



UNIVERSITÉ DE NANTES FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES TECHNIQUES MÉDICALES ENSEIGNEMENT DES TECHNIQUES DE RÉADAPTION

# MISE EN PLACE DE LA MÉTHODE PHOTOGRAPHIQUE DE LA MESURE DE L'ANGLE DU STRABISME DANS LE SERVICE DU CHU DE NANTES

Mémoire présenté par Manon PLESSIS et Sybille HOGEDÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPTIE

Sous la direction du Pr. Alain PÉCHEREAU et du Dr. Chloé COURET

Juin 2019

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à la directrice de ce mémoire, Docteur Chloé COURET pour avoir contribué à la réalisation de ce projet. Nous la remercions d'avoir pris le temps de répondre à nos nombreuses questions, de s'être toujours montrée disponible durant ces trois années et d'avoir été d'une grande patience. Nous remercions également le Professeur Alain PÉCHEREAU pour avoir soutenu ce projet.

Nous adressons également nos remerciements à Chloé WERNER et Émeline MERCIER qui ont permis la création d'un logiciel novateur « Optiview » permettant de déterminer avec précision l'angle minimum d'une déviation strabique horizontale.

Merci au personnel du magasin *Concept Store Photo* de Nantes, pour leur patience et leurs nombreux conseils qui nous ont permis d'apprendre à utiliser l'appareil photo et à l'installer dans les meilleures conditions.

Merci à notre cadre de santé, Elisabeth LE BLANC, pour nous avoir communiqué les coordonnées du technicien Biomédical ainsi que pour nous avoir fourni les feuilles de consentement.

Nous remercions aussi le technicien Biomédical, Michel LHOMELET, pour les différentes installations de logiciels sur l'ordinateur et l'aménagement de notre salle.

Enfin, nous tenons à remercier les étudiants orthoptistes ainsi que les patients d'avoir aimablement accepté de se faire photographier dans le cadre de notre étude. Nous remercions également les ophtalmologistes et orthoptistes pour leur aide.

## TABLE DES MATIÈRES

	INTRODUCTION /	5
1.	RAPPELS / A. Reflets cornéens B. Qu'est-ce qu'un strabisme ? 1. Angles minimum et maximum 2. Méthodes des reflets	6/8 6 7 7 7
2.	MATÉRIEL ET MÉTHODE / A. Matériel B. Méthode photographique C. Fonctionnement du logiciel Optiview	9/11 9 10 11
3.	OBJECTIFS /	12
4.	<ul> <li>DIFFÉRENTES ÉTAPES ET DIFFICULTÉS /</li> <li>A. Où s'installer ?</li> <li>B. Matériel et disposition.</li> <li>C. Méthodes de fixation.</li> <li>D. Commande du nouvel appareil photo Nikon 3500</li> <li>E. Installation du nouvel appareil photo Nikon 3500</li> <li>F. Différentes méthodes d'enregistrement.</li> <li>G. Entraînements.</li> <li>H. Affiche.</li> </ul>	13/22 13 14/15 16 17 18 19 20 21/22
5.	CONCLUSION /	23
6.	OUVERTURE / DISCUSSION /	24
	BIBLIOGRAPHIE /WEBOGRAPHIE	25

## INTRODUCTION

L'étude de la déviation des sujets strabiques est une donnée importante mesurée lors des bilans orthoptiques. L'orthoptiste a donc un rôle primordial dans la mesure de l'angle. Grâce à son œil aguerri, il est capable d'estimer et de mesurer un angle de déviation grâce aux reflets cornéens ou à la barre de prismes de Berens. Ces méthodes restent subjectives et opérateurs-dépendants, avec une incertitude plus ou moins importante.

Le mémoire réalisé par Chloé WERNER et Emeline MERCIER a reposé sur la création d'une méthode plus objective consistant à réaliser des photos puis à analyser la déviation oculaire à l'aide du logiciel « Optiview ».

Leurs recherches et explorations ont permis de valider la méthode que nous appellerons « méthode photographique des sujets strabiques » mesurant uniquement des angles horizontaux et à une distance d'un mètre.

Ce mémoire est donc dans la continuité de cette étude et consiste à mettre en place cette méthode photographique de l'angle du strabisme dans le service du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes. Le but est que cette méthode soit systématiquement utilisée pour tous les patients strabiques au même titre que la mesure à la barre de prismes. Il n'est pas question de remplacer la mesure de la déviation à l'examen sous écran mais de la compléter avec la déviation obtenue à l'aide du logiciel.

## 1. RAPPELS

## A. <u>Reflets cornéens</u><sup>1</sup>

Lorsque l'on étudie les reflets cornéens d'un patient à l'aide d'une source lumineuse, on constate que le reflet n'est pas tout à fait placé au centre de la pupille. Ceci est valable même si le patient est considéré comme ayant ses deux axes visuels tournés vers l'objet d'attention autrement dit orthotropique. En effet, de nombreuses études ainsi que nos constatations montrent que le reflet cornéen est généralement décalé en nasal. Ce décalage est induit par l'angle Kappa qui montre l'absence d'axe optique commun pour les différentes structures réfractives de l'œil. Ainsi chaque individu a une position relative de reflet cornéen qui lui est spécifique.

