cornée, la protège de la dessiccation et contribue à la régularité épithéliale son volume est constitué de 98% d'eau pour une épaisseur comprise entre 0.07 et 0.08mm. Il est composé de trois couches principales.

3.2.2. L'Épithélium cornéen :

L'épithélium cornéen est un tissu **pavimenteux stratifié non kératinisé**, représentant environ **10 % de l'épaisseur totale de la cornée** (50 à 100 μm). Il est **constamment maintenu humide par le film lacrymal**.

Il est organisé en **trois couches cellulaires principales**, de la profondeur vers la surface :

- **Assise basale** : cellules cylindriques, monostratifiées, à forte activité mitotique, reposant sur une membrane basale.
- **Assise intermédiaire** : 2 à 5 couches de cellules polyédriques (en forme d'ailes) assurant la cohésion.
- **Assise superficielle** : cellules plates avec microvillosités, facilitant l'adhérence du film lacrymal, qui finissent par desquamer

intermédiaires qui migrent vers la surface, se différencient en cellules plates et desquament finalement dans le film lacrymal.

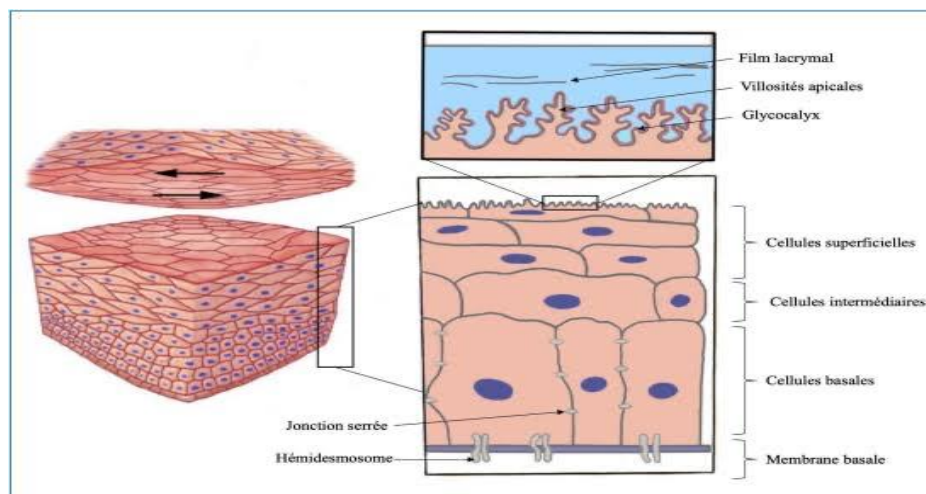


Figure 3 : Structure de l'épithélium cornéen.

- **Membrane de Bowman** : fine couche (8–14 μm) entre l'épithélium et le stroma, faite de collagène entrelacé. Zone de transition, non clairement délimitée.
- **Stroma** : représente 90 % de l'épaisseur cornéenne. Composé de kératocytes, collagène et protéoglycanes organisés en lamelles. Sa transparence dépend de l'ordre de cette structure. Le collagène se renouvelle lentement (2 à 3 ans).
- **Membrane de Descemet** : lame basale de l'endothélium, élastique et résistante, s'épaississant avec l'âge.

Endothélium : couche de cellules hexagonales qui régule l'hydratation et la transparence de la cornée[4]

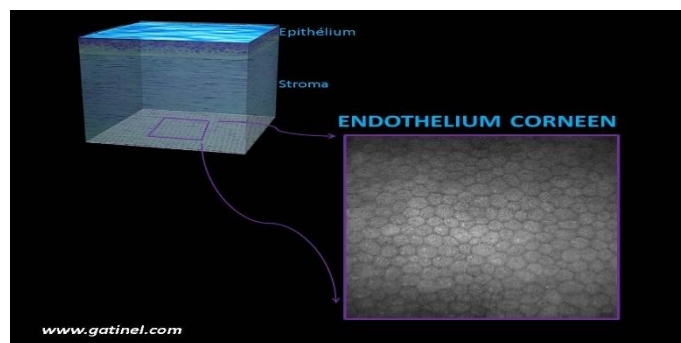


Figure4: Structure de l'endothélium.

4. Les principaux troubles de la vision :

4.1. La vision normale : la vision normale est le résultat de la focalisation des rayons lumineux exactement sur la rétine.

Schématiquement, les rayons de lumière entrent dans l'œil, à travers de la cornée. Les rayons atteignent ensuite le cristallin qui en fonction de la distance de l'objet regardé va modifier sa forme pour focaliser les rayons au niveau de la rétine

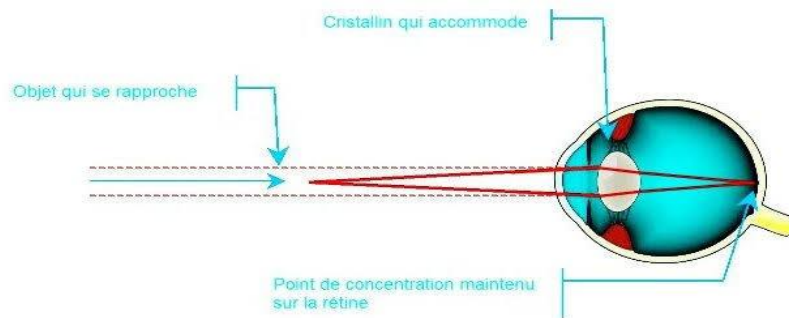


Figure 5 : Schéma explicatif de la vision normale.

4.2. La myopie :

Trouble de réfraction où l'œil est trop puissant ou trop long, focalisant la lumière **devant la rétine**. Résultat : **vision floue de loin**, mais nette de près. Elle est liée à la **courbure cornéenne**, à la **longueur axiale** ou à un **indice réfractif élevé**. Cette anomalie optique, classée parmi les amétropies sphériques, peut être due à une courbure excessive de la cornée, à un allongement[5].

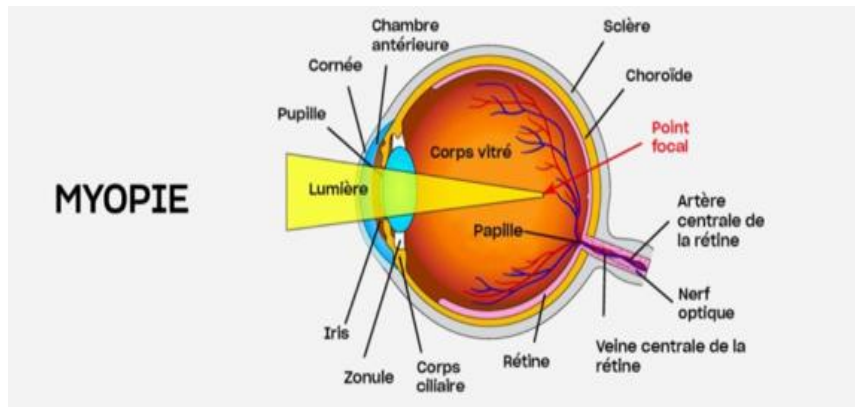


Figure 6 : Schéma d'un œil myope.

4.2.1. Les types de la myopie :

- Axile : due à un globe oculaire trop long (>26 mm), fréquente et détectée dès l'enfance.
- D'indice : causée par une modification du cristallin (ex. : cataracte).
- De **courbure** : liée à une cornée trop cambrée, comme dans le kératocône.

4.2.2. Formes cliniques de la myopie :

- **Faible** : < -3 D, vision floue dès 33 cm.
- **Moyenne** : entre -3 et -6 D.
- **Forte** : > -6 D, risque de complications oculaires (détachement de rétine, glaucome...).

4.2.3. Principe de correction de la myopie :

Utilisation de **verres ou lentilles divergentes** pour compenser l'excès de convergence et **focaliser la lumière sur la rétine** [6].

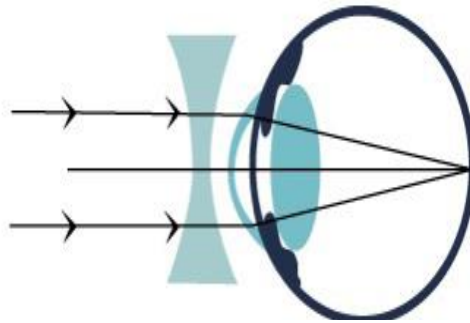


Figure 7 : Correction de la myopie par un verre concave.

4.3. L'hypermétrope : Défaut de réfraction où l'image se forme **derrière la rétine**, dû à une **cornée trop plate** ou un **œil trop court**. La vision de près est souvent floue, sauf chez les jeunes qui compensent par **accommodation**.

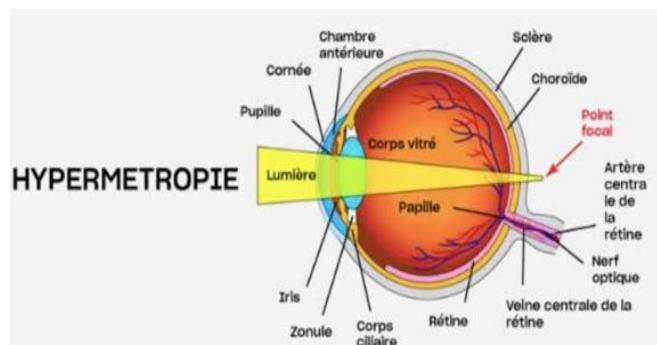


Figure 8 : Schéma d'un œil hypermétrope.

4.3.1. Les signes fonctionnels de l'hypermétropie :

- Fatigue oculaire.
- Vision floue de près.
- Maux de tête.
- Difficultés de concentration, surtout en lecture ou sur écran.

4.3.2. Les types d'hypermétropie :

- Axile : œil trop court ; forme la plus fréquente, souvent transitoire chez l'enfant
- De **courbure** : cornée trop plate, parfois post-traumatique

- D'indice : rare, due à une baisse de réfraction du cristallin, souvent liée à l'âge

4.3.3. Principes de correction de l'hypermétrope :

Utilisation de **verres ou lentilles convexes (convergentes)** pour ramener l'image sur la rétine [7].

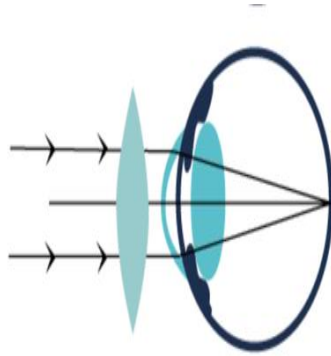


Figure 9 : Correction de l'hypermétropie par un verre convexe.

4.4. L'astigmatisme :

Trouble visuel causé par une **courbure irrégulière** de la cornée ou du cristallin, entraînant une **focalisation en deux points** au lieu d'un seul. Résultat : **vision floue et déformée**, de près comme de loin [8].

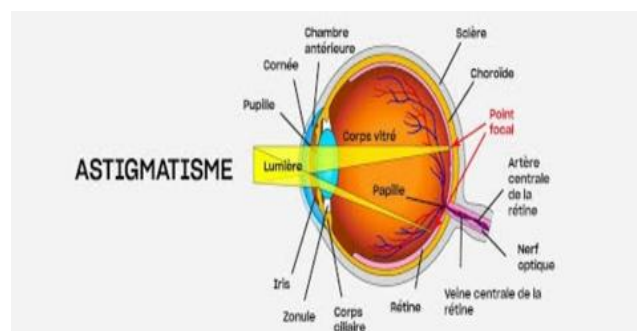


Figure 10 :Schéma d'une œil Astigmatique.

4.4.1. Les signes fonctionnels de l'astigmatisme :

- Vision floue/déformée
- Fatigue visuelle, maux de tête
- Plissement des yeux
- Mauvaise perception des lignes et des distances
- Vision nocturne difficile

4.4.2. Les types d'astigmatismes:

Simple :

- Myopique : un méridien flou (devant la rétine)
- Hypermétropique : un méridien flou (derrière la rétine)

Composé :

- Myopique : deux focales devant la rétine
- Hypermétropique : deux focales derrière la rétine

4.4.3. Principes de correction d'astigmatisme :

Utilisation des **verres ou lentilles toriques** (cylindriques), ajustés selon l'**axe** de l'astigmatisme

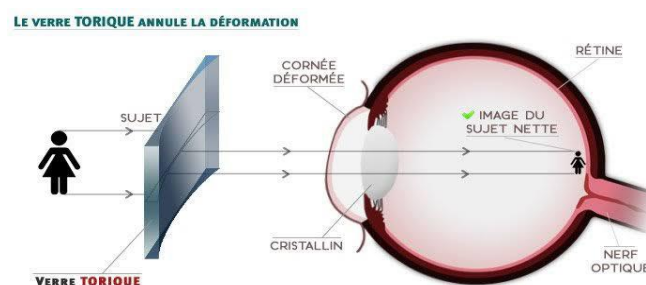


Figure 11 : Correction de l'Astigmatisme par un verre torique.

4.5. Traitement chirurgical :

La chirurgie réfractive regroupe un ensemble de techniques opératoires destinées à corriger les troubles de la réfraction, tels que la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme ou encore la presbytie. Son principal objectif est de réduire, voire d'éliminer, la dépendance du patient aux lunettes ou aux lentilles de contact. Elle consiste principalement à remodeler la courbure de la cornée en retirant une fine couche grâce à un laser. Trois grandes approches peuvent être employées en fonction de l'âge et du type d'amétropie : les techniques au laser excimer (PRK, LASIK, SMILE) et l'implantation de lentilles phakes comme les ICL [9].

CHAPITRE II :
La Chirurgie Réfractive

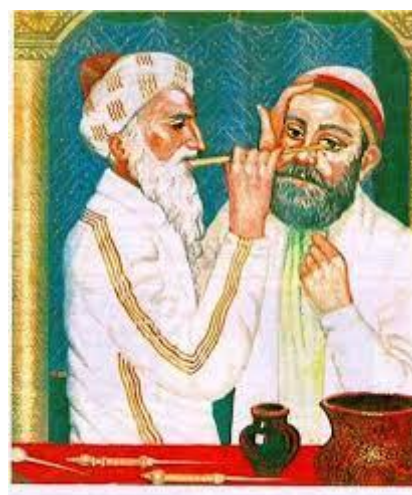
1. Introduction :

La réfraction est le phénomène qui permet, grâce à la cornée et au cristallin, de dévier les rayons lumineux qui pénètrent dans l'œil, afin qu'ils se rejoignent sur la rétine où se forment les images. La chirurgie réfractive regroupe l'ensemble des méthodes qui ont pour but de **corriger les troubles de la réfraction**.

Aujourd'hui, ce domaine est un concentré de technologies extrêmement pointues, qui peuvent être scindées en deux grandes catégories : interventions mettant en jeu un **faisceau laser** et **pose d'implants oculaires**.

La chirurgie réfractive regroupe un ensemble de techniques capables de modifier le pouvoir réfractif de l'œil dans le but de corriger les amétropies. Elle y parvient par différents moyens : En modifiant la puissance du dioptre cornéen En ajoutant une lentille intraoculaire réfractive dans un œil phaque ou par échange du cristallin avec une lentille intraoculaire de puissance réfractive adaptée. Enfin accessoirement par la chirurgie sclérale.

