



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Université Claude Bernard  Lyon 1

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Professeur Jacques LUAUTE

Comparaison de l'acuité visuelle chez les enfants amblyopes fonctionnels à 3 et 6 ans,
entre les grands prématurés, les prématurés modérés et les enfants nés à terme.

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

par

MAZZELLA Julie
VACHER Maëlline
GAUDILLAT Jade

Autorisation de reproduction

LYON, le 25/05/2024

Soutenue le 25/06/2024

Professeur Ph. DENIS
Responsable de l'Enseignement
Mme E. LAGEDAMONT
Directrice des Etudes

N°



Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (S.T.A.P.S.)

Directeur

M. VANPOULLE Yannick

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)

Directeur

M. LEBOISNE Nicolas

Institut National Supérieur du Professorat et de l'éducation (INSPé)

Directeur

M. CHAREYRON Pierre

UFR de Sciences et Technologies

Directeur

M. ANDRIOLETTI Bruno

POLYTECH LYON

Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1

Directeur

M. VITON Christophe

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (ESCPE)

Directeur

M. PIGNAULT Gérard

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

Mme DANIEL Isabelle

Remerciements

Nous tenons particulièrement à remercier les personnes suivantes :

Docteur Nicolas PIANTON, notre maître de mémoire, ophtalmologiste à l'hôpital Edouard Herriot, pour le temps qu'il nous a accordé, pour son aide et ses conseils dans la réalisation de notre mémoire.

Professeur Philippe DENIS, chef de service en ophtalmologie à l'hôpital de Croix Rousse et responsable de l'enseignement de l'école d'orthoptie de Lyon.

Madame Estelle LAGEDAMONT, orthoptiste et directrice d'étude de l'école de Lyon, pour ces trois années au sein de cette école, pour ces cours et pour son écoute.

Madame Karen PONTON, Madame Delphine DEROQUE, Monsieur Brice GOUTAGNY, Madame Claudine CHAMBARD, Monsieur Nicolas CHAVE et Madame Karine RAFFIN pour les connaissances théoriques qu'ils nous ont transmises lors des cours, ainsi que les connaissances pratiques que nous avons acquises en stage et ce qu'ils nous ont apporté au cours de nos 3 années d'étude.

Toutes **les orthoptistes libérales** qui nous ont accepté en stage et qui nous ont fait découvrir une autre vision du métier.

Les patients ayant participé à notre étude.

Enfin, **nos familles**, particulièrement nos parents et nos frères et sœurs, pour l'investissement qu'ils ont accordé à nos études, leur soutien sans faille et leurs encouragements durant nos 3 années d'études.

Sommaire

Table des matières

Remerciements	4
Introduction :	6
Partie théorique	7
I - Embryogenèse	7
A. Développement anatomique de l'œil	7
1. Mise en place des trois feuillets embryonnaires	7
2. Développement de l'œil primitif	9
3. La vascularisation de l'œil.	9
B. Développement fonctionnel de l'œil	10
1. Développement in utéro	10
2. Développement grâce aux expérience exogènes	11
II - Atteintes ophtalmologiques liées à la prématurité	11
A. Rétinopathie des prématurés (ROP)	11
B. Hypoplasie fovéolaire	13
C. Troubles réfractifs	15
D. Strabismes	16
1. Le strabisme précoce	16
2. Le strabisme sensoriel	17
III - Amblyopie	18
A. Définition	18
B. Les traitements de l'amblyopie	18
1. Les lunettes	18
2. L'occlusion	18
3. La pénalisation	19
4. Le filtre ryser	19
IV - Bilan Orthoptique de l'enfant prématuré	21
A. Bilan orthoptique chez les enfants en âge préverbal	21
1) Interrogatoire	21
2) Fixation et motilité oculaire	21
3) Recherche d'un strabisme ou d'une amblyopie	22
4) Stéréoscopie	22
5) Bébé vision	22
6) Réfraction objective	22
B. Examens de dépistage à l'âge verbal	22
1. Interrogatoire	22
2. Acuité visuelle	22
3. Examen sous écran	23
4. Motilité oculaire	24
5. PPC	24
6. Stéréoscopie	24

7. Réfraction objective	24
Partie pratique	26
I - Introduction	26
II - Patients	26
III - Matériel	26
IV - Méthode	27
V - Résultats	27
A. Amblyopie	27
1. Grands prématurés	27
2. Prématurés modérés	28
3. Nés à terme	29
B. Correction optique	31
1. Grands prématurés	31
2. Prématurés modérés	32
3. Nés à terme	33
C. Acuité visuelle	35
1. Grands prématurés	35
a) De loin	35
b) De près	37
2. Prématurés modérés	39
a) De loin	39
b) De près	42
3. Nés à terme	44
a) De loin	44
b) De près	47
VI - Discussion	50
VII - Conclusion	51
VIII - Annexes	52
Référence bibliographique :	57

Introduction :

Lors de la première consultation orthoptique ou ophtalmologique d'un enfant, le professionnel de santé réalise un interrogatoire dans lequel il pose systématiquement la question suivante : « L'enfant est-il né à terme ? ». En effet, la durée de la grossesse est importante pour la suite de l'examen.

Nous avons choisi de travailler sur la prématurité afin de savoir si elle a un réel impact sur la vision et s'il s'agit d'un impact à long terme pouvant perturber le développement visuel de l'enfant et ses apprentissages.

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) la prématurité est définie comme tout bébé né avant soit la 37^{ème} semaine d'aménorrhée (SA). Il existe différents stades de prématurités que l'on peut classer selon leur date de naissance, il faut noter qu'avant 22 SA le bébé n'est pas viable : (1)

- Prématurité extrême : entre 22+0 et 26+6 SA
- Grande prématurité : entre 27+0 et 31+6 SA
- Prématurité modérée : entre 32+0 et 34+6 SA
- Prématurité tardive : entre 35+0 et 36+6 SA
- A partir de 37 SA, la naissance est considérée comme étant à terme.

Petit point sur l'âge réel et l'âge corrigé. Lorsqu'un enfant est prématuré, on définit l'âge corrigé et l'âge réel. Un enfant prématuré de 4 semaines, né le premier janvier, aura 2 mois d'âge réel le 1er mars et un mois d'âge corrigé car il aurait dû naître le 1er février.

De nos jours, les progrès de la médecine permettent la réanimation néonatale de plus en plus de nouveau-nés prématurés. On dénombre près de 13,4 millions de prématurés en 2020 dans le monde, soit plus d'un enfant sur dix. Sur le plan général, ces enfants peuvent présenter des difficultés respiratoires, des petits poids de naissances, des atteintes cérébrales multiples, des anomalies vasculaires, des risques oculaires accrus, des troubles d'apprentissages, ... (2)

Il faut donc s'adapter à ces nouveaux patients pour permettre la meilleure prise en charge possible.

On pourra se demander quel est l'impact de la prématurité sur le développement de la fonction visuelle et si la récupération de l'acuité visuelle chez les enfants amblyopes fonctionnels de 3 ans à 6 ans est la même entre les grands prématurés, les prématurés modérés et les enfants nés à termes ?

Pour cela nous ferons un rappel anatomique sur la formation de l'œil. Puis, nous verrons les différentes atteintes ophtalmologiques liées à la prématurité. Nous parlerons ensuite de l'amblyopie, de ses causes et de ses traitements. Pour finir, nous présenterons l'étude rétrospective réalisée afin de tenter de répondre à la problématique.

Partie théorique

I - Embryogenèse

A. Développement anatomique de l'œil

L'embryogenèse se définit comme la succession de deux grandes périodes embryonnaires qui s'étendent de la fécondation à la huitième semaine et jusqu'à la naissance du nourrisson.

Dans cette dernière grande période, le fœtus croît en taille et en poids. A la suite de ces périodes, il y aura formation d'un nouvel être.

Dès les premières heures suivant la fécondation, les cellules embryonnaires prolifèrent et se divisent pour aboutir à la formation de la morula puis du blastocyste (Figure 2). Le blastocyste contient une masse cellulaire interne appelée bouton embryonnaire.

