

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou BakrBelkaid-Tlemcen
Faculté de Médecine
Département de Médecine



Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de médecin généraliste

Thème

**Etude comparative entre la sous correction
et la correction totale de la myopie**

Réalisé par :

-M^{elle} BELMAHI Fadia
-M^{elle} BEKHTI Farah
-M^{elle} BEN MAMMAR Zineb

Encadré par : -Dr.BEKHTI Amir

Sommaire

I.	Rappel théorique :	1
a.	L'œil emmétrope :	1
i.	Définition :	1
ii.	Anatomie	2
iii.	Parcours d'accommodation	4
b.	L'œil myope :	4
i.	Définition:	4
ii.	Particularité anatomique:	5
iii.	Parcours d'accommodation:	5
1.	Amplitude d'accommodation :	6
c.	Epidémiologie	6
d.	Physiopathologie	8
i.	Théorie mécanique :	8
ii.	Théorie biologique :	8
iii.	Myopie et accommodation	9
iv.	Myopie et réfraction périphérique	9
e.	Causes de la myopie	10
i.	Facteurs génétiques	10
1.	Risque de transmission de la myopie parents-enfants	11
ii.	Facteurs ethniques :	11
iii.	Facteurs environnementaux	12
1.	Le travail de près	12
2.	Les conditions de luminosité	12
3.	L'habitat	12
4.	Écrans d'ordinateurs et d'appareils portatifs :	13
5.	Stress éducatif :	13
6.	Myopie, éducation, intelligence et Q.I.	13
7.	Rôle de l'alimentation :	13
f.	Classification de la myopie :	14
i.	Degrés :	14
ii.	Types de myopie :	14
1.	La myopie axiale	14
2.	Myopie réfractive :	15

3.	Myopie d'indice :	15
4.	Myopie cornéenne :	15
5.	La myopie accommodative (ou par « spasme accommodatif »):	15
6.	La myopie liée à une subluxation du cristallin	15
g.	Évolution de la myopie.....	15
h.	Complications de la myopie :	16
i.	L'atteinte de la macula	16
ii.	L'atteinte de la rétine périphérique	17
iii.	Les corps flottant :	17
iv.	Le glaucome.....	17
v.	Décollement de rétine :	18
vi.	Cataracte :	18
II.	Les traitements du jeune myope	18
a.	Correction par verres ophtalmiques.....	18
i.	Matériaux des verres ophtalmiques :.....	Erreur ! Signet non défini.
ii.	Optique des verres ophtalmique.....	Erreur ! Signet non défini.
iii.	Géométrie des verres ophtalmique :	18
b.	Lentilles de contacts	20
i.	Lentilles rigides :	20
1.	Matériaux :	Erreur ! Signet non défini.
2.	Indications	21
3.	Contre-indication.....	21
4.	Implication pour le myope.....	21
ii.	Correction en lentille souple.....	22
1.	Matériaux :	Erreur ! Signet non défini.
2.	Adaptation en LS d'un nouveau porteur :	Erreur ! Signet non défini.
3.	Indication :	22
4.	Contre-indication à toutes les LSH.....	22
5.	Type de port et de renouvellement :	23
6.	Implication pour le myope.....	23
iii.	Lentille progressive	23
1.	Les types de lentille de contact progressive	Erreur ! Signet non défini.
2.	Implication pour le myope.....	Erreur ! Signet non défini.
iv.	Orthokératologie.....	23

1.	Géométrie de la lentille	Erreur ! Signet non défini.
2.	Examen préadaptation :	23
3.	Implication pour le myope.....	24
c.	Traitement pharmacologique :	25
1.	L'atropine	25
2.	Pirenzpine.....	26
d.	Exercice oculaire.....	26
e.	Activité physique en plein air	26
III.	Prise en charge du jeune myope :	Erreur ! Signet non défini.
a.	L'histoire de cas ou anamnèse	27
➤	Protocole.....	27
b.	Examen préliminaire	27
c.	La Cycloplégie :	28
➤	Protocole.....	28
d.	Examen des structures oculaires.....	29
e.	Tonométrie	29
f.	Réfraction	30
i.	Réfraction objective	30
ii.	Réfraction subjective en vision de loin	32
g.	Vision binoculaire	33
h.	Tests complémentaires (selon le cas)	33
i.	Synthèse et décisions	33
IV.	Partie pratique :	34
a.	Introduction :	34
b.	Matériels et méthodes :	35
c.	Protocole de l'étude :	41
d.	Résultats :	48
e.	Discussion :	51
f.	Conclusion :	62

Introduction :

La myopie est une cause majeure de perte de vision à travers le monde et sa prévalence augmente ce qui la place comme l'erreur de réfraction la plus courante particulièrement chez les enfants scolarisés ou le punctum remotum est à courte distance, parfois à quelques centimètres seulement de l'œil. La plupart des chercheurs conviennent que l'état de réfraction des personnes est en grande partie déterminé génétiquement, de plus en plus de preuves montrent que les expériences visuelles au début de la vie peuvent affecter la croissance oculaire et l'état de réfraction, il est dit aussi que les images se concentrent devant la rétine tandis que l'œil est au repos. Ce mémoire a pour but de décrire les recherches récentes portant sur la pathogénie de la myopie et traite les implications de la prise en charge des patients et informe sur les différents traitements récemment disponibles pour la myopie et ses conséquences dont la correction optique, le traitement pharmaceutique comme les promoteurs cycloplégiques, la thérapie visuelle, l'orthokératologie, l'ostéopathie, la thérapie de yoga et la thérapie physique.

I. Rappel théorique :

La myopie est une cause majeure de perte de vision à travers le monde et sa prévalence augmente. Bien que la plupart des chercheurs conviennent que l'état de réfraction des personnes est en grande partie déterminé génétiquement, de plus en plus de preuves montrent que les expériences visuelles peuvent affecter la croissance oculaire et l'état de réfraction. Ce mémoire décrit les recherches récentes sur la pathogénie de la myopie et traite des implications de la prise en charge des patients

a. L'œil emmétrope :

i. Définition :

La vision est régit par les lois universelle de propagation de la lumière ainsi l'œil fonctionne tel un système optique permettant aux rayons de converger directement sur le foyer image qui se situe en un point centrale sur la rétine appeler macula c'est le support de l'acuité visuelle fine.

La déviation des rayons lumineux à travers les milieux transparents et réfractifs de l'œil (les dioptries) se nomme la réfraction. Les principaux dioptries sont la cornée (environ +40 D de convergence) puis le cristallin (environ +20D de convergence).

L'œil au repos peut être modélisé par un œil réduit. Il s'agit d'un système optique simple constitué d'une lentille convergente et d'un écran sphérique (la rétine). L'œil réduit constitue un bon modèle pour l'étude de la formation d'images à partir d'objets éloignés et pour la compréhension des anomalies visuelles.

Les qualités optiques de l'œil emmétrope sont telles que l'image d'un objet situé à plus de 5mètres se forme sur la rétine.

Le rayon incident est focalisé grâce au pouvoir convergent de la corné et du cristallin sur la macula. Ce pouvoir de placer l'image d'un objet situé à l' infini sur la macula sans participation accommodative caractérise l'œil emmétrope : si l'objet se rapproche de l'œil l'accommodation intervient. Elle augmente la puissance du cristallin donc son pouvoir de convergence de façon à ramener l'image sur la rétine. L'accommodation intervient d'autant plus que l'objet est plus proche de l'œil ⁱ

ii. Anatomie

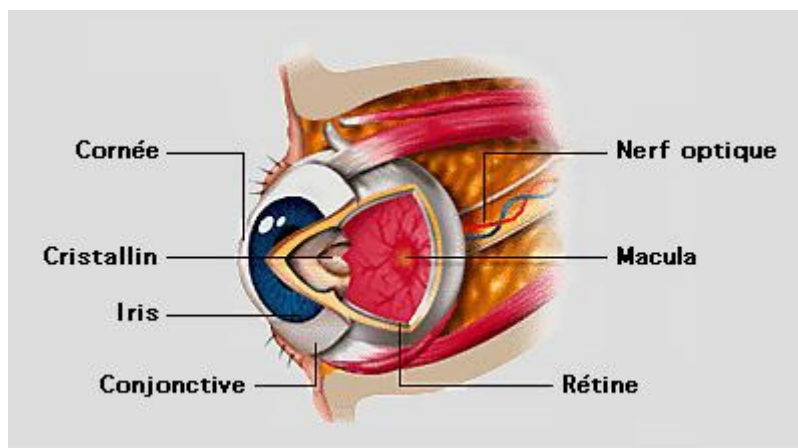


Figure 1 :

L'œil est composé de :

➤ Les paupières :

Ce sont des lames cutanée-musculo-membraneuses mobiles recouvrant en partie ou en totalité la partie antérieure du globe oculaire. La paupière supérieure est beaucoup plus mobile que la paupière inférieure et vient recouvrir totalement la cornée lors de sa fermeture. Elles sont responsables de la protection du globe, du drainage du film lacrymal, de l'expression mimique

➤ Le film lacrymal :

Les larmes sont organisées en un film appelé film lacrymal, c'est une barrière avec un rôle triple :

- défense contre les infections,
- nutrition de la cornée,
- perfection optique du dioptré cornée_ air.

Il est constitué d'une couche profonde mucinique au contact de l'épithélium cornéen, une couche intermédiaire aqueuse et une couche lipidique externe.

➤ La cornée :

Elle est composée de cinq couches : l'épithélium en relation étroite avec le film lacrymal, la couche de Bowman, le stroma, la membrane de Descemet et l'endothélium qui est responsable de la déshydratation du stroma, la cornée est transparente avasculaire et innervée. Son diamètre vertical est de 11mm, son diamètre horizontal est de 12mm, son épaisseur est de

0.55mm, son indice de réfraction est de 1.37 et sa puissance dioptrique est de 42 D. Elle est caractérisée par une activité mitotique importante.

➤ La conjonctive :

Elle est constituée de la conjonctive palpébrale qui tapisse la face postérieure de la paupière et de la conjonctive bulbaire qui tapisse la face antérieure de la sclère. Elles se réunissent au niveau des culs de sac conjonctivaux supérieur et inférieur. La conjonctive a un rôle protecteur contre les agressions extérieures et l'apparition rapide de phénomènes inflammatoires.

➤ La sclérotique :

C'est une tunique fibreuse, résistante et souple ; elle est opaque, blanche, avasculaire et épaisse de 1mm. La sclérotique se continue en avant par la cornée et l'orifice scléral postérieur permet le passage des fibres optiques. Son rôle est avant tout de protection ; et de support.

➤ L'uvée :

Couche intermédiaire de l'œil, membrane pigmentée richement vascularisée et innervée constituée de trois parties qui sont d'avant en arrière : l'Iris, le corps ciliaire, et la choroïde.

➤ L'iris :

C'est un diaphragme souple percé d'une ouverture centrale variable appelée pupille. Elle sépare la chambre antérieure de la chambre postérieure et est formée de deux feuillets qui sont le stroma riche en cellules pigmentaires et l'épithélium pigmenté postérieur de l'iris. Elle est munie de deux muscles : le muscle sphincter de la pupille et le muscle dilatateur de la pupille.

➤ Cristallin :

Le cristallin est une lentille biconvexe avasculaire et non innervée qui participe à la focalisation des rayons lumineux sur la rétine et à l'accommodation (mise au point en vision de près). Le cristallin jeune est souple, transparent, et possède une forme de pourtour elliptique en coupe. Il est situé dans la chambre postérieure de l'œil, en avant de la cavité vitréenne, et en arrière de l'iris. Le cristallin est suspendu au corps ciliaire par la zonule et est entouré d'une capsule qui a un rôle protecteur et les moindres perturbations sur cette membrane vont avoir des conséquences sur la transparence du cristallin. La cataracte résulte de la perte de la transparence du cristallin pour la lumière visible. Son amplitude d'accommodation se mesure en dioptries.

➤ La choroïde :

C'est la partie postérieure de l'uvée, elle se situe entre la rétine et la sclère, elle est non innervée et très vascularisée.

➤ La rétine :

Est caractérisée d'un niveau externe composé de l'épithélium pigmentaire et des photorécepteurs : c'est la rétine photo réceptrice vasculaire et d'un niveau interne de transmission

➤ Vitré :

Tissutransparent, occupe le 2/3 du volume du globe et sa rigidité permet le maintien de la forme du globe, son élasticité amortie des chocs. La modification du gel vitréen sera liée à l'âge et à la réfraction,

➤ Corps ciliaire :

Il est situé entre la sclère en dehors, le vitré, le cristallin et chambre postérieure en dedans, s'étend sur 6mm entre la choroïde en arrière et la racine de l'iris en avant il comprend deux parties le muscle ciliaire (accommodation) et les procès ciliaires (production de l'humeur aqueuse)

iii. Parcours d'accommodation

Il est représenté par la distance qui sépare le punctum remotum (PR) du punctum proximum (PP) Le punctum proximum est le point le plus rapproché de l'œil qui peut être vu net en accommodant au maximum, et le punctum remotum le point le plus éloigné de l'œil qui peut être vu net en relâchant au maximum l'accommodation. Pour l'œil emmetrope le punctum remotum (PR) est à 5m et plus c'est l'infini clinique, et le punctum proximum (PP) est situé entre 15 et 20 cm du nez.

b. L'œil myope :

i. Définition:

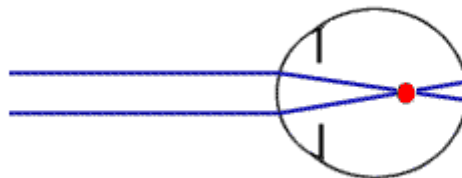


Figure2 :

La myopie peut être définie comme un trouble de la vision caractérisé par une baisse de l'acuité visuelle de loin.

du point de vue optique, la myopie est une anomalie de la réfraction dans laquelle l'image se forme en avant de la rétine, un objet placé à l'infini donne une image nette dans le vitré et un cercle de diffusion sur la rétine, cette pseudo image est d'autant plus grande que la

myopie est forte les sujets voient alors mal de loin, mais la vision de près n'est pas affectée, le sujet verra net à condition de rapprocher son texte et ceci sans accommoder. Il arrivera même à lire de très près. Ainsi le myope sera presbyte plus tard (mais restera myope toute sa vie). Cette anomalie est expliquée par une mauvaise corrélation entre la longueur axiale de l'œil et son pouvoir réfractif. Les rayons lumineux provenant d'un objet situé au loin sont soit trop réfractés à cause d'un pouvoir réfractif trop puissant par rapport à la longueur de l'œil, soit pas assez réfractés car l'œil est trop long ces rayons vont alors dans les deux cas se croiser en avant de la rétineⁱⁱ.

ii. Particularité anatomique:

L'œil myope a un aspect anatomique différent.

Il est souvent plus volumineux qu'un œil emmétrope de par sa longueur axiale.

L'aplatissement cornéen est une notion admise. Est plus marquée dans la myopie forte (Naumann, 1986). L'épaisseur cornéenne est également diminuée (Curtin, 1985 ; Touzeau, 2003) et il ne semble pas que celle-ci soit responsable des modifications cliniques visibles, telles qu'un changement topographique cornéen, des déformations ou variations du rayon de courbure. Chez l'enfant, la pachymétrie montre une différence significative entre les hypermétropes et les myopes, mais aucune entre les myopes et les emmétropes (Coste, 2008). La chambre antérieure est plus profonde. Le diamètre transversal du cristallin est plus grand (en moyenne in vivo 12,5 mm), l'épaisseur est moins grande que chez l'emmétrope du même âge. L'angle iridocornéen est toujours très large chez le myopeⁱⁱⁱ. Les anomalies de l'angle iridocornéen sont responsables des fréquentes hypertensions :

- l'iris à une insertion plus antérieure ;
- il existe des procès iriens ;
- on note une pigmentation trabeculaire.

La pression intraoculaire (PIO) est plus élevée en moyenne chez le myope fort que chez l'emmétrope. La PIO critique est plus basse chez le myope fort et doit faire craindre la possibilité d'un glaucome. Les anomalies du muscle ciliaire sont contradictoires. Il semblerait qu'il soit un peu plus atrophique dans les fortes myopies (Grossniklaus, 1992).

iii. Parcours d'accommodation:

Le punctum remotum (PR) est utile pour caractériser et quantifier le degré de myopie. Il correspond à la distance où un œil voit net et sans effort d'accommodation (l'œil qui n'accommodé pas est dit « au repos »). Chez le sujet emmétrope, cette distance est à l'infini : le punctum remotum est donc à l'infini (en pratique au-delà de 5 mètres).

A l'inverse pour les myopes, le punctum remotum est situé une distance rapprochée où la vision est nette sans effort : le punctum remotum est situé à une distance finie (inférieure à 5 mètres environ) chez les myopes.

Le punctum remotum est d'autant plus proche que la myopie est importante. L'inverse de la valeur du punctum remotum (en mètres) fournit le degré de myopie (vergence). Par

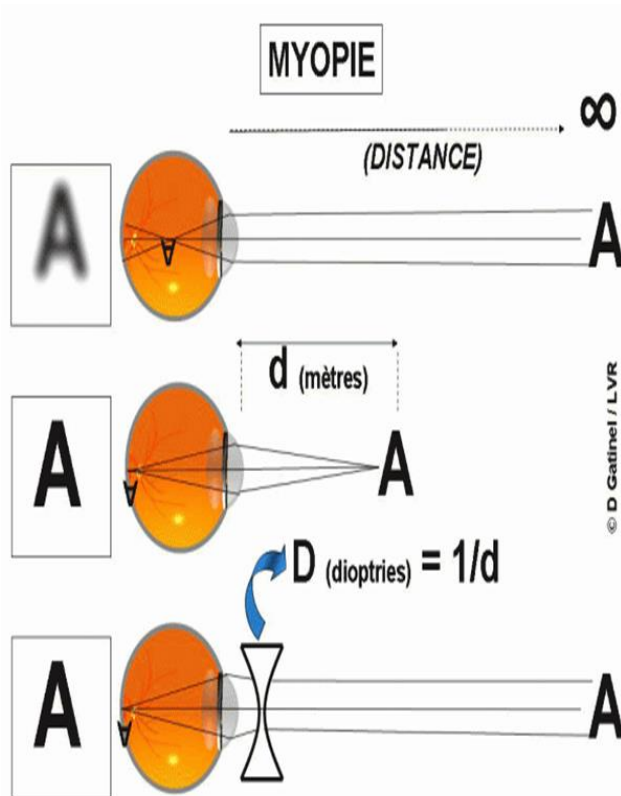
exemple, si le PR est à 2 mètres, la myopie est de 0.5D. Si le PR est à 33 cm la myopie est de $1/0.33 = 3 D$.

1. Amplitude d'accommodation :

L'amplitude d'accommodation, A , est égale à $R - P$, où R et P sont respectivement l'inverse de la distance du punctum remotum et du punctum proximum du plan principal objet.

Le parcours d'accommodation, a , est la distance de vision distincte depuis le punctum remotum jusqu'au punctum proximum, soit $p - r$.

En résumé, pour une amplitude d'accommodation normale, le myope non corrigé, a un parcours d'accommodation réel très limité et ce, d'autant plus que la myopie est forte (Metge, 1994).



le plan de l'image la plus nette (où focalisent les rayons) n'est pas sur la rétine mais en avant de celle-ci pour l'œil myope.
sans accommoder, l'image la plus nette d'un objet situé dans un plan rapproché se forme sur la rétine.

la puissance du verre correcteur permettant de corriger l'œil myope est exprimée en dioptries, comme l'inverse de la distance où la vision est nette.

Figure3 :

c. Epidémiologie

En 2010, la myopie atteignait 1.4 milliard de personnes dans le monde. Les taux varient d'un pays à l'autre. Dans les pays de l'Afrique et en Inde on compte 10 % de myopes alors qu'en Europe on en dénombre 23 % et en Asie le taux oscille entre 46 à 83 %.

La myopie est devenue la cause majeure de perte de vision incurable en Asie de l'Est. Et c'est aussi la troisième cause de cécité à Copenhague, à Rotterdam et dans la population latino-américaine de Los Angeles

La prévalence de la myopie chez les enfants varie selon les régions et les pays. L'apparition de la myopie pendant l'enfance peut être grossièrement calculée à partir de la prévalence de différentes populations d'âge. On peut estimer entre 4 % et 6 % la prévalence de la myopie chez le nouveau-né à terme (Whitmore, 1992). Après une diminution initiale durant les premiers mois de vie, l'incidence de la myopie reste stable pendant les premières années de vie puis augmente durant l'enfance avec l'avance en âge. Cette augmentation est surtout marquée à l'âge où les enfants commencent à fréquenter l'école

À Taiwan de 1983 à 2000, la prévalence de la myopie chez les enfants de 7 ans a augmenté de 5,8% à 21,0%. Chez les enfants de 12 ans, la prévalence est passée de 36,7% à 61,0%.