L'histoire de la chirurgie réfractive est née véritablement au 20^e siècle, avec la technique de kératotomie radiaire, dont les principes furent décrits avec une rigueur expérimentale par Leedert Jan Lans en 1898 : l'incision de la cornée selon certains tracés induit un aplatissement central, et donc une réduction du pouvoir optique de la cornée. La myopie, qui correspond à un excès de pouvoir optique des dioptries oculaire par rapport à la longueur axiale du globe, pouvait ainsi être corrigée par des incisions judicieusement pratiquées.



Le japonais **SATO** fut le pionnier de la technique de kératotomie radiaire, mais celle-ci fit l'objet d'une diffusion importante dans l'ex URSS grâce à un chirurgien russe nommé : **FYODOROV** : ce dernier est probablement le premier à avoir popularisé la chirurgie

réfractive au cours des années 70, en banalisant la correction chirurgicale de la myopie grâce à de simples incisions cornéennes. Au cours des années 50 et 60, un chirurgien colombien appelé **BARRAQUER** avait posé les bases du « keratomileusis », c'est à dire la « sculpture de la cornée », pour en modifier le pouvoir optique. Le laser n'existait pas encore, et la technique de sculpture exigeait de découper puis congeler une lamelle de cornée, pour pouvoir la tailler à la forme désirée avant de la suturer sur la cornée. Les contraintes techniques pouvaient être contournées grâce à l'ingéniosité de **BARRAQUER**, qui mit au point de nombreux instruments dont certains sont encore utilisés de nos jours. L'introduction du laser excimère en chirurgie cornéenne qui fut à l'origine d'une révolution à la fin des années 80, car il devint possible avec la technique de PKR (Photokératectomie à visée réfractive) de sculpter la cornée avec une précision de l'ordre du micron. Cette précision rendit obsolètes les techniques antérieures, comme la kératotomie radiaire et le kératomileusis sans laser. Le LASIK (acronyme pour « Laser Assisted in situ Keratomileusis » - que l'on peut traduire par « Sculpture au sein de la cornée assistée par laser ») est l'aboutissement des travaux de **BARRAQUER**, et des prouesses technologiques du 20^e siècle dont le laser est emblématique.

La chirurgie réfractive est une pratique en expansion depuis les années 90. Cette expansion est contemporaine de l'essor de la technologie excimère, et est aujourd'hui entretenue par la mise à disposition du laser femtoseconde pour compléter la réalisation de certaines étapes en chirurgie réfractive cornéenne. Les techniques lasers ont provoqué une véritable rupture technologique, et supplanté en quelques années les techniques incisionnelles, qui consistaient à réaliser des incisions dans le tissu cornéen, pour en modifier la puissance optique : la technique de kératotomie radiaire a ainsi été abandonnée à la fin des années 90.

L'essor du LASIK est le fruit de la convergence des techniques de remodelage cornéen, auxquelles le laser excimère a apporté une précision inégalée. L'essor des techniques d'exploration oculaire comme la topographie cornéenne, rendent la chirurgie réfractive encore plus performante et sûre [10].

Il y'a deux principales cibles : la cornée (responsable des deux tiers de la puissance dioptrique de l'œil) et le cristallin (un tiers).

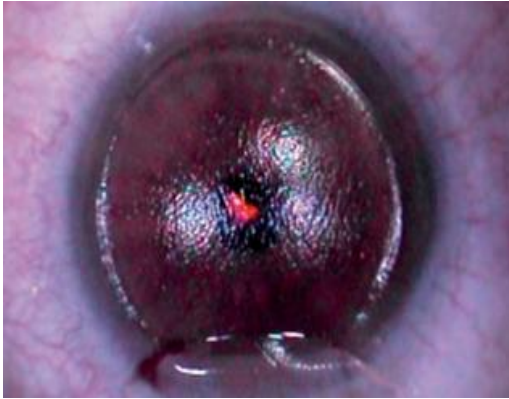


Figure 13: La technique du LASIK consiste à sculpter le tissu cornéen sous un volet superficiel. Elle couvre 90 % des indications de chirurgie réfractive actuellement.



Figure 14 : Implant multifocal intra-oculaire destiné à remplacer un cristallin naturel dépourvu d'accommodation.

2. Les lasers à excimère et le femtoseconde :

2.1. Laser excimer et chirurgie des yeux:

Le laser excimer a transformé la chirurgie réfractive par sa grande précision et sa sécurité. Il émet un rayonnement **ultraviolet** à haute énergie, capable de rompre les liaisons atomiques sans brûlure thermique, par un processus de photoablation. Il est utilisé dans des techniques comme le **LASIK** et la **PKR**. À ce jour, aucun risque mutagène n'a été démontré scientifiquement.

2.2. Laser femtoseconde et chirurgie des yeux :

Le **laser femtoseconde** est utilisé en chirurgie réfractive pour effectuer des **découpes précises** dans la cornée, sans endommager l'épithélium ni la membrane de Bowman, et avec **moins de cicatrisation**[11]

.Applications principales :

- **LASIK** : création d'un volet cornéen (remplace le microkératome mécanique).
- **SMILE** : découpe et extraction d'une **lentille cornéenne intra-stromale**, sans volet.
- **Photo-disruption intra-cornéenne** : création de **cavités plan-convexes** pour aplatir la cornée, utile notamment pour la correction de la myopie.

3. Le principe de la chirurgie réfractive :

Le profil d'ablation est le plan de traitement utilisé en chirurgie réfractive au laser excimer pour sculpter la cornée et corriger les défauts visuels tels que la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme et la presbytie[12]

▪Le laser enlève une quantité précise de tissu cornéen pour modifier la courbure de la cornée, ce qui ajuste son pouvoir optique. La puissance cornéenne est inversement proportionnelle au rayon de courbure central.

Structure du profil :

- Zone optique centrale : zone où s'applique la correction visuelle.
 - Zone de transition périphérique : zone de raccord avec la cornée non traitée.
- La zone d'ablation correspond à l'ensemble des deux.

Effets selon le trouble :

- En cas de myopie, la cornée devient plus plate (forme oblate).
- En cas d'hypermétropie, elle devient plus bombée (forme prolate).

Types de profils :

Le traitement combine différents profils de correction selon les méridiens : sphérique, cylindrique ou sphéro-cylindrique, en fonction du type d'amétropie à corriger.

Zone d'ablation = Zone optique + Zone de Transition

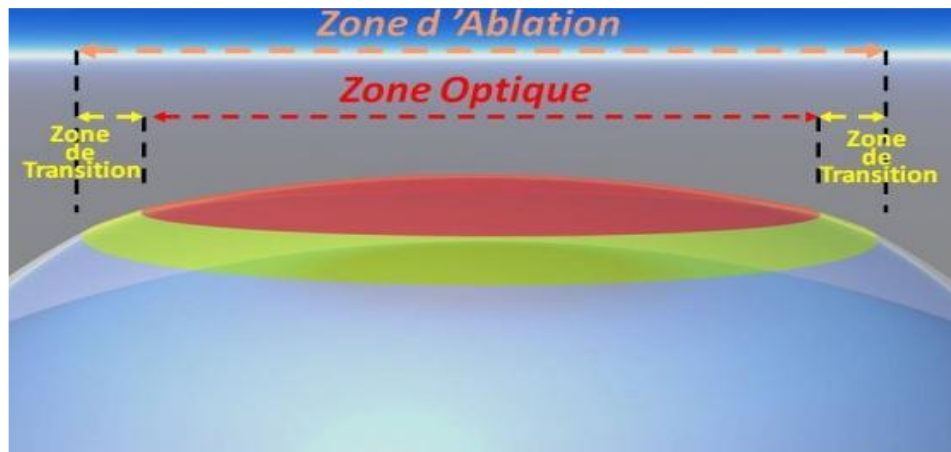


Figure 15 : Représentation schématique de la zone d'ablation (traitement de la myopie sphérique pure)

4. Les différentes techniques de photoablation cornéenne :

4.1. Kératectomie Photoréfractive (PKR) :

Indication

La PKR (photokératectomie réfractive) est principalement utilisée pour corriger les amétropies sphéro-cylindriques telles que la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme,

lorsqu'elles sont de faible à modéré degré [13] [14].

Chirurgie

La PKR (photokératectomie réfractive) commence par le retrait de l'épithélium cornéen (désépithélialisation). Ensuite, le laser excimer agit sur la couche de Bowman et le stroma antérieur pour modifier la courbure de la cornée et corriger la vision. L'épithélium met environ 3 jours à se régénérer. Une lentille de contact « pansement » est posée temporairement pour favoriser la cicatrisation et réduire la douleur.

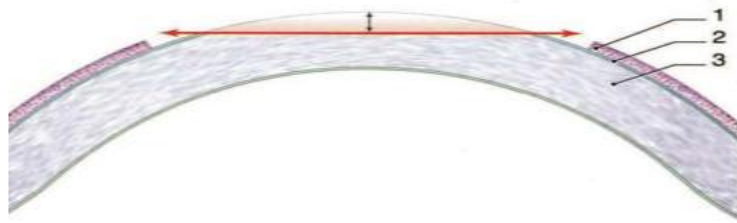


Figure 16 : Zone d'action du laser dans la technique de PKR :
couche de Bowman et stroma antérieur. (1. Epithélium, 2. Couche
de Bowman, 3. Stroma).

4.2 LASEK (Laser-Assisted Sub Epithelial keratomileusis):

Indication :

On peut considérer le LASEK comme des techniques PRK modernisées.

Cette chirurgie est techniquement plus complexe que la PKR mais représente les mêmes indications pour le patient [13] [14].

Chirurgie :

La technique LASEK consiste à appliquer une solution alcoolisée pour détacher un volet épithélial, qui est soulevé avant d'effectuer la photoablation au laser excimer sur la couche de Bowman et le stroma antérieur. Contrairement à la PKR, l'épithélium est conservé. Le volet est ensuite repositionné, puis protégé par une lentille de contact « pansement » le temps de la cicatrisation.

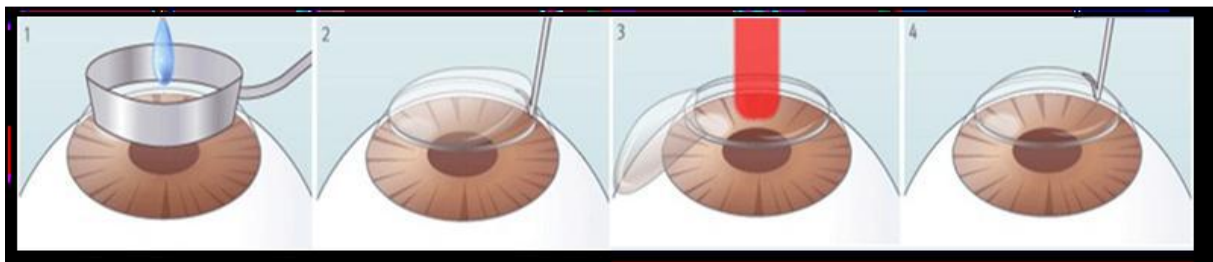


Figure 17: Principe de LASEK.

4.3 Epi-LASIK (Epithelial Laser in Situ Keratomileusis):

Indications :

Les indications du LASEK sont similaires à celles de la PKR :

Chirurgie :

La technique consiste à réaliser une photoablation réfractive de la cornée au laser à excimer sur la couche de Bowman et le stroma antérieur après soulèvement d'un volet épithélial à charnière à l'aide d'un microkératome à lame cliveuse (voir la Fig.) [14].

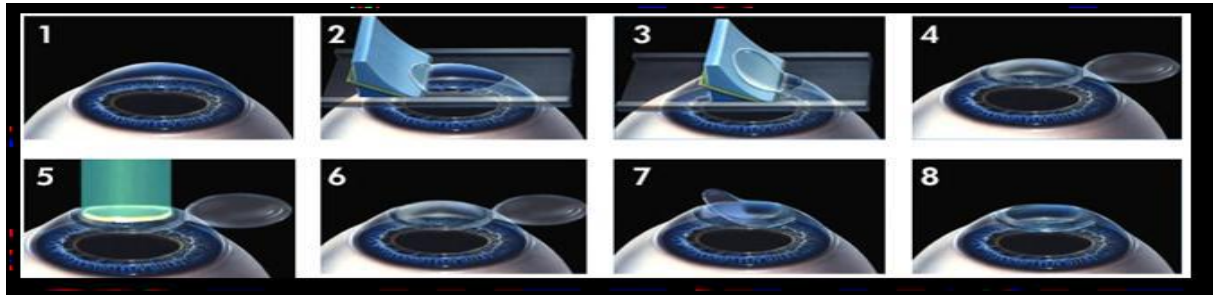


Figure 18 : Principe de l'Epi-LASIK.

a) Préparation du volet

Un volet cornéen est créé à l'aide d'un microkératome et d'un anneau de succion. La lame est avancée lentement jusqu'à une butée prédéfinie, puis le volet est soulevé pour exposer la couche de Bowman, prête pour la photoablation.

b) Repose du volet

Le volet, très fin et fragile, doit rester constamment humidifié et être manipulé avec précaution. Il est repositionné avec soin, sans plis, et son adhérence est vérifiée.

4.4 LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis):

Indication :

Les myopies (jusqu'à - 8dioptries) [13] [14].

LASIK avec microkératomeà lame :

•Chirurgie :

a) Découpe du volet :

Après positionnement de l'anneau de succion, la tête du microkératome est engagée dans

l'engrenage cranté de l'anneau de succion ; la découpe du volet (Ce volet comprend l'épithélium, la membrane de Bowman et une couche de stroma cornéen) est réalisée par passage aller et retour de façon manuelle ou mécanisée selon les différents types de microkératome (voir la Fig.).

Le volet est relevé mais reste retenu à une charnière, ensuite la Photoablation au laser à excimer peut commencer (voir la Fig.) [13] [14] .

Remplacement du volet cornéen :

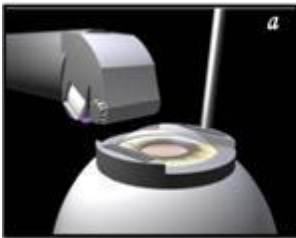


Figure 19 : Le laser évapore le tissu cornéen.



Figure 20 : fabrication du capot à l'aide d'un microkératome.

Après irrigation du stroma, le volet est déplié

et parfaitement repositionné puis son adhérence est testée par légère pression sur la cornée (voir la Fig.).

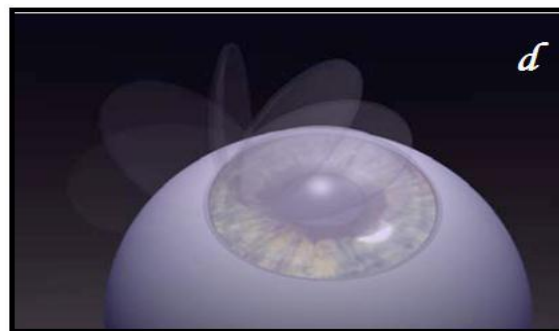


Figure 21 : Le capot est repositionné à sa place initiale.

LASIK avec un laser femtoseconde :

•Chirurgie :

Cette chirurgie présente le même principe de photoablation du LASIK avec microkératome

à lames, la seule différence étant dans la technique de découpe du volet.

La séquence des temps opératoires est divisée en deux temps :

- a) **Le premier temps** : est représenté par la préparation du volet cornéen avec le laser femtoseconde œil droit puis œil gauche pour la chirurgie bilatérale.
- b) **Le deuxième temps** : se déroule sous le microscope du laser à excimer et consiste à soulever le volet et à réaliser la photoablation réfractive sur le stroma et à replacer le volet (voir la Fig.).