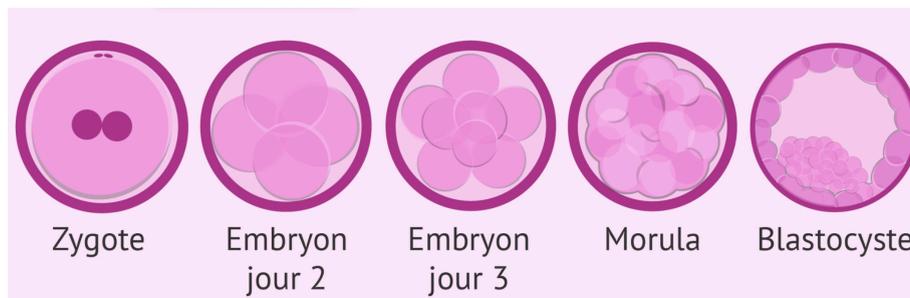


Figure 2 : De la fécondation de la cellule œuf au stade morula (3)

L'embryon peut s'implanter dans la muqueuse utérine à partir du 7ème jour.

Lors de la deuxième semaine post conception, a lieu le mécanisme d'implantation dans l'endomètre. C'est à ce moment-là que les cellules à l'intérieur du blastocyste se différencient en deux types cellulaires nommées hypoblaste et épiblaste. Il y a, à ce moment-là, un disque didermique. (3)

1. Mise en place des trois feuilletts embryonnaires

La troisième semaine signe le début de la gastrulation, étape de la mise en place des feuilletts embryonnaires se nommant ectoderme, mésoderme et endoderme (Figure 3).

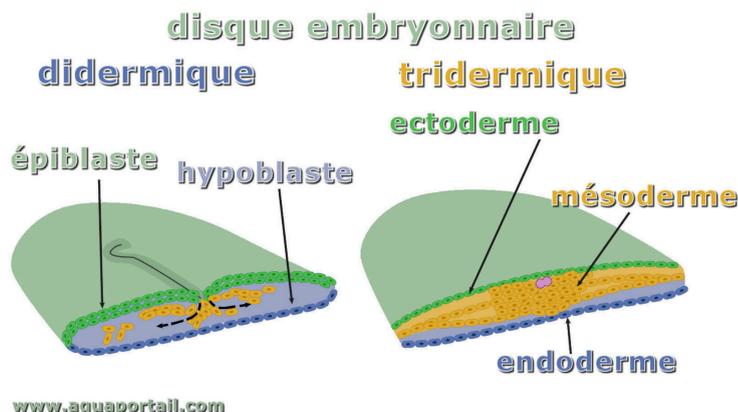


Figure 3 : Passage du disque didermique et du disque tridermique (4)

La ligne primitive se forme au long de l'épiblaste. Des cellules épiblastiques migrent vers la ligne primitive, se détachent et repoussent l'hypoblaste pour former l'endoderme. Ce mécanisme s'appelle l'invagination. D'autres cellules de l'épiblaste se délient aussi et forment un amas entre ce dernier et l'endoderme, il se nomme le mésoderme. Le reste des cellules issus de l'épiblaste constitue l'ectoderme.

Le disque tridermique est formé à la fin de la troisième semaine. (4)

L'ectoderme médian va s'épaissir. Cet épaississement se nomme plaque neural ou neurectoblaste, c'est l'initialisation de l'étape de neurulation. La quatrième semaine commence et les bordures du neurectoblaste se replient et deviennent les crêtes neurales. Des cellules de la crête neurale vont envahir le mésoderme et former le mésectoderme. Au centre, la plaque neurale se creuse et donne la gouttière neurale. La gouttière neurale, dérivant du neuroectoderme, va s'invaginer pour donner lieu aux gouttières optiques puis aux vésicules optiques (Figure 4). (5)

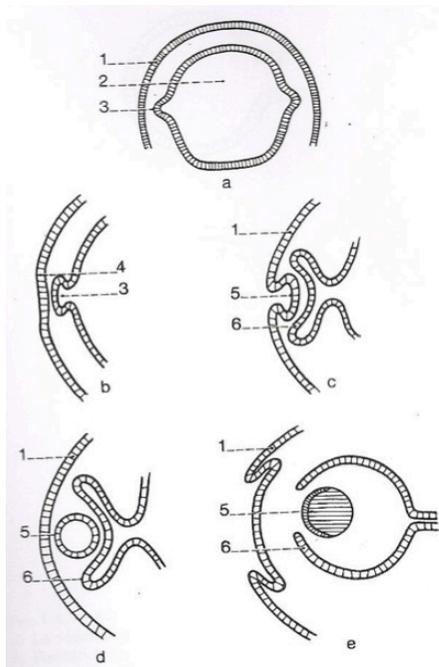


Figure 4 : Organogénèse (5)

- a) Evagination de la vésicule optique (3) sur le tube neural (2) en direction de l'ectoderme (1).
- b) Induction de la placode cristallinienne (4).
- c) Ebauche du cristallin (5), formation de la cupule optique (6).
- d) Pénétration du cristallin dans la cupule.
- e) L'épithélium de surface devient l'épithélium cornéen.

Récapitulatif des structures de l'œil issus des différents feuilletts :

- Structures issues de l'ectoderme : cristallin, épithélium cornéen, trabéculum
- Structures issues du mésoderme : éléments osseux, tissus conjonctif, une grande partie de la sclère, l'endothélium de la cornée
- Structures issues du neuro ectoderme : la future rétine et notamment l'épithélium pigmentaire ainsi que le nerf optique.

Pour information, l'iris, les corps ciliaires et le stroma de la cornée proviennent de l'ectomésenchyme.

2. Développement de l'œil primitif

La croissance du globe oculaire ne se fait pas en une mais en plusieurs étapes. En effet, il grandit à la 16^{ème} et à la 20^{ème} SA, puis à la 28^{ème} et 32^{ème} SA, et enfin après la 37^{ème} SA. À la naissance, nous observons que la courbe de croissance de la longueur axiale chez un enfant né à terme fait un pique jusqu'au 4^{ème} mois pour ensuite se stabiliser, tandis que celle du prématuré est plutôt linéaire. C'est pour cela que nous observons plus d'enfants prématurés myopes.

Cornée : La cornée a une structure difficile qui est issue de plusieurs feuillets embryonnaires. L'épithélium est un dérivé de l'ectoderme, alors que le stroma et l'endothélium sont dérivés du mésenchyme.

Iris : Il a une origine mésodermique ainsi que neurodermique par extension des bordures de la cupule optique.

Cristallin : Il se met en place dès la 14^{ème} semaine. Il dérive de l'épaississement de l'ectoblaste qui va ensuite s'invaginer pour former dans un premier temps les placodes cristalliniennes, puis les vésicules cristalliniennes et enfin le cristallin foetal. Il atteint 2 mm à la fin de la 12^{ème} semaine pour terminer en fin de grossesse à 6 mm et enfin, il atteint sa taille quasiment définitive à l'accouchement.

Rétine et l'épithélium pigmentaire : Dès le début de la quatrième semaine post conception, la cupule optique est différenciée en deux feuillets, externe et interne. Le feuillet externe, qui est monocellulaire, donne naissance à l'épithélium pigmentaire et le feuillet interne forme la neuro rétine.

Nerf optique : Il se forme au cours du deuxième mois de grossesse et dérive de la tige optique reliant la vésicule optique du reste du système cérébrale.

Au début du troisième trimestre de grossesse, on dénombre près de 3 millions d'axones pour un nerf optique alors qu'un adulte n'en possède seulement qu'un million. Ces derniers doivent s'éliminer au cours des trois derniers mois. Les fibres restantes se divisent pour rejoindre les ganglions géniculés ipsi et controlatéral.

La myélinisation du nerf optique débute vers le septième mois et se poursuit jusqu'à la naissance, cette gaine est issue du mésenchyme.