Chez les âgés de 15 ans, la prévalence est passée de 64,2% à 81,0%. Et chez les âgés de 16 à 18 ans, la prévalence est passée de 74% à 84% en 2000.

A Singapour, la prévalence de la myopie était de 11,0% chez les enfants chinois âgés de 6 à 72 mois, 44,29,0% chez les 7 ans, 34,7% chez les 8 ans et 53,1% chez les 9 ans.

En Corée, la prévalence de la myopie selon le groupe d'âge était de 50% chez les 5 à 11 ans, de 78% chez les 12 à 18 ans et de 45,7% chez les élèves du secondaire.

En Chine, la prévalence de la myopie chez les enfants urbains variait de 5,7% chez les enfants de 5 ans, 30,1% chez les 10 ans, puis elle a augmenté à 78,4% chez les 15 ans.

Chez les enfants des milieux ruraux, presque 5 ans, 36,8% des 13 ans, 43,0% des 15 ans et 53,9% des 17 ans ont été trouvés myopes.

En Inde, les enfants citadins avaient une prévalence de myopie de 4,7%, 7,0% et 10,8% chez les 5, 10 et 15 ans, respectivement. En milieu rural, il était de 2,8%, 4,1% et 6,7% chez les 7, 10 et 15 ans respectivement.

Au Népal, la prévalence de la myopie chez les enfants des villes était de 10,9%, de 16,5% et de 27,3% chez les 10, 12 et 15 ans. En milieu rural, il était de 1,2% chez les 5 à 15 ans^{iv}.

En France, les seules estimations dont nous disposons concernant les jeunes enfants sont celles de Tabone qui rapporte une prévalence de 2,9 % dans une population d'enfants âgés de 3,5 ans à 4,5 ans. La myopie atteint en effet 25 à 30 % des jeunes de 16 à 24 ans, selon le Syndicat national des Ophtalmologistes de France (Snof).

Aux Etats-Unis la myopie touche déjà près de 30% de la population

Tant que la population myope augmente globalement, la gravité de son impact est prédite. Environ un cinquième de la population myope à une myopie élevée (≥ -6 D), ce qui provoque une perte de vision irréversible.

La prévalence croissante de la myopie scolaire au cours des dernières décennies peut être la conséquence d'interactions gènes-environnement.

d. Physiopathologie

La myopie forte est presque toujours liée à un allongement du globe oculaire. Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer cet allongement :

i. Théorie mécanique :

Elle fait appel à des facteurs qui agissent sur une sclère affaiblie. L'affaiblissement de la sclère est provoqué par une congestion (augmentation subite de la quantité de sang) de type veineux, une inflammation chronique, un déficit nutritionnel (calcium, vitamines) ou une poussée de température. La sclère est ainsi prédisposée, soit de façon acquise, soit parfois de façon héréditaire, à s'étirer sous l'action de forces mécaniques. Parmi elles, la pression intraoculaire a été proposée depuis longtemps. La relation entre myopie et glaucome fait l'objet d'un débat qui n'est pas encore clos. Si la fréquence du glaucome est plus grande chez les myopes forts, jamais le contrôle du tonus oculaire n'a stoppé l'aggravation progressive d'une myopie forte. Les autres forces mécaniques sont celles exercées directement sur la sclère à leurs insertions par les muscles oculomoteurs. Ces forces se développent surtout pendant les mouvements de convergence, en particulier par l'action des muscles obliques directement sur la partie postérieure de la sclère, la plus faible, là où se situera le staphylome. La musculature intrinsèque au moment de l'accommodation pourrait aussi étirer la sclère et des tentatives de contrôle de l'aggravation de la myopie ont été faites par la paralysie atropinique de l'accommodation.

ii. Théorie biologique :

Durant la croissance oculaire, il y a un processus qui régule la croissance du globe oculaire vers l'emmétropie, il est directement influencé par l'expérience visuelle. Ceci a été prouvé par l'induction de la myopie de privation expérimentalement

L'étude des mécanismes régulateurs de la croissance oculaire a fait ces dernières années des progrès importants, notamment depuis les travaux de Raviola et Wiesel chez le primate étudiant la perception visuelle, leur expérience de privation visuelle par suture unilatérale des paupières d'un macaque nouveau-né a mis en évidence le développement du côté suturé d'une myopie axiale. Ils ont ainsi créé un modèle de myopie expérimentale : myopie axiale pouvant être forte, avec modifications du fond d'œil typiques, et persistante à la levée de l'obstacle visuel, en l'occurrence la suture des paupières. La même suture chez le macaque adulte est sans effet. Si le macaque est élevé dans l'obscurité, la myopie ne se développe pas. Selon la variété du macaque (arctoïde ou mullata), la section du nerf optique et l'instillation d'atropine sont, soit sans effet, soit limitent en partie le développement de la myopie de privation, laissant par-là entrevoir un rôle du système nerveux central et de l'accommodation chez le macaque arctoïde. Il résulte de ces expériences que c'est l'altération du message visuel, non pas dans la réduction du flux lumineux ou dans sa composition spectrale, mais dans la réduction du contraste de l'image, qui entraîne l'apparition de la

myopie de privation. La réduction du contraste de l'image peut être obtenue par d'autres méthodes, en particulier en défocalisant l'image de la rétine à l'aide de verres de forte puissance.

iii. Myopie et accommodation

L'accommodation est la capacité de l'œil à effectuer la mise au point pour voir net des cibles rapprochées (ex : livre de lecture) l'accommodation a été incriminée comme possible facteur causal ou déclenchant de la myopie.

A l'origine de cette suspicion on retrouvait le fait que la myopie est souvent retrouvée chez des individus effectuant des travaux de près de manière prolongée et qu'un certain degré de « paresse accommodative » avait été mis en évidence chez les myopes^v

Une insuffisance d'accommodation pouvant induire un « flou rétinien », la myopie courante pourrait être le fruit d'un mécanisme proche de celui mis en jeu dans la myopie de « déprivation ». L'accommodation a aussi été suspectée d'augmenter la pression intra oculaire et d'induire une distension progressive de la sclère, ces deux effets étant synergiques pour accroître la longueur axiale de l'œil et donc favoriser la myopie. Cependant aucune étude n'a montré que l'amélioration de la qualité de l'accommodation (ex : verres progressifs chez l'enfant) ne ralentit la myopie. Il est possible que les myopes accommodent moins car habitués à percevoir le monde de manière floue ils bénéficient de stratégies neuro-corticales leur permettant de mieux interpréter les images rétinienne et donc de tolérer un léger flou de près s'il existe une association entre myopie et accommodation l'existence d'un lien de causalité n'a pas été démontré.

iv. Myopie et réfraction périphérique

La fovéa est le siège de la vision fine et occupe environ 1 degré au centre du champ visuel. La myopie est définie comme une réfraction excessive des rayons lumineux émis par les sources lointaines observées (l'image de ces sources se projette alors sur la fovéa) la vision embrasse tout le champ visuel et les sources situées en dehors du degré central sont également imagées sur la rétine. La façon dont les rayons lumineux émis par des sources lumineuses périphériques (ex : 15 ° d'excentricité) sont focalisés sur la rétine extra fovéolaire concerne l'étude de la réfraction périphérique (par opposition à la réfraction fovéolaire centrale) des études expérimentales conduites chez l'animal ont montré que la rétine périphérique joue un rôle important dans le processus dit d'emmétropisation (contrôle de la croissance du globe oculaire destiné à maintenir un équilibre entre puissance focale du couple cornée cristallin et distance de la rétine)

En moyenne, la réfraction périphérique est moins myope (plus hypermétrope) que la réfraction centrale une étude conduite chez 822 enfants âgés de 5 à 14 ans a montré que les yeux des enfants myopes ont une hypermétropie relative plus importante en périphérie que les yeux des enfants emmétropes et hypermétropes) Ces conclusions peuvent paraître surprenantes mais optiquement, en raison de la courbure rétinienne périphérique et de l'incidence des rayons issues des sources périphériques ceux-ci peuvent alors tout à fait être

défocalisés « plus loin », en arrière du plan rétinien (hypermétropie périphérique). Cette défocalisation périphérique est potentiellement la source d'une élongation oculaire et d'une évolution de la myopie^{vi}.

Des différences ethniques entre enfants d'origine asiatiques et africaine ont été retrouvées dans une étude américaine : la réfraction périphérique des yeux des enfants asiatiques était généralement plus hypermétropique que celle des enfants africains même myopes.

e. Causes de la myopie

Il y a des décennies, la prévalence de la myopie était faible, et elle était principalement due à un facteur génétique, comme la présence d'un très jeune enfant ayant une forte myopie au sein d'une famille fortement myope qui montrait l'hérédité de la myopie. Mais récemment, en raison de l'apparition de la myopie scolaire, il y a un débat concernant la cause de la myopie est ce due à des facteurs génétiques ou environnementaux ?

Ce pendant la myopie à faible myopie est considéré comme étant principalement déterminée par des facteurs de risque environnementaux. Il pourrait y avoir une interaction entre les deux composants.

Ainsi que la myopie est également considérée comme une susceptibilité génétique aux facteurs de risque environnementaux, ce qui signifie que les gènes responsables de la croissance des composants oculaires peuvent être influencés par l'environnement chez une personne souffrant d'une myopie faible.

i. Facteurs génétiques

L'hérédité joue un rôle important dans la détermination de la puissance optique de l'œil. Plusieurs gènes ont été identifiés comme étant responsable de l'apparition de la myopie elle apparaît souvent dans les familles avec parfois saut d'une génération. On peut estimer que le risque d'avoir un enfant myope si aucun des deux parents n'est atteint est de 10-11%, ce risque augmente à 16-25% si l'un des parents est myope et est de 33- 46% lorsque les deux parents sont touchés^{vii}.

Les erreurs réfractives sont plus fortement corrélées chez les jumeaux homozygotes que chez les dizygotes (Hammond, 2001). Ainsi une étude portant sur la corrélation entre les erreurs réfractives chez les parents et dans la fratrie, a pu montrer que la myopie était plus forte que ne le laisserait supposer le hasard.

L'étude de la répartition de la myopie par l'analyse classique de l'arbre généalogique de familles montre que plusieurs gènes distincts interviennent mais il faut savoir que le mode de transmission génétique est encore mal connu.

1. Risque de transmission de la myopie parents-enfants

Le risque de présenter une myopie serait plus fort si l'un des parents est myope. Le risque de myopie serait multiplié par 6,42 pour les enfants ayant 2 parents présentant une myopie forte. Ces corrélations sont valables pour les Caucasiens et les Asiatiques. Plus que les facteurs génétiques, c'est très probablement le mode de vie avec partage de l'environnement qui peut influencer la survenue de la myopie dans une même famille.

L'identification précise des gènes impliqués, devrait en principe bénéficier des progrès considérables réalisés ces dernières années dans le décryptage du génome humain.

Zadnik et al. (1994) ont montré que les enfants de parents myopes, non encore myopes eux-mêmes, tendaient à avoir une plus grande longueur axiale que les enfants de parents non myopes. Ceci les prédisposerait sûrement à devenir myopes. Et les études de Saw et al. en 2005 pour la Singapore Cohort Of the Riskfactors for Myopia (SCORM), portant sur les changements dans le développement de l'œil chez mille neuf cent soixante-dix-neuf enfants myopes de Singapour, âgés de sept à neuf ans et non myopes à l'inclusion, montrent que le risque est d'autant plus grand que l'un ou les deux parents sont myopes. A contrario, une étude portant sur cinq cent quatorze enfants chinois de Hong Kong, âgés de deux à six ans (Fan, 2005), montre qu'il n'y a pas d'association significative entre la myopie parentale et la réfraction myopique ou la longueur axiale des yeux examinés. Il s'agit de tous jeunes enfants et les auteurs précisent que des études plus longues avec un échantillonnage plus large doivent confirmer ce résultat^{viii}.

Ce sont les progrès de la génétique moléculaire qui permettront de faire la lumière sur les différents gènes en cause. Dans les myopies syndromiques, l'hérédité correspond à celle de l'affection associée.

Cependant, la distribution de la myopie diffère entre les races et les groupes ethniques, et les études sur les parents avec la myopie et les études comparatives chez les jumeaux soutiennent également la notion que les facteurs héréditaires influencent en partie le développement de la myopie juvénile.

ii. Facteurs ethniques :

L'étude de Kleinstejn et al. (2003), portant sur une population de deux mille cinq cent vingt-trois enfants, montre qu'il y a une différence significative entre les groupes ethniques vivants aux États-Unis. Les Asiatiques ont la plus forte prévalence de myopie (18,5 %), suivis par les Hispaniques (13,2 %) ; les Blancs ont la moins forte prévalence (4,4 %), qui n'est pas significativement différente de celle des Afro-Américains (6,6 %). Il y a alors une différence certaine de pourcentage entre les ethnies : et on peut la rattacher à un facteur héréditaire. Cependant, les recherches effectuées sur les populations d'immigrés avant et après leur installation dans le pays d'accueil montrent que le pourcentage de myopie a tendance à rejoindre celui de la population d'accueil (Dayan, 2005 ; Saw, 2006).

iii. Facteurs environnementaux

L'environnement et l'éducation jouent également un rôle non négligeable. On observe en effet que 20% de non myopes entrant à l'université à la fin de la seconde dizaine d'années développe une faible myopie dans les 4 ans. De même dans une étude étudiant une population de jeunes officiers de la marine américaine, 24% développent une myopie faible après l'âge de 21 ans montrant le caractère multifactoriel de la myopie.

1. Le travail de près

Cette hypothèse part du fait que l'incidence de la myopie augmente avec le temps passé en vision de près, le niveau culturel et le nombre d'années d'étude, quelle que soit la région du globe étudiée. L'incidence de la myopie serait moindre pendant les vacances d'été ou d'hiver. De nombreuses théories non validées mettent en avant le rôle de l'accommodation, le rôle du muscle ciliaire et le rôle de la stimulation maculaire qui pourrait induire la sécrétion d'un hypothétique facteur de croissance du globe oculaire. L'implication notable de ce facteur accommodatif est loin d'être démontrée de façon indiscutable.

La gravité du risque est selon à l'intensité, comme la durée de la lecture et la distance aux objets proches. Parce que le travail à proximité est inévitable pour l'apprentissage, des interruptions de certaines durées et une mauvaise lecture peuvent réduire le risque de quasi-travail.

2. Les conditions de luminosité

L'exposition lumineuse pourrait avoir un effet sur l'apparition de la myopie. Une étude épidémiologique récente portant sur 300000 personnes montre que les bébés nés en juin et juillet auraient 24% de risques en plus de développer une myopie que ceux nés en décembre et janvier. Un enfant né en hiver aurait moins tendance à devenir myope qu'un enfant né en été. Cela serait dû à l'exposition dès les premiers jours de la vie à une luminosité naturelle accrue. La même constatation a été faite chez des enfants dormant avec une veilleuse avant l'âge de deux ans qui ont plus de risques de présenter une myopie que ceux qui dorment dans l'obscurité

3. L'habitat

Le lieu de résidence est susceptible d'avoir un impact non négligeable. La prévalence de la myopie est nettement plus élevée dans les grandes agglomérations que dans les régions rurales.

Les facteurs intervenant dans le rôle de l'habitat sont multiples (facteurs socio- économiques, familiaux, intensité lumineuse, télévision, ordinateur, etc....)

La myopie peut être aussi liée à la restriction spatiale liée à un environnement clos, survenant en milieu carcéral ou dans les équipages de sous-marins.

4. Écrans d'ordinateurs et d'appareils portatifs :

L'utilisation des ordinateurs et des téléphones mobiles a considérablement augmenté ces dernières années. Un temps d'écran accru peut être associé au développement de la myopie. Ainsi que l'utilisation de l'ordinateur induit une asthénopie, mais il n'y a pas encore de preuve évidente d'association avec le développement de la myopie. En raison de la longue durée d'observation des écrans et de l'émission de lumière bleue par les écrans LED, le risque de développement de la myopie et les risques oculaires de lumière bleue devraient être des préoccupations sérieuses, en particulier chez les enfants.

5. Stress éducatif :

En Orient, le système éducatif et les contraintes sont différents de l'Occident. Les parents de l'Est accordent beaucoup d'attention à la performance scolaire des enfants et les encouragent au travail de près.

En revanche, les parents occidentaux accordent plus d'attention à l'éducation physique et encouragent plus leurs enfants aux activités de plein air. Cette différence pourrait en partie contribuer à la forte prévalence de la myopie à l'Est. Morgan et Rose ont proposé que l'utilisation intensive des tutoriels après l'école et l'augmentation des charges éducatives sont associées à des taux élevés de prévalence de la myopie. Une association avec des cours de tutorat supplémentaires a également été signalée à Singapour et à Taiwan.

6. Myopie, éducation, intelligence et Q.I.

Un certain nombre d'études ont trouvé un lien significatif entre la fréquence de la myopie et le test de quotient intellectuel élevé. Une relation de type génétique a également été évoquée sur la base d'une héritabilité possible de l'intelligence. Certains auteurs ont également évoqué la possibilité que myopie et intelligence puissent correspondre à des gènes ou des allèles proches.

En outre, dans certaines études, d'autres caractéristiques telles que le temps passé à la lecture par plaisir ou les capacités d'apprentissage des langues sont corrélés à l'existence de la myopie.

7. Rôle de l'alimentation :

La malnutrition, notamment les carences vitaminiques A, D et E qu'elle induit, serait à l'origine de nombreuses myopies. Stone et al. (2006) ont étudié la réfraction de trois cent vingt-trois enfants (moyenne d'âge $8,7 \pm 4,4$ ans) de parents fumeurs (un ou les deux). Ils ont pu trouver une prévalence de myopie moindre (12,4 % versus 25,4 % ; $p = 0,004$) et plus d'hypermétropes ($1,83 \pm 0,24$ D versus $0,96 \pm 0,27$ D ; $p = 0,02$) que chez les enfants dont les parents ne fument pas. Ils ont déduit que l'étude neuropharmacologique de la nicotine ouvre des perspectives intéressantes et de nouvelles hypothèses concernant les mécanismes qui gouvernent la réfraction. Et Une étude de Jacobsen et al. (2007) montre que la prévalence de la myopie dans un groupe de trois cent quatre-vingt-treize patients diabétiques de type 1, âgés de seize à vingt-six ans suivis sur deux ans, est beaucoup plus importante que dans le reste de la population danoise. C'est l'hémoglobine glyquée HbA1c qui est corrélée à la myopie, ce

qui suggère que c'est l'hyperglycémie elle-même qui peut favoriser la myopie. Ceci pourrait donc expliquer l'augmentation de la fréquence de la myopie dans les pays adoptant un régime alimentaire diététique occidental.

L'incidence de la myopie serait augmentée aussi en cas de consommation excessive de pain ou d'hydrate de carbone dans l'enfance. Cependant, les déficits alimentaires sont devenus rares dans les pays industrialisés alors que l'incidence de la myopie y augmente

f. Classification de la myopie :

i. Degrés :

On peut classer arbitrairement la myopie en fonction de son importance, établi à partir du degré de correction nécessaire (dioptries) qu'il est nécessaire de porter (en lunettes) :

- myopie faible <-3D
- myopie moyenne entre -3 et -6D
- myopie forte >-6D

ii. Types de myopie :

En fonction du mécanisme à l'origine de la myopie, on distingue :

1. La myopie axiale :

La myopie est le plus souvent induite par un allongement excessif de l'œil (la distance entre la cornée et la rétine appelée « longueur axiale » est trop importante par rapport à la distance de focalisation de l'objectif-couple cornée-cristallin)

Un œil myope est un œil « trop long » vis à vis de la puissance optique de la cornée et du cristallin. De ce fait, le plan de l'image la plus nette est située en avant de la rétine pour un objet lointain. L'image rétinienne est « floue » pour la vision de loin

La myopie apparaît dans l'enfance ou vers l'adolescence, en général plus la myopie est précoce et plus elle est marquée à l'âge adulte comme le degré de myopie est proportionnel à l'excès d'allongement du globe oculaire plus celui-ci intervient précocement dans la croissance de l'œil et plus l'allongement du globe risque d'être prononcé.

Sur le plan anatomique cet excès de longueur est faible vis à vis du diamètre antéropostérieur du globe oculaire (quelques dixièmes de millimètre, par exemple 24 mm alors que la longueur moyenne de l'œil est d'environ 23.5 mm).