Figure 22 : Principe du LASIK avec le laser femtoseconde.

4.5 SMILE :

Indication :

Cette technique est réalisée au laser femtoseconde, sans utiliser de laser excimer.

Le Smile permet de corriger une myopie jusqu'à -10 dioptries.

Chirurgie :

Elle consiste à découper au laser femtoseconde une lentille réfractive d'épaisseur et de design variable selon la valeur de la myopie. Cette lentille est ensuite clivée et détachée du plan stromal antérieur et postérieur puis retirée par une incision de taille variable (voir la Fig.) [15] .

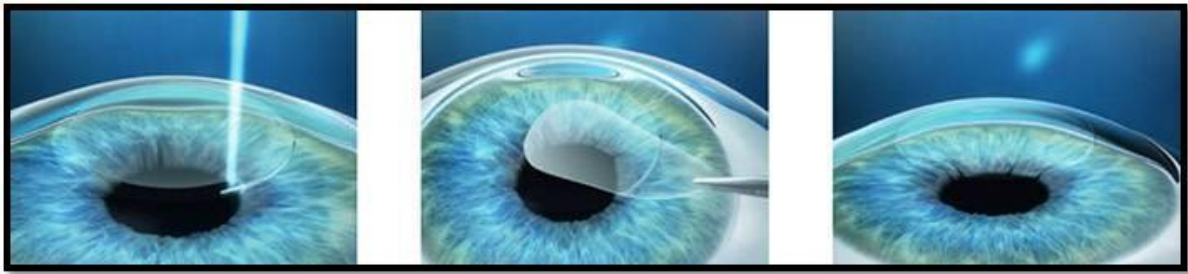


Figure 23 : Principe de SMILE.

4.6 Implants phaqes :

Indication :

Les fortes myopies (de -8 à -23 dioptries) [13] [14]

Chirurgie :

Il s'agit d'une intervention intraoculaire, contrairement au LASIK où on travaille uniquement la surface oculaire [21] [23] [24]

Différents types d'implants :

- a) *À appui angulaire : l'implant ACRYSOF* (voir la Fig.)



Figure 24: Implant ACRYSOF.

- b) *À support irien : Implant rigide artisan* (voir la Fig.).

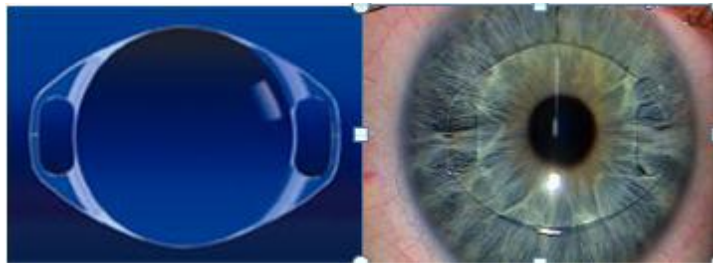


Figure 25: Implant souple Artiflex.

c) *À support irien* : Implant souple Artiflex (voir la Fig.).

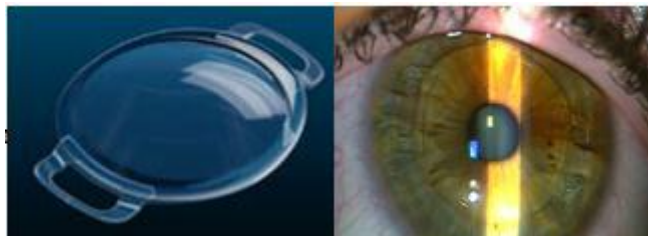


Figure 26: Implant rigide artisan.

CHAPITRE III :

Le rôle de l'optométriste lors
de la chirurgie réfractive.

1. INTRODUCTION :

La chirurgie réfractive représente une solution de plus en plus prisée pour corriger les défauts visuels tels que la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme ou la presbytie. Avant d'envisager une intervention chirurgicale, un parcours précis et structuré est mis en place, dans lequel l'optométriste joue un rôle central. En tant que premier professionnel de santé à rencontrer le patient, il évalue non seulement l'état visuel, mais aussi les besoins, le mode de vie et les attentes spécifiques de chacun. Ce premier contact est fondamental, car il oriente la suite du processus et permet au chirurgien ophtalmologue de proposer la méthode opératoire la plus adaptée, en s'appuyant sur des données cliniques précises et personnalisées [16].

2. QU'EST-CE QU'UN OPTOMÉTRISTE ?

L'optométriste est le principal professionnel chargé des soins oculo-visuels. Il s'agit d'un spécialiste de la santé visuelle qui offre un service complet comprenant la mesure de la vision (réfraction), la prescription et l'adaptation d'équipements optiques, le dépistage, ainsi que la rééducation du système visuel.

Dans le cadre d'une chirurgie réfractive, l'optométriste réalise une évaluation complète de la vision et du système visuel, recueille les antécédents médicaux et visuels, et discute des attentes et du mode de vie du patient. Ces informations essentielles sont consignées dans un dossier clinique détaillé, qui servira de base au chirurgien ophtalmologue pour sélectionner la technique chirurgicale la plus appropriée, qu'il s'agisse du LASIK, du Smile ou d'une autre approche [17].

3. Le rôle de l'optométriste durant la phase pré-opératoire :

La consultation préopératoire est un temps essentiel dans la démarche opératoire en chirurgie réfractive. Cette première consultation a pour but le recueil de données cliniques, et de fournir au patient toutes les informations qui lui sont nécessaires. Elle permet de choisir la meilleure technique opératoire.

Les porteurs de lentilles de contact devront enlever leurs lentilles avant cet examen : 5 jours pour les lentilles souples, 2 à 3 semaines pour les lentilles dures [17] [18] .

La consultation pré-opératoire comporte les étapes suivantes :

3.1 Interrogatoire et antécédents :

L'interrogatoire est mené de façon systématique et orienté selon l'âge du patient et les réponses qu'il apporte aux différentes questions [18] [19].

a) Questions generals:

Les premières questions sont générales et vont permettre, de déterminer en fonction de l'âge, s'il s'agit ou non d'une indication chirurgicale potentielle.

- Quelle est la motivation principale ?

-Quelles sont les attentes particulières ?

Les conditions de vie socioprofessionnelle (y compris les loisirs et les activités sportives) imposent-elles des besoins visuels particuliers ou certaines contraintes d'environnement ?

Travail en atmosphère climatisée, vision nocturne, vision de près.

D'autres questions concernant son défaut de vision et correction.

- L'amétropie est-elle stabilisée ? Depuis quand ?

- Les lentilles de contact sont-elles portées et bien tolérées ? À quelle fréquence et quelle durée quotidienne ? Procurent-elles une vision satisfaisante ?

Si le port de lentilles a été interrompu, il est utile d'en connaître la raison (refus des contraintes, complication allergique ou infectieuse).

b) Antécédents généraux:

Les antécédents personnels généraux sont systématiquement recherchés.

● Contre-indications générales aux techniques de photo ablation :

- Maladie auto-immune.
- Maladie inflammatoire chronique.
- Maladie induisant une immunodépression.
- Le diabète insulino-dépendant peut être une contre-indication relative.

« Prenez-vous des médicaments » Il est toujours utile de poser la question. On sera parfois surpris de l'existence d'un diabète, d'une affection ou autres.

La recherche d'antécédents d'affection générale manifestations cornéennes possibles et particulièrement importante pour les indications : allergie, acné, rosacé syndrome Goujerot-Sjogren, maladie crohn, affection représentant des contre-indication absolue ou relative aux techniques de photoablation.

c) Antécédents ophtalmologiques

L'interrogatoire s'attache ensuite à préciser les antécédents ophtalmologiques les points suivants doivent être précisés :

- troubles oculomoteurs à retentissement, ils sont systématiquement recherchés chez l'hypermétrope.
- traitement par du laser pour la prévention d'un décollement de rétine ou pour la prévention d'un glaucome.
- existe-t-il un traitement régulier par collyre ? Cette question permet parfois de dévoiler l'existence d'un glaucome non spontanément signalé ou d'une allergie oculaire.
- L'interrogatoire devient plus ciblé pour la recherche d'affections oculaires latentes

particulières, influençant directement les indications de chirurgie réfractive.

• Questions et remarques sur les affections oculaires et influence directe sur les informations :

- Existe-t-il des signes fonctionnels oculaires : notamment des signes de sécheresse, possible à tout âge et fréquents après 40 ans ?
- Existe-t-il des symptômes fonctionnels évocateurs des pathologies cornéennes influençant fortement les indications : kératalgies récidivantes post-traumatique érosions cornéennes spontanées, qui traduisent une fragilité de l'adhérence épithéliale contre-indiquant un Lasik.
- La notion d'infection cornéenne (bactérienne virale par herpès ou adénovirus) et de kératoconjunctivites est importante.
- Une chirurgie esthétique des paupières et également à prendre en compte en précisant la date de l'intervention, l'existence de signes fonctionnels évoquant une sécheresse oculaire persistante.

d) Antécédents familiaux :

L'interrogatoire recherche enfin des antécédents familiaux. Certaine affection oculaire à prédisposition familiale a une influence sur l'indication :

- Kératocône et autre maladie cornéenne
- Glaucome
- Décollement de rétine
- Maladie rétinienne
- Toute affection oculaire est précisée.

e) Conclusion de l'interrogatoire :

En quelques minutes et avant d'avoir examiné le patient, l'interrogatoire constitue une première barrière de sélection permettant d'écarter certains candidats à la chirurgie.

- Contre-indications opératoires.
- Amétropie évolutive.
- Amblyopie.
- Pathologie connue, active ou latente, représentant un facteur de risque particulier.

- Comportement psychologique particulier : patient très dépressif ou agressif.

3.2 Examen de la réfraction :

La mesure de la réfraction est la première étape de tout examen optométrique après l'interrogatoire.

La mesure est basée sur trois étapes : mesure de l'acuité visuelle brute, mesure objective de la réfraction puis détermination subjective de la réfraction [20] [21].

a) **La première étape :** *la détermination de l'acuité visuelle brute :*

On mesure l'acuité visuelle de loin sans correction, en monoculaire puis en binoculaire, pour autant qu'il n'y ait pas de cause organique expliquant un éventuel déficit visuel.

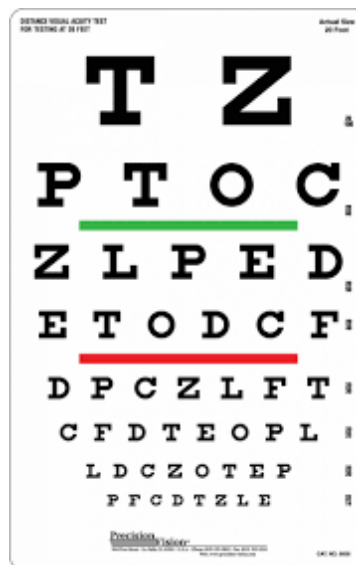


Figure 27 : Snellen chart pour mesurer AV

b) **Deuxième étape :** *La mesure objective de la réfraction :*

Le terme de réfraction objective désigne toutes les méthodes permettant de déterminer la réfraction totale d'un œil sans faire appel à la participation subjective du patient.

La mesure objective se fera après cycloplégie pour supprimer l'accommodation ce qui nous évite de sur-corriger un myope. Les données objectives seront fournies par l'auto-réfractomètre.

c) **Troisième étape :** *La détermination subjective de la réfraction :*

La prise de mesure subjective doit se faire avec attention et en collaboration avec le patient d'abord en monoculaire puis en binoculaire pour obtenir la meilleure acuité visuelle corrigée

de loin. Différents tests seront utilisés dont le test au verre rouge pour le myope car il a un meilleur contraste dans le rouge.

Conduite de l'examen subjective :

- corriger d'abord aussi bien que possible l'amétropie sphérique en trouvant la sphère la plus convexe donnant l'acuité visuelle maximale ;
- corriger ensuite l'astigmatisme en introduisant un cylindre selon la méthode de Jackson puis en précisant par essais successifs l'axe précis puis la puissance appropriée du cylindre ;
- une fois l'astigmatisme corrigé, il reste à ajuster avec précision la correction finale de l'amétropie sphérique.

De règle, la séquence à proposer démarre par la réfraction subjective, suivie de la réfraction cycloplégique — dont on ne pourra s'affranchir que si la perte d'accommodation est complète, au-delà de soixante ans — et affinée par la réfraction manifeste, servant de référence pour le patient et de guide dans la stratégie chirurgicale.

3.3 Examen biomicroscopique :

L'examen biomicroscopique est précédé d'une l'inspection de l'aire d'ouverture palpébrale et de l'exposition cornéenne qui permet de :

- Prévoir d'éventuelles difficultés d'abord chirurgicales.
- Vérifier la bonne occlusion des paupières.

L'examen biomicroscopique apporte de nombreuses informations sur les segments antérieur et postérieur. L'éclairage de la lampe à fente peut d'emblée provoquer une réaction de photophobie et un blépharospasme, éléments pouvant gêner une intervention sous anesthésie topique [20] [21] .

3.3.1 Le segment antérieur :

- Examen de la surface oculaire ; il faut rechercher particulièrement une anomalie de la qualité et de la stabilité du film lacrymal en cas de sécheresse symptomatique ou de kératite ponctuée.

- Le limbe cornéen est systématiquement examiné à la recherche d'infiltrats immuno-allergique, de néovaisseaux.
- Examiner les différentes couches de la cornée ; l'épithélium cornéen, la couche de Bowman et du stroma cornéen en cas d'altération de transparence et la couche endothélio-descemetique en microscope spéculaire.
- L'examen peut au besoin être complété par l'étude de la sensibilité cornéenne.
- L'examen de la chambre antérieure avant et après dilatation permet d'apprécier le caractère convexe ou plat de l'iris, la transparence cristallinienne.
- Le gonioscopie permet si besoin d'analyser le degré d'ouverture de l'angle irido-cornéen cette information est importante à prendre en compte si une implantation en chambre antérieure d'un implant phake à support angulaire est envisagée.



Figure 28: Le gonioscopie.

3.3.2 Le segment postérieur :

L'examen du fond d'œil est enfin réalisé avec "V3M" (verre à 3 miroirs), qui permet d'examiner la rétine, le nerf optique, et le corps vitré et s'assurer de l'absence de pathologie à leur niveau. La mesure de la pression intra oculaire fait partie de l'examen préopératoire, car la myopie est un facteur de risque pour le glaucome.



Figure 29 : Examen du fond d'œil.



Figure 30: V3M.

3.4 Biométrie cornéenne :

3.4.1 Kératométrie antérieure centrale :

L'intérêt pratique de la mesure de la kératométrie antérieure centrale :

I. Pour les techniques de photoablation :

a) Sur les indications chirurgicales :

Selon l'amétropie à corriger, des valeurs excessivement faibles ou élevées peuvent représenter des contres indications opératoires.

b) Sur le choix de la technique :

Le risque de "buttonhole" (boutonnière) lors de la découpe d'un volet au microkératome sur une cornée excessivement bombée (supérieur à 46 dioptries) peut faire préférer une PKR à un Lasik chez un myope. Le risque d'un volet libre sans charnière lors de la découpe sur une cornée excessivement plate (inférieure à 41 dioptries) peut faire préférer une PKR à un Lasik chez un hypermétrope faible [20] [21].

c) Sur le choix du protocole chirurgical :

La kératométrie influence le diamètre du volet cornéen, elle permet de choisir l'anneau de succion le mieux adapté en fonction de la géométrie souhaitée du volet (cas du Lasik réalisé par un microkératome mécanique). Elle influence également l'épaisseur centrale du volet par l'aplanation qui peut entraîner une invagination et un amincissement central, guidant aussi le choix de la tête du microkératome lorsque celui-ci est possible (pour une épaisseur estimée de 100, 130, 160 ou 180 microns).