3. La vascularisation de l'œil.

L'artère carotide interne se ramifie pour donner l'artère ophtalmique et ainsi former l'artère hyaloïde. Elle traverse le vitré primitif par le canal de Cloquet. À la 4^{ème} semaine post conception, se forme un bulbe au niveau de l'émergence de l'artère hyaloïde au sein de la cupule optique. Ce bulbe formera l'artère centrale de la rétine. De plus, au même moment, les vaisseaux de l'artère vont venir entourer les cupules optiques puis certaines branches de cette même artère vont venir épouser l'arrière des vésicules optiques (anciennement cupules).

C'est à partir du 4^{ème} mois que la rétine va commencer à être vascularisée. Sa vascularisation se fait des couches internes jusqu'à la couche nucléaire la plus externe de la rétine, elle commence au centre, puis en fin grossesse et seulement à partir du 8^{ème} mois, les artérioles et les capillaires viendront irriguer la rétine périphérique (Figure 5). C'est pourquoi la prématurité aura une influence

sur la vascularisation de la rétine périphérique et nous verrons que cela entraîne la rétinopathie du prématuré.

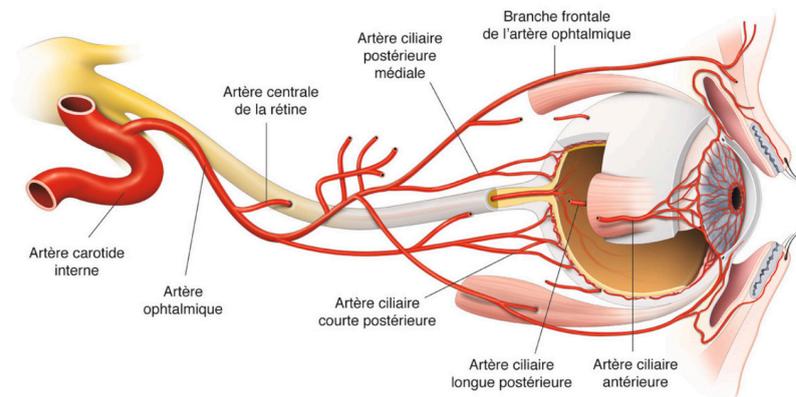


Fig. 6-11 Schéma de la vascularisation de l'orbite et de l'œil. La carotide interne vascularise l'orbite et le globe oculaire par l'intermédiaire de branches de l'artère ophtalmique.

Figure 5 : schéma de la vascularisation de l'oeil (39)

B. Développement fonctionnel de l'œil

L'œil se développe à la suite d'expériences dans le ventre de la maman lors de sa vie fœtale et il termine son développement grâce aux expériences exogènes en post-partum.

1. Développement in utéro

Dès le 3^{ème} trimestre, l'œil acquiert des expériences endogènes, c'est-à-dire in utero, qui lui permet de se développer davantage, afin de se préparer au mieux au stade exogène où le nouveau-né reçoit des stimulus visuels très intenses dès l'accouchement. Il faut que les premiers stimulus visuels aient été perçus in utero. Cela permet la première mise en fonctionnement du cortex visuel.

Il faut savoir que le sommeil paradoxal, qui est la phase de sommeil qui apparaît après le sommeil profond, a un rôle sur le développement du cerveau et il est primordial pour le fœtus. En effet, dès l'instant où la fente palpébrale de l'œil primitif s'ouvre à 24 SA, la rétine et le nerf optique vont acquérir des premiers stimulus et donc se développer davantage. Et c'est, lors de la phase du sommeil paradoxale, dans l'obscurité que les voies neurologiques s'organisent.

Au bout du 7^{ème} mois de gestation, le fœtus aperçoit des ombres et répond aux stimulus visuels à travers le ventre de sa maman. Pour les bébés prématurés, cette seconde étape, qui est cruciale, est raccourcie voire supprimée, ce qui peut entraîner de mauvais états de la fonction visuelle.

2. Développement grâce aux expérience exogènes

La dernière étape du développement de l'œil commence après l'accouchement. En effet, étant donné que l'intensité lumineuse in utero est très faible, la rétine ne peut pas être stimulée au maximum, elle arrêtera donc son développement en fin de grossesse et ce, jusqu'à l'accouchement. Cette dernière étape est aussi très importante car la fonction visuelle étant immature à la naissance, les dernières connexions s'effectueront lors des premiers mois de vie. (6-8)

II - Atteintes ophtalmologiques liées à la prématurité

Dans cette partie nous allons voir les pathologies oculaires liées à la prématurité uniquement. Nous ne parlerons pas des pathologies engendrées par des troubles maternels.

A. Rétinopathie des prématurés (ROP)

La rétinopathie des prématurés est une pathologie fréquente chez les enfants prématurés nés avant la 31^{ème} semaine de grossesse aménorrhée, et/ou ayant un poids de naissance inférieur à 1,5 kg. Elle est définie par un développement anormal et anarchique des vaisseaux rétiniens et choroïdiens. La rétinopathie des prématurés est la principale cause de baisse d'acuité visuelle et de cécité chez l'enfant né prématurément. (9)

Plus l'enfant naît tôt, plus le risque d'avoir une rétinopathie des prématurés est important. En effet, comme le bébé est né prématurément, il n'a pas eu le temps de finir le développement de ses yeux et par conséquent, le développement des vaisseaux rétiniens et choroïdiens qui ont pour but de vasculariser la rétine. C'est pourquoi, certaines zones de la rétine sont avasculaires.

La rétinopathie des prématurés se met en place en deux phases. Tout d'abord, lorsque le nouveau-né est dans la vie extra-utérine, il est placé sous oxygène. Ce dernier est exposé à des hautes concentrations en oxygène ce qui engendre une hyperoxie. On note alors un arrêt de sécrétion du VEGF nécessaire à la formation des vaisseaux et par conséquent un arrêt du développement des vaisseaux rétiniens. Puis, comme les vaisseaux n'ont pas eu le temps de se développer vers la périphérie, on a une hypoxie de la rétine ischémique non vascularisée. Cela entraîne une augmentation de sécrétion de la VEGF qui va aboutir à une néovascularisation. (10,11)

La rétinopathie des prématurés existe sous différentes formes classées de 1 à 5 (le stade 5 est le plus grave) :

- Stade 1 : « présence d'une ligne avasculaire ». Il s'agit de la ligne de démarcation entre la rétine vasculaire et la rétine avasculaire.
- Stade 2 : « formation d'une crête de tissu fibreux »
- Stade 3 : « nouveaux vaisseaux sanguins et tissus fibreux qui s'étendent dans le vitré »
- Stade 4 : « détachement partiel de la rétine »
- Stade 5 : « détachement total de la rétine ». (9,12)

On définit 3 zones pour localiser la rétinopathie : (Figure 6)

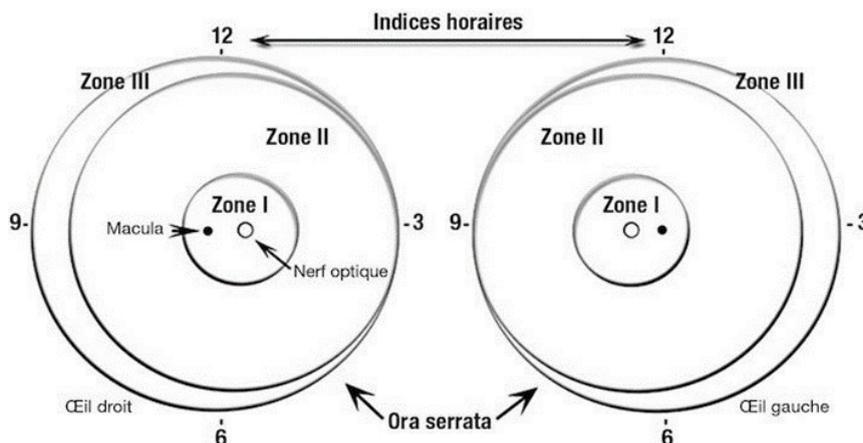


Figure 6 : classement des zones rétiniennes en fonction de l'indicateur horaire. Zone I centrée sur la papille, zone II périphérie de la zone I et zone III extrême périphérie (13)

C'est pourquoi, l'ophtalmologiste réalise un fond d'œil 4 semaines après la naissance du bébé. Celui-ci va permettre de surveiller le développement des vaisseaux. L'enfant sera suivi régulièrement jusqu'à ce que la maturation des vaisseaux soit complète et jusqu'à ses 6 ans pour surveiller son bon développement visuel.