#### Physiologie de l'angle Kappa :

L'angle Kappa est défini comme l'angle formé entre :

- L'*axe pupillaire* défini par une droite allant du centre pupillaire à la surface cornéenne, selon une direction perpendiculaire à la tangente à la cornée en ce point
- L'*axe visuel* défini comme une droite joignant le premier point nodal au point objet de fixation et dont le prolongement passe par la fovéola

Connaître la notion d'angle Kappa permet de mieux comprendre la position du reflet cornéen étudié dans notre mémoire.



https://www.aao.org/image/angle-kappa-2

#### B. <u>Qu'est-ce qu'un strabisme ?</u><sup>1</sup>

On rappelle tout d'abord que l'axe visuel d'un œil est la droite qui joint l'objet fixé à la fovéola. Un strabisme se définit comme étant une anomalie de fixation d'un œil, c'està-dire que l'axe visuel d'un œil n'est pas orienté vers l'objet d'attention, contrairement à une personne ne présentant pas de strabisme, alors dit orthotropique.



https://www.metroicare.com/strabismus/

L'étude des reflets cornéens consiste donc à observer le décalage du reflet cornéen par rapport au centre de la pupille. Quand les reflets sont symétriques, le patient est orthotropique (1). Si le reflet est décalé en temporal, on parle d'ésotropie (2) et d'exotropie si le reflet est décalé en nasal (3). Le reflet peut également être décalé vers le haut ou vers le bas si l'on est en présence d'une hypotropie ou d'une hypertropie d'un œil. Ce décalage du reflet nous permet de définir et de quantifier l'angle du strabisme.

#### 1. Angles minimum et maximum

L'angle minimum : représente l'angle strabique le plus petit que l'on puisse observer. Il correspond à l'angle le plus représentatif de la déviation quotidienne perçue par le patient et son entourage. Toute tentative de mesure peut entraîner une décompensation de l'angle du strabisme et donc une majoration de l'angle minimum. La méthode photographique a donc ici un intérêt car elle ne dissocie pas les yeux du patient, et nous donne alors une valeur plus proche de l'angle minimum.

L'*angle maximum* : représente l'angle strabique le plus grand que l'on puisse quantifier. Il est le plus souvent mesuré grâce à l'examen sous écran qui induit une dissociation.

#### 2. <u>Méthodes des reflets</u><sup>2</sup>

Les méthodes aux reflets sont fondées sur l'étude de la position des reflets cornéens d'un œil par rapport à l'autre. Elles peuvent être utilisées quand l'examen sous écran n'est pas réalisable à cause d'un œil amblyope avec une fixation non centrée. Le patient fixe un point lumineux placé devant lui. « Sur l'œil non amblyope, qui est donc fixateur, le reflet est dit « centré ». Le reflet est ensuite repéré sur l'œil amblyope et sa position est analysée. Si les reflets sont symétriques par rapport à l'arête nasale, le patient est orthotropique. Si les reflets cornéens ne sont pas symétriques, il y a donc un strabisme. »

#### La méthode de Hirschberg

La méthode de Hirschberg définie en 1885 est une méthode objective. Elle est fondée sur la comparaison des reflets cornéens et la quantification en millimètres de la différence entre les deux reflets. On admet qu'un déplacement de 1 mm correspond approximativement à un angle d'environ 15  $\Delta$  (jusqu'à 22  $\Delta$  selon les auteurs). Un reflet sur le bord d'une pupille de 4 mm équivaut à 30  $\Delta$  et sur le limbe à 70  $\Delta$ . L'inconvénient principal de cette méthode est qu'elle est approximative car elle repose sur une simple estimation calculée pour une pupille de 4mm.



Figure 11.4 du rapport de la SFO 2013 chapitre 11 (a. Reflets symétriques // b. Reflet OD en temporal par rapport au reflet de l'OG qui est fixateur : ésotropie de 20  $\Delta$  // c. Reflet OG en temporal par rapport au reflet de l'OD qui est fixateur et presque au bord de la pupille : ésotropie de 35  $\Delta$ )

#### La méthode de Krimsky

La méthode de Krimsky permet de mesurer la déviation grâce aux barres de prismes de Berens. La barre de prismes est donc placée devant l'œil fixateur (« arête dans le sens de la déviation ») et augmentée jusqu'au recentrage de l'œil dévié pour que les reflets soient symétriques. Cette mesure est plus précise que la méthode de Hirschberg.



https://www.aao.org/image/krimsky-test-4

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

#### A. Matériel

Ce mémoire a nécessité du matériel adapté. Pour cela, il a fallu acheter un appareil photo : le Nikon D3500 et un trépied, spécifiquement consacrés à cette méthode. Pour obtenir une fixation optimale du sujet nous avons installé un filtre UV sur lequel est collé une gommette. De plus, nous avons dû trouver une salle comprenant un ordinateur intégrant Softalmo et Qdoc, nécessaires à l'enregistrement des photos dans le dossier du patient. Nous avons par ailleurs installé les logiciels « Optiview » et « qDslrDashboard » sur cet ordinateur.