II. Pour les techniques d'implantation :

La kératométrie centrale est un facteur déterminant du calcul de la puissance d'un implant phake ou aphake.

3.5 Diamètre cornéen:

3.5.1 Applications cliniques de la mesure du diamètre cornéen :

La mesure du blanc à blanc au limbe sur le diamètre horizontal oriente encore le choix du dimensionnement d'un implant phake de chambre antérieure à support angulaire ou de chambre postérieure pré cristallinien. Cette mesure reste trop approximative pour évaluer les diamètres de l'angle irido cornéen et du sulcus ciliaire qui seront déterminés si possible directement par autres moyens.

Le diamètre cornéen (avec la kératométrie et la pachymétrie) est un paramètre orientant le choix d'un anneau de succion dans la technique du Lasik (microkératome mécanique).

3.5.2 Mesure du diamètre pupillaire scotopique :

La mesure de ce diamètre peut se faire par deux appareils :

- Le pupillomètre de colvard : permet de faire la mesure en ambiance scotopique grâce à une illumination infrarouge mais la mesure se fait œil par œil.
- Pupillomètre digital infrarouge Procyon : permet des mesures multiples instantanément au niveau des deux yeux tout en restant dans une ambiance scotopique.

La valeur du diamètre pupillaire scotopique varie entre 4 et 9 mm mais cette valeur semble en moyenne supérieure chez une population myope par rapport à la population emmétrype.

Cet examen nous aide dans le calcul de la surface de photoablation car si celle-ci est inférieure au diamètre pupillaire scotopique, cela créera des variations du pouvoir dioptrique cornéen aux limites de la zone de correction provoquant une défocalisation des rayons lumineux responsables de la perception de halos.

3.6 Pachymétrie :

La pachymétrie est la mesure de l'épaisseur de la cornée, son intérêt anatomique est évident avant toute chirurgie réfractive cornéen. Il est en effet, indispensable de connaître précisément

l'épaisseur de la cornée pour déterminer le choix et les modalités d'une technique opératoire, en alliant efficacité et sécurité. La pachymétrie a aussi un intérêt physiologique, l'épaisseur de la cornée étant liée de façon linéaire à l'hydratation du stroma.

L'épaisseur varie d'un individu à l'autre, il est donc primordial de la mesurer.

Après traitement, l'épaisseur résiduelle doit être suffisante pour ne pas risquer d'avoir une cornée instable. La mesure s'effectue soit avec un pachymètre ultrasonique, soit avec un topographe Pentacam ou Orbscan [22].

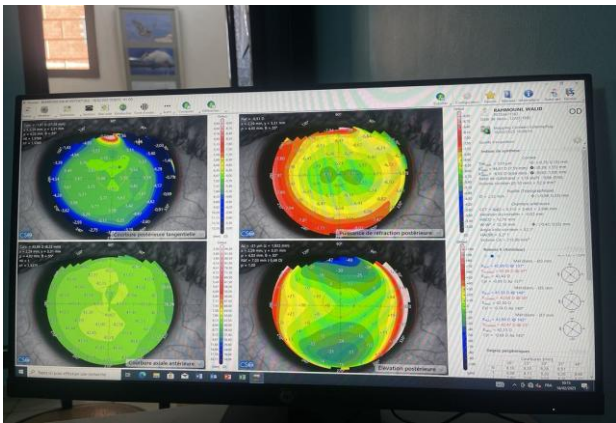


Figure 31: La pachymétrie cornéenne.

3.6.1 Applications cliniques de la pachymétrie :

- La mesure de la pachymétrie influence directement les indications des techniques de photoablation.
- Une pachymétrie faible inférieure à 500 microns est pour beaucoup considérée comme une contre-indication au Lasik.
- La pachymétrie détermine les possibilités de photoablation du stroma en profondeur, en fonction de l'épaisseur estimée et souhaitée du volet cornéen pour préserver une épaisseur minimale de stroma cornéen postérieur (LSR : Lit Stromal Résiduel).
- La mesure de la pachymétrie permet de préciser la mesure de la profondeur de chambre antérieure. Les dispositifs échographiques (A et B) de mesure de la profondeur de chambre antérieure intègrent l'épaisseur de la cornée. La soustraction de la valeur pachymétrique permet de calculer la distance entre l'endothélium cornéen et la capsule antérieure du cristallin, donnée chiffrée utile pour poser l'indication d'une correction chirurgicale par implant phaque.

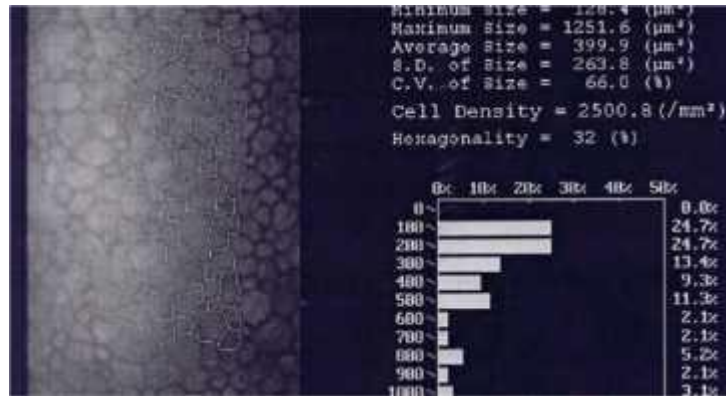


Figure 32 : La microscopie spéculaire de l'endothélium cornéen.

3.7 Corné topographie :



Figure 33: La topographie cornéenne.

La topographie cornéenne permet de recueillir des informations relatives à la courbure ou au relief (élévation) de la cornée. Cet examen est indispensable lors du bilan préopératoire, car il permet de vérifier l'absence de contre-indication d'origine cornéenne (Kératocône infraclinique) et de choisir les modalités techniques de la chirurgie (Lasik ou PKR, etc.) [27] [30] [31].

3.8 Densité cellulaire endothéliale de la cornée :

La microscopie spéculaire de l'endothélium cornéen est un examen indispensable avant toute

chirurgie réfractive essentiellement dans les situations suivantes [27] [30] [31]. :

- En présence d'une anomalie biomicroscopie de la couche endothélio-descémétique pour en préciser la nature.
- De façon systématique pour poser l'indication d'une implantation phake et après la mise en place d'un implant phake pour en apprécier la biocompatibilité et pour guider l'indication d'explantation.
- La microscopie spéculaire permet d'apprécier la réserve et la qualité des cellules endothéliales :
 - La densité cellulaire endothéliale mesure le nombre des cellules par millimètre carré.
 - L'étude de la morphologie des cellules endothéliales (polymégatisme...) apporte des informations indirectes sur leur qualité fonctionnelle ; en dehors de toute pathologie spécifique, la morphologie des cellules endothéliales peut être modifiée par un port prolongé de lentilles de contact.

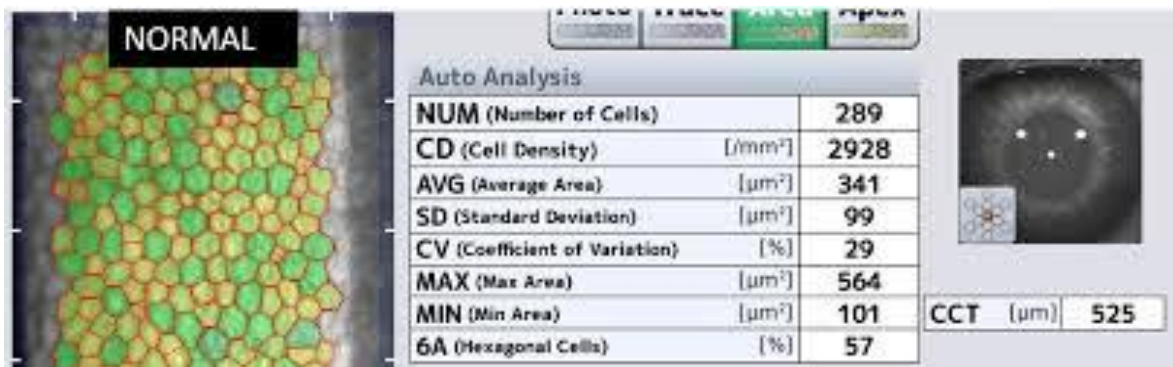


Figure 34: La microscopie spéculaire.

3.9 Aberrométrie cornéenne :

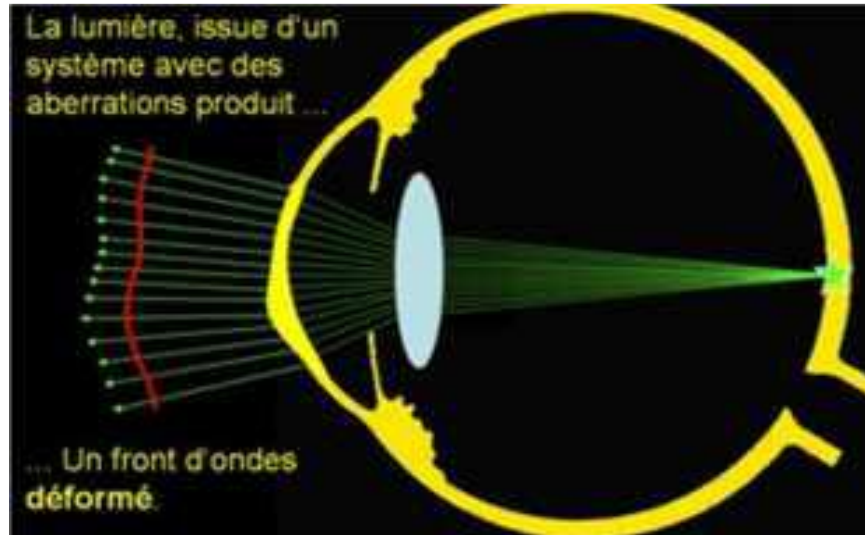


Figure 35 : Schéma de l'Aberration optique.

Elle consiste à mesurer à l'aide d'un Aéro-mètre la qualité optique d'un système visuel. Celui-ci mesure la déformation d'un front d'onde parfait (faisceau laser) projeté dans l'œil. Ce dernier se réfléchit au fond de l'œil et est analysé une fois ressorti. Si l'œil est optiquement parfait le fond d'onde sortant est identique au fond d'onde entrant. Dans le cas contraire, on parlera d'aberration optique plus ou moins importante.

Les irrégularités ou les aberrations de la cornée et du cristallin créent des anomalies ou déforment les fronts d'onde (perturbent le trajet des rayons) la technologie du front d'onde repose sur la détection et l'analyse de ces informations. L'analyseur de front d'onde (aberromètre) émet un faisceau de lumière laser inoffensif à faisceau unique dans l'œil et les concentre sur la rétine. Le faisceau est alors réfléchi sous forme d'un front d'onde qui traverse l'œil en sens inverse en subissant l'influence des différents milieux oculaires avant d'être recueilli par le capteur de l'aberromètre [27] [30] [31].

3.10 L'analyse de la viscoélasticité cornéenne par ORA (ocularresponse analyser) :

Cet appareil permet d'analyser les propriétés " biomécaniques " des cornées et de mesurer la viscoélasticité de la cornée "hystérésis" (Les systèmes visqueux possèdent une hystérésis élevée), il présente un intérêt pour le dépistage des formes infra-chimiques avant la chirurgie réfractive [23] .

3.11 Topographie cornéenne :

C'est un examen obligatoire en pré et postopératoire.

Les résultats correspondent à la représentation par une carte ou un graphique de certaines propriétés relatives à la géométrie de la cornée. La topographie cornéenne inclut la mesure du relief (élévation) de la cornée antérieure et postérieure, de leur courbure respective et de l'épaisseur de la cornée.

Cet examen représente le seul moyen de dépistage des kératocônes frustes. Pratiquer une chirurgie réfractive sur un kératocône favorise son évolution sous la forme d'une ectasie cornéenne post-opératoire [24].

Il existe deux types d'exploration de la topographie cornéenne qui sont complémentaires :

- Topographie cornéenne dérivée du disque de Placido : nous informe sur la courbure de la face antérieure de la cornée en millimètres et le pouvoir dioptrique en dioptries.
- Topographie cornéenne d'élévation : nous informe sur la morphologie des faces antérieures et postérieures de la cornée (orbscan, Pentacam et OCT).

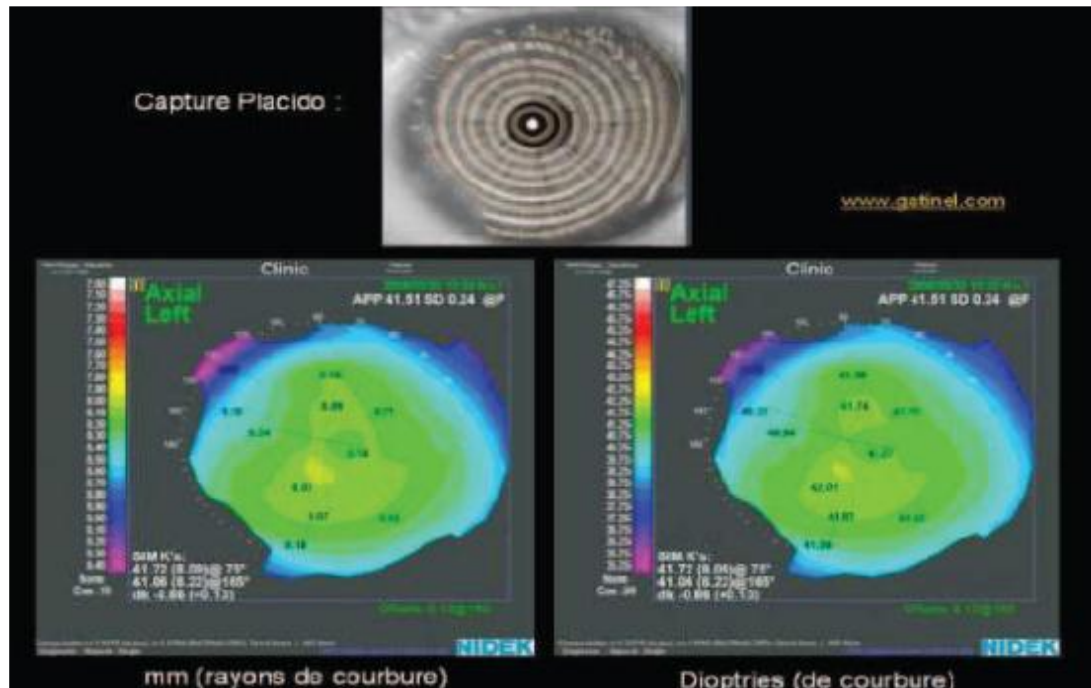


Figure 36 : Topographie cornéenne du disque de Placido.