Dans la majorité des cas, la rétinopathie des prématurés régresse spontanément en quelques semaines. En effet, 80 % des rétinopathies des prématurés de type 1 régressent spontanément. Mais dans les cas les plus graves, elle peut engendrer un décollement de rétine qui conduira à une cécité. Pour éviter cela, il existe différents traitements. Le plus utilisé est la photocoagulation au laser qui consiste à brûler les cellules rétiniennes afin de stopper la sécrétion de VEGF et ainsi éviter la production des néovaisseaux. Cette technique est efficace dans plus de 90 % des cas.

La cryothérapie permet de brûler par le froid les zones néovasculaires.

On peut aussi avoir recours à une injection d'anti-VEGF qui permet d'arrêter la fabrication des néovaisseaux en bloquant la protéine de VEGF sécrétée par le corps.

Enfin, le médecin peut avoir recours à une chirurgie vitéo-rétinienne. Celle-ci est possible uniquement pour les stades 4 et 5. (11,14–16)

Il existe néanmoins des complications de la rétinopathie des prématurés et de ces traitements, notamment le glaucome néovasculaire, la cataracte et la myopie. Le glaucome néovasculaire comme son nom l'indique est un glaucome secondaire à une néovascularisation. En cas de rétinopathie des prématurés, nous avons vu que des néovaisseaux se développent dans les zones avasculaires de la rétine. Ces néovaisseaux constituent un développement anormal et anarchique de la vascularisation de l'œil. (17) En cas de glaucome néovasculaire, des néovaisseaux se développent au niveau de l'iris et de l'angle irido-cornéen (angle entre l'iris et la cornée). Comme l'humeur aqueuse circule difficilement à travers le trabéculum, la pression intra-oculaire (PIO) est augmentée. (18–20)

La cataracte peut être secondaire à un traitement de la rétinopathie des prématurés. En effet, 5,07 % des enfants ayant été traités pour une rétinopathie des prématurés ont également subi une intervention de la cataracte dans les 10 années suivantes. Ceci est principalement due aux interventions laser (0,003 à 6 %) et aux vitrectomies qui permettent de soigner la rétinopathie des prématurés. La cataracte apparaît généralement entre 10 jours et 13 mois pour les traitements laser et entre 2 mois et 5 voire 6 ans pour les vitrectomies. (21)

La myopie peut être secondaire au traitement par cryo-indentation (le plus fréquent), photocoagulation laser et par anti-VEGF. Plus la rétinopathie est importante et postérieure, plus le risque de myopie est important. En effet, 50 % des yeux traités par cryo-indentation sont affectés. Le laser, entraîne une myopie moyenne de - 2,58 dioptries alors que le traitement par anti-VEGF engendre une myopie de - 1,51 dioptries. (22)

La rétinopathie des prématurés ou les pathologies qu'elle entraîne auront un impact sur le développement visuel de l'enfant prématuré et sur son acuité visuelle. Il risque par la suite de voir apparaître une amblyopie qu'il faudra surveiller et traiter.

B. Hypoplasie fovéolaire

Plus le degré de prématurité est important, plus le risque d'hypoplasie fovéolaire l'est aussi. En effet, cette dernière est présente chez 9 % des enfants nés entre 33 et 36 semaines d'aménorrhées (SA), 18 % des enfants nés entre 29 et 32 SA ; et 48 % des enfants nés avant 28 SA. A noter que seul 2 % des enfants nés à terme ont une hypoplasie fovéolaire.

On peut également noter que les patients traités pour une rétinopathie des prématurés ont plus de chance d'avoir une hypoplasie fovéolaire (38,9 %) que les patients non traités (15,6 %). (23)

L'hypoplasie fovéolaire est définie par une absence ou une diminution de la dépression au niveau de la fovéa. En effet, on sait que physiologiquement la fovéa est décrite comme une zone avasculaire centrale de la rétine mesurant environ 150 à 200 μm . Par conséquent, la fovéa ne contient que les couches externes de la rétine c'est-à-dire les cônes et l'épithélium pigmentaire (Figure 7). Il s'agit donc de la région de la rétine la plus fine, ce qui lui permet d'avoir la meilleure acuité visuelle. La fovéa assure la vision centrale avec la perception des détails et des couleurs. Celle-ci est active en ambiance photopique. Il existe également un épaissement maculaire péri-fovéal normal qui est absent lors d'une hypoplasie fovéolaire. (24,25)

En cas d'hypoplasie fovéolaire, les couches internes de la rétine sont toujours présentes au niveau de la fovéa. Par conséquent, on n'observe pas de dépression fovéale (Figure 7). L'hypoplasie fovéolaire est associée à une moins bonne acuité visuelle. En effet, plus l'épaisseur fovéolaire est importante, plus l'acuité visuelle est faible.

L'hypoplasie fovéolaire est classée selon différents critères (Figure 8) :

- Grade 1 : « fosse fovéale peu profonde avec la présence d'un élargissement de la couche nucléaire externe (ou ONL pour outer nuclear layer) et d'un allongement du segment externe des photorécepteurs (ou OS pour outer segment) »
- Grade 2 : grade 1+ « absence de dépression fovéolaire ».
- Grade 3 : grade 2 + « absence d'allongement d'OS ».
- Grade 4 : grade 3 + « absence d'élargissement d'ONL ». (26)

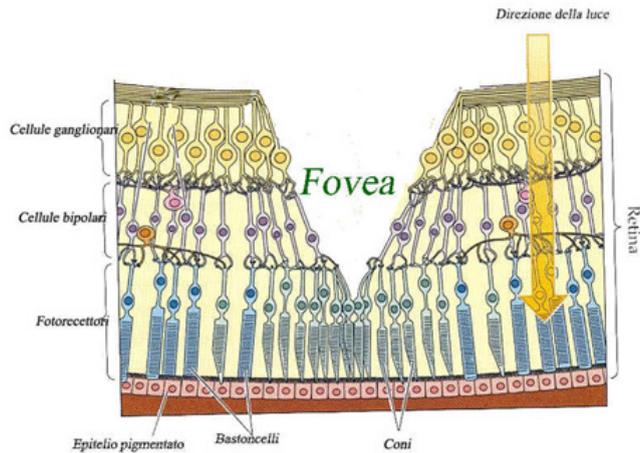


Figure 7 : schéma de la rétine centrale. La dépression au centre est avasculaire, elle représente la fovea. Au niveau interne de la rétine on a la couche des cellules ganglionnaires, puis la couche des cellules bi-polaires en-dessous, la couche des photorécepteurs avec les cônes et les bâtonnets enfin la couche de l'épithélium pigmentaire (27)

Cliniquement on retrouve au fond d'œil une absence de reflet maculaire et une vascularisation centrale anormale c'est-à-dire une absence de zone avasculaire. (28)

Aspects de la macula normale en SD-OCT	Illustration
a. Rejet des couches rétinienne internes en dehors de la fovéola : les couches suivantes ne sont donc pas retrouvées dans la fovéola normale : CPE, CNI, CPI et CFO b. Dépression fovéolaire c. Allongement des segments externes (SE) d. Augmentation fovéolaire de l'épaisseur de la CNE	

Grade d'hypoplasie fovéolaire	Caractéristiques structurales détectées en OCT	Présent ou absent	Illustration	Acuité visuelle moyenne en logMAR avec écart type moyen
1	a. Rejet des couches internes en dehors de la fovéola b. Dépression fovéolaire très estompée c. Allongement des SE d. Augmentation fovéolaire de l'épaisseur de la CNE	a. Absent b. Présent c. Présent d. Présent		0,20 (0,12)
2	a. Rejet des couches internes en dehors de la fovéola b. Dépression fovéolaire c. Allongement des SE d. Augmentation fovéolaire de l'épaisseur de la CNE	a. Absent b. Absent c. Présent d. Présent		0,44 (0,18)