Durant un an et demi nous avons utilisé l'appareil photo Nikon D90 et l'objectif AF-S VR Micro-Nikkor 105mm f/2.8G IF-ED en attendant la réception du nouvel appareil photo. Celui-ci était également utilisé pour d'autres mémoires. La commande du Nikon D3500 a en effet pris beaucoup de temps puisque Docteur Chloé COURET a dû effectuer plusieurs démarches au niveau du service des finances du CHU (PHU 4).

Nous avons retenu les réglages suivant pour l'appareil photo Nikon D3500 avec un objectif AF-S DX NIKKOR 18-140mm f/3.5-5.6G ED VR :

- Priorité d'ouverture : Mode A
- Mise au point : Mode AF-S
- Sensibilité à la lumière : ISO 100
- Ouverture : F 7.1
- Vitesse : 1/60
- Flash

#### B. <u>Méthode photographique</u>

En ce qui concerne la méthode photographique, elle repose sur l'analyse de l'asymétrie du reflet cornéen d'un œil par rapport au reflet de l'autre œil. Elle consiste à prendre trois photos des yeux du patient.



Le patient est installé sur une chaise, à un mètre de l'appareil photo. Il fixe la gommette au centre de l'objectif de l'appareil photo. Nous effectuons une série de trois clichés : binoculaire, monoculaire OD et monoculaire OG.

Pour la photo binoculaire, le patient fixe la gommette avec la tête droite.





Pour la photo monoculaire OD, nous demandons au patient de se cacher l'OG avec sa main et inversement pour la photo monoculaire OG. Entre

ces deux photos, nous décalons le point rouge de mise au point de sorte à ce qu'il soit positionné sur la pupille de l'œil étudié afin d'avoir le reflet cornéen net et bien visible.



Puis sur demande particulière, nous pouvons prendre des photos de la motilité, de la manœuvre de Bielschowsky, de la Déviation Verticale Dissociée et avec un verre de  $+3\delta$ .



Pour prendre des clichés de la motilité, nous demandons au patient de regarder dans les huit positions du regard sans utiliser d'objet à fixer. Nous veillons à bien faire refixer le point blanc entre chaque position et la prise de la photo pour limiter les mouvements de tête.



La manœuvre de Bielschowsky s'effectue en prenant une photo avec la tête sur l'épaule droite et une deuxième photo avec la tête sur l'épaule gauche.

En ce qui concerne la photo de la Déviation Verticale Dissociée, nous déplaçons l'appareil photo à droite ou à gauche. Nous demandons au patient de tenir un écran translucide entre ses deux yeux afin de les dissocier et mettre en évidence l'œil qui s'élève.







Grâce au logiciel « qDslrDashboard » les photos prises s'enregistrent instantanément et automatiquement dans le dossier temporaire Softalmo grâce à un câble reliant l'ordinateur à l'appareil photo. Cela permet ensuite d'ajouter ces photos dans le dossier Softalmo du patient.

Nous traitons ensuite les photos sur le logiciel Optiview et les ajoutons au dossier Softalmo du patient.



#### C. Fonctionnement du logiciel Optiview

Le logiciel Optiview est basé sur un algorithme reprenant la formule du ratio. L'algorithme a été établi dans le mémoire de Chloé WERNER et Emeline MERCIER.

La formule du ratio correspond au rapport entre les différents reflets obtenus lors de la prise de photos : le reflet cornéen (RC), le reflet nasal (RN), le reflet temporal (RT).

#### LA FORMULE DU RATIO : (RC-RN) / (RT-RN)

## DONT DÉCOULE LA FORMULE DE LA DÉVIATION (DIOPTRIES) : [(Ratio bino OD – Ratio mono OD) + (Ratio bino OG – Ratio mono OG)] X100 X1.96

Après l'ouverture du logiciel, il convient de sélectionner les 3 photos que l'on souhaite importer : binoculaire, monoculaire OD et monoculaire OG.

On clique ensuite sur la première photo et on précise la nature de celle-ci (binoculaire, monoculaire OD et monoculaire OG).