Tonomètre :

Le **tonomètre** est un appareil utilisé par l'ophtalmologiste pour mesurer la **pression intraoculaire (PIO)**. Cet instrument, qui permet de réaliser une **tonométrie**, joue un rôle essentiel dans la détection d'une pression oculaire anormalement élevée, appelée **hypertonie oculaire**. Parmi lesquels nous distinguons 2 types d'appareils [25] :

3.11.1 Le TONOMETRE à air ou sans contact :

Le TONOMETRE à air va projeter de l'air directement sur la cornée ce qui va créer une déformation de celle-ci grâce à la force du jet. Pour se faire, l'appareil aura besoin de 3 mesures afin de créer une moyenne de la pression intra-oculaire (PIO), ce qui permettra de déterminer s'il y a une pression normale ou excessive (hypertonie).

Certains appareils sont aujourd'hui en capacité de prendre des mesures plus rapides et plus précises comme le tonomètre PulsairIntellipuff qui grâce à son dispositif de 5^{ème} génération offre non seulement un résultat définitif et toujours juste, mais se distingue aussi par un confort pour l'ophtalmologiste avec un matériel petit, silencieux, léger et simple d'utilisation.



Figure 37 : Le TONOMETRE à air ou sans contact.

3.11.2 Le TONOMETRE à aplanation ou aplanomètre :

Il utilise une technique de tonométrie par aplanissement. Mis directement au contact de la cornée, cette méthode nécessite l'instillation d'un collyre anesthésique pour pouvoir mesurer la pression intra-oculaire (PIO). Un appareil tel que le tonomètre à aplanation ACCUPEN permet des mesures précises avec peu de calibrage. Il reste très ergonomique avec des lignes de visées permettant une visualisation facile de la cornée facilitant la centralisation et la perpendicularité avec une prise en main facile pour les droitiers comme pour les gauchers.



Figure 38 : Le TONOMETRE à aplanation ou aplanomètre.

4. Contre-indication à la chirurgie réfractive :

A l'issue de l'interrogatoire et de l'examen clinique, comme pour toutes formes de chirurgie, un certain nombre de contre-indications, relatives ou absolues, d'ordre général ou local peuvent être retenues: maladies de collagène, arthrite rhumatoïde, diabète, comportement psychologique particulier (patient très dépressif ou agressif), antécédents d'herpès oculaire, cataracte, décollement rétinien, antécédents d'uvéïte, maladies inflammatoires ou infectieuses chronique de l'œil ou de ces annexes, maladies auto-immune, antécédents traumatiques, œil sec, anomalies ou irrégularité de la surface oculaire, glaucome, kératocône, myopie non stabilisée, âge inférieur à 18 ans, amblyopie, phorie/tropie, nystagmus, grossesse et sida.

5. L'intérêt de l'examen pré-opératoire :

Au terme de l'examen clinique préopératoire, le chirurgien peut :

- Sélectionner les indications.
- Déterminer le choix de la meilleure technique permettant d'atteindre les objectifs réfractifs et fonctionnels avec le minimum de risques.

Une information orale et écrite est délivrée au candidat de la chirurgie réfractive. Un consentement signé, fondé sur l'information délivrée est requis, il présente la seule preuve matérielle de la démarche d'information préopératoire.

L'examen préopératoire représente une démarche globale intégrant l'accueil du patient en consultation jusqu'à l'accueil du même patient au bloc opératoire, des capacités d'écoute, de questionnement et d'information, des compétences technique garantes de la précision des mesures enregistrées aux cours des différents examens, et des capacités de synthèse permettant d'aboutir à la juste indication.

Le rôle de l' optométriste durant la phase post-opératoire :

Après l'exécution de la chirurgie réfractive à travers diverses techniques envisageables, l'optométriste s'engage à effectuer un examen de suivi dans le but de surveiller l'évolution de l'acuité visuelle et de détecter d'éventuelles complications.

Cet examen comportera les taches suivantes [26]:

- L'évaluation de la fonction visuelle, en mesurant l'acuité visuelle pour évaluer la qualité de la vision après l'opération ou la progression du défaut résiduel post chirurgical
- Examen de la réfraction pour déterminer si des corrections de verres correcteurs sont nécessaires en cas de sous-correction ou la sur-correction, Astigmatisme induit, décentrement de l'ablation).
- Examen à la lampe à fente pour explorer l'état de la cornée, après une intervention par photoablation, afin de détecter les complications post-opératoire (Sècheresse cornéenne, Kératocône post-Lasik, ectasie).
- Mesure de la topographie cornéenne afin d'analyser précisément les modifications de la cornée après la chirurgie réfractive.
- Mesure de la pachymétrie cornéenne pour évaluer l'épaisseur de la cornée et s'assurer qu'elle est suffisamment épaisse après l'opération.
- Mesure de la pression intraoculaire pour vérifier s'il y a une augmentation de la pression qui peut indiquer une complication.
- Évaluation de la qualité de vision nocturne et la sensibilité au contraste.
- Évaluation des complications postopératoires possibles et des risques associés à la chirurgie réfractive pour permettre une intervention précoce si nécessaire.
- Conseils et recommandations pour les soins postopératoires à suivre pour optimiser les résultats de la chirurgie réfractive.
- Répondre à toutes les questions et préoccupations du patient.

6. Après la chirurgie :

- Pas de maquillage des cils et des paupières pendant 10 jours.
 - Éviter contact d'eau de piscine ou de mer pendant 3 semaines.
 - Protection oculaire mécanique la nuit pendant 2 semaines, pour le sport pendant 3 semaines et toutes les activités professionnelles à risques.
- Instillation des collyres ATB pendant les 3 premières semaines environ.
- L'instillation de larmes artificielles.
 - Le port de verres teintés.
 - Il est possible de se doucher, en prenant quelques précautions (ne pas diriger le jet de douche dans les yeux).
 - Il demeure contre indiqué de se frotter les yeux.

Partie Pratique

1. Introduction :

Après avoir exploré les fondements théoriques de la chirurgie réfractive, ce chapitre s'attache à son application pratique dans un contexte clinique réel. L'objectif est d'analyser les différentes étapes du parcours patient, depuis la première consultation jusqu'au suivi postopératoire, en mettant en lumière le rôle central de l'optométriste dans l'évaluation, la sélection des candidats et l'accompagnement personnalisé. À travers cette étude, nous examinerons également les critères d'inclusion et de contre-indication, les protocoles de prise en charge pré-opératoire, les technologies utilisées, ainsi que les résultats obtenus et les éventuelles complications rencontrées. Ce travail vise à fournir une vision concrète et rigoureuse du déroulement de cette intervention, devenue incontournable dans la correction des troubles réfractifs.

2. Objectif de l'étude :

Une étude prospective et rétrospective été conduite à la clinique de chirurgie ophtalmologique YOUSSEF ELBASSAR et à la clinique EL NOUR entre le 02 février et le 02 mai 2025. Cette recherche vise à mettre en lumière le rôle essentiel de l'optométriste dans la chirurgie réfractive, en insistant particulièrement sur la nécessité d'un examen préopératoire complet et d'un suivi postopératoire rigoureux pour optimiser les résultats chirurgicaux.

3. Méthodologie et matériels :

Cette étude a porté sur 16 patients (7 hommes et 9 femmes), recrutés sans aucune distinction de sexe, d'origine ou de race.

Durant cette période (3 mois), aucun patient hypermétrope, n'a été recruté au sein de la clinique en vue d'une chirurgie réfractive. Ceci est probablement dû au fait des difficultés rencontrées dans le traitement des hypermétropies et le taux de prédictibilité inférieur de façon nette par rapport à celui de la myopie.

*Critères d'inclusion :

- Patient majeur et ayant donné son consentement éclairé.
- Âge supérieur à 20 ans.
- Amétropie stable pendant plus d'un an.

Partie Pratique

- Pachymétrie cornéenne supérieure à 500 μm .
- Absence de pathologies générales susceptibles d'altérer la cicatrisation cornéenne, telles que le diabète.
- Absence de pathologies oculaires pouvant contre-indiquer la technique chirurgicale en visagée.

***Critères d'exclusion :**

- Les patients de moins de 20 ans ont été exclus de l'étude.
- Les patients présentant une amétropie évolutive, c'est-à-dire ayant connu un changement de réfraction au cours de l'année précédente, ont été exclus.
- Les patients avec une topographie cornéenne suspecte d'un kératocône infraclinique ont été exclus.
- Les patients souffrant de pathologies générales telles que le diabète ou des maladies auto-immunes, susceptibles d'affecter la cicatrisation cornéenne, ont été exclus.
- Les patients dont la pachymétrie cornéenne est inférieure à 500 μm ont été exclus.

3.1-Matériels utilisés :

▪ **Fiche d'informations médicales :** Toutes les informations obtenues au cours de l'examen clinique ont été systématiquement consignées pour chaque patient sur une fiche d'examen, élaborée préalablement conformément à un canevas standardisé.

▪ **Tableau d'acuité et boîte d'essai :** Il s'agit d'un dispositif visuel composé d'un écran projecteur qui présente des symboles ou lettres de tailles variées, appelés optotypes. Cet outil est utilisé pour évaluer la capacité de perception visuelle d'un individu, en mesurant son acuité visuelle, c'est-à-dire la capacité de distinguer des détails fins à une distance donnée.

▪ **Biomètre IOL Master :** est un dispositif de haute précision utilisé pour mesurer des dimensions cruciales de l'œil, telles que la longueur axiale, le diamètre cornéen et la kératométrie centrale antérieure.

▪ **Microscope spéculaire :** Ce dispositif permet d'étudier en détail la structure morphologie que de l'endothélium cornéen et de réaliser un calcul précis de la densité cellulaire des cellules endothéliales, ce qui est essentiel pour évaluer la santé de la cornée.

▪ **Topographie pentacam :** Cet appareil permet d'obtenir des images détaillées et des mesures avancées de la courbure cornéenne, de la pachymétrie globale, ainsi que de la kératométrie antérieure et postérieure de la cornée.

▪**Aberromètre** : Un super auto refractomètre qui permet d'analyser et quantifier les différents ordres d'aberrations optiques de l'œil.

4. Étude clinique :

Notre étude prospective et rétrospective a été réalisée en deux étapes principales, phase pré-opératoire et phase post-opératoire.

4.1-Étude pré-opératoire : La phase préopératoire a été mise en place afin d'effectuer une évaluation approfondie de l'indication à la chirurgie réfractive, en prenant soin de détecter toute contre-indication potentielle, qu'elle soit clinique ou anatomique. L'analyse complète des résultats obtenus a permis de définir, pour chaque patient, la méthode chirurgicale la plus appropriée. Ce choix a été basé sur des critères spécifiques, incluant l'examen des caractéristiques cornéennes, la mesure de la réfraction, ainsi que les besoins et attentes visuels du patient, afin de garantir la meilleure approche thérapeutique et un pronostic favorable.

Les Résultats :

L'étude porte sur 16 cas, âgés entre 20 ans et 50 ans, ayant été examinés avant et après chirurgie réfractive. Quatre techniques chirurgicales sont utilisées : PKR, Lasik, Smile et l'implant. Soit quatre patients pour chaque technique. Le suivi Post-opératoire dure environ 6 mois pour obtenir une stabilisation et des résultats interprétables.

Les résultats collectés sont reportés et répartis en fonction de type de chirurgie sur les tableaux ci-dessous. Ils montrent donc la réfraction sous cycloplégie, l'acuité visuelle pré-opératoire et post-opératoire.

TABLEAU DES CAS (PKR)

					RESULTATS PREOPERATOIRE		RESULTATS POSTOPERATOIRE	
N°	NOM+PRENOM	Sexe	Age	œil	AV _B Pré-op	AUTOKERATOREFRACTOMETRE SOUS SKIACOL	AV _B Post-op	REFRACTION +AV
01	B.N	F	29	OD	10/10	-1.75 (-0.25)15°	10/10	-0.50(-1.00)120°
				OG	9/10	-1.00 (-2.00)24°	10/10	+0.25 (-1.25)56°
02	M.O	H	20	OD	10/10	-3.25 (-0.50)112°	10/10	Plan (+0.75)73°
				OG	8/10	-6.00(-0.75)33°	9/10	+0.25(+0.75)178°
03	B.B	F	42	OD	5/10	-5.50 (-1.00)65°	6/10	-1.00(-0.25)44°
				OG	10/10	Plan	10/10	+0.50
04	Z.B	F	24	OD	9/10	-3.00 (-1.00)75°	10/10	Plan
				OG	9/10	-3.00 (-0.50)85°	10/10	plan

Les résultats

TABLEAU DES CAS (LASIK)

					RESULTATS PREOPERATOIRE		RESULTATS POSTOPERATOIRE	
N°	NOM+PRENOM	Sexe	Age	Œil	AV Pré-op	AUTOKERATOREFRACTOMETRE SOUS SKIACOL	AV Post- op	REFRACTION +AV
01	C.A	H	30	OD	7/10	-5.50(-1.00)170°	10/10	-0.75
				OG	6/10	-6.00(-1.50)10°	10/10	-1.00(-0.25)95°
02	S.F	F	23	OD	7/10	-5.00 (-1.00)35°	10/10	+0.75
				OG	8/10	-4.50 (-3.00)151°	8/10	plan(+0.25)46°
03	M.Z	H	32	OD	4/10	-4.00 (-2.00)3°	8/10	-0.75(-1.00)5°
				OG	8/10	-3.75(-1.50)180°	10/10	+1.00(-0.50)102°
04	CH.O	F	28	OD	9/10	-1.75 (-0.25)150°	10/10	Plan
				OG	9/10	-1.00 (-1.00)7°	10/10	plan

TABLEAU DES CAS (SMILE)

					RESULTATS PREOPERATOIRE		RESULTATS POSTOPERATOIRE	
N°	NOM+PRENOM	Sexe	Age	œil	AV Pré- op	AUTOKERATOREFRACTOMETRE SOUS SKIACOL	AV Post- op	REFRACTION +AV
01	B.T	H	35	OD	10/10	-3.75(-0.50)5°	10/10	Plan (-0.50)70°
				OG	10/10	-4.00(-0.50)180°	10/10	+0.25 (-0.25)50°
02	D.A	F	39	OD	5/10	-2.00 (-0.25)175°	10/10	-0.25
				OG	4/10	-2.50 (-0.25)20°	10/10	-0.25
03	O.M	H	28	OD	5/10	-3.25 (-0.50)170°	10/10	+0.25(-0.75)10°
				OG	5/10F	-3.75	10/10	+0.25(-0.50)180°
04	CH.O	F	28	OD	7/10	-6.50 (-1.25)180°	8/10	+0.25(-1.25)160°
				OG	7/10	-4.50 (-1.00)175°	8/10	+0.25(-0.75)175°

Les résultats

TABLEAU DES CAS (IMPLANT)

					RESULTATS PREOPERATOIRE		RESULTATS POSTOPERATOIRE	
N°	NOM+PRENOM	Sexe	Age	œil	AV Pré-op	AUTOKERATOREFRACTOMETRE SOUS SKIACOL	AV Post-op	REFRACTION +AV
01	H.CH	F	45	OD	7/10	-9.00(-2.50)150°	8/10	Plan (-0.50) _{55°}
				OG	7/10	-12.00(-1.00)45°	9/10	Plan (-0.50) _{110°}
02	L.CH	F	33	OD	6/10	-14.00	8/10	Plan (-1.00) _{100°}
				OG	6/10	-15.00	5/10	Plan (-1.50) _{70°}
03	B.Y	H	28	OD	2/10	-18.00 (-1.50) _{30°}	4/10	-3.50 (-2.00) _{65°}
				OG	1/10	-19.00 (-2.00) _{140°}	4/10	-3.00 (-2.00) _{110°}
04	A.F	H	42	OD	4/10	-14.00 (-3.00) _{0°}	8/10	Plan (-2.25) _{10°}
				OG	8/100	-26.00	3/10	Plan (-3.00) _{165°}

1) Sexe ratio des patients pour chaque technique :

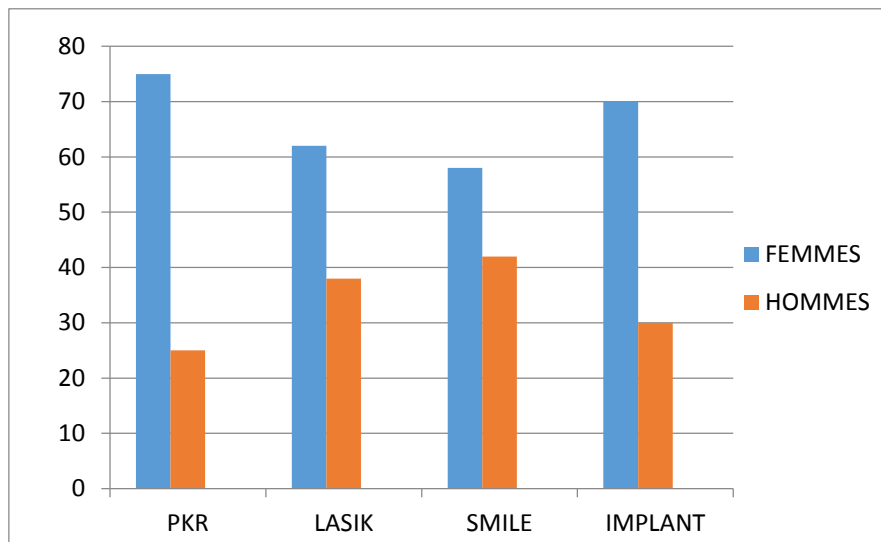


Figure 39 : Sexe ratio des patients.