Mais à l'échelle de l'optique de l'œil, il est suffisant pour que l'image recueillie par la rétine soit floue: comme l'œil est légèrement trop long, l'image nette d'un objet éloigné ne se forme pas sur la rétine mais dans un plan situé en avant de celle-ci. Une simulation de

l'image perçue par la rétine d'un myope qui regarde au loin peut être obtenue en reculant un écran de projection par rapport à sa distance de netteté.

2. Myopie réfractive :

La myopie réfractive correspond généralement à une myopie faible (moins de 3 D) pour laquelle l'œil ne présente pas une longueur axiale excessive par rapport à la distribution rencontrée dans la population non myope les éléments réfractifs du segment antérieur de l'œil (cornée et cristallin) semblent « trop puissants » vis à vis de cette longueur axiale.

3. Myopie d'indice :

Il existe une forme de myopie acquise plus tardive appelée « myopie d'indice » elle est traduite par la présence d'une cataracte nucléaire, elle est liée à l'augmentation de l'indice de réfraction du noyau du cristallin qui se « densifie » en s'opacifiant. L'augmentation de l'indice induit une augmentation de la puissance optique du cristallin qui devient plus puissant (augmentation de la vergence).

4. Myopie cornéenne :

L'augmentation de la puissance du dioptré cornéen peut également induire une myopie chez un sujet initialement indemne de défaut réfractif (patient dit « emmétrope ») elle s'observe dans le kératocône où la cornée présente une courbure accentuée un astigmatisme myopique évolutif accompagne également cette myopisation.

5. La myopie accommodative (ou par « spasme accommodatif »):

C'est une myopie provoquée par une contraction prolongée du muscle ciliaire, secondaire à des efforts soutenus en vision de près (artisanat fin, travail scolaire ou informatique très prolongé, etc.). L'instillation de collyres « cycloplégiques » (paralysant le muscle ciliaire), permet de corriger cette myopie.

6. La myopie liée à une subluxation du cristallin

Cette forme exceptionnelle surprend par les dimensions « normales » du globe oculaire vis à vis du degré de myopie, qui est liée à un relâchement du ligament suspenseur du cristallin (zonule). Le cristallin adopte spontanément une forme plus bombée, ce qui augmente sa puissance réfractive et provoque la convergence excessive des rayons réfractés (voir la description d'un cas de myopie par subluxation du cristallin)

g. Évolution de la myopie

Plus la myopie commence tôt plus elle sera évolutive et importante. La myopie habituellement rencontrée n'est pas une maladie. Seul le fort myope a une véritable 'myopie maladie' Elle débute ou est dépistée entre 5 et 12 ans ou même plus tard. Dans cette forme, plus le début est précoce, plus importante est la progression. La précocité du début et celle des

lésions du pôle postérieur, les efforts physiques, le régime alimentaire et l'hygiène de vie sont des facteurs de risques évolutifs

La myopie apparaît habituellement dans l'enfance vers 6 à 8 ans et évolue jusqu'à l'âge de 20-25 ans puis se stabilise. Cependant elle peut apparaître parfois plus tôt (myopie forte néo-natale ou congénitale) Les critères de diagnostic de la myopie forte congénitale sont : une réfraction > -3 D avant 5 ans, un comportement de myope depuis le plus jeune âge et des modifications du pôle postérieur évocatrices. L'évolutivité de cette forme est variable, plus marquée s'il y a une histoire familiale de myopie. La progression de la myopie est associée à plusieurs facteurs : pression intraoculaire > 16 mmHg, prématurité et facteurs péri- et postnataux (maladies fébriles prolongées, malnutrition, carences).

Les myopies congénitales disparaissent en majorité pendant la première année. Les travaux d'Ehrlich et al. ont montré que la myopie inférieure à $-3,5$ D à l'âge de 9 mois à 1 an évoluait vers l'emmétropisation avec une tendance à l'hypermétropie faible à l'âge de trois ans. La myopie forte n'a pas tendance à diminuer car au-delà de 30 cm la vision est floue. Les myopies qui persistent peuvent être stables, d'autres peuvent progresser et présenter les caractères des myopies pathologiques. Les myopies acquises apparaissent entre 5 et 12 ans. Plus elles surviennent précocement, plus elles risquent d'évoluer comme des myopies pathologiques. En revanche, celles qui apparaissent après 9 à 10 ans ont une évolution plus lente. La myopie est considérée comme stabilisée à l'âge de 21-22 ans

h. Complications de la myopie :

La myopie forte rend l'œil plus fragile qu'un œil emmétrype. Elle est considérée comme la 4ème cause de malvoyance en Europe.

La myopie forte est une maladie dégénérative, une myopie-maladie évolutive définie par des chiffres supérieurs à -6 D et une longueur axiale (distance cornée-rétine) supérieure à 26 mm (23 mm pour un œil normal), pouvant atteindre 35 mm pour une myopie extrêmement forte.

Ainsi l'allongement du globe se fait aux dépens de la partie postérieure de l'œil.

Par conséquent, du fait de l'allongement du globe oculaire, la rétine est étirée, distendue, amincie, susceptible de se déchirer. Elle est mal irriguée, la couche nourricière, la choriocapillaire, lui apportant moins d'afflux sanguin.

Il peut survenir alors les complications suivantes :

i. L'atteinte de la macula

L'atteinte de la macula, zone centrale de la rétine, est à redouter particulièrement car elle met en péril la fonction rétinienne visuelle centrale c'est-à-dire les possibilités de lecture. Outre la baisse d'acuité visuelle, le signe d'alarme pouvant faire évoquer l'atteinte de la macula est l'existence de métamorphopsies (déformations des lignes). L'OCT (Optical Coherent Tomography) est un examen fondamental qui permet de mettre en évidence et de surveiller l'état de la rétine en cas de myopie forte.

La forte myopie peut entraîner

- une pâleur maculaire,
- un staphylome myopique (déformation du globe vers l'arrière),
- des ruptures des couches rétinienne visuelles (rupture de la membrane de Bruch),
- une atrophie chorio-rétinienne profonde,
- une néovascularisationchoroïdienne.
- Le fovéoschisis
- Le trou maculaire
- Les néovaisseauxchoroïdiens

De grands progrès ont été faits récemment dans le diagnostic et le traitement de ces complications rétinienne

ii. L'atteinte de la rétine périphérique

La périphérie de la rétine du myope doit être surveillée régulièrement par un examen au verre à 3 miroirs ou une lentille panoramique. Il peut exister à la périphérie de la rétine des palissades, des trous et des déchirures à traiter préventivement par le laser à argon pour éviter un décollement de rétine plus fréquent chez le myope.

Il est important de souligner qu'il n'est pas rare de découvrir ces lésions rétinienne dangereuses, prédisposant au décollement de la rétine, chez un sujet myope, n'étant pas alarmé car ne se plaignant d'aucun trouble visuel, d'aucune douleur, consultant pour des motifs banaux comme la prescription d'une paire de lunettes ou de lentilles de contact, et qui nécessite donc un traitement au laser argon en prévention d'un décollement de la rétine. Parfois existent des phosphènes, éclairs, corps flottants, un voile visuel. En cas de décollement de rétine avéré, le traitement ne peut être que chirurgical.

iii. Les corps flottant :

Le myope se plaint souvent de 'mouches' ou corps flottants, petites particules qui bougent lentement avec la position du regard. Ce phénomène est dû à la liquéfaction et au changement de structure du vitré avec l'âge mais survenant souvent plus précocement en cas de myopie. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter devant la perception de corps flottants, de mouches volantes, de filaments..., mais leur apparition nécessite un examen approfondi de la rétine surtout si ces corps flottants se multiplient ou si des éclairs apparaissent, fixes dans un endroit bien déterminé et persistent même les yeux fermés. S'il existe des lésions de la rétine périphérique pouvant être susceptibles de se compliquer de décollement de rétine elles devront être traitées préventivement par laser argon.

iv. Le glaucome

Le glaucome est nettement plus fréquent chez le myope fort (10%) que dans le reste de la population (2%). Il doit être dépisté précocement car il peut aboutir sans symptômes d'alarme à une détérioration de la vision sévère et irréversible. Il s'agit d'un glaucome à angle ouvert sans particularité jusqu'à 6-8 D. Au-delà de 8 D le risque d'apparition ou d'aggravation d'un glaucome est fortement majoré. Le diagnostic est très difficile du fait de

la difficulté d'analyser chez le fort myope les papilles optiques et les fibres du nerf optique ainsi que les anomalies du champ visuel

v. Décollement de rétine :

Le décollement de rétine est plus fréquent chez les myopes : 2,2 % contre 0,01 % dans la population générale ; avec un âge de survenue plus précoce : cinquante ans contre soixante-cinq ans chez les non myopes. La surveillance rétinienne s'impose chez le myope porteur de lentilles comme chez tout autre patient myope.

vi. Cataracte :

La cataracte survient en moyenne dix ans plus tôt que dans la population générale. La myopie semble favoriser la survenue de certains types de cataracte comme la cataracte nucléaire, et la cataracte sous capsulaire postérieure.

La cataracte peut en retour accentuer une myopie initialement axiale (liée à la longueur excessive de l'œil). Le mécanisme de l'augmentation de la myopie est lié à l'augmentation de l'indice de réfraction du noyau cristallinien: on parle de « myopie d'indice ».

Ainsi, la myopie expose à la survenue d'une cataracte plus précoce et d'évolution plus rapide. La chirurgie de la cataracte peut corriger ou réduire la myopie, par l'utilisation d'un implant de puissance adaptée.

II. Les traitements du jeune myope

a. Correction par verres optiques

La myopie est le trouble visuel le plus courant et le nombre de personnes concernées ne cesse d'augmenter. Pour corriger ce problème visuel, il faut un verre de forme concave à puissance négative. Il est fin au centre et s'épaissit sur les bords.

i. Géométrie des verres optiques :

1. Les verres unifocaux

Ce sont les plus répandus. Ils corrigent les problèmes de myopie, d'hypermétropie et d'astigmatisme. Ils sont aussi appelés « simple foyer » car ils possèdent la même puissance de correction sur toute la surface du verre. L'avantage est qu'ils peuvent être placés sur tous les types de monture.

a. Les types de verres unifocaux

- Surface sphérique: la version classique et standardisée, adaptée à tous avec leur concept de verre sphérique, sont le produit classique permettant de corriger une

amétropie. Disponible en organique et minéral, ils sont recommandés pour les faibles corrections. Les verres unifocaux sphériques sont un concept de verres à distance focale calculée précisément sur ordinateur, avec un flou périphérique minimisé.

L'invention de ce concept revient à Moritz vonRohr - scientifique de Carl Zeiss - en 1908. Il fut le premier à calculer un verre unifocal sphérique, également optimisé pour de plus grands angles de vision

- Surface asphérique: le verre est plus plat, plus mince. Le design est plus esthétique et la qualité optique est meilleure. Il est particulièrement recommandé aux personnes ayant besoin d'une forte correction. Grâce à une surface avant asphérique et symétrique de révolution, les verres unifocaux asphériques produisent une courbure avant plus plate et une excellente qualité visuelle. Ils sont par conséquent plus plats et plus fins que les verres unifocaux sphériques d'une même puissance. Les verres unifocaux asphériques sont recommandés pour les porteurs de lunettes ayant besoin de prescriptions élevées et qui souhaitent porter des lunettes esthétiques, légères, avec des verres optimisés.

b. Implication chez le jeune myope :

Les verres unifocaux se base sur un mécanisme de correction qui vise à induire une emmétropisation active régulé par défocalisation optique. En se basant sur plusieurs études de forte preuve sont fournies traduisant la croissance oculaire compensatoire observée en réponse à la défocalisation induite par la lentille dans les modèles animaux. Pour cela plusieurs études ont été menées pour étudier l'effet chez l'homme myope de la sous correction et de la correction optique totale

La sous-corrrection a été une méthode populaire préconisée par les professionnels pour ralentir le développement de la myopie. Ce principe de correction consiste à induire une défocalisation rétinienne myopique lors de la visualisation de loin et / ou de réduire la demande et la réponse accommodatives pendant la vision de près. en se basant sur cette théorie, une sous-corrrection de 0,50 à 0,75 D est généralement prescrite car elle maintient un niveau acceptable d'acuité en vision de loin tout en améliorant l'effort accommodatif de près.

Ce mode de correction a été adopté pendant de nombreuses années jusqu'à ce que des études mettent en doute l'effet freinateur de la sous correction par rapport a la correction optique totale chez le myope.

2. Verres multifocaux

a. Double foyer

Le verre correcteur dispose de deux puissances optiques Qui permettent de corriger à la fois la vision de loin et la vision de près la zone supérieure étant destinée à corriger la vision de loin et la zone inférieure à la correction de la vision de près. Ceci par l'ajout d'une pastille - appelée segment et qui peut être ronde ou courbe - de puissance positive en bas du verre.

Cette pastille peut avoir une largeur entre 25 et 40 millimètres. La plage de vision de près peut être fusionnée à la surface du verre (verre bifocal fusionné) ou moulée mais il y a toujours un décrochage dans l'épaisseur du verre.

b. Verre progressif

Un verre progressif présente une puissance corrective (l'addition) progressive sur la surface du verre, allant d'une zone où la puissance est presque nulle (mise à part la correction éventuelle d'autre trouble de la vue) à une zone où la puissance est la plus forte. Classiquement, une personne regarde des choses rapprochées vers le bas et regarde des choses éloignées vers le haut. Partant de ce constat, les verres progressifs présentent leur zone de plus faible correction dans la partie haute du verre et leur zone de plus forte correction dans la partie basse.

Le verre progressif possède 3 zones :

- une Vision de Loin (VL), dans le haut du verre
- une Vision Intermédiaire (VI), au milieu
- une Vision de Près (VP), dans le bas du verre



b. Lentilles de contacts

i. Lentilles rigides :

15% à 20% des cornées sont adaptées en LRPG aux Etats-Unis, une adaptation difficile mais elles possèdent des avantages :

- Une performance optique en particulier pour la correction des fortes amétropies et irrégularités cornéennes,
- une très grande richesse de la gamme disponible actuellement
- une sécurité de port surclassant celle de toute LSH et certainement une alternative aux LSH en cas de complications, d'intolérance ou de contre-indications.

1. Indications

- ❖ Indications optiques : sont repartis en deux parties qui sont la
Qualité optique LSH qui est approximativement égale à la qualité optique LRPG
c'est-à-dire l'Amétropies sphériques pures inférieure 8D ou associées à cylindre inférieur 3D
Qualité optique LRPG supérieure à la qualité optique LSH c'est-à-dire on aura les
*Fortes amétropies sphériques myopiques supérieure 10D et hypermétropiques supérieure 6D
*Forts astigmatisme cornéens réguliers
*Astigmatisme régulier supérieur 1D et correction presbytie
*Astigmatisme irréguliers (kératocône y compris kératocône frustré, dégénérescence marginale pellucide, post traumatique, kératoplastie, chirurgie réfractive)
*Adaptation LRPG doit toujours être réalisée pour cicatrices cornéennes anciennes avant de poser l'indication d'une greffe de cornée car elle est parfois surprenante
- Indications réfractives : on à LRPG sphérique corrige amétropie sphérique
-30D à +30D
Si pas astigmatisme interne –LRPG sphérique
Si astigmatisme interne-LRPG torique antérieure
Astigmatisme cornéen inférieur 3D-LRPG sphérique
Astigmatisme cornéen supérieur 3D-LRPG torique
Presbytie est bien corrigée par LRPG : monovision, ou vision alternée, ou vision simultanée

2. Contre-indication

- Contre-indication transitoires ou définitives : pathologie conjonctivale, pathologie cornéenne (kératite filamenteuse), pathologie palpébrale, affections altérant la qualité du clignement
- Contre-indication relatives : conditions de travail ou de vie en milieu poussiéreux (grande variabilité individuelle de la sensibilité cornéenne aux traumatismes mécaniques des microparticules), une mauvaise condition d'hygiène (si aucune alternative réfractive n'est possible)
- Contre-indications absolue : port occasionnel

3. Implication pour le myope

De nombreuses investigations précoces sur les lentilles de contact rigides perméables aux gaz (RGP) pour le contrôle de la myopie ont souffert d'un manque de randomisation et d'un taux d'abandon élevé du groupe des lentilles de contact.

Ces résultats, pris ensemble, suggèrent que la progression ralentie de la myopie était principalement due à la cornée. Aplatissement, qui peut être réversible avec l'arrêt de l'usure des lentilles RGP. En l'absence de différences dans l'allongement axial et avec la plupart des effets du traitement survenant au cours de la première année, les auteurs de l'étude CLAMP ont conclu que les lentilles RGP ne devraient pas être prescrites principalement pour le contrôle de la myopie.

ii. Correction en lentille souple

Il existe plusieurs lentilles souples qui peuvent être classées en fonction du matériau, de la géométrie et du mode de renouvellement

1. Indication :

Indications réfractives :

Amétropie sphérique (-30D à +30D)

Astigmatisme jusqu'à 11D cylindre négatif

-puissances multifocale :

Amétropie sphérique avec addition jusqu'à +2.50D

Amétropie sphérocyindre

2. Contre-indication à toutes les LSH

-Astigmatisme irréguliers

-Astigmatisme réguliers d'ordre supérieur (idiopathique ou postopératoire)

-Amétropie sphérocyindrique régulière mais de très forte magnitude

-Circonstance de vie ou de travail altérant les propriétés biophysiques du matériau (chaleur, froid, vents, ventilations ; solvants toxiques...)

-patients avec antécédents conjonctivite géantopapillaire

-syndrome sec sévère

* LSH hydrogels enfants, adulte (greffe de cornée, kératotomie radiaire)

Chirurgie incisionnelle proche du limbe

* limites des indications LSH silicone hydrogels : limite de la gamme

3. Type de port et de renouvellement :

4. Implication pour le myope

Des rapports anecdotiques et des preuves provenant d'études pilotes ont suggéré que l'utilisation de lentilles de contact souples accélère la progression de la myopie. Cependant, un essai randomisé récent étudiant l'effet des lentilles de contact souples sur la progression de la myopie chez les enfants n'a rapporté aucune différence significative dans la progression entre les lentilles de contact souples et les porteurs de lunettes.

iii. Lentille progressive

Les lentilles de contact progressives sont conçues pour corriger la vision chez les personnes myopes ou autres à des distances différentes, ces lentilles regroupent plusieurs corrections dans une seule lentille, elles incluent généralement une correction pour discerner les objets très proches, une correction pour voir nettement les objets éloignés et une correction pour couvrir les distances intermédiaires

iv. Orthokératologie

L'orthokératologie (thérapie réfractive cornéenne ou CRT et traitement de la vision ou VST), introduite par Jessen dans les années 1960, utilise des lentilles de contact rigides perméables aux gaz et à géométrie inverse pour remodeler la cornée et éliminer temporairement l'erreur de réfraction. Il y a eu une résurgence dans la prescription de ce traitement au cours de la dernière décennie en raison d'une meilleure perméabilité à l'oxygène des matériaux de lentilles et de l'amélioration de l'ajustement des lentilles

Ce type de traitement suscite un intérêt considérable de par le fait qu'il représente une approche non chirurgicale de la correction de la myopie et moyen de freination de sa progression, c'est des lentilles qui se portent la nuit et s'enlèvent le matin elles remodelent la cornée (cornealreshaping) pendant le sommeil permettant une vision sans correction pendant la journée sans recours au port de lunettes ou de lentilles de contact^{ix}, libérant ainsi les patients des problèmes liés au port diurne (sécheresse, poussières ,sport aquatique ,risques de perte)

1. Examen préadaptation :

Le premier examen diffère peu de celui d'une adaptation en lentilles rigides et comprend :

L'interrogatoire, la réfraction, la kératométrie, l'examen du segment antérieur de l'œil à la lampe à fente et la mesure du break-up time (BUT), la topographie cornéenne avec cartographie en mode tangentiel et calcul de l'excentricité cornéenne qui sont des éléments préalables indispensables

Si le sujet est déjà porteur de LSH ou LRPG il est recommandé d'interrompre le port quelques jours avant les examens afin d'avoir le minimum de modifications cornéennes iatrogènes induites par le port de lentilles comme un cornealwarpage il est habituel de recommander le même délai d'arrêt de port qu'avant tout bilan topographique pour chirurgie réfractive c'est à dire un arrêt de port de l'ordre de trois à quatre jours pour les porteurs de LSH et d'une semaine pour les porteurs de LRPG voire d'avantage si le matériau des lentilles rigides à un faible D_k ou lors de port permanent

Patients à « bon taux de succès » :

ce sont les myopes c'est-à-dire les myopies faibles et moyennes allant de -0.75D à 4D ou bien des astigmatismes conformes à la règle ne dépassant pas 1.50D (l'astigmatisme ne devra pas être supérieur à la sphère), un astigmatisme total (faible) d'origine cornéenne uniquement : une excentricité cornéenne supérieur ou égale à 0.5 ; des indications professionnels (amétropes en milieu poussiéreux) ou sportives rendant le port de lentilles difficiles dans la journée, une intolérance en LSH ou en LRPG, ou bien des contres indications à la chirurgie réfractive (cornée trop fine ...)