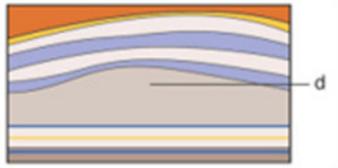
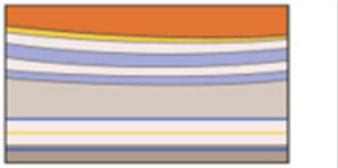
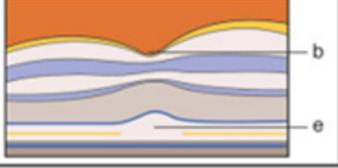
3	a. Rejet des couches internes en dehors de la fovéola b. Dépression fovéolaire c. Allongement des SE d. Augmentation fovéolaire de l'épaisseur de la CNE	a. Absent b. Absent c. Absent d. Présent		0,60 (0,0)
4	a. Rejet des couches internes en dehors de la fovéola b. Dépression fovéolaire c. Allongement des SE d. Augmentation fovéolaire de l'épaisseur de la CNE	a. Absent b. Absent c. Absent d. Absent		0,78 (0,11)
Atypique	a. Rejet des couches internes en dehors de la fovéola b. Dépression fovéolaire peu profonde e. Interruption de la ZE des photorécepteurs	a. Absent b. Présent e. Présent		1,0 (0,08)

Figure 8 : échelle de Thomas. On a le grade de l'hypoplasie fovéolaire allant du moins grave au plus grave. Les caractéristiques des structures visibles à l'OCT en fonction des couches rétinienne. La présence ou l'absence de zone vasculaire. Un schéma en coupe axiale de la rétine centrale. Enfin, l'acuité visuelle moyenne définie par rapport au niveau de l'atteinte (25)

Cette hypoplasie fovéolaire empêche le développement visuel, altère la vision et crée une amblyopie. L'acuité visuelle de l'enfant prématuré atteint de cette pathologie est donc basse.

C. Troubles réfractifs

Chez les prématurés on observe une prévalence plus importante de myopie et d'astigmatisme. En effet, 30 à 50 % des enfants prématurés sont myopes, contre 5 à 19 % pour les enfants nés à terme. Pour les enfants prématurés et sans rétinopathie des prématurés, la myopie est d'environ - 1,50 dioptries.

Cette myopie est due à l'exposition précoce à la lumière de l'œil immature de l'enfant. Ce qui modifie le processus de croissance physiologique de l'œil. Pour l'astigmatisme on note une courbure cornéenne plus importante chez les enfants prématurés. (29)

La myopie est caractérisée par un œil trop long, l'image se projette en avant de la rétine. Donc le myope verra flou de loin. La seule solution est de porter des lunettes avec des verres concaves ou des lentilles de contact. Il existe aussi une chirurgie qui se nomme chirurgie réfractive permettant de remodeler la surface cornéenne.

L'astigmatisme correspond à un œil qui n'est pas parfaitement rond mais plutôt ovale. Il verra une image déformée à toutes distances et un flou général. Ainsi, l'astigmatisme peut confondre les lettres ou les chiffres. Il pourra être corrigé avec des verres cylindriques, des lentilles de contact ou une chirurgie réfractive.

Il est donc important de dépister rapidement les enfants à risque de développer une myopie ou un astigmatisme. Afin de les corriger en lunettes et leur permettre une évolution visuelle correcte, sans amblyopie.

D. Strabismes

Chez les bébés nés avant 28 SA et sans atteinte par la rétinopathie du prématuré : 3,1 % ont développé un strabisme à l'âge de 6 ans et 57 % dès l'âge de 5 ans. (30)

Le strabisme est défini comme « un défaut de parallélisme des axes visuels ». Autrement dit, les deux yeux ne sont pas parallèles entre eux. Il y a un œil fixateur et un œil dévié (strabique) (Figure 9).



Figure 9 : différents types de strabismes en fonction de la déviation des axes visuels (31)

L'œil qui est dévié peut être décalé :

- En dedans = esotropie
- En dehors = exotropie
- En haut = hypertropie
- En bas = hypotropie

Le strabisme est assez fréquent chez les enfants nés prématurément entre 31 et 33 SA et notamment l'esotropie. En cas de prématurité, le strabisme est présent à la naissance. On parle de syndrome du strabisme précoce. L'enfant aura une correspondance rétinienne anormale (CRA). C'est-à-dire que les maculas issues des deux yeux ne sont pas des points correspondants. Ce phénomène entraîne la neutralisation de la deuxième image et empêche de voir double.

1. Le strabisme précoce

Le strabisme précoce est la forme la plus fréquemment observée chez les enfants prématurés, la prématurité constituant un facteur de risque pour le développement. Ce type de strabisme entraîne une correspondance rétinienne anormale se manifestant de manière permanente avant ou pendant le processus de maturation de la vision binoculaire, généralement avant l'âge de six mois. Cette correspondance rétinienne anormale donne lieu à des manifestations sensorielles et motrices telles que l'asymétrie au tambour optocinétique, qui normalement, devient symétrique lors de la maturation de la vision binoculaire. Avant cette maturation, elle est présente uniquement temporo-nasale. Il peut y avoir d'autres signes tels que : la fixation en adduction (ou en abduction (très rare), une position compensatrice, un nystagmus manifeste-latent, une incyclotorsion de fixation, une déviation dissociée, ainsi que d'autres signes de déviation la plus connue étant la divergence verticale dissociée (DVD). Il existe aussi : la déviation horizontale dissociée (DHD), la déviation torsionnelle dissociée, et des déviations cyclo verticales non spécifiques. D'autres indicateurs comprennent l'élévation en adduction, l'hyperactivité des obliques inférieurs et le droit

médial hyperactif sur un globe en extorsion (car non fixateur). Il est à noter que tous ces signes peuvent être présents simultanément ou seulement certains d'entre eux.

Définition de la correspondance rétinienne anormale selon le Dictionnaire médical de l'Académie de médecine version 2024 : « Processus de compensation sensorielle de la déviation strabique caractérisé par l'effacement de la correspondance normale à laquelle tend à se substituer une nouvelle relation binoculaire traduisant une réorganisation fonctionnelle entre les unités réceptrices rétino corticales des deux yeux : il en résulte que les deux fovéas ne sont plus correspondantes ». (31)

2. Le strabisme sensoriel

Si le patient développe des complications organiques à type de décollement de rétine avant un an, de manière théorique, il peut développer un strabisme sensoriel.

Dans toutes ces situations, le strabisme peut engendrer une amblyopie. En effet, comme le cerveau supprime la deuxième image, l'œil dévié est moins utilisé que l'œil fixateur. Cet œil dévié peut alors devenir « paresseux » et cesser de se développer. L'acuité visuelle (AV) de l'œil dévié est alors moins bonne si le strabisme est non alternant.

III - Amblyopie

A. Définition

Nous catégorisons trois types d'amblyopie, l'amblyopie fonctionnelle, organique et mixte, qui peuvent être unilatérales ou bilatérales . La détermination de l'amblyopie peut poser un défi et nous nous référons aux critères définis par le rapport de la société française d'ophtalmologie de 2013. (32)

L'amblyopie fonctionnelle est définie comme : « *une baisse de la vision d'un œil par rapport à l'autre alors qu'il n'est retrouvé aucune anomalie anatomique de l'œil ou des voies visuelles. Il existe trois causes à cette amblyopie fonctionnelle : l'anisométrie, le strabisme, la privation visuelle* ».

L'amblyopie organique est définie comme : « *une anomalie de l'œil ou des voies visuelles, c'est-à-dire une perturbation de la transmission, de la perception ou de l'intégration du message visuel.* »

L'amblyopie mixte : associant amblyopie organique et amblyopie fonctionnelle : « *Ainsi, dans l'amblyopie mixte, il existe une intrication de ces mécanismes. Rappelons que ce que nous définissons comme une amblyopie mixte, c'est la conjonction d'une amblyopie fonctionnelle— strabique, anisométrique, de privation « simple » comme un ptosis complet — et une anomalie organique oculaire, curable ou pas* ».