Ce graphe en barres représente le sexe de patients pour chaque technique : on observe les femmes sont majoritaires dans toutes les techniques.

2) Selon L'âge :

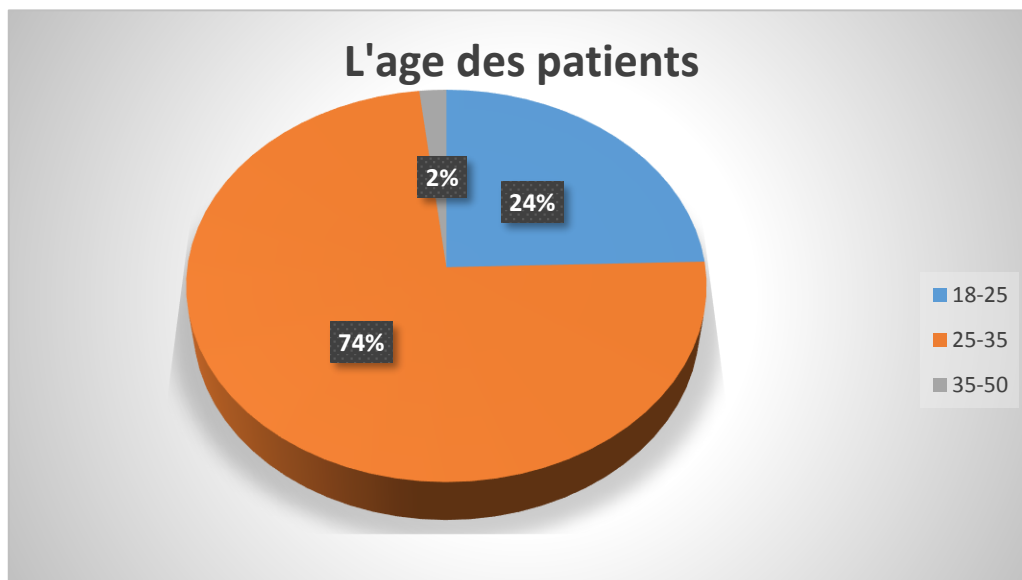


Figure 40 : L'âge du patients

Ce graphique circulaire représentant la répartition des tranches d'âge des patients ayant subi une intervention chirurgicale on observe :

Les résultats

- Tranche 25-35 ans (orange) : C'est la plus grande part du graphique, représentant la Majorité des cas.
- Tranche 18-25 ans (bleu) : Représente une proportion notable mais minoritaire.
- Tranche 35-50 ans (Gris): C'est la plus petite part.

3) Distribution des types de myopie chez les patients traités par chirurgie réfractive :

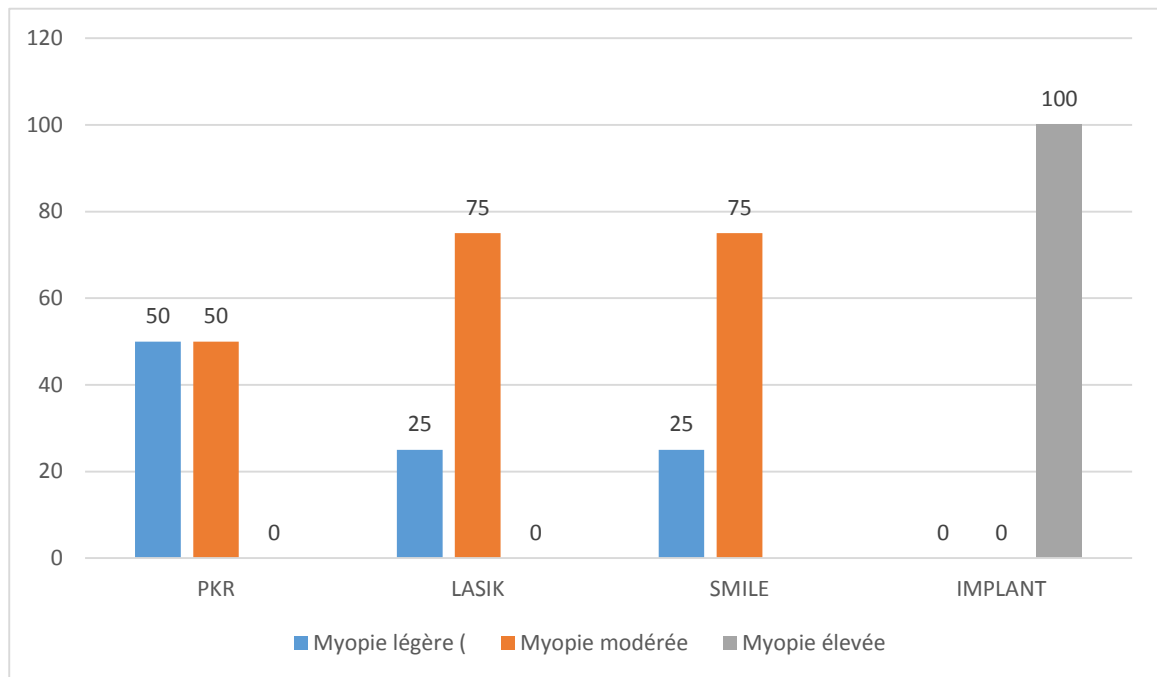


Figure 41 : Distribution des types de myopie chez les patients traités par chirurgie réfractive.

Ce graphique illustre la répartition des types de myopie légère (-0,25 à -3,00 D), modérée (~-3,00 à -6,00 D), élevée (> -6,00 D)) parmi les patients traités par différentes techniques de chirurgie réfractive, telles que LASIK, PRK, SMILE, et IMPLANT.

6. Cas clinique pour chaque intervention :

EXEMPLE DE CAS N °1 : PATIENT OPERE PAR LA TECHNIQUE DE PKR.

Fiche Technique :

1. INTEROGATOIRE ET EVALUATION DE LA FONCTION VISUELLE :

Nom et prénom : BN Age : 29 Ans Sexe: Féminin Origine: Oran

Motif de consultation :

- Chirurgie Réfractive.
- Antécédents : aucun problème signaler
- Porteuse de lentilles de contact depuis 3ans.

2.Le Bilan Réfractive :

- Test d'Hirshberg : Centré.
- Cover /incovertest : Orthophorie.
- Motilité oculaire : Conservée.
- Tonus Oculaire : OD: 15 OG: 18
- Acuité corrigée : OD: 10/10 OG: 9/10
- Correction Porté : OD: -2.50 (-0.50)4° OG: -1.00(-0.75)11°
- Auto réfraction à froid : OD: -2.50 (-0.75)17 ° OG: -1.50 (-2.25)25°
- Essai de correction Subj : OD: -2.00 (-1.75)178° OG: -1.25 (-1.75)10°
- Auto réfraction sous skiacol : OD: -1.75 (-0.50)15° OG: -1.00 (-2.00)24°

3.MOTILITE OCULAIRE (Test de Hirschberg) :

- ŒIL DROIT:Orthophorie.
- ŒIL GAUCHE:Orthophorie.

4. ORIENTE POUR LE BILAN REFRACTIF :

Correction finale (délai de 15j) : OD : -1.75(-0.25)15° OG : -1.00(-2.00)25°

5. LE BILANOPHTALMIQUE :

Examen PRE-OPERATORE	ŒIL DROIT	ŒIL GAUCHE
BIOMICROSCOPIE	Segment Ant: Calme Segment Post: RAS	Segment Ant: Calme Segment Post: RAS
KERATOMETRIE ANTERIEUR CENTRALE	K1: 40.2 Dpt K2: 41.3 Dpt	K1: 39.6 Dpt K2: 41.8 Dpt
PACHYMETRIE MINIMALE	593µm	587µm
ASTIGMATISME MORPHOLOGIQUE FACE ANTERIEUR	1.2 D	2.2 D
INDICE TOPOGRAPHIQUE	ISV=13 I-S=0.54 KI=0.99	ISV=20 I-S=0.35 KI=0.99
DENSITE CELLULAIRE ENDOTHELIALE	2657.8/m ²	2619.3/m ²
LA LONGUEUR AXIALE DU GLOBE OCULAIRE (AL)	24.79 mm	24.81 mm
PROFONDEUR DE CHAMBRE ANTERIEURE	3.08 mm	3.06 mm
DIAMETRE DE CHAMBRE ANTERIEUR	11.75 mm	11.22 mm

6. DESCUSSION CAS N°1 :

La patiente BN, âgée de 29 ans, sportive et porteuse de lentilles de contact depuis trois ans, consulte pour une chirurgie réfractive. Elle présente une myopie modérée associée à un astigmatisme bilatéral, avec une acuité visuelle corrigée satisfaisante (10/10 OD, 9/10 OG). Les tests optométriques (motilité, Hirschberg, cover test) ne révèlent aucune anomalie motrice ou sensorielle.

Le bilan réfractif met en évidence :

- Une pachymétrie cornéenne conservée (593 μm OD, 587 μm OG), suffisante pour envisager une ablation cornéenne mais sans large marge de sécurité pour un volet LASIK.
- Des indices topographiques et des kératométries normales, sans signes de kératocône infraclinique.

Le statut de patiente sportive oriente préférentiellement vers une technique sans création de volet, afin d'éviter le risque de déplacement traumatique de celui-ci en cas de choc oculaire. En ce sens, le LASIK est moins adapté, notamment chez les sportifs pratiquant des sports de contact ou à risque d'impact (boxe, football, arts martiaux...)

La PKR (photokératectomie réfractive) s'avère donc être le meilleur compromis entre sécurité, stabilité biomécanique et efficacité réfractive, en particulier chez un sujet actif.

EXEMPLE DE CAS N °2 : PATIENT OPERE PAR LASIK.

Fiche patient :

1.INTEROGATOIRE ET EVALUATION DE LA FONCTION VISUELLE :

Nom et prénom : MM Age: 35 Ans Sexe: Féminin Origine: Tlemcen

Motif de consultation :

- Aucun antécédent médical ou ophtalmologique significatif signalé
- Porteur de lunettes depuis l'adolescence
- Non porteur de lentilles de contact

2 Bilan réfractive :

- Test d'Hirshberg: Centré.

Les résultats

•Cover /incoverttest:Orthophorie.

•Motilité oculaire: Normale.

•Tonus Oculaire: OD: 16 OG: 15

•Acuité corrigée: OD: 7/10F OG: 6/10F

•Correction Porté: OD: -5.00 (-1.75)20° OG: -5.00(-1.25)25°

•Auto réfraction à froid: OD: -5.25 (-0.75)165 ° OG: - 6.25(-2.00)15°

•Essai de correction Subj: OD: -5.50 (-1.00)170° OG: -6.00 (-1.25)15°

•Auto réfraction sous cycloplégie(skiacol): OD: -5.50 (-1.00)170° OG: -6.00 (-1.50)10°

3.MOTILITE OCULAIRE (Test de Hirschberg) :

• **ŒIL DROIT**:Orthophorie.

• **ŒIL GAUCHE**:Orthophorie.

4 ORIENTE POUR LE BILAN REFRACTIF :

Correction finale (délai de 15j): OD: -5.50(-1.00)170° OG: -6.00(-1.50)10°

Les résultats

5.Le Bilan Ophtalmique

Examen PRE-OPERATOIRE	ŒIL DROIT	ŒIL GAUCHE
BIOMICROSCOPIE	Segment Ant: Calme Segment Post:Choroidemyopique	Segment Ant: Calme Segment Post:Choroidemyopique
KERATOMETRIE ANTERIEUR CENTRALE	K1: 42.80 Dpt K2: 44.30 Dpt	K1: 43.00 Dpt K2: 44.60 Dpt
PACHYMETRIE MINIMALE	545µm	538µm
ASTIGMATISME MORPHOLOGIQUE FACE ANTERIEUR	1.5 D	1.6 D
INDICE TOPOGRAPHIQUE	ISV=13 I-S=0.61 KI=1.03	ISV=28.8 I-S=0.35 KI=1.02
DENSITE CELLULAIRE ENDOTHELIALE	2577/m ²	2658.01/m ²
LA LONGUEUR AXIALE DU GLOBE OCULAIRE (AL)	25.65 mm	25.23 mm
PROFONDEUR DE CHAMBRE ANTERIEURE	3.63 mm	3.47 mm
DIAMETRE DE CHAMBRE ANTERIEUR	10.50mm	11.00mm

Discussion cas n° 2 :

Le cas présenté concerne une patiente de 35 ans, myope depuis l'adolescence, sans antécédent ophtalmologique notable, et exprimant un désir clair de se libérer de sa dépendance aux lunettes correctrices.

Les données cliniques et paracliniques recueillies lors du bilan préopératoire orientent vers une indication favorable de chirurgie réfractive, plus précisément la technique LASIK.

L'analyse de la réfraction révèle une myopie modérée à forte associée à un astigmatisme régulier, avec des valeurs comprises dans les plages opérables du LASIK : OD : -5.50 (-1.00) à 170° OG : -6.00 (-1.50) à 10°.

L'épaisseur cornéenne (pachymétrie minimale : OD = 545 μm , OG = 538 μm), les kératométries modérées et régulières ainsi que les indices topographiques normaux (pas de suspicion d'ectasie) confirment la faisabilité technique et la sécurité de l'intervention.