Patients à « mauvais résultat prévisible » :

Les myopies supérieures à 4D et Les astigmatismes obliques ou inverses supérieurs à 0.75D, les faibles excentricités cornéennes notamment si la myopie à corriger est située dans la limite supérieure haute des indications de l'orthokératologie, les grands diamètres pupillaires (supérieurs à 6mm en éclairage ambiant), les rayons cornéen très plats supérieurs à 8.60mm ce d'autant qu'une faible excentricité cornéenne y est associée : Les enfants de moins de 12 ans, tout astigmatisme cornéen irrégulier, toute pathologie cornéenne évolutive : dystrophie cornéenne héréditaire, kératocône...), une pathologie de la surface oculaire : blépharite..

2. Implication pour le myope

En résumé, Ortho-K entraîne une réduction d'environ 40% du développement de la myopie^x. Ses avantages sont qu'il élimine à la fois le besoin de porter des lentilles de contact pendant la journée et diminue le développement de la myopie. Ses effets néfastes comprennent le coût, l'infection, le malaise, les problèmes d'insertion et de retrait et la diminution de la vision par rapport aux lunettes ou aux lentilles de contact à usage quotidien. En outre, il est crucial de déterminer quels sujets démontreront un ralentissement de leur myopie et de combien.

c. Traitement pharmacologique :

Certains agents pharmaceutiques appliqués en collyre ont démontré un effet freinateur indiscutable sur l'évolution de la myopie. Les molécules impliquées ont des effets dits anti-muscariniques, qui se caractérisent par la conjonction d'une dilatation de la pupille et d'une paralysie partielle ou complète de l'accommodation. L'atropine et la pirenzépine sont les deux agents dont les effets bénéfiques ont été démontrés en pratique clinique. Ils provoquent une paralysie de l'accommodation et une dilatation de la pupille (plus marquée avec l'atropine). Le collyre à l'atropine est d'ailleurs souvent prescrit chez l'enfant pour paralyser l'accommodation et permettre une mesure objective de la réfraction plus fiable.

1. L'atropine

Le mécanisme d'action exact de ces agents muscariniques pour expliquer le ralentissement de la myopie demeure inconnu. Ces collyres ne sont pas prescrits en routine car ils génèrent certains effets indésirables parfois prononcés, comme la photosensibilité (la dilatation pupillaire, ou mydriase, aboutit à une illumination excessive de la rétine), et la perte de la vision nette de près (en raison de la réduction de l'accommodation cristallinienne). Afin de réduire ces effets et trouver la concentration optimale du collyre à base d'atropine, plusieurs concentrations ont été testées : 0.5%, 0.1% et 0.01%. Le collyre était administré le soir au coucher dans chaque œil^{xi}.

Sans surprise, la concentration la plus faible (0.01%) était la mieux tolérée cliniquement, car elle permettait à 94% des enfants de lire sans addition optique pour la lecture, alors qu'ils étaient environ 70% à requérir une telle aide pour les autres concentrations. Malgré cette concentration réduite, l'effet ralentisseur sur l'évolution de la myopie avec le collyre d'atropine à 0.01% est sensiblement identique vis-à-vis des concentrations plus fortes.

Une étude plus récente suggère même que la concentration à 0.01% est plus efficace pour le ralentissement de la myopie (20) ; après l'arrêt du collyre, les enfants qui recevaient le collyre dosé à 0.01% présentaient une reprise progression de la myopie moins fréquente et moins intense que ceux des groupes recevant des concentrations supérieures.

Cette concentration à 0.01% semblait réduire la progression de la myopie de moitié vis-à-vis d'un des données recueillies dans des groupes témoins recevant un placebo. Toutefois, comme pour d'autres études, l'effet de réduction de la progression de la myopie concerne la puissance prescrite pour la correction, les effets concernant l'augmentation de la longueur axiale du globe oculaire sont non véritablement démontrés, mais suggérés. Dans le groupe dont la concentration est à 0.01%, l'accroissement de la longueur axiale au fil du temps tend à être moindre que dans les groupes plus dosés. Cependant, l'absence de groupe témoin (groupe recevant un collyre placebo) dans cette étude

ne permet pas de conclure de manière plus affirmative que le collyre à l'atropine permet de ralentir l'évolution de la myopie à long terme^{xii}.

2. Pirenzpine

La pirenzépine est un agent anti-muscarinique sélectif avec une forte affinité pour les récepteurs M1 et M4. Un avantage distinct de la pirenzépine par rapport à l'antimuscarinique non sélective l'atropine est qu'elle est moins susceptible de provoquer une cycloplégie et une mydriase et a donc été considérée comme un traitement alternatif contre la myopie. Il a été rapporté que la pirenzépine réduisait la privation de forme et la myopathie dans le modèle animal et que quelques essais cliniques avaient démontré les effets de la pirenzépine sur la myopie chez les enfants.

L'effet secondaire oculaire le plus fréquemment observé était les papilles / follicules. Bien que l'un des principaux avantages de la pirenzépine soit l'effet minimal qu'elle exerce sur la taille et l'accommodation des pupilles, elle n'est plus étudiée pour le contrôle de la myopie. Efficacité réduite par rapport à l'atropine et un calendrier de traitement deux fois par jour. Actuellement, la pirenzépine ne peut pas être d'origine commerciale ce qui limite davantage son utilisation comme un traitement de contrôle de la myopie.

d. Exercice oculaire

Plusieurs études ont été menées dont les résultats suggèrent que les cliniciens devraient considérer l'utilisation d'exercices oculaires comme un moyen d'améliorer l'acuité visuelle pour les adolescents souffrant de myopie. Gosewade et al : ont mené une étude sur l'effet des techniques d'exercices oculaires avec kapalbharti pranayama sur Visual Reaction Time (VRT) qui est une technique de yoga oculaire et la conclusion de l'étude suggère que des exercices oculaires simples avec le pranayama aident à améliorer le temps de réaction visuelle. Gopinathan et al ont effectué une recherche et le but de l'étude était d'évaluer le rôle des exercices oculaires et du Trataka Yoga Kriya sur l'Amétropie et la Presbytie et leurs études suggèrent que les exercices oculaire sur le long terme ont un effet bénéfique sur la régulation de la progression des amétropies^{xiii}

e. Activité physique en plein air

Jones-Jordan et al dans son étude a constaté que les personnes diagnostiquées myope ont passé moins de temps dans les sports et les activités physiques (AP) dans l'enfance avant et après l'apparition de la myopie par rapport aux emmétropes. Donovan et coll. ont déterminé que la progression de la myopie est plus lente en été qu'en hiver, car les gens passent plus de temps à l'extérieur pendant l'été et ils sont plus engagés dans des activités sportives. La conclusion de cette étude était que le plus les enfants passe du temps à l'extérieur à l'âge de 8-9 ans corrélé avec une incidence réduite de développement de la myopie sur toute la période

d'étude (de 7 à 15 ans), et précisément entre 11 et 15 ans. Lu et al ont fait une étude de cohorte sur les enfants finlandais et ont rapporté que la myopie était plus fréquente chez les filles parce que les garçons passaient plus de temps dans les activités sportive, puisque les filles passaient plus de temps à lire et à faire leurs devoirs que les garçons.

a. L'histoire de cas ou anamnèse

Cette partie de l'examen ne doit pas être négligée car elle permet de mettre en confiance le sujet examiné et garanti le bon déroulement de la séance.

L'histoire de cas va permettre d'orienter l'examen selon les problèmes soulevés et les besoins visuels du patient. Dans notre cas elle se déroule essentiellement avec les parents tout en incluant l'enfant en fonction de son âge

- Au cours de l'anamnèse, plusieurs hypothèses pourront être dégagées, ces différents points peuvent être contradictoires, l'ambiguïté soulevée sera alors éclaircie lors des tests préliminaires.
- Une bonne histoire de cas n'implique pas de trouver impérativement une ou des solutions aux problèmes posés, mais elle doit s'attacher plutôt à mettre en évidence le plus clairement possible les origines du ou des problèmes évoqués.

➤ Protocole

Les six thèmes ci-dessous doivent être abordés :

- Identification (état civil) ;
- Plaintes et gênes visuelles ;
- Besoins visuelles ;
- Antécédents visuels ;
- Santé générale et oculaire ;
- Observations.

b. Examen préliminaire

Les examens préliminaires permettent de confirmer ou d'infirmer les hypothèses de l'anamnèse. Ils évaluent rapidement les capacités visuelles sensorielles et motrices ainsi que la santé oculaire du sujet examiné.

Les problèmes dépistés orientent la suite de l'examen Le choix des tests utilisés doit être guidé par les hypothèses dégagées lors de l'anamnèse.

L'examen préliminaire a pour objectif d'évaluer rapidement le fonctionnement visuel habituel il peut être divisé en deux aspects :

- Une évaluation sensorielle
- Une évaluation motrice

- Protocole

L'examen préliminaire est composé dans la mesure du possible de tests simples et rapides. D'une manière générale, le praticien doit orienter son examen en tenant compte des symptômes et des problèmes révélés par l'histoire de cas, sans oublier toutefois les tests essentiels de dépistage qui sont à faire systématiquement.

- Prise de mesure de l'acuité visuelle de loin œil droit (OD), œil gauche (OG), binoculaire (bino).
- Prise de mesure de l'acuité visuelle de près œil droit (OD), œil gauche (OG), binoculaire (bino).
- Prise de mesure de l'acuité visuelle de loin corrigées œil droit (OD), œil gauche (OG), binoculaire (bino).
- Prise de mesure de l'acuité visuelle de près corrigées œil droit (OD), œil gauche (OG), binoculaire (bino).
- Test du masquage unilatérale et alterner.
- Contrôle de la motilité oculaire
- Vérification des réflexes pupillaire
- Mesure de la position du punctum proximum de convergence (PPC)
- Test des reflets d'Hirschberg
- Mesure du remotum
- Autres tests, suivant les cas (ex. stéréopsie)
- Relevé la (ou les) corrections(s) habituelle(s) (puissance, centrage, ajustage).

c. La Cycloplégie :

La cycloplégie permet l'étude objective de la réfraction et la mise en place de la correction optique totale (COT). L'accommodation étant profondément dérégulée dans les troubles innervationnels, des variations significatives sont possibles jusqu'à l'âge de 50 ans. Donc, pour connaître la réfraction de base, il faut éliminer tout influx accommodatif par une action médicamenteuse pour ainsi stabiliser les milieux traversés par les rayons lumineux.

- Protocole

a. L'Atropine :

C'est le cycloplégique de référence, il donne le meilleur effet cycloplégiant.

Posologie : Elle varie en fonction de l'âge et de la pigmentation ;

- Avant 2 ans : 0,3 %,

- De 2 à 5 ans : 0,5 %,
- Après 5 ans : 1 %.

La durée d'instillation est de 5 jours au minimum et peut aller jusqu'à 10 jours si l'on soupçonne une résistance ; La fréquence d'instillation est de 2 fois par jour.

b. Le Cyclopentolate :

C'est le cycloplégique de base du fait de sa rapidité d'action et de son effet cycloplégiant court (de 10 à 24 heures). L'efficacité de ce produit est directement liée au respect du protocole :

- Une goutte à T0, T5, T10 ;
- Mesure de réfraction entre T45 et T60.

d. Examen des structures oculaires

Cet examen a pour but de détecter des anomalies oculaires et des signes oculaires de maladies systémiques. Examen externe et interne des structures oculaires :

- Observation générale (paupières, aspect oculaire général).
- Réflexes pupillaires.
- Biomicroscopie.
- Examen des paupières et du segment antérieur de l'œil : conjonctives, cornée, chambre antérieure, iris, cristallin.
- Ophtalmoscopie, directe et/ou indirecte. Examen du segment postérieur de l'œil (milieux, papille, macula, vascularisation, périphérie rétinienne).

Remarques : De nombreux praticiens placent au moins une partie de l'examen oculaire après les tests préliminaires et avant la réfraction, car celui-ci peut mettre en évidence certaines anomalies susceptibles d'affecter la réfraction subjective.

D'autres préfèrent reporter l'examen oculaire à la fin de l'examen pour ne pas risquer d'éblouir le sujet avant la réfraction subjective. Le meilleur moment pour l'examen oculaire est une question de préférence, mais dépend aussi des circonstances (par exemple un fond d'œil avec pupilles dilatées se fera toujours après l'examen fonctionnel).

Si les techniques d'examen oculaire ne sont pas détaillées ici, il ne faudrait pas en déduire que cette partie de l'examen est sans importance ou facultative. On pourrait au contraire dire que l'examen oculaire est la partie la plus importante de l'examen.

Un examen oculo-visuel n'est pas complet sans un examen consciencieux des structures oculaires. Le patient doit comprendre le besoin d'un dépistage des anomalies de santé oculaire à intervalles réguliers, et il doit savoir qui peut assurer ce dépistage.

e. Tonométrie

La pression intraoculaire (PIO) est un paramètre essentiel dans le contrôle de la progression de la myopie et dans la prévention de l'apparition du glaucome.

La prise de mesure doit être faite sous anesthésique de contact : 1 goutte d'oxybuprocaine à 0,4 %.

f. Réfraction

L'examen de la réfraction et l'examen de la vision binoculaire ont pour objectif commun de déterminer les conditions d'une vision optimale pour le sujet et si une compensation optique ou une autre forme d'aide est nécessaire ou souhaitable pour le bon fonctionnement visuel du sujet.

Objectifs : Déterminer la réfraction optimale en vision de loin. Évaluer la fonction accommodative en vision de près et préciser la réfraction en vision de près si nécessaire.

Procédures habituelles :

- Réfraction objective : skiascopie ou auto réfractométrie, éventuellement kératométrie ;
- Réfraction subjective
- Acuités visuelles avec la correction optimale.

i. Réfraction objective

L'examen de la réfraction commence par la détermination de la réfraction objective. Ainsi dénommée car elle ne fait pas appel à l'intervention du patient. La réfraction objective ne pourra constituer qu'une première approche de la prescription et devra ensuite être validée par un examen subjectif de la réfraction.

La comparaison des résultats objectifs et subjectifs peut donner des informations sur le comportement accommodatif du sujet et les possibilités d'évolution de la réfraction subjective.

Les moyens habituels de réfraction objective sont les suivants : La skiascopie, la procédure qui donne le plus d'informations.

Les réfractomètres automatiques, qui ont remplacé les réfractomètres manuels et qui, pour certains praticiens, remplacent la skiascopie. La kératométrie, qui mesure l'astigmatisme cornéen et permet ainsi d'estimer l'astigmatisme oculaire attendu.

a. La skiascopie :

En supposant sa technique maîtrisée, la skiascopie permet d'obtenir rapidement, et avec précision nécessaire une mesure objective de la réfraction oculaire. Parfois, le résultat de la skiascopie apparaît plus fiable que celui de la réfraction subjective.

La skiascopie est particulièrement utile, voire indispensable, pour déterminer la réfraction oculaire, quand les réponses subjectives ne sont pas fiables (enfants, "mauvais observateurs", handicapés mentaux, basse vision), quand la communication verbale est difficile (sourds, pas de langage commun), ou les deux (nourrissons). Dans certains cas, les résultats de la skiascopie seront les seuls sur lesquels on pourra se baser pour la prescription. Une bonne maîtrise de la skiascopie est donc essentielle.

➤ Principe

Le principe de la skiascopie est de projeter un faisceau de lumière dans l'œil du patient et de transformer la rétine en une source de lumière secondaire. Le faisceau issu de la rétine se réfracte à travers l'œil non accommodé et, par définition, forme son conjugué optique au punctum remotum du patient. La détermination de la réfraction revient à localiser la position de ce remotum. La méthode consiste à « déplacer » optiquement le remotum jusque dans le plan de la pupille, en intercalant des verres de puissance appropriée devant l'œil du patient. On y parvient en recherchant un effet particulier appelé « point neutre » : l'apparition et disparition brutale de l'ombre et de la lumière dans la pupille du patient, aussi appelé phénomène d'illumination extinction.

b. L'auto-réfractométrie

Les réfractomètres automatiques sont de plus en plus utilisés et, pour certains praticiens, auraient tendance à remplacer la skiascopie

➤ Principe

La plupart des auto-réfractomètres fonctionnent sur le principe de l'envoi d'un faisceau de lumière infrarouge, dont l'image par réflexion sur la rétine est recueillie, après double traversée de l'œil, au moyen d'un capteur optoélectronique. Cette image est traitée et analysée par un logiciel de calcul et la valeur de la réfraction en est extraite. Différents principes optiques sont utilisés selon les instruments ; pour plus de précision on se reportera à leurs notices techniques.

Par ailleurs, les auto-réfractomètres combinent souvent aussi la mesure de la kératométrie. Outre l'intérêt évident que cette mesure comporte pour l'adaptation de lentilles de contactelle permet aussi d'évaluer si l'amétropie du patient est plutôt de type « axile » ou « de puissance ».

L'objet n'est en aucun cas de discréditer ici l'apport de ces instruments mais de rappeler clairement que la seule mesure de l'auto-réfractométrie ne peut suffire pour déterminer la réfraction d'un patient et qu'elle devra toujours être complétée d'un examen subjectif.

c. Kératométrie

La kératométrie permet de mesurer les rayons de courbure cornéens et donc de calculer l'astigmatisme cornéen. L'astigmatisme oculaire total est la résultante de l'astigmatisme cornéen et de l'astigmatisme interne. ($A_s T = A_c + A_i$). L'astigmatisme interne ayant une valeur assez peu variable d'un sujet à l'autre (en l'absence de cataracte), on peut estimer l'astigmatisme oculaire attendu après avoir mesuré l'astigmatisme cornéen.

La kératométrie est particulièrement utile dans les cas suivants :

- Astigmatisme important.
- Distorsions du reflet de skiascopie (possibilité d'une cornée régulière).
- Quand la réfraction oculaire est difficile à déterminer et/ou quand l'acuité visuelle obtenue est faible, sans autre raison connue.

ii. Réfraction subjective en vision de loin

La mesure subjective de la réfraction au loin a pour objectif de déterminer la combinaison de verres qui donne une image rétinienne nette – et donc la meilleure acuité visuelle possible – au loin, avec l'accommodation « relâchée » (relâchée le plus possible).

La formule optique recherchée est le 'maximum convexe donnant la meilleure acuité visuelle'. Cette formule est aussi appelée la réfraction subjective.

Par habitude, on parle souvent de la réfraction d'un patient ; il serait plus exact de parler de l'erreur de réfraction ou de l'amétropie du patient.

La mesure de la réfraction subjective sert de base à la correction optique qui sera prescrite si besoin et après d'éventuelles modifications en fonction des résultats de la réfraction objective, les besoins et les habitudes du sujet, le jugement clinique du praticien, etc.

Il est important de noter que la prescription ne sera pas toujours égale à la réfraction. Ne pas oublier pour autant qu'une bonne réfraction est une étape préalable essentielle pour établir une bonne prescription.

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer la réfraction oculaire de manière subjective (en se basant sur les réponses du sujet). Les procédures décrites plus loin ne sont pas les seules utilisables, mais ce sont les plus utilisées et elles sont reconnues comme les plus fiables. Bien que le praticien utilise naturellement sa routine préférée, il est bon de ne pas oublier les procédures alternatives afin de pouvoir obtenir une confirmation dans le cas où celle utilisée habituellement donne des résultats douteux.

a. Recherche de la sphère

On utilisera pour cela la méthode dite « du brouillard » qui consiste à placer devant l'œil un verre de puissance positive pour décaler l'image rétinienne en avant de la rétine puis à en réduire progressivement la valeur jusqu'à ramener l'image sur la rétine. Cette méthode plonge le patient dans le flou et, ce faisant, vise à lui faire relâcher son accommodation (qui, si elle est mise en jeu, provoque alors un flou plus important).