Dans le cadre du rapport de la société française d'ophtalmologie de 2013, une tentative a été faite pour proposer une définition plus globale. Afin d'améliorer la clarté, on a actuellement tendance à simplement utiliser le terme « amblyopie » en référence à l'amblyopie fonctionnelle, reconnaissant finalement que la présence d'un problème organique, la diminution de la vision est attribuable à la pathologie.

« *L'amblyopie est une diminution plus ou moins sévère de la fonction visuelle, après correction optique, du fait d'une altération précoce de l'expérience visuelle le plus souvent asymétrique, par*

privation d'une image et/ou perturbation du lien binoculaire par strabisme et/ou anisométrie, avec ou sans anomalie anatomique de l'œil ou des yeux et/ou des voies visuelles retrouvées. »

B. Les traitements de l'amblyopie

1. Les lunettes

Dans un premier temps, le patient doit porter en permanence sa correction optique totale prescrite lors de la réfraction sous cycloplégique. Le suivi est planifié un mois après le début du port constant des lunettes.

Ensuite, nous réévaluons l'acuité visuelle. Si celle-ci est conforme aux normes pour l'âge et qu'il n'y a pas de disparité notable entre les deux yeux, nous optons pour une surveillance annuelle. Cependant, si l'acuité ne s'améliore pas suffisamment, l'option de mettre en place une occlusion sur l'œil sain en cas d'amblyopie est envisagée.

2. L'occlusion

Le traitement de l'amblyopie est un processus prolongé qui nécessite une assiduité constante jusqu'à la fin de la plasticité cérébrale, vers l'âge de six ans. Un dépistage précoce est crucial pour optimiser l'efficacité du traitement.

Le suivi du traitement dépend de l'âge du patient. En effet, on dit que la surveillance se fait en nombre de semaines d'âge, c'est-à-dire que si le patient a 2 ans, on le reverra dans deux semaines car la plasticité cérébrale est bien plus importante qu'un enfant de 4 ans.

Initialement, l'objectif est d'atteindre l'iso-acuité et d'assurer l'alternance du strabisme s'il est présent. Les modalités d'occlusion incluent l'occlusion totale pour un traitement intensif dans un premier temps, puis une diminution progressive du port du cache, avec une surveillance régulière.

Il est crucial de garantir une bonne observance du traitement, en vérifiant périodiquement le positionnement du pansement et en effectuant régulièrement des tests d'acuité visuelle.

Différentes méthodes d'occlusion sont envisageables, notamment l'utilisation d'un pansement occlusif tel que l'Opticlude ou Orthopad sur l'œil dominant. En cas de non-acceptation du pansement par l'enfant, des alternatives comme un autocollant de type Ryser ou une pénalisation par atropine peuvent être envisagées.

3. La pénalisation

La pénalisation est une alternative au pansement. Il peut être utilisé de différentes façons tel que de loin, de près, totale ou alternante. (Le choix entre ces méthodes dépend des spécificités de chaque cas. En cas de strabisme accommodatif ou chez les enfants de cinq ans, la pénalisation de près doit être évitée pour ne pas renforcer une fixation excentrique).

- Pénalisation de loin : Consiste à appliquer de l'atropine et à utiliser un verre positif de trois dioptries sur l'œil sain, de sorte que l'œil amblyope devienne l'œil fixateur de près.
- Pénalisation de près : Consiste à appliquer de l'atropine, à utiliser un verre convexe de quatre dioptries sur l'œil dominant et la correction exacte sur l'œil amblyope, de manière à ce que ce dernier devienne l'œil fixateur en vision de loin.
- Pénalisation totale : Consiste à porter des lunettes concaves de dix dioptries avec de l'atropine sur l'œil sain et la correction exacte sur l'œil amblyope, afin qu'il soit à la fois l'œil fixateur de loin et de près.

- Pénalisation alternante : Consiste à porter alternativement deux paires de lunettes pour que les deux yeux fixent tour à tour dans le cadre d'un traitement d'entretien. Le patient portera une fois un verre convexe de quatre dioptries du côté gauche et la correction exacte du côté droit, puis inversement.

4. Le filtre ryser

Le filtre Ryser a spécifiquement été conçu pour le traitement d'entretien. Il se décline en huit modèles différents, chacun laissant une acuité visuelle spécifique. Ce dispositif vise à diminuer l'acuité visuelle de l'œil sain. Le Ryser numéro 1 est transparent, préservant une acuité visuelle de 10/10ème, tandis que le Ryser numéro huit est opaque, bloquant le passage des rayons lumineux, ce qui laisse une acuité visuelle résiduelle de 0/10ème. Il peut être intéressant à utiliser lorsque l'enfant se plaint de moqueries à l'école, bien que son efficacité soit moindre comparée à une occlusion. À noter que le patient peut aisément regarder au-dessus de ses lunettes.

En résumé, avant l'âge de 3 ans, il est crucial de rechercher les signes de strabismes précoces chez les prématurés car ils peuvent entraîner des amblyopies difficiles à traiter. Après cet âge, une attention particulière est nécessaire lors du bilan orthoptique, car le strabisme ne se manifeste pas toujours dès son apparition, surtout dans le cas du micro- strabisme. Certains strabismes, bien qu'existants, ne seront diagnostiqués que tardivement en raison du délai ou du retard de l'examen. Il est donc essentiel de rester vigilant face aux signes de strabisme précoce, même si l'interrogatoire ne nous alerte pas. Quelle que soit la cause de l'amblyopie (fonctionnelle), le traitement pour récupérer l'acuité visuelle sera le même. Deux enfants ayant un traitement d'amblyopie identique n'ont pas forcément les mêmes résultats suivants plusieurs facteurs : la prématurité, le temps de traitements, la rapidité du commencement du traitement, la bonne observance du traitement, ...

IV - Bilan Orthoptique de l'enfant prématuré

Lors du bilan orthoptique, nous allons quantifier la profondeur de l'amblyopie du patient :

- Acuité visuelle inférieure ou égale à 1/10 est une amblyopie profonde
- Acuité visuelle entre 2 et 3/10 est une amblyopie moyenne
- Acuité visuelle entre 4 et 6/10 est une amblyopie légère

L'acuité visuelle est mesurable dès 9 mois grâce au test du bébé vision et ce jusqu'à 18 mois environ, puis à partir de deux ans. Au cours des deux premières années, l'enfant développe successivement le réflexe à la lumière, le réflexe photo-moteur, le réflexe de la poursuite, la coordination binoculaire, la vision des formes et la coordination œil-tête-main.

Dans cette partie théorique du mémoire, nous expliquons le déroulement d'un examen orthoptique dès les premiers mois suivants l'accouchement. Les critères permettant de déterminer la prise en charge des enfants ne présentant pas de signes d'anomalie visuelle, ainsi que les signes d'appel qui nécessitent une intervention plus approfondie notamment en présence de strabisme, diplopie, nystagmus, position compensatrice, comportement visuel anormal ou céphalées. Il est impératif d'initier le suivi des enfants avant l'âge de deux ans. S'il n'y a pas de problème significatif, l'enfant est revu à 3 ans.

Tous les enfants nés prématurément doivent bénéficier d'un fond d'œil avant leur 1 an et ainsi avoir un suivi spécialisé, avec des consultations avec l'ophtalmologiste, notamment pour les suivis de chirurgies en cas de pathologies citées précédemment.

A. Bilan orthoptique chez les enfants en âge préverbal

L'objectif de l'examen est de rechercher des facteurs de risque d'amblyopie fonctionnelle qui sont essentiellement l'amblyopie par anisométrie et par strabisme. Un enfant prématuré doit être vu entre 9 et 12 mois d'âge corrigé.

1) Interrogatoire

A l'âge préverbale et comme tout début de bilan orthoptique, nous commençons par un interrogatoire. Nous demandons aux parents comment s'est déroulée la grossesse, à quel poids et à combien de SA l'enfant est-il né. Nous poursuivons en questionnant les parents sur les antécédents généraux ainsi que sur les antécédents ophtalmologiques, s'il y a des facteurs de risques de strabismes, ou des amblyopies dans la famille, pouvant nous alerter sur les risques génétiques. Nous demandons par la suite s'ils ont vu un strabisme ou un signe de malvoyance. Dans ce cas nous, nous demanderons quel oeil part, dans quel sens et si c'est tout le temps. Nous demandons également si le développement de la marche et du jeu est harmonieux.