De plus, la densité cellulaire endothéliale reste normale, écartant tout risque de décompensation cornéenne post-opératoire

. Dans le cadre de la spécialité optométrique, le choix de la technique chirurgicale repose non seulement sur les critères biométriques, mais également sur les besoins visuels et fonctionnels du patient.

Dans ce cas précis, la patiente a clairement exprimé une attente de résultat rapide et fonctionnel. Ce critère a été déterminant dans le choix de la méthode : « Le patient souhaite une récupération visuelle rapide », ce qui justifie le recours à la technique LASIK, reconnue pour sa récupération visuelle quasi immédiate et son confort post-opératoire supérieur comparé aux techniques de surface comme la PRK.

EXEMPLE DE CAS N °3: PATIENT OPERÉ PAR LA TECHNIQUE D'IMPLANT PHAQUE ICL.

Fiche patient :

1. INTEROGATOIRE ET EVALUATION DE LA FONCTION VISUELLE :

Nom et prénom: BN Age: 22 Ans Sexe:Féminin Origine: Mascara.

Motif de consultation:

- Chirurgie Réfractive pour les deux yeux .
- Antécédents: aucun problème, signaler

2.Bilan réfractive:

- Test d'Hirshberg: Centré.
- Cover /incover test: Orthophorie.
- Tonus Oculaire: OD: 18 OG: 18
- Acuité corrigée: OD: 7/10 OG: 7/10F
- Correction Portée: OD: -8.75 (-2.50)135° OG: -11.25(-1.50)48°
- Auto réfraction à froid: OD: -9.00(-3.50)150 ° OG: -13.25(-1.25)53°
 - Auto réfraction sous cycloplégie(skiacol): OD: -9.00(-2.50)150° OG: -12.00(-1.00)45°

3.MOTILITE OCULAIRE (Test de Hirschberg) :

- **ŒIL DROIT:**Orthophorie.
- **ŒIL GAUCHE:**Orthophorie.

4 ORIENTE POUR LE BILAN REFRACTIF :

Correction finale (délai de 15j): OD: -9.00(-2.50)150° OG: -12.00(-1.00)45°

Les résultats

5 . Le Bilan Ophtalmique :

Examen PRE-OPERATOIRE	ŒIL DROIT	ŒIL GAUCHE
BIOMICROSCOPIE	Segment Ant: Calme Segment Post:Choroidemyopique	Segment Ant: Calme Segment Post:Choroidemyopique
KERATOMETRIE ANTERIEUR CENTRALE	K1: 43 Dpt K2: 45 Dpt	K1: 44.2 Dpt K2: 45.1 Dpt
PACHYMETRIE MINIMALE	506µm	507µm
ASTIGMATISME MORPHOLOGIQUE FACE ANTERIEUR	2.0 D	0.9D
INDICE TOPOGRAPHIQUE	ISV=32 I-S=1.48 KI=0.98	ISV=28.8 I-S=0.35 KI=1.02
DENSITE CELLULAIRE ENDOTHELIALE	2651.2/mm ²	2527.1/mm ²
LA LONGUEUR AXIALE DU GLOBE OCULAIRE (AL)	26.77mm	24.97mm
PROFONDEUR DE CHAMBRE ANTERIEURE	2.76mm	2.85mm
DIAMETRE DE CHAMBRE ANTERIEUR	12.29mm	12.00mm

6 Discussion cas3 :

Patiente âgée de 22 ans, originaire de Mascara, consultant pour une chirurgie réfractive bilatérale. L'interrogatoire ne révèle aucun antécédent médical ou chirurgical notable. L'examen visuel met en évidence une myopie forte bilatérale associée à un astigmatisme modéré, avec une correction optique finale de -9.00 (-2.50) 150° à droite et -12.00 (-1.00) 45° à gauche.

L'acuité visuell ecorrigée est satisfaisante (7/10 à droite, 7/10 à gauche), mais la forte amétropie motive une prise en charge chirurgicale.

L'examen biométrique préopératoire, comprenant la pachymétrie, la topographie cornéenne, la kératométrie, et l'analyse de la densité endothéliale, a permis d'exclure toute contre-indication à la chirurgie par ICL. La densité cellulaire endothéliale est >2500 cellules/mm², et la profondeur de chambre antérieure est suffisante (>2.8 mm), répondant aux critères de sécurité pour l'implantation d'une lentille phaue postérieure. Le choix de l'implant phaue (ICL) s'est imposé dans ce cas pour plusieurs raisons :

Forte myopie : Les valeurs réfractives élevées dépassent les limites de sécurité pour une chirurgie cornéenne de type LASIK ou PKR, notamment en raison de la nécessité de préserver un lit stromal résiduel suffisant.

Cornée fine : Une pachymétrie minimale de 506 μ m à droite et 507 μ m à gauche oriente également vers une approche intra oculaire.

Qualité de la vision : L'ICL permet une meilleure qualité optique, avec une absence d'aberrations induites par la photoablation cornéenne, ce qui est essentiel pour une patiente jeune et active.

Le bilan topographique ne montre pas de signes de kératocône ou d'irrégularités cornéennes, avec des indices ISV et IVA dans les limites. La stabilité biométrique et l'absence de contre-indications anatomiques autorisent la planification sécurisée de l'intervention.

La chirurgie par implantation de lentilles phauques représente une alternative sûre et efficace pour les patients jeunes présentant une forte myopie avec une morphologie cornéenn e limite pour les techniques ablatives.

EXEMPLE DE CAS N °4 : PATIENT OPERE PAR LA TECHNIQUE DE SMILE.

Fiche patient :

1. INTEROGATOIRE ET EVALUATION DE LA FONCTION VISUELLE :

Nom et prénom: BM Age: 45 Ans Sexe: Masculin Origine: Tiaret.

Motif de consultation:

- Demande de correction chirurgicale de l'amétropie à visée fonctionnelle et esthétique.
- Gene au port prolongé de lunettes.

2. Bilan réfractif:

• Test d'Hirshberg: Centré.

• Cover /incover test: Orthophorie.

• Tonus Oculaire: OD: 16 OG: 15

• Acuité corrigée: OD: 10/10F OG: 10/10F

• Correction Portée: OD: -3.50 (-0.75)10° OG: -3.75(-0.50)180°

• Auto réfraction sous cycloplégie (skiacol): OD: -3.75(-0.50)5° OG: -4.00(-0.50)180°

3. MOTILITE OCULAIRE (Test de Hirschberg) :

• **ŒIL DROIT:** Orthophorie.

• **ŒIL GAUCHE:** Orthophorie.

4. ORIENTE POUR LE BILAN REFRACTIF :

Correction finale (délai de 15j): OD: -3.75 (-0.50)5° OG: -4.00 (-0.50)180°

Les résultats

5. Le Bilan Ophtalmique :

Examen PRE-OPERATOIRE	ŒIL DROIT	ŒIL GAUCHE
BIOMICROSCOPIE	Segment Ant: Calme Segment Post: normal	Segment Ant: Calme Segment Post: normal
KERATOMETRIE ANTERIEUR CENTRALE	K1: 42.90 Dpt K2: 44.00 Dpt	K1: 43.10 Dpt K2: 44.30 Dpt
PACHYMETRIE MINIMALE	556µm	548µm
ASTIGMATISME MORPHOLOGIQUE FACE ANTERIEUR	1.1 D	1.2D
INDICE TOPOGRAPHIQUE	ISV=18 I-S=0.35 KI=1.02	ISV=20 I-S=0.32 KI=1.01
DENSITE CELLULAIRE ENDOTHELIALE	2600.2/mm ²	2625/mm ²
LA LONGUEUR AXIALE DU GLOBE OCULAIRE (AL)	24.80mm	24.95mm
PROFONDEUR DE CHAMBRE ANTERIEURE	2mm	2.85mm
DIAMETRE DE CHAMBRE ANTERIEUR	11.6mm	11.4mm

6 Discussion cas N° :4

Le patient s'est présenté en consultation dans le cadre d'une demande de chirurgie réfractive pour corriger une myopie bilatérale ancienne. Il ne portait pas de lentilles de contact et utilisait des lunettes correctrices depuis plusieurs années. L'interrogatoire n'a révélé aucun antécédent médical ou ophtalmologique notable, et l'évaluation de la fonction visuelle ainsi que les examens complémentaires ont été orientés vers la faisabilité d'un traitement par SMILE (Small Incision Lenticule Extraction).

L'examen optométrique a mis en évidence une acuité visuelle corrigée satisfaisante, sans signe d'amblyopie, et une correction myopique stable, ce qui est un critère fondamental pour la chirurgie. Les tests de motilité oculaire, le tonus intraoculaire et les tests de vision binoculaire (Hirschberg, Cover Test) étaient normaux.

Le bilan ophtalmologique complet, notamment la biomicroscopie du segment antérieur et postérieur, a montré des structures oculaires saines. Aucun signe de kératopathie, d'uvéite, de cataracte ou de lésion rétinienne périphérique n'a été noté. La cornée était claire, d'épaisseur suffisante (pachymétrie > 530 μm), avec une topographie régulière. Les indices topographiques (ISV, I-S, KI) étaient dans les normes, excluant la présence d'un kératocône fruste.

Les valeurs de kératométrie ont révélé un astigmatisme régulier, modéré, bien pris en charge par le traitement par lenticule. La densité cellulaire endothéliale, évaluée par microscopie spéculaire, dépassait les 2600 cellules/mm², ce qui est très satisfaisant pour ce groupe d'âge.

L'évaluation biométrique (longueur axiale, profondeur et diamètre de chambre antérieure) était également dans les normes pour une chirurgie SMILE, technique indiquée ici en raison de la myopie moyenne à forte, de la stabilité réfractive et de l'intégrité cornéenne.

Ainsi, l'ensemble des données cliniques et paracliniques ont permis de conclure que le patient remplissait toutes les conditions de sécurité et d'efficacité pour bénéficier d'une chirurgie par SMILE, reconnue pour sa précision, son confort post-opératoire et la préservation biomécanique de la cornée.

4) AV post-opératoire :

a) Pour PKR :

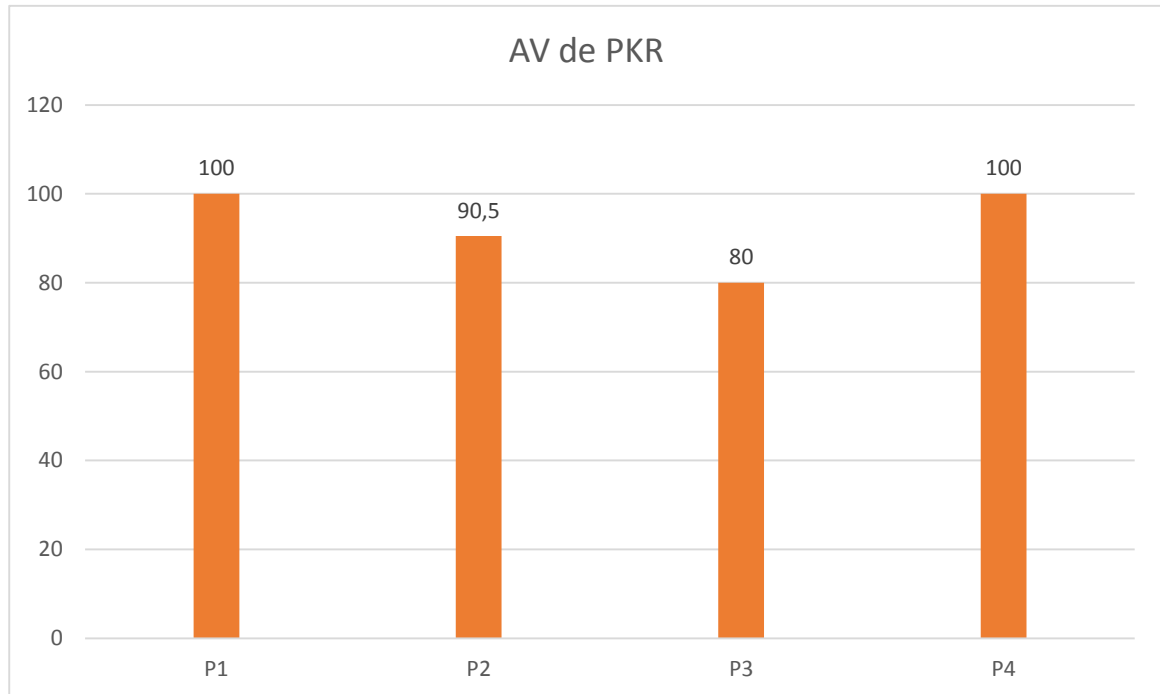


Figure 42 : AV de PKR

b) Pour LASIK :

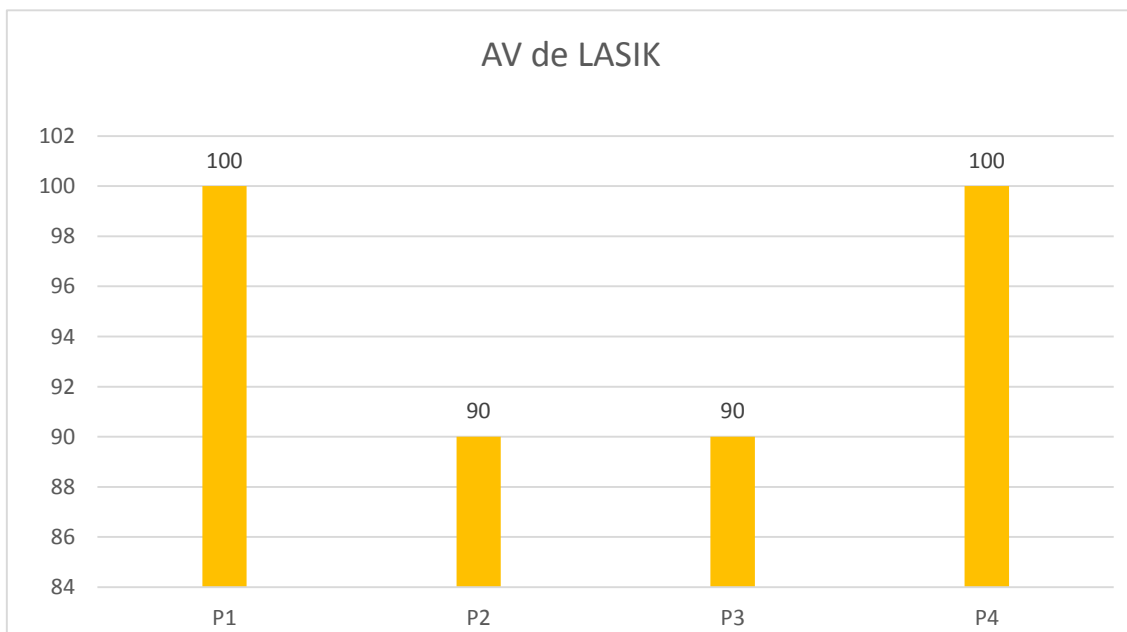


Figure 43 : AV de LASIK.

c) Pour SMILE :