La détermination de la sphère s'effectue en vision monoculaire

b. Recherche du cylindre

Après avoir déterminée la valeur de la sphère, on recherche la valeur du cylindre soit par vérification de la correction existante soit par recherche complète en utilisant le cylindre croisé de Jackson.

c. Vérification de la sphère

Une fois déterminés l'axe et la puissance du cylindre correcteur, on procède à une vérification monoculaire de la sphère au moyen des faces vérificatrices +0,25 D et -0,25 D ou en utilisant le test duochrome.

g. Vision binoculaire

L'examen de la vision binoculaire doit comporter au minimum une évaluation motrice et une évaluation sensorielle de base.

Évaluation motrice de base :

- Différencier entre orthophorie, hétérophorie et hétérotropie (ex : test de masquage) ;
- Dépister les déviations incomitantes (test des versions) ;
- Dépister l'insuffisance de convergence (ex : test du PPC).

Évaluation sensorielle de base :

- Évaluer la stéréopsie ;
- Déterminer le niveau de binocularité (degré et qualité de la fusion sensorielle) ;
- Vérifier la présence de la vision simultanée, si nécessaire (ex. mauvaise stéréopsie) ;

En présence d'une hétérophorie, il faudra établir si celle-ci est bien compensée ou non. En présence d'un strabisme, il faudra : Déterminer le mode d'apparition (congénital ou acquis, récent ou ancien) et la cause probable (fonctionnelle, pathologique ou traumatique). Un strabisme récent dont la cause peut-être pathologique nécessite sans délai un avis médical. Décrire la déviation (ésotropie ou exotropie ?, composante verticale ?, unilatéral ou alterné ?, constant ou intermittent ?, concomitant ou incomitant ?, etc.) ; Rechercher les adaptations sensorielles possibles (amblyopie, suppression, CRA).

h. Tests complémentaires (selon le cas)

Selon les cas rencontrés, certains tests pourront s'avérer souhaitables ou nécessaires. Par exemple : facilité accommodative, vision des couleurs, grille d'Amsler, champs visuels, etc. Ces tests servent de dépistage, ou bien permettent de confirmer ou d'écarter une hypothèse quand les tests de routine laissent un doute.

i. Synthèse et décisions

L'analyse des symptômes et la synthèse des résultats doivent amener au 'diagnostic' des conditions/anomalies rencontrées. Puis, pour chaque condition rencontrée, une ou plusieurs actions pourront être envisagées, en tenant compte des particularités du cas (motif de la visite, symptômes, besoins visuels, attentes et personnalité du sujet). Les points à considérer dans la ou les décisions cliniques sont les suivants :

Pas de traitement ou correction nécessaire ;

- Nouvelle correction optique ;
- Type de correction (choix des verres, option lentilles de contact) ;
- Entraînement visuel ;
- Revoir le sujet (pour confirmer un résultat, répéter certaines procédures)
- Discussion avec le sujet (expliquer, rassurer, conseiller) ;
- Indiquer quand devrait avoir lieu le prochain examen de routine.

III. Partie pratique :

a. Introduction :

Il existe de multiples méthodes pour corriger la myopie, parmi elles la sous correction et la correction optique totale comme nous l'avons cité dans la partie théorique

Plusieurs essais cliniques ont été effectués afin de constater l'impact de ce type de correction sur la freination de la myopie les résultats étant souvent contradictoire cela nous a incité à participer à un essai clinique qui traite de la comparaison entre la sous correction et la correction optique totale pour la première fois chez de jeunes myopes algériens

Objectif de notre étude :

La période de cet essai clinique au quel nous avons participé s'étale sur 18 mois

Dans notre recherche, nous avons pu participer aux tâches suivantes : l'élaboration du protocole et des critères d'inclusion et d'exclusion, le recrutement des patients et interrogatoire avec les parents et les enfants et enfin nous avons effectué tous les premiers examens pour les patients recruter pendant notre période de stage .

b. Matériels et méthodes :

Nous avons participé à l'étude enrôler 29 patients ce qui nous fait un nombre de 58 yeux suivants les critères d'inclusions et d'exclusion suivants :

Critères d'inclusions :

- Myopie supérieure à 0.50D
- Astigmatisme inférieur à 3.00D
- Age entre 6 et 18 ans
- Parents et enfants coopérants
- Myopie évolutive

Critères d'exclusion :

- Amblyopie (fonctionnelle ou organique)
- Strabisme
- Trouble de la vision binoculaire
- Pathologie oculaire
- Pathologie systémique
- Antécédent de port de lentille de contact
- Antécédent de chirurgie oculaire
- Anisométrie supérieure à 1.50D

Matériels utilisés :

- Echelle d'acuité en arabe :

Permet de vérifier l'acuité visuelle de loin, par lecture directe à 5 m. pour les patients arabophones

- Echelle de Snellen :

Le tableau optique « *Tumbling E* » quant à lui, est utilisé pour les jeunes enfants ou les personnes qui ne connaissent pas l'alphabet. Il est structuré comme celui de Snellen sauf qu'ici, le E majuscule est en gras et tourne dans les quatre sens. On demande aux patients d'indiquer dans quelle direction pointent les trois doigts de la lettre E, en utilisant leurs propres doigts.

➤ Projecteur de test automatique ACP-8EM

Les projecteurs de test automatiques Topcon de la série ACP-8 disposent d'une qualité d'image précise très lumineuse et d'un disque de tests à rotation rapide. Une télécommande sans fil permet l'accès immédiat, en 0.03 seconde, à un jeu complet de 30 optotypes. Certains de ces optotypes comportent 3 x 5 caractères projetés sur une importante surface (330 x 270), ce qui contribue grandement à la rapidité et à l'efficacité de l'utilisation de l'appareil.

➤ Autorefractomètre :

C'est un appareil optique qui combine un réfractomètre et kératomètre dans un seul appareil. Le réfractomètre fournit la mesure objective de l'amétropie : sphère, cylindre et axe de l'astigmatisme. Le kératomètre mesure la face antérieure de la cornéenne et donne les rayons de courbure en mm, en D et l'astigmatisme cornéen avec son axe.

➤ Cycloplégique :

Les collyres cycloplégiques permettent de « paralyser » l'accommodation, qui peut être source d'une surestimation de la correction chez les myopes jeunes, et/ou d'une sous-estimation de la réfraction chez les hypermétropes jeunes.

Il existe deux choix :

- L'atropine : la concentration dépend de l'âge 0.3% pour les enfants ayant <2ans, 0.5% pour ceux entre 2 a 5ans et 1% pour les enfants ayant >5ans
Ses inconvénients : - gêne en scolarité, vie professionnelle 8 a 10 jours après l'arrêt des gouttes
 - Rougeur ou œdème facial locorégional
 - Une sécheresse buccale
 - Un surdosage peut causer un délire, tachycardie
- La skiacole : ça a une élimination rapide du collyre et elle est contre indiquée chez les épileptiques. Elle peut causer une rougeur cutanée a la face chez l'enfant < 1ans et qui disparaît après 1 à 2h et une agitation ou assouplissement chez l'enfant mais qui disparaît après 30min

➤ Boîte d'essai :

Description

Boîte d'essai grande composition, 266 verres.

Incluant une lunette d'essai de qualité.

Boîte en métal léger.

Verres rangés dans un coffret en bois amovible, cerclage plastique des verres organiques, Diamètre 38mm.

Verres Sphériques : 20 paires de concave de 0.25 à 20. 20 paires de convexe de 0.25 à 20

Verres Cylindriques : 20 paires de concave de 0.25 à 6. 20 paires de convexe de 0.25 à 6.

Verres Prismatiques : 2 verres de 0,5 et 8 verres de 1 à 10

Accessoires : 1 cylindre croisé, 1 dépoli, 1 rouge, 1 vert, 1 fente, 1 obturateur, 2 obturateurs à trou, 1 obturateur à fente, 2 croix, 1 brun, 1 plan, Maddox.

➤ Cylindre croisé

➤ Frontofocomètre :

Le frontofocomètre est un appareil permettant de mesurer :

- La puissance des verres (sphère, cylindre, axe, addition)
- La position du centre optique.
- La valeur et la position du prisme.

En fait, le frontofocomètre ne mesure pas directement la puissance du verre, mais comme son nom l'indique, il mesure la distance entre la surface du verre et son point focal, puis il traduit cette mesure en dioptries par un simple calcul.

Méthode d'examen :

➤ Procédure et fiche d'anamnèse

Une anamnèse a été réalisée avec les parents et l'enfant permettant de bien cibler les patients à suivre par la suite.

Ci-après se trouve un exemple de la fiche patient et du questionnaire que nous avons réalisée à cet effet afin d'améliorer notre travail.

Une règle d'or pour aller vite est qu'il faut observer le comportement du patient la position de sa tête et de ses yeux tout en pratiquant l'anamnèse.

➤ Fiche médicale :

<h2>Fiche médicale</h2>	

Date de consultation	
Etat civil	<ul style="list-style-type: none"> • Nom : • Prénom : • Date de naissance : • Numéro de téléphone : • Adresse : • Niveau scolaire :
Motif de consultation	
Plainte principale	
Plaintes secondaires	
Santé oculaire	
Antécédents visuels	
Antécédents généraux	
Antécédents familiaux	
Traitement médicamenteux	
observation	<p>Surface oculaire Port de tête Asymétrie faciale Comportement</p>

Examens préliminaires						
		OD		OG		ODG
Acuité brute	VL					
	VP	/		/		
Acuité corrigée	VL					
	VP	/		/		/
Masquage						
Hirschberg						
PPC/.....cm					
Motilité						
Ancienne prescription	SPH	CYL	AXE	SPH	CYL	AXE
	OD :(.....)..... OG : (.....).....					

Réfraction objective		
	OD	OG
Auto-réfractomètre sous cycloplégie (la moyenne de 5 valeurs)(.....).....(.....).....

Réfraction subjective protocole	
Date de l'examen subjectif	
Méthode du brouillard	
Vérification monoculaire de la valeur et de l'axe du cylindre	
Vérification monoculaire de la sphère	
Equilibre bioculaire	
Equilibre binoculaire	

Prescription finale		
	OD	OG

COT(.....).....(.....).....
AV avec COT		
	ODG :	
Sous correction de 0.50D(.....).....(.....).....
AV avec sous correction		
	ODG :	

Examens complémentaires		
	OD	OG
Push up test (amplitude d'accommodation)		
PIO		
LA		

➤ Questionnaire

Questions	réponses
Comment votre enfant porte-t-il sa correction le jour (temps plein, mi-temps ou occasionnellement) ?	1. temps plein, 2. mi-temps 3. occasionnellement
Votre enfant souffre-t-il de strabisme ?	1. Oui 2. non
Quel est le poids de naissance de votre	

enfant ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inférieure à 1kg500 2. Supérieure à 1kg500
Combien de membres de la famille souffrent de myopie (père, mère, frères et sœurs) ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aucun membre 2. Un parent 3. Deux parents 4. Un membre de la fratrie 5. Plus d'un membre de la fratrie
Combien d'heures par jour passe votre enfant devant la télévision ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moins de 2 heures 2. Plus de 2 heures 3. Plus de 4 heures
Combien d'heures par jour passe votre enfant à jouer à la tablette ou téléphone ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas de tablette ni de téléphone 2. Moins de 2 heures 3. Plus de 2 heures 4. Plus de 4 heures
Combien d'heures par jour passe votre enfant devant l'ordinateur ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'ordinateur 2. Moins de 2 heures 3. Plus de 2 heures 4. Plus de 4 heures
Combien d'heures par jour passe votre enfant à lire des livres ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moins de 2 heures 2. Plus de 2 heures 3. Plus de 4 heures
Combien d'heures par jour passe votre enfant à jouer dehors ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moins de 2 heures 2. Plus de 2 heures 3. Plus de 4 heures

c. Protocole de l'étude :

Après avoir effectué l'anamnèse nous sommes directement aux examens préliminaires qui sont les suivants :

- Les prises d'acuité visuelle :

Prise d'AV brute de loin:

On pratique l'examen de la prise d'AV de loin en monoculaire en commençant bien évidemment par l'OD

On place la lunette d'essai au patient placé qui lui est placé à 5m de l'échelle de mesure, on cache son OG avec un cache œil puis on lui demande de se mettre bien droit

- On lui demande ainsi de lire les lettres ligne par ligne qu'on lui désigne et de s'arrêter là où il n'arrive vraiment pas à déchiffrer et de là on note son AV brute associée
- Et on suit même processus pour l'OG on cachant bien évidemment l'OD
- Puis en binoculaire

Prise d'AV de loin corrigée :

S'il porte déjà une correction on lui demande de placer ses lunettes et on prend son AV corrigé de loin : en suivant la même procédure citée précédemment

- Mesure des puissances de son ancienne correction au frontofocomètre

Observations du patient :

Etude de la position de la tête et des yeux :

- -Face tournée à droite ou à gauche : élément horizontale
- -Menton relevé ou abaissé : élément verticale
- -Tête inclinée sur une épaule : élément torsionnel

Etude de la position des yeux (inspection de l'œil dévié/l'œil fixateur)

- -Esotropie : E'
- -Exotropie : x'
- -Hypertropie : H'

Observation de la motilité oculaire et du réflexe de convergence :



- On étudie les ductions; qui est l'étude des mouvements de chaque œil, dans les neuf positions du regard,
- Etude des versions : Étude des mouvements binoculaires.
- Vergences

En l'absence de strabisme, la motilité doit être identique aux deux yeux : parallélisme des yeux dans toutes les directions du regard. Il peut y avoir des déséquilibres oculomoteurs, limitation dans certaines directions du regard (paralysies oculomotrices), hyper action de certains muscles, syndrome de Duane.

La convergence doit être symétrique. En cas de strabisme divergent latent, un œil ne tient pas la convergence et se redresse. En cas de strabisme convergent encore intermittent, un œil peut partir en spasme de convergence.

-Méthode de Hirschbergue :+++ (reflet cornéen)

On présente une source lumineuse face au visage de l'enfant, les reflets projetés doivent être centrés.

En cas de strabisme, un des reflets ne sera pas centré et sera dévié en temporal si le strabisme est convergent et en nasal si le strabisme est divergent, dans le cas d'un épicanthus (cf. définition), les reflets seront au contraire centrés et l'enfant ne présente pas de risque d'amblyopie, c'est un faux strabisme.



Strabisme convergent

Strabisme divergent

Reflet centré

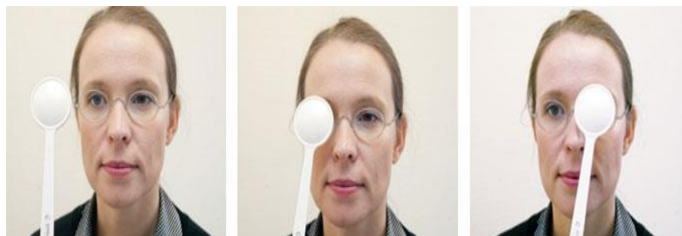
-Manœuvre de l'écran unilatéral : (cover –uncover test)



Ce test est pratiqué de loin et de près, le patient doit être capable de fixer. Ainsi on lui demande de fixer un objet ou une lumière interposée alors un écran devant l'un de ses yeux et de là on observe tout mouvement éventuel de l'œil découvert antérieurement caché après avoir retiré l'écran.

Ceci est effectué systématiquement de loin et de près, avec et sans correction intéressant dans le pseudo strabisme et le micro strabisme (on précise le type de strabisme celons le redressement de l'œil dévié)

-Ecran alterne :



Ce test permet d'éliminer une hétérophorie. L'objectif est d'en préciser le type et le caractère alternant ou unilatéral du strabisme

On couvre alternativement un œil puis l'autre interrompant ainsi la fusion

- Résultats : lorsque l'écran est placé devant l'œil fixateur, l'œil primitivement dévié prend la fixation et au retrait :
 - soit l'œil qui était occlus réalise un petit mouvement de restitution sans que l'autre œil ne bouge; hétérophorie.
 - soit l'œil primitivement dévié qui a pris la fixation la garde, l'autre œil qui était dévié derrière l'écran reste dévié; strabisme alternant.
 - soit l'œil primitivement fixateur reprend la fixation à la levée de l'écran tandis que l'autre se dévie : il s'agit alors d'un strabisme unilatéral.

➤ Réfraction objective

On fait passer notre patient à l'autorefractomètre en effectuant les mesures suivantes :

Mesure de la réfraction objective à froid :

Fonctionnement :

On place l'interrupteur d'alimentation sur ON

On prépare le patient c'est-à-dire :

- Demander au patient de s'asseoir et de retirer ses lunettes.
- Demander au patient de poser le menton sur la mentonnière et le front sur l'appui-tête.
- Ajuster la hauteur de la mentonnière en tournant la molette de réglage jusqu'à ce que le centre des yeux du patient coïncident avec le repère de hauteur des yeux.

Pour détendre le patient, lui donner les explications suivantes avant de procéder à la mesure :

L'alignement, la mise au point et la mesure se font automatiquement dès que leur position est idéale. Si la fonction de poursuite automatique est en service, la mise au point automatique est également effectuée.

On procède à un alignement approximatif :

- On dit au patient : « Regardez dans la fenêtre de mesure. Vous allez voir une maison et regardez cette maison en restant détendu. »
- On manœuvre le palonnier pour positionner l'œil du patient sur l'écran. Pour déplacer le corps de l'appareil vers la droite, la gauche, l'avant ou l'arrière, on manœuvre le palonnier latéralement. On tourne la partie supérieure du palonnier déplace le corps de l'appareil. On aligne la position de l'œil sur le point de mesure en déplaçant le palonnier vers la droite, la gauche, le haut ou le bas. On Règle la mise au point en le déplaçant vers l'avant ou l'arrière

On amène le reflet cornéen sur la cible de manière à ce que l'appareil commence l'alignement automatique. La poursuite automatique ne fonctionne pas si le reflet cornéen n'est pas au centre du champ de mesure. Si le reflet cornéen est trop décentré, on manœuvre le palonnier pour le centrer.

On manœuvre le palonnier vers l'arrière ou l'avant jusqu'à ce que le témoin de mise au point indique que le réglage est idéal.



La mesure démarre automatiquement dès que l'appareil est idéalement aligné et mis au point. Puis on demande au patient de ne pas cligner des yeux pendant la mesure

REMARQUE :

- L'appareil peut mémoriser jusqu'à 10 mesures par œil. Si les mesures excèdent 10, les données seront supprimées par ordre d'ancienneté.
- Si une erreur ou des données erronées se produisent*5, faudrait trouver sa cause dans la liste ci-après. Si cette indication s'affiche encore après une nouvelle mesure, on doit vérifier si:
 - Le patient a cligné des yeux pendant la mesure.
 - La paupière ou un cil se trouvent superposés au pictogramme de diamètre pupillaire minimal.
c. La pupille du patient est plus petite que le pictogramme de diamètre pupillaire minimal.
 - (Faire asseoir le patient dans une pièce obscure pendant un moment jusqu'à ce que le diamètre de la pupille soit suffisamment dilaté pour la mesure.)
 - La réflexion rétinienne est extrêmement faible en raison d'une pathologie oculaire telle que la cataracte
 - Si la cornée n'est pas extrêmement déformée.

Mesure automatique de l'écart pupillaire(le paramètre « Auto-PD » est réglé sur « YES ») :

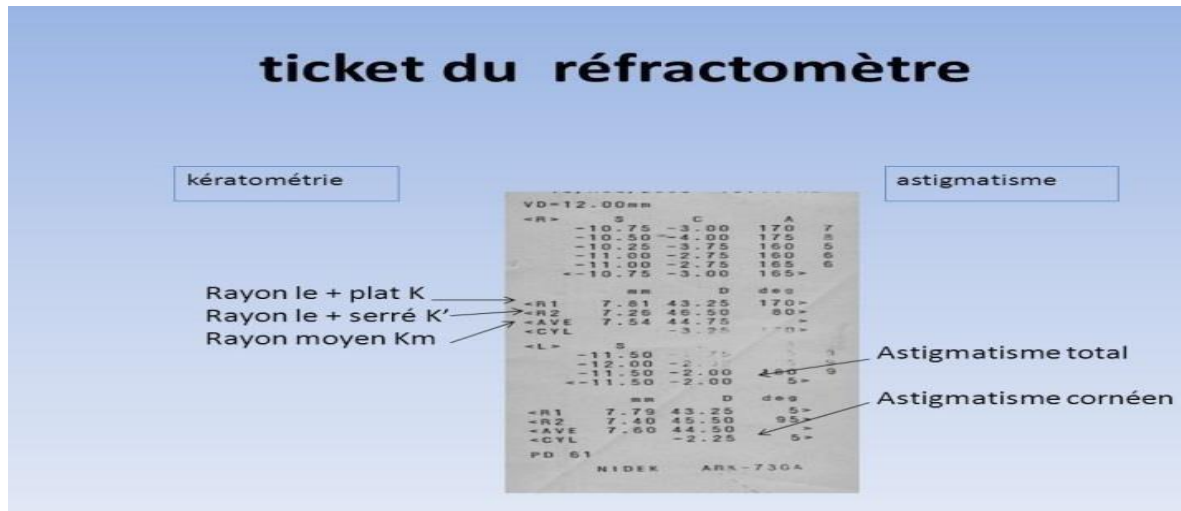
La mesure de l'écart pupillaire est effectuée en même temps que la mesure des deux yeux. L'écart pupillaire de près est automatiquement calculé

On imprime enfin les résultats de mesure :

Si le paramètre « Print » est réglé sur « Auto », l'impression démarre automatiquement dès que les deux yeux sont mesurés (FINISH).