On réalise alors= un clic droit afin de recadrer la photo de « canthus à canthus » et l'on place les 3 repères dans l'ordre suivant selon l'œil sélectionné :

- Binoculaire : (LT, reflet cornéen, LN) OD / (LN, reflet cornéen, LT) OG

О

- Monoculaire OD : LT, reflet cornéen, LN
- Monoculaire OG : LN, reflet cornéen, LT

LT = Limbe Temporal : repère vert **O** 

Reflet cornéen : repère bleu

LN = Limbe Nasal : repère rose

Une fois nos repères placés sur les trois photos, on clique sur « calculer ». Les résultats apparaissent en bas de la photo donnant :

- Le ratio de l'OD et de l'OG
- La déviation de l'OD et de l'OG
- La déviation binoculaire (le « » correspond à une exotropie)



IPP: - mardi 13 novembre 2018 – Ratio mod : 0,47 – Ratio mog : 0,48 – Dév mod : -0,34 – Dév mog 36,12 – Dév bino : 35,73 (dioptries)

## 3. OBJECTIFS

Pour aboutir à la mise en place de la méthode photographique il a fallu passer par différentes étapes et différents objectifs. Nous nous sommes fixées des objectifs sur les deux années afin d'être le plus efficaces possible et résoudre les différents problèmes au fur et à mesure. Nous pouvons détailler les objectifs comme suit :

- Trouver une salle dédiée dans laquelle réaliser les photos dans les meilleures conditions possibles
- Installer le matériel photo dans la salle
- Installer le logiciel sur les ordinateurs et le rendre utilisable facilement
- Commander un tabouret réglable en hauteur et non rotatoire
- Etudier les différentes techniques pour avoir la meilleure fixation possible
- Installer le nouvel appareil photo
- Anti-voler l'appareil photo
- Créer une notice afin d'expliquer la réalisation de la méthode photographique au personnel du service
- Imprimer cette notice sous forme d'affiche et l'accrocher dans la salle

## 4. DIFFÉRENTES ÉTAPES ET DIFFICULTÉS

## A. <u>Où s'installer ?</u>

Dans un premier temps, nous nous sommes entraînées à la prise de photos dans la salle de la Paroi de Harms et du Gazelab. Celle-ci ne comprenant pas d'ordinateur et étant souvent utilisée pour ces examens, nous avons envisagé de changer d'endroit.

Pour bénéficier de la proximité avec un ordinateur fonctionnel et dédié à l'exercice de la méthode photographique, nous nous sommes installées dans la salle du Lancaster. Cependant, nous rencontrons des problèmes car cette pièce est également utilisée pour réaliser des tests de Lancaster.

- Nous sommes obligées de décaler la table du Lancaster et installer la chaise et le trépied de l'appareil photo. Il faut ensuite tout remettre en place après la prise de photos.
- → Nous sommes également souvent interrompues par un orthoptiste ou étudiant orthoptiste qui souhaite réaliser un test de Lancaster.



AVANT

APRÈS

#### B. Matériel et disposition

L'ordinateur situé dans la salle du Lancaster ne disposait pas de session comprenant Softalmo et Qdoc. Nous avons donc effectué une demande auprès du technicien biomédical Michel LHOMELET pour les installer.

Nous avons nous-mêmes installé le logiciel « Optiview » que le Docteur Chloé COURET nous a transmis.

➔ Avant de disposer de Softalmo et Qdoc sur l'ordinateur de la salle, nous étions obligées de retirer la carte SD de l'appareil photo pour ensuite importer les photos sur un autre ordinateur du service afin de les ajouter au dossier du patient.

Pendant un an et demi, nous avons utilisé l'appareil photo Nikon D90. C'est donc avec cet appareil que nous avons effectué les prochaines étapes.

De plus, nous avons tracé des repères au sol marquant la disposition du trépied de l'appareil photo afin de bien respecter la distance d'un mètre entre le patient (assis sur la chaise collée au mur) et l'appareil photo.



Nous avons également constaté qu'une chaise rotatoire n'était pas adaptée à notre méthode. En effet, les enfants avaient tendance à tourner avec, or nous avions besoin que le patient soit bien en face de l'appareil photo. Nous avons donc décidé de la remplacer par une chaise classique (cependant elle ne peut pas être réglable en hauteur).

- ➔ Nous avons envisagé de commander auprès du service un tabouret qui serait réglable en hauteur et non rotatoire mais les démarches étaient compliquées.
- → Nous sommes donc obligées de régler la hauteur du trépied pour chaque patient.

# → L'appareil photo n'était pas anti-volé, nous ne pouvions donc pas laisser le matériel dans la salle.

À chaque consultation du Docteur COURET à laquelle nous participions pour prendre des photos des patients, il nous fallait préparer le matériel (appareil photo et trépied) puisque celui-ci était rangé dans un casier.

Afin de connecter l'appareil photo à l'ordinateur pour le transfert des photos, nous avons récupéré un câble USB auprès de David LASSALLE.

→ Entre chaque patient, nous devions retirer le câble entre l'appareil photo et l'ordinateur, sinon l'écran de l'appareil photo restait noir et nous ne pouvions pas visionner les photos prises.