2) Fixation et motilité oculaire

A cet âge et afin de ne pas effrayer le bébé, nous commençons les tests en cherchant une fixation visuelle grâce à des optotypes, on souhaite que l'enfant ait une accroche visuelle. Nous examinons la présence ou non de torticolis à ce moment-là. Nous réalisons la motilité oculaire en version et en duction pour écarter toute limitation, nous voulons que l'enfant poursuive la fixation dans tous les regards.

3) Recherche d'un strabisme ou d'une amblyopie

Nous examinons une défense à l'occlusion grâce au test de la main ou à l'aide d'un écran qui permettent de nous rapprocher du diagnostic de l'amblyopie de l'œil non occlue en cas de réponse asymétrique de l'enfant. Nous pouvons également utiliser les lunettes à secteurs qui nous permettent aussi de dépister une éventuelle amblyopie.

Puis, nous observons les reflets cornéens à l'aide d'un ophtalmoscope à la recherche d'un strabisme.

4) Stéréoscopie

Par la suite, on présente le test du Lang 1 si aucune déviation patente n'a été remarquée. Il peut y avoir des résultats positifs dès l'âge de 9 mois, il faut que l'enfant essaie d'attraper les 3 éléments en relief.

5) Bébé vision

Enfin, le test du bébé vision est primordial. Il permet de mesurer l'acuité visuelle du bébé et nous alerter en cas d'acuité et de réponses asymétriques. Il est important de noter que si l'enfant présente la même réaction pour les deux yeux, cela ne nous alerte pas.

6) Réfraction objective

L'évaluation objective de la réfraction se fait à l'aide de réfracteurs portatifs comme le Rétinomax, le PlusOptix ou encore le 2win. Nous regardons si les mesures sont symétriques ou s'il y a une grosse

anisométrie. Cependant, il est plus fiable sous cycloplégique, ce qui nous permettrait d'assurer une meilleure fiabilité.

B. Examens de dépistage à l'âge verbal

L'enfant prématuré ayant bénéficié d'un examen rassurant en âge préverbal doit se soumettre au dépistage de l'amblyopie à partir de trois ans.

1. Interrogatoire

A l'âge verbal, l'interrogatoire se déroule comme à l'âge préverbale si l'enfant n'a jamais été vu. Si le patient vient en suivi, nous demandons s'il y a eu l'apparition d'un strabisme entre les deux rendez-vous, nous cherchons à connaître la date de son apparition, en tenant compte du fait qu'une apparition précoce (avant 1 an) est moins favorable au développement d'une vision binoculaire. Nous questionnons également les parents sur le sens perçu du strabisme, sa durée et s'il concerne un ou deux yeux nous permettant de nous informer sur l'alternance. On examine également les antécédents familiaux de strabismes ou d'amblyopie et enfin les antécédents généraux du patient.

Par la suite, nous demandons aux parents de quand date les dernières lunettes et ce pour tous les patients, si elles sont bien portées, si la correction a été prescrite sous cycloplégique ou non.

2. Acuité visuelle

La suite de l'examen se poursuit avec la prise d'acuité visuelle (Figure 11, 12 et 13). L'objectif de cet examen est de mettre en évidence une éventuelle amblyopie, en identifiant une différence d'acuité visuelle entre les deux yeux ou une acuité visuelle insuffisante des deux yeux. À trois ans, la maturité visuelle n'est pas encore atteinte, le 10/10e n'étant atteint qu'entre 4 et 6 ans (Figure 10). Si une différence existe et est supérieur à 2/10e, l'amblyopie anisométrique est suspectée. (33)

Âge	Evolution
Naissance	Fixation d'un visage à faible distance Clignement à la lumière vive Acuité visuelle 1/30° (doigt à 30 cm)
1 mois	Fixation plus stable d'objets fortement contrastés (crayon à 30 cm)
4 mois	Après 3 mois, mouvements de poursuite oculaire Convergence normale Acuité visuelle 1/10° (mine de crayon à 30 cm) Début de vision des couleurs (rouge d'abord)
6 mois	Vision stéréoscopique Convergence et poursuite oculaires normales Acuité visuelle 2/10°
1 an	Acuité visuelle 4/10° (cheveu à 30 cm)
3 ans	Acuité visuelle 7/10°
5-6 ans	Acuité visuelle 10/10°

Figure 10 : Tableau Evolution normale de l'acuité visuelle (33)

Ces valeurs sont normées par le gouvernement ; cependant, il est nécessaire de les interpréter avec précaution, car les résultats peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs tels que la prématurité, la coopération du jeune patient lors de l'examen, la fatigue, les différences entre les deux yeux

pouvant être dues au fait de commencer par un œil puis l'autre, son niveau de langage oral et son milieu socio-culturel. (34)

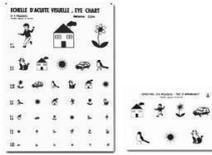


Figure 11 :
échelle de Pigassou (35)

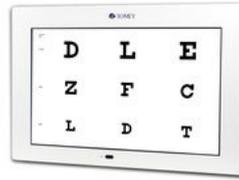


Figure 12 :
échelle de Monoyer(36)



Figure 13 :
E de Snellen (37)

L'évaluation de l'acuité visuelle subjective chez un enfant d'âge verbal se réalise en utilisant l'échelle de Pigassou, des E de Snellen, ou l'échelle de Monoyer, en fonction de son niveau d'apprentissage . La mesure de l'acuité visuelle s'effectue à cinq mètres en vision de loin. Pour la vision de près, à 33cm ou 40cm, on utilise l'échelle de Rossano, des lettres E, ou de Parinaud. Il est essentiel de commencer en présentant le test en binoculaire avant de mesurer l'acuité visuelle en monoculaire.

3. Examen sous écran

Ensuite, un examen sous écran est réalisé pour dépister un strabisme ou une phorie. Ce test s'effectue sur des optotypes ainsi que sur une lumière en vision de loin et de près. Il vise à déterminer si le patient est orthophorique, s'il présente une déviation patente, latente ou manifeste. Dans un premier temps le test s'effectue en unilatéral. Si les deux yeux maintiennent le contrôle, le patient ne présente pas de strabisme. En cas de prise de fixation, il est possible de déterminer le type de strabisme en fonction du sens, on cherche à savoir si le patient contrôle son strabisme et s'il est alternant. En cas de doute, le test du Bi-prisme nous permet d'exclure un micro-strabisme.

Dans un second temps, on effectue une occlusion alternée afin de différencier l'orthophorie vraie de la phorie. On cherche à savoir si la restitution est rapide ou lente et si la phorie est de grand angle.

Dans l'idéal, le patient devrait être orthophorique en vision de loin et de près, ou une exophorique en vision de près avec un angle inférieur à six dioptries.

Il convient d'observer si des signes de précocité sont présents ou non. Cf II-D-1

4. Motilité oculaire

La motilité oculaire est utilisée pour rechercher des limitations, des parésies ou paralysies des muscles oculomoteurs, cet examen est plus approfondi à cet âge. Nous recherchons également des syndromes alphabétiques ou des syndromes de restriction tels que le Syndrome de Brown ou de Stilling Duane, qui pourraient nous alerter sur une potentielle amblyopie.

5. PPC

Le punctum proximum de convergence s'effectue grâce à un optotype que nous allons rapprocher progressivement jusqu'au nez du patient afin de nous assurer que l'enfant a une convergence dans la norme. Nous faisons attention à l'œil qui rompt et à combien de centimètre du nez.

6. Stéréoscopie

Dans le cas où aucun strabisme n'est observé. L'examen du Lang est utilisé à titre de dépistage, à cet âge on veut qu'il nomme les 3 dessins. On présente l'examen du TNO qui permet de quantifier et de donner une valeur à la vision du relief.