- On ne touche pas au papier d'impression pendant l'impression des résultats de mesure. Du texte risque d'être perdu ou l'impression peu lisible.
- Le témoin de mémoire est allumé pendant la sauvegarde des résultats de mesure en mémoire. Tant que ce témoin est allumé, les résultats peuvent être imprimés à plusieurs reprises.
- Après l'impression, les résultats existants sont automatiquement supprimés au démarrage de la prochaine mesure. Si le paramètre « Print & CLR » est réglé sur « YES », les résultats sont automatiquement supprimés juste après l'impression.

ticket du réfractomètre



Réfraction objective sous cycloplégie :

Cycloplégie :

Protocole de la cycloplégie :

On a utilisé pendant notre stage la cyclopentolate (skiacole)

On instille une goutte dans chaque œil au temps 0 puis 5 min après, puis une autre 10 min après la première goutte c'est-à-dire 5 minutes entre chaque goutte pendant 5 à 6 fois et la réfraction est mesurée 45 à 60 minutes après la première goutte

Et on le refait passer à l'autorefractomètre

Auto réfractomètre sous cycloplégie :

Après la cycloplégie on repasse le patient à l'autorefractomètre et on refait les mesures de la même manière d'avant

➤ Réfraction subjective :

Ensuite on demande aux parents de ramener leur enfant dans les jours qui suivent pour passer à l'étape vérificatrice de la correction trouvée par les méthodes suivantes :

1- Méthode de brouillard :

On pratique un brouillard en tenant compte de la correction présumée du sujet.

Le verre sur correcteur à mettre en place sur la monture d'essai est ainsi mesuré en fonction de l'amétropie supposée. Si le sujet est supposé emmétrope, on va mettre dans la monture d'essai un verre de (+2,50 D). Si le patient est supposé myope, on va mettre dans la monture d'essai un verre de (+2,50 D moins la myopie supposée), ce qui aboutira bien sûr au même brouillard visuel.

Le verre déterminé est placé dans la monture d'essai pendant quelques minutes, puis on le remplace par un verre de puissance inférieure que l'on a placé préalablement dans la monture. Il ne faut pas en effet laisser l'œil dépourvu de correction. Ceci déclencherait aussitôt l'accommodation et pourrait annuler le bénéfice de la méthode. La diminution progressive du

verre de 0,50 en 0,50 D doit être effectuée de façon lente et calme jusqu'à la correction optique permettant l'acuité optimale. Alors seulement, l'astigmatisme sera corrigé.

Exemples :

– Acuité visuelle monoculaire égale à 3/10e : myopie supposée de -1,50 D : sur correction de (+2,50 D à -1,50 D) soit (+1 D) : diminution de 0,50 D en 0,50 D : verre concave minimal donnant la meilleure acuité ;

on vérifie à la fin la réfraction en binoculaire. Pour cela le brouillage binoculaire de +0,75 D permet de trouver le maximum convexe donnant la meilleure acuité.

Il faut démasquer l'hypermétropie par tous les moyens. Seule la cycloplégie peut permettre de lever avec certitude tout spasme accommodatif et donner la valeur de l'hypermétropie totale.

2- Correction de l'astigmatisme :

-Vérification de l'axe :

Le sujet porte sa correction trouvée et l'on introduit les cylindres croisés manche placé dans la direction de l'axe du cylindre compensateur trouvé et on lui présente une ligne de lettre correspondant à une acuité d'un ou deux échelons inférieurs à Vmax (brouillage des cylindres croisés). Et le sujet doit pouvoir lire facilement ; puis on retourne le cylindre croisé sur lui-même en expliquant au sujet qu'on va lui demander de comparer la façon dont il voit cette ligne de lettre pour les deux positions qu'on lui indiquera en nommant (1,2 ou A,B) et faudrait que le retournement des cylindres croisés pour les deux positions doit se faire de façon franche et rapide pour faciliter la comparaison et il faut bien écouter la réponse du sujet, et de la si :

- Le sujet ne fait pas la différence cela voudra dire que l'axe trouvé est correct
- l'une des positions lui paraît meilleure, il faut modifier l'axe de la compensation en tournant vers l'axe du cylindre croisé qui porte son signe

- De quel angle doit-on modifier l'axe ?

La valeur de l'angle de rotation va dépendre de la valeur du cylindre compensateur

- pour un astigmatisme dépassant 1.5 D, on choisira une rotation de 5°
- pour un astigmatisme plus faible, on pourra choisir 10°

Vérification de la puissance :

Le sujet porte la compensation trouvée après vérification de l'axe et l'on introduit les cylindres croisés de façon à ce qu'un de ses axes soit parallèles du cylindre compensateur trouvé et on lui présente un tableau d'AV ou est présente la ligne de lettre d'AV maximale et des lignes de lettres d'AV inférieure. Puis on lui demande de comparer la façon dont il voit cette ligne de lettres pour les deux positions :

- S'il ne fait pas de différence, la puissance trouvée est correcte
- S'il préfère la position axe cylindre positif dans l'axe de la compensation trouvée, il demande du « + »

- S'il préfère la position axe du cylindre négatif dans l'axe de la compensation trouvée, il demande du « - »

Vérification de la correction avec le test des faces vérificatrices :

On interposant devant le verre correcteur un verre de +0.25 et un verre de -0.25 :

Il existe 3 types de réponses a ce teste :

- Avec +0.25 si l'AV baisse et avec -0.25 reste stable c'est le cas de l'œil parfaitement corrigé
- Avec +0.25 l'AV reste stable et avec un -0.25 reste aussi stable ce ci voudra dire qu'on a trop débrouillé le sujet et il faut ajouter un +
- Avec un +0.25 si l'AV baisse et avec un -0.25 augmente cela voudra dire qu'on n'a pas assez débrouillé le sujet et il faut ajouter de -

4- Prescription finale :

Pour les enfants déjà porteurs d'une correction optique totale il est impossible de les corrigés en employant la méthode de la sous correction

De ce fait c'est uniquement les nouveaux porteurs ou les patients qui n'ont pas fait leurs contrôles depuis plus de 9 mois qui ont bénéficié de la sous correction optique

Le but de la correction optique totale est de donner la correction la plus positive qui donne la meilleur acuité quant a la sous correction le patient est corrigé de la même manière que ceux corrigés en correction optique totale seulement au moment de la prescription finale on retire 0.50 dioptries de la sphère de chaque œil.

A la fin on donne un RDV de contrôle à trois mois pour étudier les paramètres tels que la pression intraoculaire, la longueur axiale, et la fonction accommodative afin d'évaluer l'impact de ces deux types de correction sur l'évolution de la myopie chez ces enfants

d. Résultats :

Tableau 1 :

Tableau regroupant les informations les plus importantes recueilli lors de l'examen clinique

Patients	Sexe	Age	AVB	Auto ref Sous cyclo	Correction optique totale	Sous correction	AVC
Patient 1	F	17 ans	OD : 1/100 OG : 4/100	-13.75(-2.50)70° -11.50(-2.00)75°	/	-13.25(-2.25)70° -11.00(-2.00)75°	OD : 4/10 OG : 5/10
Patient 2	F	9ans	OD : 2/10 OG : 1/10	-3.50(-0.25)4° -4.00(-0.50)10°	-3.50 -3.75	/	OD : 8/10 OG : 6/10
Patient 3	F	14 ans	OD : 3/10 OG : 4/10	-0.75(-1.62)175° -0.50(-0.75)65°	-0.50(-1.50)175° -0.50(-0.50)65°	/	OD : 10/10 OG : 10/10

Patient 4	M	7 ans	OD : 2/10 OG : 1/10	-7.50(-1.50)42° -10(-1.00)37°	-7.25(-1.25)45° -10(-1.00)40°	/	OD : 6/10 OG : 5/10
Patient 5	F	13 ans	OD : 9/100 OG : 9/100	-2.50 -4.00(-1.86)180°	/	-2.00 -3.50(-1.25)180°	OD : 8/10 OG : 7/10
Patient 6	F	11 ans	OD : 5/10 OG : 5/10	-1.50(-0.75)30° -1.00(-1.00)60°	-1.25 (-0.75)30° -1.00 (-1.00) 65°	/	OD : 10/10 OG : 9/10
Patient 7	F	10 ans	OD : 9/10 OG : 7/10	-0.50(-0.25)120° -0.75(-0.50)175°	-0.50 -0.75(-0.25)180°	/	OD : 10/10 OG : 9/10
Patient 8	F	10 ans	OD : 7/100 OG : 9/100	-3.89(-2.62)20° -4.00	-3.75(-2.50)20° -4.00	/	OD : 8/10 OG : 8/10
Patient 9	M	10 ans	OD : 4/10 OG : 9/10	-1.25(-2.00)165° -0.50(-0.50)180°		-0.75(-2.00)165° PI(-0.50)180°	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 10	F	13 ans	OD : 8/10 OG : 9/10	-0.75(-0.25)5° -0.50(-0.12)180°	-0.75 -0.50	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 11	M	13 ans	OD : 2/10 OG : 3/10	-5.00(-3.00)172° -5.75(-2.50)12°	/	-4.50(-3.00)175° -5.25(-2.50)20°	OD : 8/10 OG : 7/10
Patient 12	F	12 ans	OD : 1/10 OG : 1/10	-6.00(0.25)11° -6.50	-6.00 -6.50	/	OD : 9/10 OG : 8/10
Patient 13	F	17 ans	OD : 2/100 OG : 1/100	-16.00(-2.50)60° -18.00(-2.00)65°	-16.00(-2.00)60° -18.00(-2.00)65°	/	OD : 3/10 OG : 1/10
Patient 14	M	7 ans	OD : 6/100 OG : 8/100	-8.25(-2.50)20° -4.87(-2.00)160°	-3.75(-2.00)20° -3.75(-2.00)155°	/	OD : 7/10 OG : 7/10
Patient 15	F	8 ans	OD : 9/100 OG : 9/100	-3.00(-0.25)180° -3.50(-0.12)5°	/	-2.50 -3.00	OD : 7/10 OG : 7/10
Patient 16	F	9 ans	OD : 1/10 OG : 8/10	-2.75(-0.50)120° -0.75(-0.37)55°	-3.50(-0.50)118° -0.50(-0.50)65°	/	OD : 5/10 OG : 10/10
Patient 17	F	13 ans	OD : 3/10 OG : 4/10	-1.75(-0.12)10° -1.73(-0.87)30°	/	-1.00 -1.00	OD : 7/10 OG : 8/10
Patient 18	F	13 ans	OD : 6/10 OG : 6/10	-1.62 -1.37(-0.25)35°	-1.75 -1.50	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 19	F	13 ans	OD : 1/10 OG : 1/10	-2.25(-1.62)24° -2.12(-1.75)165°	-2.50(-1.50)25° -2.25(-1.75)165°	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 20	F	13 ans	OD : 4/10 OG : 9/10	-0.25(-0.87)120° -0.12(-0.87)60°	-0.25(-0.75)125° PI(-0.50)60°	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 21	F	13 ans	OD : 2/10 OG : 1/10	-5.62(-0.75)170° -5.50(-1.75)15°	-5.50(-0.75)24° -5.25(-1.50)22°	/	OD : 10/10 OG : 8/10
Patient 22	F	14 ans	OD : 1/100 OG : 1/10	-11.00(-1.62)5° -10.12(-1.87)5°	/	-10.50(-1.50)5° -9.50(-2.00)5°	OD : 7/10 OG : 8/10
Patient 23	M	14 ans	OD : 5/10 OG : 1/10	-2.25(-2.00)35° -8.25(-1.00)160°	-3.00 -10.00	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 24	F	15 ans	OD : 2/10 OG : 2/10	-1.37(-1.62)10° -1.00(-2.00)180°	/	-0.75(-1.25)17° -0.50(-0.50)4°	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 25	M	10 ans	OD : 1/10 OG : 2/10F	-7.25(-2.12)175° -7.50(-1.75)175°	-7.00(-2.00)170° -7.50(-1.50)175°	/	OD : 7/10 OG : 6/10
Patient 26	F	16 ans	OD : 2/10 OG : 2/10	-2.50(-0.50)20° -2.25(-0.12)131°	-2.25(-0.50)40° -2.25	/	OD : 10/10 OG : 10/10
Patient 27	F	7 ans	OD : 9/100 OG : 9/100	-6.87(-4.37)20° -9.87(-3.87)108°	/	-6.00(-4.25)20° -9.25(-3.50)120°	OD : 8/10 OG : 5/10

Patient 28	F	10 ans	OD :9/100 OG :9/100	-7.87(-0.62)50° -7.37(-0.62)120°	/	-7.00 -7.00	OD :8/10 OG :8/10
Patient 29	F	14 ans	OD :2/10 OG :1/10	-3.50(-1.00)75° -4.00(-1.00)110°	/	-3.00(-1.00)75° -3.50(-1.00)120°	OD :9/10 OG :8/10

Tableau 2 :

Tableau regroupant les réponses des patients au questionnaire

Patients	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Patient1	1	2	3	2/5	3	4	1	2	1
Patient2	1	2	3	1	1	1	1	1	1
Patient3	3	2	3	2	2	2	2	2	1
Patient4	1	2	3	3	1	2	1	2	1
Patient5	1	2	3	4	3	2	1	1	1
Patient6	2	2	3	1	3	1	1	1	1
Patient7	1	2	3	1	2	1	4	1	1
Patient8	1	2	3	2/4	2	1	2	2	2
Patient9	1	2	3	4	1	1	2	2	2
Patient10	3	2	3	1	2	2	3	1	1
Patient11	1	2	3	3/1	1	2	3	1	2
Patient12	1	2	3	3	2	3	2	1	2
Patient13	1	2	3	2/4	3	4	4	1	1
Patient14	1	2	3	1	3	1	1	1	2
Patient15	3	2	3	4	3	1	4	1	1
Patient16	3	2	3	1/4	3	1	1	1	2
Patient17	2	2	3	1	2	1	1	1	1
Patient18	1	2	3	1	1	1	2	1	2
Patient19	3	2	3	1	1	1	1	1	1
Patient20	2	2	3	2	3	3	3	1	1
Patient21	1	2	3	1	1	1	1	1	2
Patient22	1	2	3	4	1	2	1	2	1
Patient23	1	2	3	2	3	1	1	1	1
Patient24	1	2	3	5	3	1	2	2	1
Patient25	1	2	3	2/5	2	1	1	2	1
Patient26	1	2	3	2	3	2	2	2	1
Patient27	1	2	3	2/4	2	1	1	2	1
Patient28	1	2	3	3	3	2	2	1	1
Patient29	1	2	3	4	1	1	2	1	1

Tableau 3 :

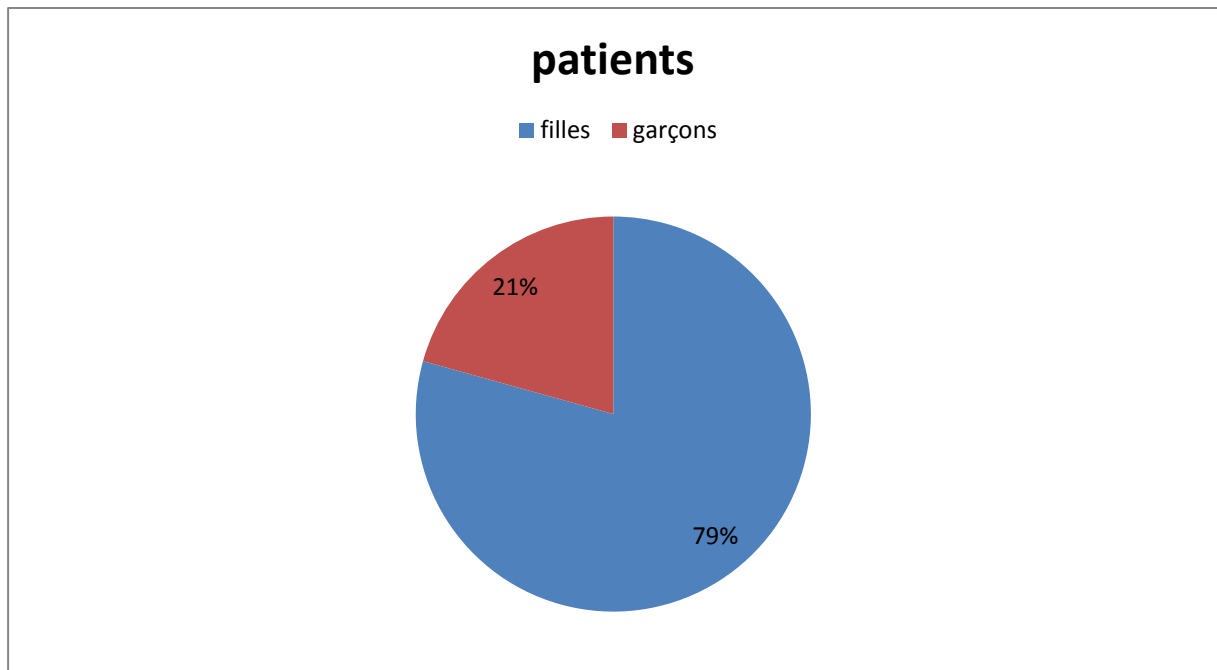
Tableau regroupant la réfraction sous cycloplégie des enfants suivant leurs équivalents sphériques :

Patients	Equivalents sphériques (réfraction sous	Patients	Equivalents sphériques (réfraction sous
----------	---	----------	---

	cycloplégie)		cycloplégie)
Patient 1	OD :-14.37 OG :-12.00	Patient 16	OD :-3.75 OG :-0.75
Patients 2	OD :-3.50 OG :-3.75	Patient 17	OD :-1.00 OG :-1.00
Patient 3	OD :-1.25 OG :-0.75	Patient 18	OD :-1.75 OG :-1.50
Patient 4	OD :-7.87 OG :-10.50	Patient 19	OD :-3.25 OG :-3.12
Patient 5	OD :-2.00 OG :-4.12	Patient 20	OD :-0.62 OG :-0.25
Patient 6	OD :-1.62 OG :-1.50	Patient 21	OD :-5.87 OG :-6.00
Patient 7	OD :-0.50 OG :-0.87	Patient 22	OD :-11.25 OG :-10.50
Patient 8	OD :-5.00 OG :-4.00	Patient 23	OD :-3.00 OG :-10.00
Patient 9	OD :-0.75 OG :-0.25	Patient 24	OD :-1.37 OG :-0.75
Patient 10	OD :-0.75 OG :-0.50	Patient 25	OD :-8.00 OG :-8.25
Patient 11	OD :-6.00 OG :-6.50	Patient 26	OD :-2.50 OG :-2.25
Patient 12	OD :-6.00 OG :-6.50	Patient 27	OD :-8.12 OG :-11.00
Patient 13	OD :-17.00 OG :-19.00	Patient 28	OD :-7.00 OG :-7.00
Patient 14	OD :-4.75 OG :-4.75	Patient 29	OD :-3.50 OG :-4.00
Patient 15	OD :-2.50 OG :-3.00		

e. Discussion :

1. Portion pour indiquer le sexe



Nous remarquons à travers ce graphe une nette Prédominance féminine

La période de recrutement au quel nous avons assisté est uniquement de deux mois donc le nombre de patients n'est pas représentatifs de la réalité des distributions des sexes il faudrait comparer à nouveau à la fin de la période de recrutement qui s'étale sur six mois

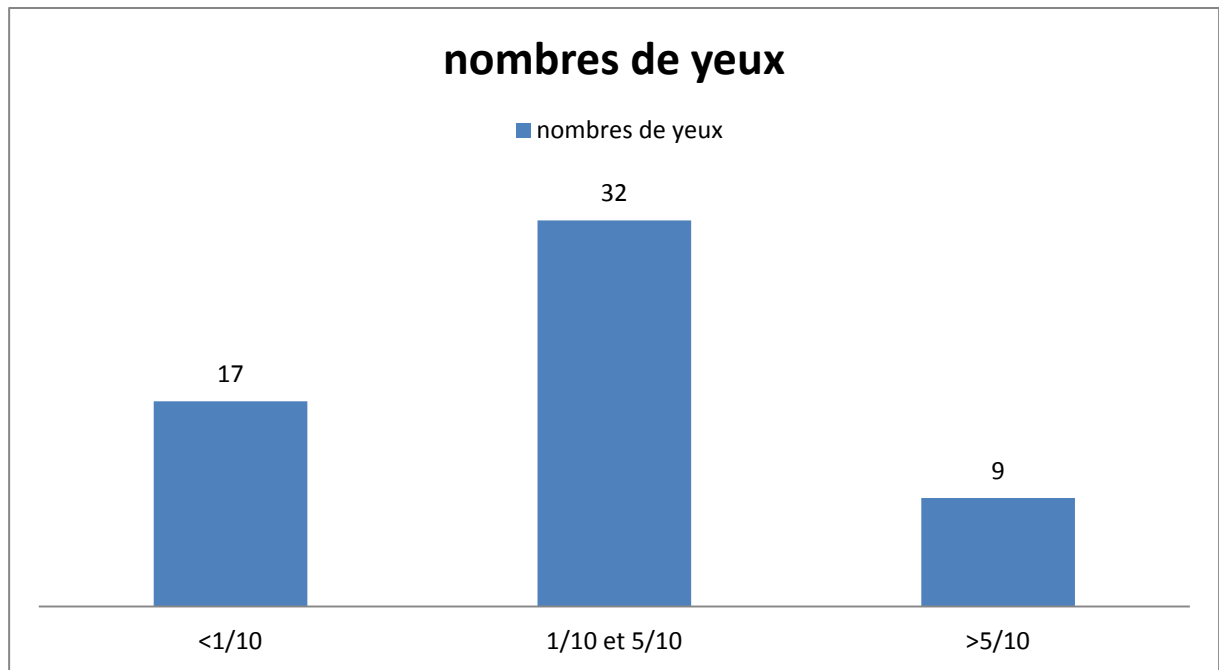
Le recrutement a débuté les premiers jours des vacances scolaires de printemps. Cette période étant la plus propice pour les parents afin d'amener leurs enfants consulter sans leurs faire manquer l'école nous aurions dû alors avoir autant de garçons que de fille

Alors on se pose quand même la question pourquoi autant de fille que de garçon (indépendamment de la courte période de recrutement) ?