Nous avons aussi changé l'ordinateur de place pour avoir une meilleure ergonomie et ne pas risquer de trébucher dans les nombreux câbles.





AVANT

APRÈS

#### C. Méthodes de fixation

Nous avons d'abord commencé par répondre à la problématique : « Comment obtenir la meilleure fixation possible du patient et au centre de l'appareil photo ? »

Nous avons hésité entre :

- Faire une croix au feutre au centre du filtre UV
- Mettre une gommette blanche au centre du filtre UV

Après différents tests sur nos camarades, nous en avons conclu que la gommette blanche apposée au centre du filtre UV était la meilleure technique de fixation. En effet, la gommette reste visible par le sujet même pendant le déclenchement du flash, ce qui optimise sa fixation. De plus, elle n'influe pas sur la qualité de la photo ce qui est primordial.





SANS GOMMETTE

AVEC GOMMETTE

#### D. Commande du nouvel appareil photo Nikon D3500

Parallèlement à ce que nous effectuions, le Docteur Chloé COURET a géré les démarches nécessaires à la commande du nouvel appareil photo auprès du service des finances du CHU. Elle a tout d'abord effectué un devis au magasin *Concept Store Photo* en choisissant le Nikon D3500 et le zoom AF-S DX NIKKOR 18-140mm. Elle a ensuite fait la demande au PHU 4 en présentant un PowerPoint pour argumenter la nécessité de cet achat. C'est enfin à la personne chargée des achats au sein CHU de passer définitivement la commande auprès du magasin.

# → Ce processus a été long car il y avait des difficultés d'ordre financier et organisationnel.

Nous avons pu bénéficier du nouvel appareil photo au cours du mois de février 2019.

Après avoir récupéré le Nikon D3500, nous sommes retournées au magasin de photo afin d'obtenir des renseignements sur les différentes possibilités d'anti-voler le nouvel appareil photo. En effet, celui-ci est destiné à rester dans la salle du Lancaster.

#### E. Installation du nouvel appareil photo Nikon D3500

Après réception du nouvel appareil photo, nous avons effectué les réglages nécessaires avec l'aide du Docteur Chloé COURET. Nous avons donc fixé les paramètres (mode de mise au point, ISO, vitesse, ouverture et flash) tout en réalisant des essais photos. Nous avons également apposé une gommette sur le nouveau filtre UV que nous avons vissé sur l'objectif.

L'objectif étant différent du précédent, la gommette est visible sur les photos sous forme d'une tâche grise en l'absence de zoom. Cette tâche disparait quand nous augmentons la focale, ce qui permet également un grossissement assez important pour voir les reflets cornéens sans être trop proche du sujet.



#### → Dans le cas où le sujet présente un torticolis il convient de prendre le haut du buste en photo. Nous sommes donc contraintes de reculer l'appareil photo et son trépied pour effectuer un zoom et faire disparaitre cette tache due à la gommette.

Par ailleurs, nous avons également discuté des différentes manières d'anti-voler l'appareil photo :

- Antivol entre l'appareil photo et le trépied accrochés au mur
- Antivol entre l'appareil photo et le mur
- Antivol entre l'appareil photo et l'objectif accrochés au mur
- Antivol entre l'appareil photo et le trépied accrochés au sol

Nous avons finalement choisi, avec l'aide de Michel LHOMELET, d'accrocher un câble à l'attache de l'appareil photo (où est accrochée la lanière pour le porter) et de le relier par un câble plus solide à un cadenas fixé à la table. Quant à l'objectif, celui-ci ne peut être anti-volé.





Le trépied reçu avec le nouvel appareil photo étant beaucoup plus léger et moins stable, nous avons récupéré le trépied de l'ancien appareil photo qui est plus épais et moins fragile. Ce trépied est également plus simple à régler en hauteur.

#### F. Différentes méthodes d'enregistrement

Nous avons de nouveau rencontré le photographe du magasin afin de savoir comment utiliser la connexion WIFI entre l'appareil photo et l'ordinateur pour transférer les photos. Il nous a expliquées que cette perspective semblait compliquée mais nous a conseillées de télécharger légalement un logiciel à installer sur l'ordinateur. Ce logiciel permettrait apparemment un transfert facilité des photos à l'aide d'une connexion WIFI ou USB avec l'appareil photo.

## → À la réception du nouvel appareil photo, nous n'avions pas de câble USB adapté ni de WiFi. Nous devions retirer la carte SD et l'insérer dans le lecteur de carte SD lui-même branché à l'ordinateur.

Nous avons contacté Michel LHOMELET pour lui demander d'installer le logiciel « qDslrDashboard » sur l'ordinateur. Il nous a confirmé que l'utilisation du WIFI au sein du CHU est extrêmement compliquée. Cependant, nous avons trouvé assez peu réalisable au quotidien de devoir retirer la carte mémoire de l'appareil photo après chaque prise et de lire et copier les photos à l'aide d'un lecteur de carte SD. Nous avons envisagé l'utilisation d'un câble USB qui resterait en permanence branché entre l'appareil photo et l'ordinateur pour limiter les manipulations qui fragiliseraient le matériel.