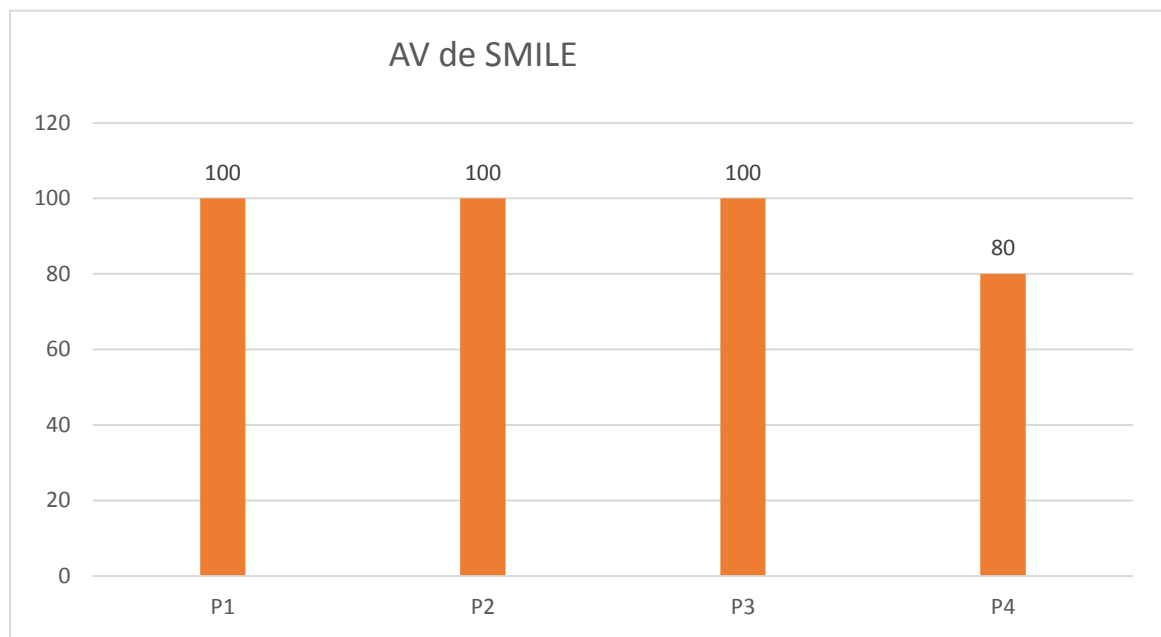


Figure 44 : AV de SMILE.

d) Pour IMPLANT ARTISAN :

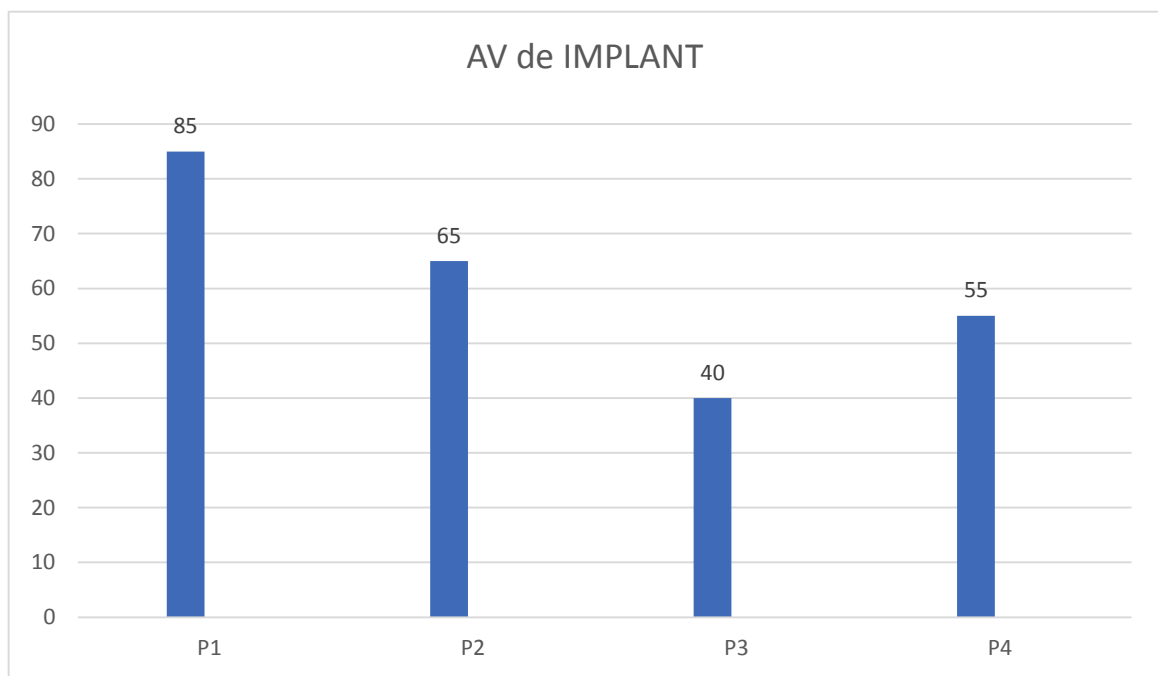


Figure 45 : AV de l'IMPLANT.

Les résultats

Ces quatre histogrammes représentent le pourcentage d'AV post-opératoire après la chirurgie réfractive PKR/SMILE/LASIK et IMPLANT : on observe une très bonne AV global et une légère variation entre les groups.

e) Acuité visuelle moyenne :

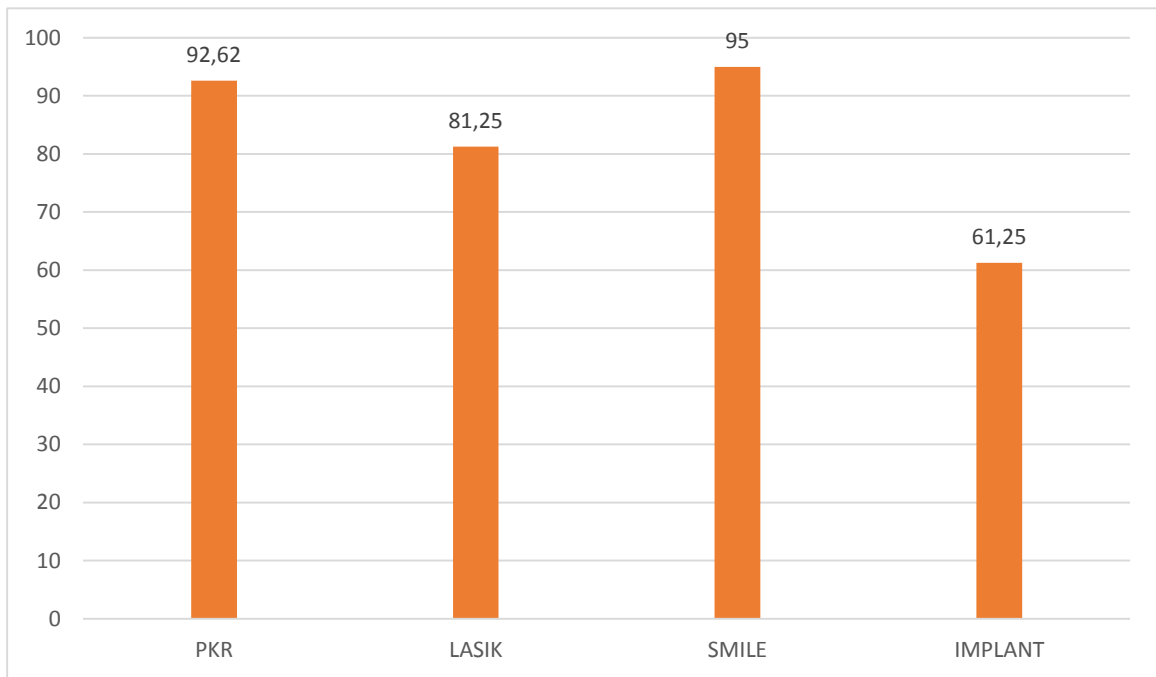


Figure 46 : AV moyenne des trois techniques chirurgicales.

La Moyenne d'AV permet de comparer l'efficacité globale de chaque technique sur un petit échantillon de patient.

Discussion :

On observe que le pourcentage des candidats femmes occupe une zone importante par comparaison avec les candidats homme, tout dépend à des motivations du patient qui correspondent à des enjeux pratiques, fonctionnels, esthétiques et financiers. L'estime de soi fait partie de ces motivations surtout chez les myopes fort, les facteurs principaux sont :

- Intolérance aux lentilles de contact.
- Aspect inesthétique des verres de lunettes.
- Le sentiment d'insécurité voire d'handicap provoqué par la dépendance à une correction optique (forts amétropes).
- Le besoin de pratiquer certaines activités sportives ou loisir sans lunettes ou lentilles de contact (natation, voile, ski, moto, voyages, etc.).
- Amélioration de la vision.

La majorité des patients opérés (selon le graphe 2) sont âgés de 25 à 35 ans, ce qui est logique car c'est la tranche :

- la plus concernée par les motivations esthétiques et pratiques,
- sans souvent encore de presbytie,
- généralement éligible au PKR, LASIK ou au SMILE.
- Les moins de 25 ans sont aussi représentés, souvent en lien avec des indications spécifiques (sportifs, militaires).
- Les plus de 35 ans sont moins nombreux, mais peuvent être orientés vers des implants ou certaines techniques alternatives, notamment si la presbytie ou d'autres critères anatomiques entrent en jeu.

La majorité des patients traités par LASIK, PRK ou SMILE présentent une myopie modérée ou légère, tandis que les myopies plus élevées sont souvent corrigées par des implants pour ces causes:

- **LASIK** : Préféré pour les myopies légères à modérées grâce à sa récupération rapide et sa précision.

Les résultats

- PRK** : Convient aux myopies modérées à élevées, notamment pour ceux avec des cornées fines ou à risque.
- SMILE** : Une bonne option pour les myopies modérées à élevées, notamment pour les patients souffrant de sécheresse oculaire.
- ICL** : Choisi pour les myopies élevées, car il ne nécessite pas de modification de la cornée et peut corriger des défauts importants.

L'analyse d'AV moyenne permet de comparer l'efficacité globale des différentes techniques de chirurgie réfractive. Les résultats montrent que les techniques SMILE et PKR offrent les meilleurs AV post-opératoires, avec une moyenne avoisinant les 93 %, traduisant une amélioration significative de la vision chez la majorité des patients. Le SMILE, en particulier, bénéficie d'une technologie mini-invasive qui préserve la biomécanique cornéenne, ce qui pourrait expliquer ses excellents résultats. Le PKR, bien qu'une technique plus ancienne, reste très performante notamment chez les patients ayant une cornée fine ou des contre-indications au LASIK.

Ce dernier présente une AV légèrement inférieur (environ 78–80 %), ce qui pourrait être lié à un risque accru de sécheresse oculaire ou à une légère régression de l'effet réfractif dans le temps. Enfin, la chirurgie par implant intraoculaire montre une moyenne d'AV plus faible (environ 60 %), probablement en raison de la complexité des cas traités (amétropies sévères, cornées inopérables au laser, ou autres pathologies associées). Ces résultats soulignent l'importance d'une bonne sélection des patients et du choix personnalisé de la technique en fonction des caractéristiques cliniques.

Conclusion générale :

La chirurgie réfractive constitue une avancée majeure dans le traitement des troubles visuels tels que la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme, en permettant aux patients de réduire, voire d'éliminer, leur dépendance aux corrections optiques traditionnelles. Toutefois, cette intervention n'est pas universellement applicable, car elle requiert une sélection rigoureuse des candidats. Sa réussite repose essentiellement sur une évaluation préopératoire complète et minutieuse.

Notre étude prospective et rétrospective met en lumière l'importance du rôle de l'optométriste dans le bilan de la chirurgie réfractive. Elle a permis de confirmer plusieurs points essentiels :

- La chirurgie réfractive est une procédure sélective dont le succès dépend en grande partie de la précision de l'évaluation préopératoire menée par l'optométriste, ainsi que d'un suivi postopératoire attentif.
- L'optométriste doit réaliser un examen préopératoire approfondi afin d'évaluer l'éligibilité du patient et de contribuer au choix de la technique chirurgicale la plus adaptée.
- L'interrogatoire du patient représente une étape fondamentale pour exclure les contre-indications et prévenir les complications éventuelles.
- Après l'intervention, un suivi postopératoire rigoureux est nécessaire pour contrôler l'évolution de la vision et dépister toute complication. Ce suivi doit se poursuivre sur plusieurs mois afin de garantir une récupération optimale et durable.
- Enfin, une collaboration étroite entre optométristes et ophtalmologistes est essentielle pour assurer une prise en charge complète, sécurisée et personnalisée du patient.

Bibliographie:

- [1] Remington, L. A. Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System. 3rd ed., Elsevier, 2012.
- [2] Kanski, J. J., Bowling, B. Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach. 8th ed., Elsevier, 2016
- [3] Dua, H. S., Gomes, J. A., Singh, A. "Corneal epithelial wound healing." British Journal of Ophthalmology, vol. 83, no. 8, 1999, pp. 934–938
- [4] Bourne, W. M. "Biology of the corneal endothelium in health and disease." Eye, vol. 17, no. 8, 2003, pp. 912–918 [5] D. Gatinel, « Géométrie de la cornée » 2002.
- [5] training khalifa, « ophtalmo-polycopie-21-troubles-refraction-COURS.pdf, » 07 2014/2015.
- [6] <https://www.elsevier-masson.fr/refractions-9782294773150.html>
- [7] <https://www.em-consulte.com/article/292150/anatomie-de-la-cornee>
- [8] M.BENLARIBI, «Les vices de refraction,» 2016-2017. [En ligne]. Available: univ.ency-education.com.
- [9] J.-M. Ancel, «La chirurgie réfractive en 2007,» 7 11 2007.
- [10] : <https://www.gatinel.com/chirurgie-refractive/>.
- [11] : <http://visionfuturelyon.fr/operation-laser-lasik-femtoseconde-lyon.php>.
- [12]<https://www.laser-system-ophtalmologie.fr/chirurgie-refractive/chirurgie-des-yeux-consultation-preoperatoire/>
- [13]<https://opto.ca/fr/bibliotheque-sante-oculovisuelle/optometristes-ophtalmologistes-opticiens-qui-consulter>
- [14] j.-j. Saragoussi, La chirurgie de la réfraction, Paris: MASSON, 2006.
- [15]<https://www.em-consulte.com/>
- [16]

http://www.vryghem.eu/frontend/files/userfiles/files/Vryghem_ChirurgieRe%CC%81fractive_F_lowres_2015.pdf

[17] http://coi.iris.ca/wp-content/uploads/2014/10/GuideLaser-UltralaskFR_6oct14_FINAL.pdf.

[18] <https://www.gatinel.com/wp-content/uploads/2010/10/LASIK-myopie-forte-gatinel3.pdf>.

[19] Eric Beaubert, Franck Pariguet et Stéphane Taboulot [2012] Manuel de l'opticien, 2^{ème} édition MALOINE.

[20] <https://www.sanotek.com/sanotek-retail/categorie/refraction/materiels-portables/tonometre/>

[21] <http://www.gatinel.com/wp-content/uploads/2012/12/d%C3%A9pistage-qualitatif.png>

[22] <http://www.ceroc-asso.com/wp-content/uploads/2011/01/Formes-frustres-suspectes-de-k%C3%A9ratoc%C3%B9ne-site-CEROC.jpg>

[23] <https://www.santevision.ch/>

[24] http://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/documents/chirurgie_refractive_12_12.pdf.

[25] http://www.santevision.ch/wp-content/uploads/informations_lasik.pdf.

[26] <https://www.gatinel.com/chirurgie-refractive/>.