Cela peut s'expliquer par le fait que les parents sont plus soucieux de la vision des filles que des garçons étant généralement plus studieuse et plus porté sur la lecture et le travail scolaire elles sont plus exigeante quant à la qualité de leurs vision.

Les garçons sont plus portés sur les jeux dehors que sur le travail à la maison ils sont moins enclin à venir en consultation et ils sont plus difficile à gérer et à convaincre que les filles.

2. Graphe acuité visuelle brute



Nous avons répartis le nombre d'yeux qui est de 58 yeux au totale sur un graphe représentant les différentes acuités visuelles pour avoir une idée sur la vision brute des patients

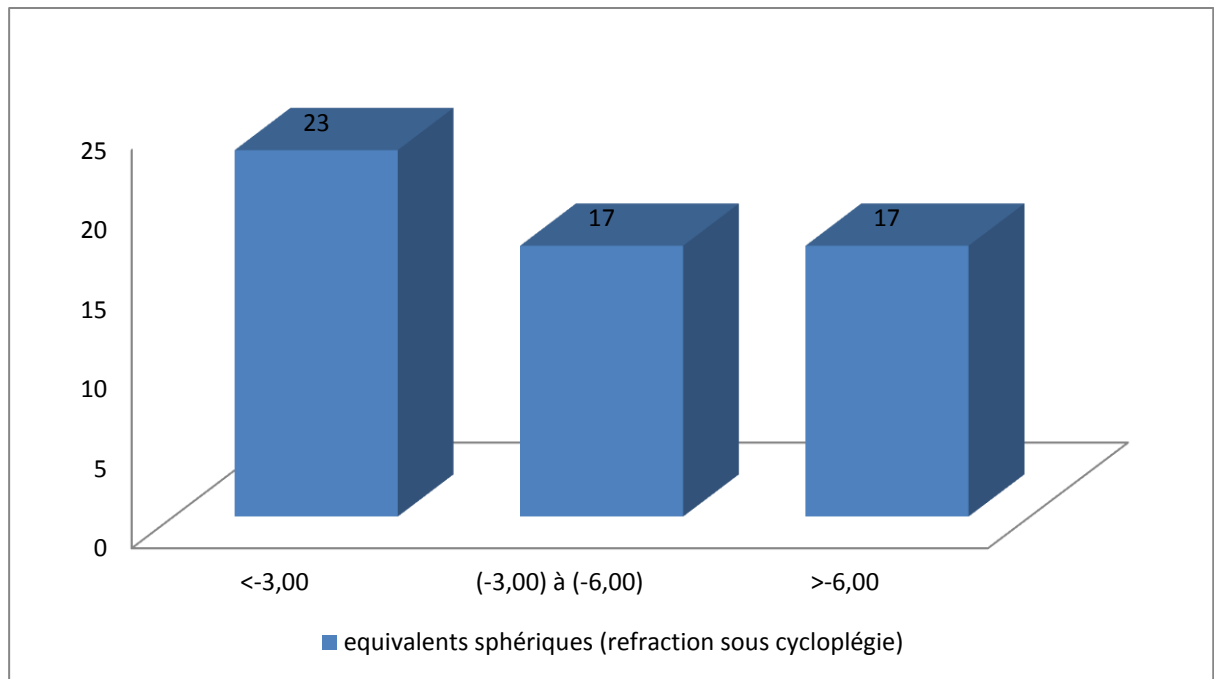
Et de là nous avons remarqué que la majorité des yeux avaient une acuité visuelle comprise entre $1/10$ et $5/10$

Nous attirons l'attention sur le fait qu'un nombre non négligeable d'yeux ont une acuité visuelle inférieure a $1/10$ plus précisément 17 yeux de 9 patients

5 de ces patients sont âgés de moins de 10 ans avoir une telle acuité a cette âge peut être annonciateur du développement d'une myopie maladie dans les années futurs si rien n'est fait pour freiner leurs myopie

Les 4 autres patients restant leurs âges varient entre 13 et 17 ans nous avons remarqué que pour ces patients la prise en charge a été tardive pour cause la plus part des parents ne repère pas très tôt le défaut visuel de leurs enfants jusqu'à l'âge de la scolarité ou un dépistage est fait a l'école

3. Graphe représentant la classification de la myopie suivant l'équivalent sphérique en nombre d'yeux obtenu par la réfraction sous cycloplégie



A travers ce graphique nous voulions classer la myopie en répartissant le nombre d'yeux suivant leurs équivalents sphériques

Nous remarquons que la majorité des yeux se classifie dans une myopie faible représentée par des valeurs inférieures à -3.00 D

Le reste des yeux est partagé en parts égales entre la myopie moyenne et la myopie forte. Ceci est alarmant étant donné le nombre faible de patients que nous avons consulté sur 29 patients (58 yeux) 34 yeux présentent une myopie supérieure à -3.00 D ce qui les expose à d'éventuelles complications étant donné leur jeune âge et la nature évolutive de la myopie le temps d'arriver à l'âge adulte ou la myopie tend à se stabiliser ils auront déjà atteint des valeurs de myopie maladie

4. tableau de répartition des patients entre ceux corrigés en sous correction et ceux corrigés en correction optique totale

	Correction optique totale	Sous correction
Filles	14	9
Garçons	4	2
Age moyens	11.7	12.18
Variation de la myopie	De -0.25 à -19.00	De -0.25 à -14.37

Ce tableau représente la répartition des patients que nous avons recrutés et corrigés

On constate que nous n'avons pu corriger que 11 patients en sous correction optique et les patients corrigés en correction optique totale sont au nombre de 18

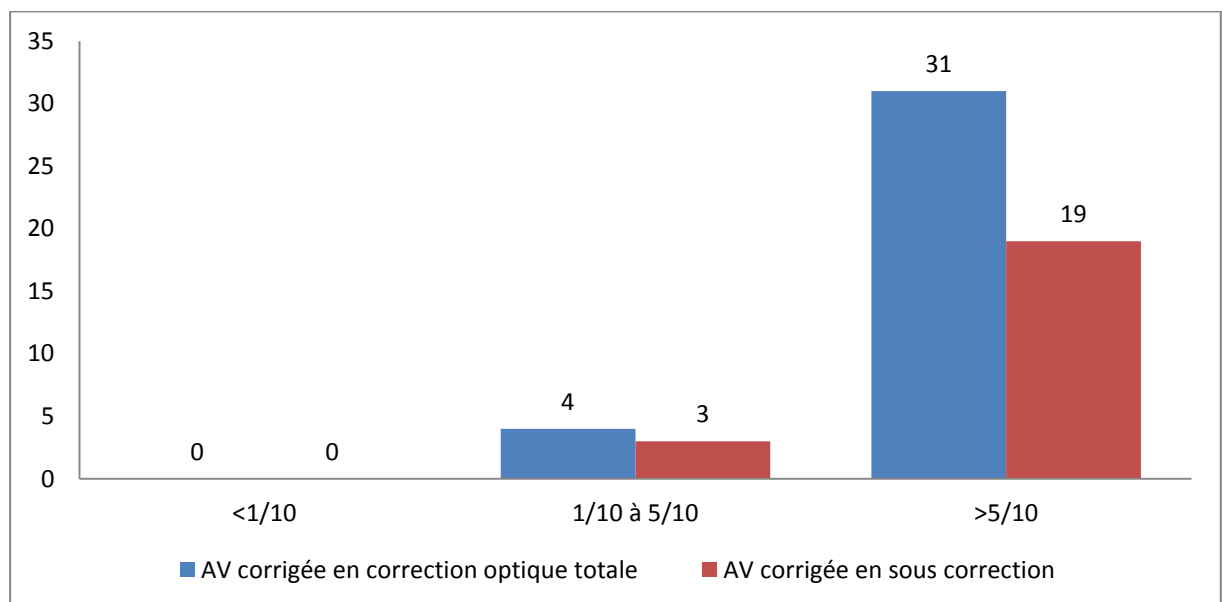
Ceci s'explique par le fait que dans le cabinet où nous avons effectué notre stage la règle est de corriger en correction optique totale donc pour tous les patients qui sont déjà habitués à une correction optique totale et qui sont venus pour leur contrôle nous n'avons pas pu leur imposer une sous correction optique cela les a gênés visuellement.

Par contre pour les nouveaux patients ou les patients qui n'ont pas fait de contrôle depuis plus de 9 mois nous avons pu facilement les sous corriger étant donné qu'ils n'auraient pas supporté une correction optique totale d'emblée.

L'équilibre des deux groupes se fera par la suite car la phase de recrutement de l'essai auquel nous avons participé est toujours ouverte.

Ceci permettra d'avoir des résultats plus objectifs pour juger si c'est la sous correction ou la correction optique totale qui est meilleure pour le myope.

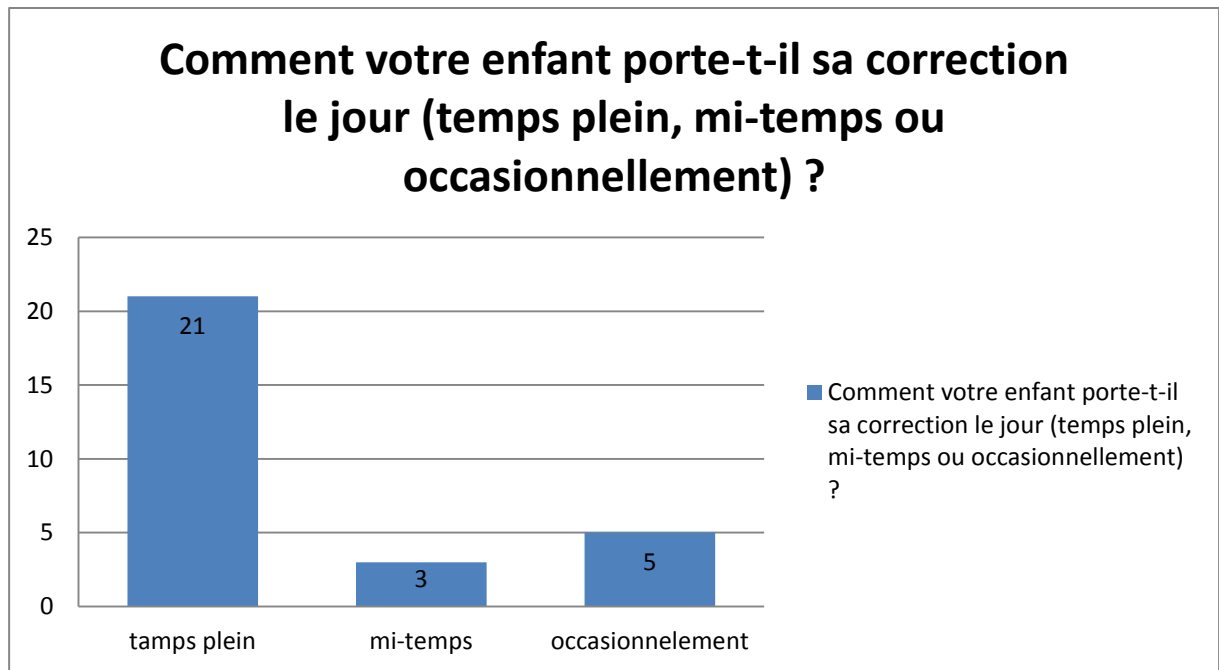
5. Graphe représentant les acuités des patients après correction



Ce graphique est représentatif des acuités corrigées, nous ne pouvons pas comparer entre les patients corrigés en correction optique totale et ceux corrigés en sous correction puisque le décalage entre le nombre de patients entre chaque groupe à ce stade de l'étude est trop important.

Ce qu'on peut constater, c'est que si la prise en charge des patients est faite correctement dès le plus jeune âge, ce qui a été fait chez un grand nombre de patients, nous pouvons espérer qu'ils garderont des acuités acceptables, voire très bonnes, au fil des années.

6. Graphe question 1



On a 3 patients qui mettent leurs lunettes à mi-temps sont patient 6, 17 et 20

On a 5 patients qui mettent leurs lunettes occasionnellement sont patient 3, 10, 15,16 et 19

D'après nos connaissances on sait que l'équivalent sphérique correspond à la puissance de focalisation effective de l'œil si seules les aberrations sphériques existent

3 patients qui portent leurs lunettes à mi-temps

- Patient 6 on a OD : -1.625 et OG : -1.50
- Patient 17 on a OD : -1.00 et OG : -1.00
- Patient 20 on a OD : -0.625 et OG : -0.25

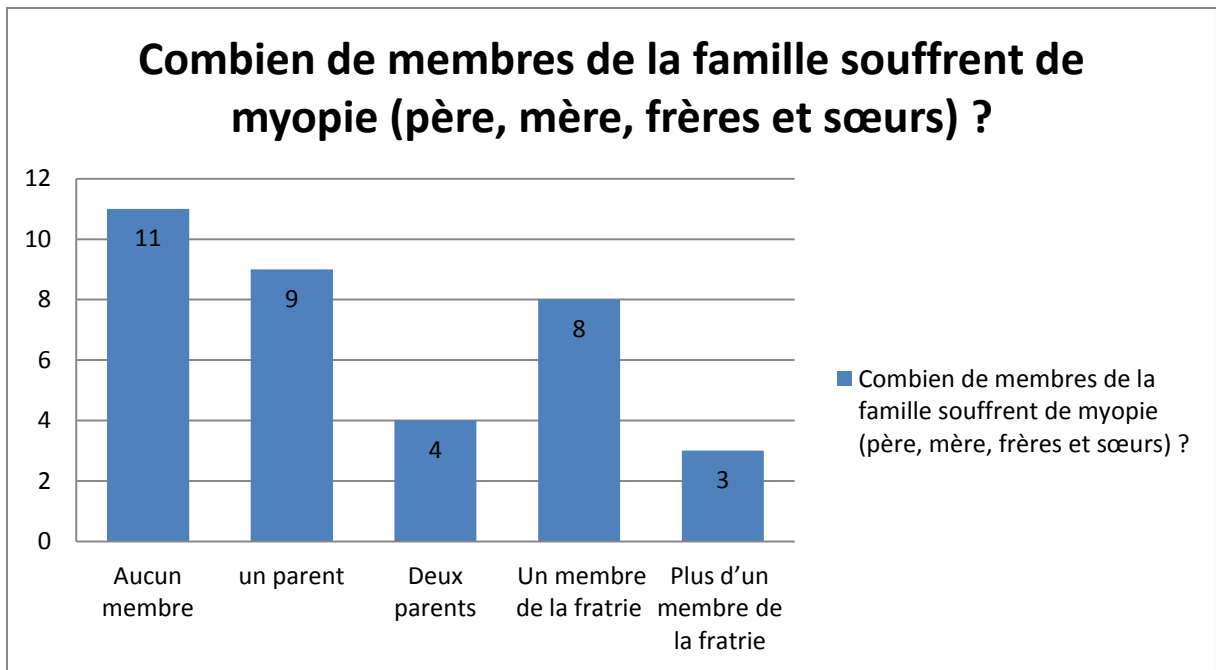
5 patients qui portent leurs lunettes occasionnellement

- Patient 3 on a OD : -1.25 et OG : -0.75
- Patient 10 on a OD : -0.75 et OG : -0.50
- Patient 15 on a OD : -2.50 et OG : -3.00
- Patient 16 on a OD : -3.75 et OG : -0.75
- Patient 19 on a OD : -3.25 et OG : -3.125

Nous remarquons à travers ces données que la majorité des patients qui portent leurs lunettes à mi-temps ou occasionnellement sont des patients qui présentent des myopies faible inférieurs à - 3.00D car pour les patients souffrant de myopie moyenne à forte il est impossible pour eux de rester sans lunette la gêne serait top importante

Un discours d'information et de sensibilisation sur les risques encourus par le non-respect du temps de port de leurs corrections à plein temps a été fait avec les enfants et leurs parents

7. Graphe question 4



Graphe 6 appuyé par un article

A travers ce graphe nous remarquons que pour 11 patients aucun membre de la famille n'est impliqué cela ne veut absolument pas dire qu'il n'y a pas de facteur génétique chez ces 11 patients myope

Il est actuellement évident que la myopie est régie par un mécanisme complexe impliquant l'intervention de facteur tant génétique qu'environnementaux

D'après Ip et coll. Dans une étude australienne menée en 2007 si l'un des parents est myope le risque pour leurs enfants d'être myope est multiplié par deux et Quand les deux parents sont myopes, le risque est multiplié par huit

Une étude Australienne a montré que la présence de la myopie chez l'un des parents multipliait par deux le risqué pour un enfant d'être myope. Quand les deux parents sont myopes, le risque est multiplié par huit ! Ce risque est aussi plus grand si la myopie d'un ou des parents est prononcée^{xiv}

A travers les données du tableau 3 nous remarquons les détails suivants

Patients qui ont un parent et un membre de la fratrie myope :