Après quelques difficultés d'installation du pilote, le logiciel était installé. Nous avons constaté qu'il nous offrait de meilleures perspectives que ce que nous imaginions. En effet, une fois la connexion USB établie entre l'appareil photo et le logiciel, les photos prises apparaissent instantanément sur le logiciel tout en s'enregistrant dans le dossier temporaire de Softalmo. Il ne reste plus qu'à les importer dans le dossier du patient et les analyser avec « Optiview ».

#### G. Entraînements

Tout au long de ce mémoire, nous nous sommes exercées sur des patients du Docteur Chloé COURET durant ses consultations afin d'apprendre à bien manier l'appareil photo, les logiciels et le transfert des photos pour gagner en rapidité.

Nous nous sommes également entraînées à la prise de photos de la motilité oculaire (8 positions) et de la Déviation Verticale Dissociée, en premier lieu sur nous-mêmes puis sur des patients.

Dans le même temps, nous avons mis en place l'instauration des feuilles de consentement à signer par le patient au moment de la prise de photos.

Lorsque Softalmo et Qdoc ont été installés sur l'ordinateur, nous avons pu commencer à suivre l'avancée des consultations. En effet, une cotation « photo OCM » a été créée dans Qdoc nous informant ainsi des patients pour qui nous devions prendre des photos. De plus, l'installation de Softalmo nous a permis d'importer facilement les photos dans le dossier des patients sans être contraintes de le faire par le biais d'un autre ordinateur (ce que nous faisions auparavant).

En parallèle, nous avons commencé à traiter nos photos sur Optiview, ce qui nous a permis de mesurer les angles horizontaux de 28 patients.

Pour l'ensemble des étapes répertoriées ci-dessous, nous avons estimé une durée de 3 à 5 minutes en fonction des patients :

- L'installation du patient
- La signature de la feuille de consentement
- La prise de photos
- Le traitement des photos sur Optiview
- L'enregistrement des photos (les 3 photos de base et les 3 photos obtenues après traitement sur Optiview) dans le dossier des patients

Nous avons constaté que le plus jeune patient chez qui nous avons pu réaliser cette méthode était âgé de 7 mois mais cependant il est arrivé que nous ne puissions pas la pratiquer chez des enfants plus âgés pour cause de pleurs, de refus ou d'absence de fixation.

Pour finir, nous avons expliqué notre fonctionnement et la méthode à quelques étudiants qui l'utilisent également dans le cadre de leur mémoire de fin d'études.

#### H. Affiche

Nous avons commencé dès notre deuxième année à élaborer une notice d'explications de la méthode photographique. Cependant, nous étions conscientes qu'elle serait à adapter lorsque nous aurions reçu le nouvel appareil photo.

Nous avons apporté des modifications à notre notice au fur et à mesure que l'on constatait des incohérences, des erreurs ou des informations peu compréhensibles pour des personnes ne connaissant pas la méthode.

Lors de la réception du Nikon D3500, il a fallu modifier les paramètres de l'appareil photo sur la notice. Il a été nécessaire de modifier quasiment toute la partie « enregistrement des photos » car elle a complétement changé avec le nouveau logiciel « qDslrDashboard ». Nous avons également ajouté une partie concernant la gestion de la batterie de l'appareil photo et l'enregistrement des photos après avoir utilisé Optiview.

Nous avons aussi pris différentes photos de Sybille afin de mettre en exemple les photos attendues ainsi que les photos non réussies.

Après avoir ajusté les derniers détails de la notice, nous l'avons faite valider par le Docteur Chloé COURET. Nous avons ensuite convenu avec David LASSALLE des modalités de paiement de l'affiche. Il nous a dit d'avancer les frais (25€) et de mettre la facture à notre nom pour ensuite être remboursées.

Nous nous sommes alors rendues dans l'enseigne *Corep* pour imprimer l'affiche de deux pages, chacune au format A2 sur du papier 200g satiné. À sa réception, nous avons pu l'accrocher dans la salle du Lancaster pour la rendre visible de tous.



#### Port des lunettes $\mathbf{\nabla}$

#### MÉTHODE PHOTOGRAPHIQUE DES SUJETS STRABIQUES





#### Installation du matériel

- 1. Placer la chaise dans le coin du mur
- Placer le trépied sur les repères et régler sa hauteur pour que l'appareil photo soit au 2. niveau des yeux du patient puis mettre l'appareil sur « ON » et ouvrir le Flash
- 3. Ouvrir le logiciel « qDslrDashboard-Raccourci » sur l'ordinateur et cliquer sur 🖞

#### Installation du patient

- 1. « Installez-vous confortablement au fond de la chaise »
- 2. Faire signer une feuille de consentement (s'il n'y en a pas dans le dossier). Demander au patient de la tenir et la prendre en photo.

#### Prise des photos

- 1. « Fixez le point blanc sur l'appareil photo en gardant bien les deux yeux ouverts »
- Position de torticolis s'il y en a une : 2. Reculer l'appareil photo afin de voir les épaules et prendre une photo (Torticolis 1)
- 3. Replacer le trépied à 1m sur les repères
- 4. Prendre une deuxième photo de la position de torticolis à 1m (Torticolis 2)
- ✓ Position tête droite : trépied sur les repères à 1m 5. En regardant dans l'oculaire de l'appareil photo décaler le point rouge d'un cran vers la gauche à l'aide des flèches et le placer sur la pupille de l'OD (Photo 1)
- 6. Prendre une photo (Bino 1)
- « Cachez votre OG avec votre main, sans bouger la tête et fixez toujours le point blanc »
- 8. Le carré doit se superposer sur l'OD (Photo 1) puis prendre la photo (Mono OD)
- 9. « Cachez votre OD avec votre main, sans bouger la tête et fixez toujours le point blanc » 10.Décaler le point rouge de deux crans vers la droite et le placer sur la pupille de l'OG
- (Photo 2) puis prendre une photo (Mono OG)



#### Enregistrement des photos

- Sur le logiciel : cliquer sur la croix rouge 1 2. Ouvrir « Softalmo » - « Multimédia » - « Photo motricité oculaire (OCM) » - Importer
  - les photos (dont la feuille de consentement)
- 3 Mettre l'appareil sur « OFF » 4.
  - Fermer le logiciel

#### Sur demande de l'ophtalmologiste

Motilité : faire regarder le patient dans les 8 positions (SANS utiliser d'objet à fixer) : en refaisant fixer le point blanc entre chaque position et prendre une photo (sans se préoccuper du reflet, le but étant de voir la motricité) = 8 PHOTOS (Motilité) « Regardez le point blanc...Maintenant, gardez la tête droite et regardez en haut. Refixez

le point blanc...Maintenant, gardez la tête droite et regardez en haut à droite... » Manœuvre de Bielschowsky : prendre une photo avec la tête sur épaule droite puis une

photo avec la tête sur épaule gauche (Manœuvre de Bielschowsky )

#### Mesure de la DVD : « Fixez toujours le point blanc »

Déplacer l'appareil photo à droite ou à gauche et lui faire tenir un écran translucide entre les deux yeux (pour dissocier) et prendre une photo mettant en évidence la DVD (DVD)

Avec un +3δ : Répéter les étapes 5 à 10 avec les clips +3δ

#### Optiview

1

- Importer les 3 photos (bino/mono OD/mono OG) de « Windows (C:)/Temp/Softalmo » 2.
  - Effectuer les calculs
- Enregistrer les photos dans le dossier Optiview sur le bureau 3. 4
- Couper-Coller les 3 photos du dossier Optiview dans « Windows(C:)/Temp/Softalmo » 5. Importer les photos dans « Photo motricité oculaire (OCM) »

#### Batterie de l'appareil photo

Lorsqu'elle est vide, la mettre à charger et mettre la deuxième batterie dans l'appareil. Une fois chargée la remettre dans la sacoche de l'appareil.

#### CRITÈRES DE PHOTOS RÉUSSIES

- Reflets sur la cornée nets et précis (attention à ce que la mise au point se fasse bien sur l'œil)
- Tête droite et photo cadrée (limites : oreilles) Lunettes propres pour éviter des reflets gênants





Torticolis 1





Mono OD

Bino 1





Motilité



Manœuvre de Bielschowsky



סעס



Lunettes sales Yeux plissés



## 5. CONCLUSION

Pour conclure, nous avons pu expérimenter une nouvelle méthode d'observation clinique de la déviation du sujet strabique. La méthode photographique a été élaborée dans le cadre du mémoire d'Emeline MERCIER et Chloé WERNER. Elle consiste à quantifier l'angle minimal horizontal d'un strabisme grâce à la prise de photos des reflets cornéens et d'une analyse via le logiciel Optiview. Cette méthode se veut la plus proche d'une valeur de la déviation du sujet au quotidien avec une mesure plus objective car non opérateur-dépendant.

Au cours de ces deux années, nous avons pu découvrir la méthode photographique du sujet strabique, l'essayer et l'améliorer pour aboutir au point clé du mémoire : l'installation pratique de cette méthode et de son matériel dans le service du CHU. Suite à cela, nous avons créé une affiche explicative pour rendre la méthode accessible à tous. Nous avons par ailleurs complété la base de données avec les photos de 87 patients ainsi que 20 étudiants orthoptistes.