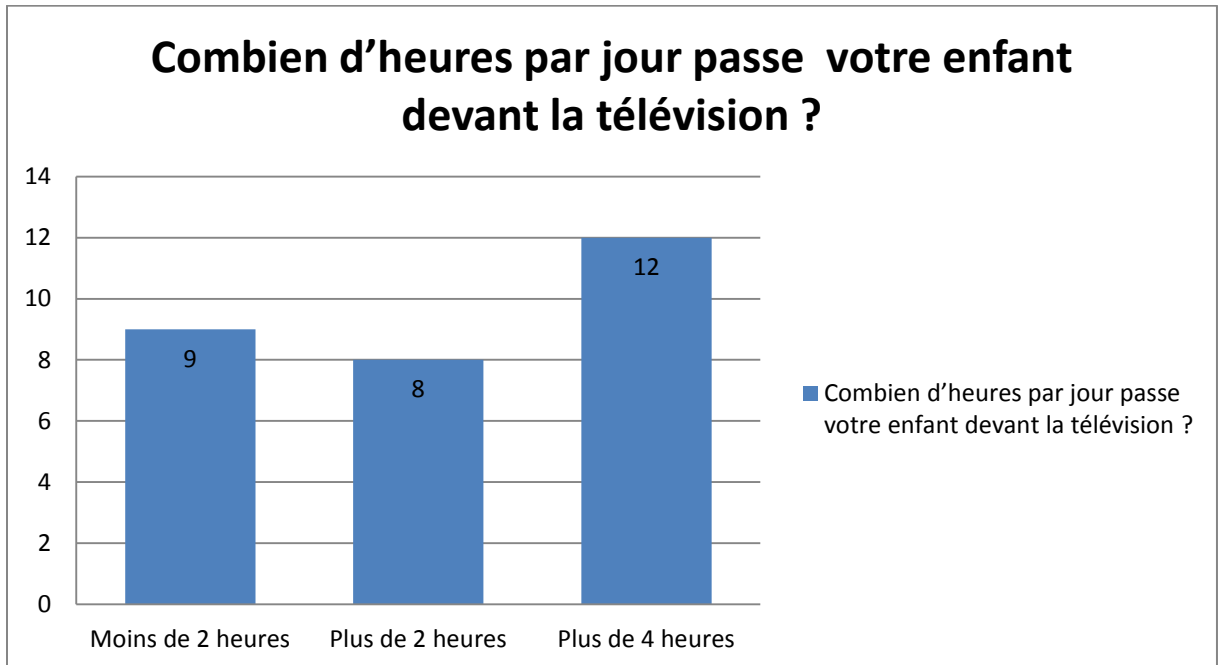
- Patient 8 dont sa réfraction est de OD : -5 et OG : -4
- Patient 13 dont sa réfraction est de OD : -17 et OG : -19
- Patient 27 dont sa réfraction est de OD : -8.125 et OG : -11

Patients qui ont un parent et plus d'un membre de la fratrie myope :

- Patient 1 dont sa réfraction est de OD : -14.375 et OG : -19
- Patient 25 dont sa réfraction est de OD : -8.00 et OG : -8.25

Nous remarquons à travers ces données que pour les patients qui ont plusieurs membre de leurs familles myope ou même un seule les degrés de leurs myopie est nettement élevé ceci les expose encore plus que les autres au développement d'une myopie pathologique

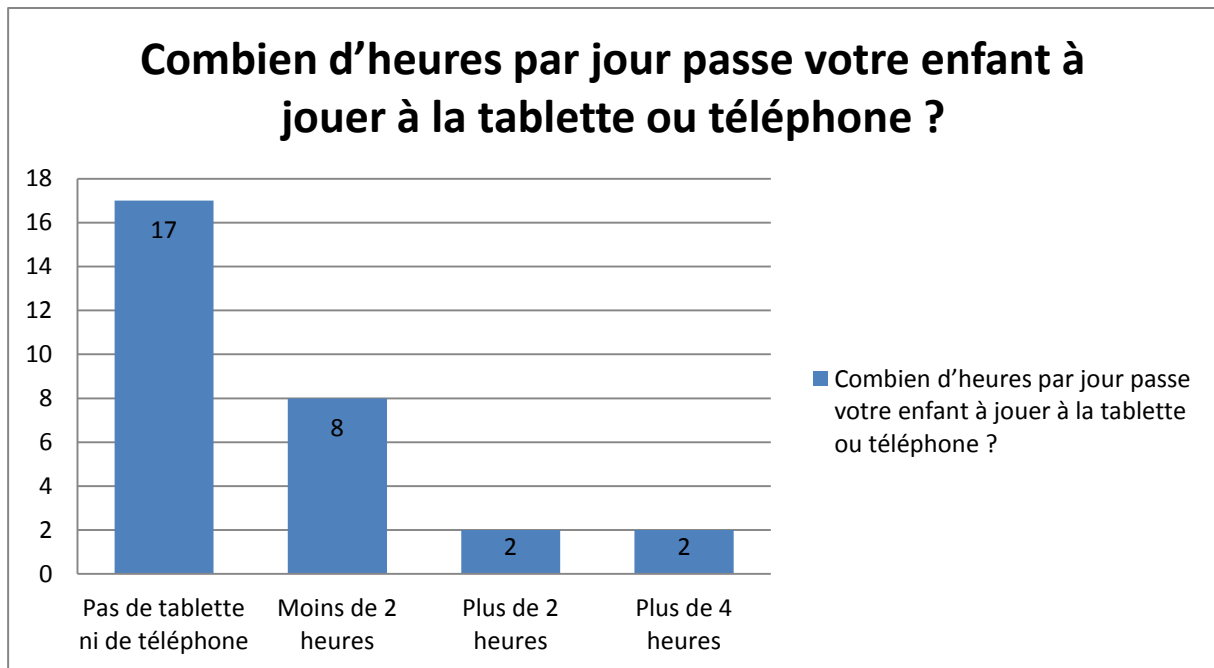
8. Graphe question 5



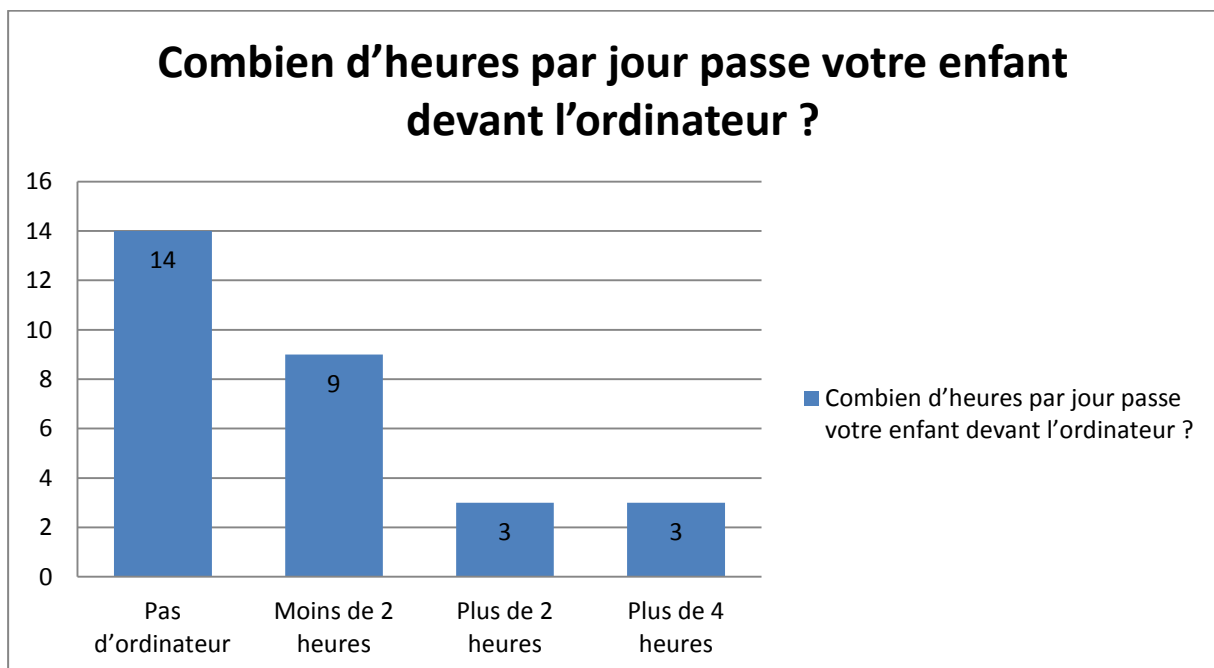
On remarque que 20 enfants passent plus de 2 heures par jours devant la télévision, la majorité d'entre eux sont des filles étant donné que nous sommes dans une société où la fille a tendance à passer plus de temps à la maison qu'à jouer dehors ceci explique le fait qu'il y ait une prédominance féminine

Cependant n'oublions pas que la répartition des sexes n'est pas représentative de la réalité pour les causes sus nommés

9. Graphe question 6



10. Graphe question 7

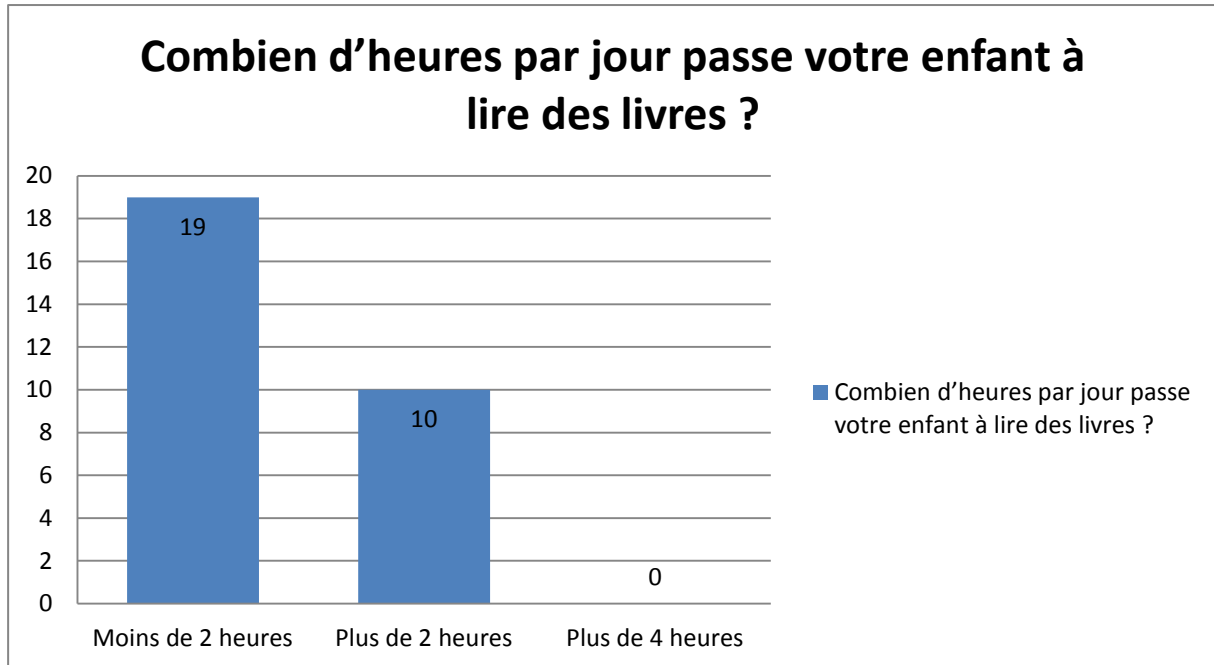


La consultation d'un écran d'ordinateur ou de tablette sollicite la vision de près, et devrait logiquement être associé à une prévalence accrue de la myopie. La consultation fréquente de l'ordinateur a été retrouvée associée à une longueur axiale plus élevée^{xv}

Cependant dans notre échantillons il semblerait que le temps passer devant tablette Smartphone et ordinateur n'est pas vraiment incriminer dans leurs cause d'apparition de

myopie car en vue de leurs milieu sociale un peu plusde la moitié n'ont pas accès à ce genre de technologie chez eux

11. Graphe question 8



Nous avons constaté que la majorité de nos patients lisent moins de deux heures par jours et ces deux heures ne représente pas un temps de lecture de loisir mais un temps ou les enfants font leurs devoirs à la maison

L'effort pour faire ces devoirs n'est pas aussi soutenu que l'effort effectuer pour lire un livre à petit caractère

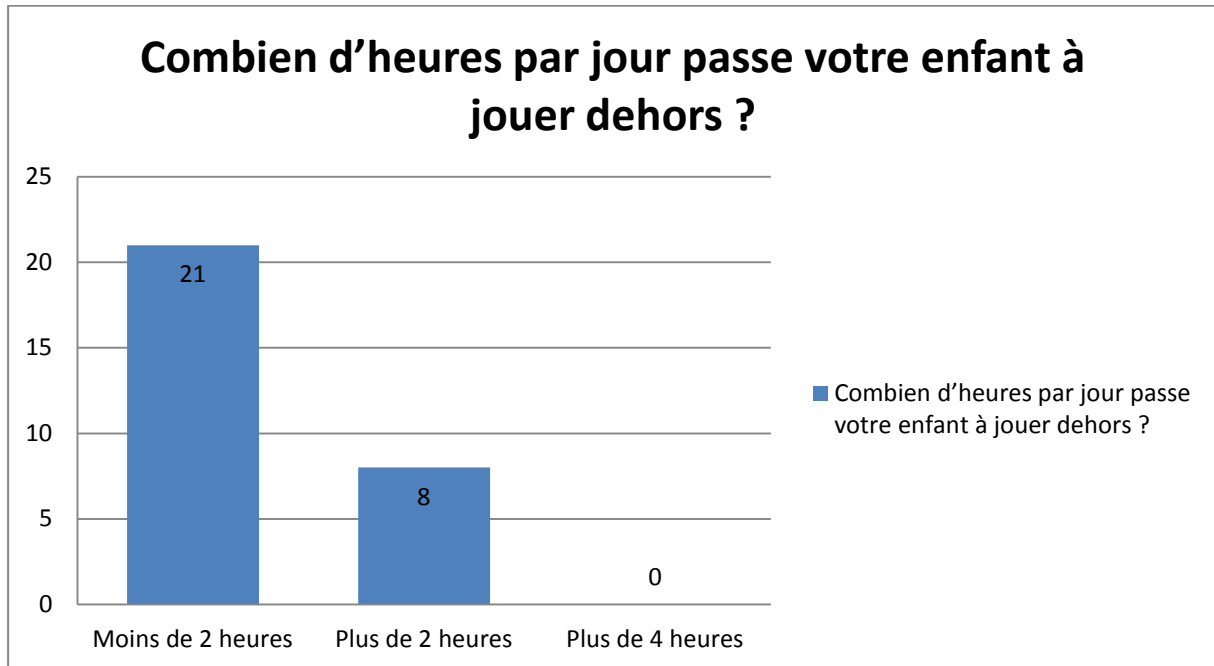
Une étude Australienne a montré que le travail de près, quantifié par le temps passé à lire et la distance de lecture avait une influence indiscutable sur l'existence d'une myopie chez des enfants âgés de 12 ans. Les enfants qui lisaient plus de 30 mn par jour de manière continue avaient plus de risque d'être myopes que ceux qui lisaient moins de 30 mn par jour. Ceux qui lisaient à moins de 30 cm avaient une probabilité 2 fois et demie plus importante d'être myopes que ceux qui lisaient à une distance plus grande, et avaient tendance à présenter une myopie plus forte^{xvi}

Cependant pour notre tranche de patients nous ne pouvons pas soutenir l'hypothèse que la lecture de prés favorise la progression de la myopie car non patients même si ils ne lisent pas beaucoup ils ont quand même des degrés de myopie assez variable

Il faut se garder de déduire en lisant les différente études que la lecture favorise l'apparition de la myopie ; ces études ne font que montrer que l'on a plus de chance de trouver des enfants myopes parmi les patients qui lisent beaucoup, et/ou pratiquant moins d'activité de plein air. D'ailleurs, une étude longitudinale conduite pendant 5 ans sur un échantillon de 1318 enfants âgés de 6 à 14 ans a montré que le nombre d'heures hebdomadaires de lecture, ou de travail

sur écran d'ordinateur n'étaient pas différents avant la survenue d'une myopie, entre les enfants devenus myopes et ceux qui ne l'étaient pas. Ainsi, cette étude tend à démontrer l'absence de lien causal entre travail de près et développement de la myopie^{xvii}

Graphe question 9



Nous remarquons qu'une grande majorité des patients passe moins de deux heures par jours en plein air.

Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'il y a beaucoup plus de filles que de garçons dans la tranche de patients que nous avons étudié et nous vivons dans une société où les filles sont plus enclines à rester à la maison plutôt qu'à jouer dehors

Pourtant il a été prouvé via plusieurs études que passé plus de deux heures par jours en plein air a été représenté une protection contre la progression de la myopie

En 2008, une étude Australienne a montré que les enfants qui pratiquent peu d'activités extérieures de plein air sont en moyenne plus myopes (ou moins hypermétropes) que ceux qui pratiquent une activité de plein air de manière régulière et prolongée. Les enfants qui en plus d'une faible activité de plein air pratiquent régulièrement des activités sollicitant la vision de près (lecture, jeux vidéo sur console portative, etc.) avaient trois fois plus de chance d'être myopes que ceux qui pratiquent beaucoup d'activités de plein air et peu d'activité de lecture^{xviii} Ces données ont été confortées par les résultats d'une étude conduite à Singapour sur des adolescents, qui étaient d'autant moins myopes (ou plus hypermétropes) qu'ils pratiquaient des activités de plein air^{xix}

Il semblerait que ce soit le temps passé dehors qui soit un élément protecteur contre la myopie, plutôt que la pratique du sport en elle-même (pas d'influence du sport indoor sur la prévalence de la myopie). Ceci a été corroboré plus récemment par l'étude de Guggenheim et coll.^{xx}

De plus, l'influence d'une réduction de l'ambiance lumineuse sur la progression de la myopie a été récemment mise en évidence. Le mécanisme biologique à l'origine de cet effet protecteur n'est pas clairement identifié; il pourrait faire intervenir une réduction du flou rétinien (constriction pupillaire liée à la forte luminosité et amélioration de la profondeur de champ). La sécrétion de dopamine au niveau rétinien est stimulée par la lumière, et la dopamine a un effet inhibiteur sur la croissance oculaire^{xxi}

Enfin, en plus de l'écart d'intensité lumineuse entre l'extérieur et l'intérieur, la différence de composition spectrale entre lumière naturelle et artificielle pourrait jouer un rôle dans la genèse de la myopie (réduction en lumière bleue qui est la radiation la plus abondante en milieu extérieur). Ces données suggèrent un lien de causalité entre survenue ou aggravation de la myopie et le moindre temps consacré aux activités de plein air chez l'enfant.

Ces résultats corroborent les observations qui pointent vers une association entre le risque de myopie et le temps passé à l'extérieur: en effet, les courtes radiations bleues (et violettes) ne sont pas présentes dans les environnements clos, mais abondent en extérieur elles auraient donc un effet bénéfique contre la progression de la myopie.

f. Conclusion :

Nous avons participé au début d'un essai clinique portant sur la comparaison entre la sous correction et la correction optique totale chez le myope, notre travail consisté au recrutement des patients et leurs prises en charge pour les premiers examens

De ce faite nous ne pouvons pas tiré de conclusion sur le résultat finale étant donné que l'essai est toujours en court il s'étale sur une période de 18 mois

Par contre à travers nos deux mois de participation nous avons pu constater les faits suivants :

- Premièrement nous avons remarqué chez la majorité des patients leurs prise en charge été trop tardive ils ne venaient uniquement qu'à la suite du contrôle scolaire qui s'effectue en première ou deuxième année primaire
- En second lieu ce qui nous as le plus marqué c'est la prédominance féminine mais cela s'expliquerait peut être pas le nombre faible de patients et la courte durée de notre stage cela rend les données non représentatif de la réalité
- Et troisièmement nous avons remarqué que chez certains de nos patients le degré de myopie été assez élevé pour leurs âge ce qui les expose a de fort risque de développé une myopie pathologique

Ce que nous pouvons proposer comme solution c'est d'organiser plus de campagnes d'information et de dépistage pour prévenir la progression de la myopie étant donné qu'on ne peut pas agir sur son apparition autant agir sur son évolution

Ces campagnes doivent être réalisées avant l'âge de six ans et les traitements qui visent à ralentir la myopie doivent absolument être proposés dès le plus jeune âge

En tant qu'optométriste nous nous devons de bien corriger les jeunes enfants et aussi de prodiguer aux parents et aux enfants les conseils suivant :

- Favoriser les activités en plein air
- Améliorer les conditions de travail de près tel que la luminosité de la pièce
- Et limité la durée par jours d'utilisation de tablette, Smartphone, ordinateur, et télévision.

IV. Bibliographie :

i

ii

iii

iv

v

vi

vii

viii

ix

x

xi

xii

xiii

^{xiv}Ipetcoll. Ethnic differences in the impact of parental myopia: findings from a population-based study of 12-year-old Australian children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48: 2520–2528.73

^{xv}Lee et al. What factors are associated with myopia in young adults? A survey study in Taiwan Military Conscripts. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013 Feb 5;54(2):1026-33

^{xvi}Ipet coll. Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49: 2903–2910

^{xvii}Jones-Jordan et coll. Visual activity before and after the onset of juvenile myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 1841–1850

^{xviii}Rose et coll. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* 2008 115: 1279–1285

^{xix}Diraniet coll. Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children. *Br J Ophthalmol* 2009; 93: 997–1000

^{xx}Guggenheim JA, Northstone K, McMahon G, Ness AR, Deere K, Mattocks C, St Pourcain B, Williams C. Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: A prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012 Apr 6

^{xxi}Ashby RS & Schaeffel F. The effect of bright light on lens compensation in chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51: 5247–5253