Cependant, des limites persistent à cette méthode. En effet, il n'y a pas eu d'étude comparant l'angle non dissocié à 1m retrouvé après calcul avec Optiview et l'angle minimal mesuré à l'examen sous écran. De plus, il existe une différence de distance à laquelle est mesurée cet angle : à 1m pour les photos et 5m et/ou 30-40 cm pour l'examen sous écran. On peut alors affirmer que cette méthode est complémentaire du cover test mais ne la remplacera jamais. Elle offre simplement un nouveau regard sur l'angle non dissocié et de nouvelles perspectives d'applications.

Enfin, nous espérons que cette méthode perdurera et se perfectionnera pour qu'à terme, cette méthode soit utilisée systématiquement pour tous les patients strabiques.

## 6. OUVERTURE / DISCUSSION

Dans un premier temps, nous nous demandons s'il n'existerait pas une meilleure méthode de fixation telle qu'une petite LED fixée sur le filtre UV. Celle-ci permettrait d'avoir une plus grande attention du patient et ainsi une meilleure fixation.

Cependant, il serait intéressant d'approfondir également la méthode photographique pour des patients amblyopes profonds. Ne pouvant pas fixer la gommette ou la LED lorsque leur œil sain est caché, la méthode photographique ne pourrait-elle pas donner des résultats plus fiables et plus précis que la méthode de Krimsky, en se basant sur l'hypothèse que le ratio de l'œil sain est le même que celui de l'œil amblyope ?

Il existe aussi de nombreux prototypes permettant de mesurer l'angle de déviation, toujours dans un esprit novateur. C'est notamment le cas du Gazelab, basé sur un système de vidéo oculographique avec la projection d'un laser provenant du casque posé sur la tête du patient. Ses principales applications sont l'examen sous écran, la déviométrie, la manœuvre de Bielchowsky ainsi que l'hypermétrie de refixation. Les informations vidéos recueillies sont ensuite analysées sur ordinateur pour en déduire l'angle de déviation. À l'heure actuelle, les applications du Gazelab sont plus étendues que celles de la méthode photographique.

Cependant de nombreuses perspectives d'évolution sont envisageables afin de faire évoluer le logiciel Optiview et la méthode photographique, notamment en mettant en place des repères permettant d'obtenir une mesure de l'angle de déviation verticale. Il est peut-être envisageable de quantifier des torticolis en degrés. Un niveau à bulle pour appareil photo a été acheté et, en prenant une photo du sujet avec l'appareil photo parfaitement droit et différents repères, ne serait-il pas possible d'en déduire l'inclinaison de la tête ? Ces deux exemples n'étant que de nouvelles possibilités d'utilisation d'Optiview.

## BIBLIOGRAPHIE / WEBOGRAPHIE

- Dr. GATINEL, Damien. *https://www.gatinel.com/recherche-formation/axes-et-angles-remarquables-de-loeil/angle-kappa/*
- WERNER, Chloé et MERCIER, Emeline, 2017. *Analyse photographique de la déviation strabique*, Mémoire.
- Collectif, 2013. Rapport SFO Strabisme, [Elsevier Masson].
- Pr. PECHEREAU, Alain ; LASSALLE, David et Dr. LEBRANCHU, Pierre [et al.], 2015. *Mesure de l'angle strabique par la photographie étude préliminaire*, pdf.
- <u>https://www.aao.org/image/angle-kappa-2</u>

#### RESUME

L'étude de la déviation des sujets strabiques est une donnée importante mesurée lors des bilans orthoptiques. L'orthoptiste a donc un rôle primordial dans la mesure de l'angle. Il mesure les angles de déviation des sujets strabiques à l'aide de la position des reflets cornéens et en s'aidant de la barre de prismes de Berens. Ces méthodes restent subjectives et opérateurs-dépendants, avec une incertitude plus ou moins importante.

Le mémoire réalisé par Chloé WERNER et Emeline MERCIER a reposé sur la création d'une méthode plus objective consistant à réaliser des photos des yeux du patient puis à analyser la déviation oculaire à l'aide du logiciel « Optiview ».

Leurs recherches et explorations ont permis de valider la méthode que nous appellerons « méthode photographique des sujets strabiques » mesurant uniquement des angles horizontaux et à une distance d'un mètre.

Ce mémoire est donc dans la continuité de cette étude et consiste à mettre en place cette méthode photographique de l'angle du strabisme dans le service du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes. Il développe les étapes, les difficultés et les solutions trouvées pour aboutir à la mise en place de la méthode photographique dans le service du CHU avec l'instauration d'une affiche explicative.

Le but est que cette méthode soit systématiquement utilisée pour tous les patients strabiques au même titre que la mesure à la barre de prismes. Il n'est pas question de remplacer la mesure de la déviation à l'examen sous écran mais de la compléter avec la déviation obtenue à l'aide du logiciel « Optiview ».

## MOTS CLES :

Appareil photo – Orthoptie – Photos – Méthode photographique – Optiview – qDslrDashboard – Strabisme – Angle – Déviation – Strabique – ESE