7. Réfraction objective

A cet âge, la mesure de la réfraction nécessite l'utilisation d'un cycloplégique pour inhiber toute accommodation et obtenir un résultat le plus précis possible. Deux cycloplégiques sont couramment utilisés, l'atropine, employée en cas de strabisme et devant être instillée 5 jours avant la mesure. Le Skiacol, moins sûr mais permettant de réduire la durée d'inconfort pour le patient étant donné que seulement 3 gouttes sont instillées, à 5 minutes d'intervalle et que la mesure peut être faite 45 minutes après avoir mis la première goutte.

Cette approche vise à restaurer une acuité visuelle avec un œil totalement corrigé ainsi qu'une acuité visuelle normale en monoculaire et en binoculaire en utilisant la correction optique la plus adaptée. Dans le cas d'un patient présentant un strabisme, il faudra corriger toute son amétropie et donc prescrire la correction optique totale (COT). Si une altération visuelle persiste après la prescription de la COT, il est impératif de vérifier la présence d'éventuelles pathologies ophtalmologiques tel qu'un trouble des milieux ou une amblyopie, où le trouble de la transparence peut induire une amblyopie par suppression selon certaines définitions.

Le dépistage précoce du strabisme (Figure 14) et de l'amblyopie est d'une grande importance chez le jeune enfant. L'objectif principal est de traiter l'amblyopie le plus rapidement possible afin d'atteindre une isoacuité maximale et d'assurer une alternance en cas de strabisme, le tout avant la fin de la période de plasticité cérébrale. (38)

Élément de l'examen clinique	Intérêts
Motilité oculaire	Éliminer un strabisme paralytique (causes neurologiques)
Examen du segment antérieur et du fond d'œil	Éliminer une maladie organique sous-jacente
Examen de la réfraction objective sous cycloplégique	Dépistage d'une amétropie
Examen de l'acuité visuelle	Dépistage d'une amblyopie
Mesure de l'angle de déviation	Indication chirurgicale en cas d'angle résiduel malgré la correction optique totale
Mesure de la vision binoculaire	Indicateur pronostique

Figure 14 : Tableau examen clinique du strabisme (38)

Partie pratique

I - Introduction

Nous savons que depuis les années 1980, les services de néonatalogie se sont grandement développés et ont permis de diminuer la morbidité des grands prématurés. De plus en plus de bébés nés prématurément survivent mais ces prouesses ont un impact sur la vie des nouveaux nés qui naissent immatures. La fonction visuelle est notamment très impactée comme nous avons pu le voir. L'amblyopie qui en résulte peut être causée par plusieurs choses : un strabisme, un trouble réfractif, un trouble des milieux. Cette amblyopie, si elle est prise à temps, peut être réversible mais il faut réaliser un traitement à long terme. C'est pourquoi l'adhérence des parents est primordiale pour un résultat optimum.

Pour vérifier cela, nous avons décidé de réaliser une étude rétrospective sur la récupération de l'acuité visuelle chez les enfants amblyopes prématurés, afin de savoir si l'amblyo-thérapie a le même impact en fonction de l'âge à la naissance du nourrisson. En effet, nous sommes venues à nous demander si les enfants nés à différents stades de prématurité, récupèrent autant d'acuité visuelle que les enfants nés à termes.

Au vu des complications lors de la naissance d'un enfant prématuré (mise sous couveuse, assistance respiratoire, alimentation par sonde, ...) et de l'arrêt du développement précoce, nous supposons que ces difficultés ont un impact à long terme notamment sur la vision.

II - Patients

Notre étude a été basée sur un échantillon de 12 patients grands prématurés, de 13 patients prématurés modérés et de 12 patients nés à terme, tous suivis depuis leur naissance dans les hospices civils de Lyon.

Les critères d'inclusions à l'étude : patients prématurés nés entre 27 et 34 SA ou des patients nés à terme. Ceux-ci étant nés avant 2017 et ayant tous 6 ans ou plus à l'heure actuelle. Ils ont tous reçu un traitement d'amblyo-thérapie jusqu'à leur 6 ans.

Les critères d'exclusion à l'étude : patients présentant d'autres pathologies affectant la vision, afin de se concentrer spécifiquement sur l'impact de la vision lors d'un accouchement prématuré ainsi que les patients extrêmes prématurés et prématurés tardifs.

III - Matériel

Afin de mener à bien notre analyse et fonction des différents âges de suivi, nous avons eu besoin :

Patients de 9 mois : acuité visuelle au bébé vision en monoculaire, grâce à un opticlude et en binoculaire. De la correction optique prescrite sous cycloplégique porté à 9 mois.

Patients de 3 ans : acuité visuelle prise en monoculaire, grâce à un opticlude et en binoculaire, ainsi qu'en vision de loin et en vision de près. De la correction optique prescrite sous cycloplégique porté à 3 ans.

Patients de 6 ans : acuité visuelle prise en monoculaire, grâce à un opticlude, et en binoculaire, ainsi qu'en vision de loin et en vision de près. De la correction optique prescrite sous cycloplégique porté à 6 ans.

Pour cela et en fonction du degré d'apprentissage des dessins, des lettres et des E de Snellen, différentes échelles d'acuité visuelle ont été utilisées tel que l'échelle de Monoyer, de Parinaud, de Rossano, de Pigassou, de Snellen ou encore du bébé vision.

IV - Méthode

Afin de récupérer toutes ces données, nous avons épluché tous les dossiers de pédiatrie des patients suivis sur les HCL nés avant 2017. Nous avons dû obtenir des codes easily afin de récupérer des dossiers qui avaient été scannés car les dossiers étaient encore en papier. Puis, nous avons rempli une liste afin de classer les patients dans différentes cases.

Nous avons ainsi trois listes principales :

- Grands prématurés
- Prématurés modérés
- Nés à terme

Parmi ces listes, nous avons aussi récupéré leur poids de naissance, leur acuité visuelle à 9 mois, 3 ans ainsi qu'à 6 ans. Nous avons aussi relevé leur correction optique en fonction de s'il en avait une à 9 mois, 3 ans et 6 ans. Par ailleurs, nous avons souligné la cause de l'amblyopie. Enfin, nous avons tenu compte du type d'amblyo-thérapie suivi par l'enfant.

V - Résultats

Pour tous les résultats présentés ci-après, nous référons que les

A. Amblyopie

1. Grands prématurés

La cause de l'amblyopie chez les grands prématurés est principalement l'ésotropie à 68%, suivie par l'anisométrie à 33%

Parmi ces grands prématurés, 63% présentent une amblyopie unilatérale, tandis que 36% souffrent d'une amblyopie bilatérale.

2. Prématurés modérés

Pour les prématurés modérés, l'ésotropie est également la cause principale de l'amblyopie à 70%, suivie par l'anisométrie, l'exotropie, et l'exophorie-tropie, chacune représentant 10% des cas.

Dans ce groupe de prématurés modérés, l'amblyopie est unilatérale dans 70% des cas et bilatérale dans 30% des cas.

3. Nés à terme

Chez les enfants nés à terme, l'amblyopie est causée dans 50% des cas par l'ésotropie, avec les 50% restants partagés également entre l'anisométrie et l'exotropie.

Pour ces enfants nés à terme, 80% ont une amblyopie unilatérale et 20% une amblyopie bilatérale.

Premièrement, nous avons constaté que dans la majorité des cas, l'amblyopie est causée par un strabisme ou une anisométrie. Que ce soit dans le groupe de grands prématurés, de prématurés modérés ou d'enfants nés à terme, le strabisme est la cause principale. En effet, l'ésotropie est la forme de strabisme la plus récurrente. Elle touche entre 66 et 70 % des enfants prématurés contre 50 % des enfants nés à terme. L'anisométrie est plus faible avec 34 % de grands prématurés, 10 % de

prématurés modérés et 25 % d'enfants nés à terme. Nous pouvons également noter quelques exophorie-tropies ou exotropies dans le groupe de prématurés modérés cela concerne 20 % des enfants et 25 % des enfants nés à terme mais aucun dans le groupe de grands prématurés.

De plus, nous pouvons voir que l'amblyopie n'impacte majoritairement qu'un seul œil. En effet, dans chaque groupe l'amblyopie unilatérale représente plus de 60 % des patients et peut atteindre 80 % des patients dans le groupe d'enfants nés à terme.

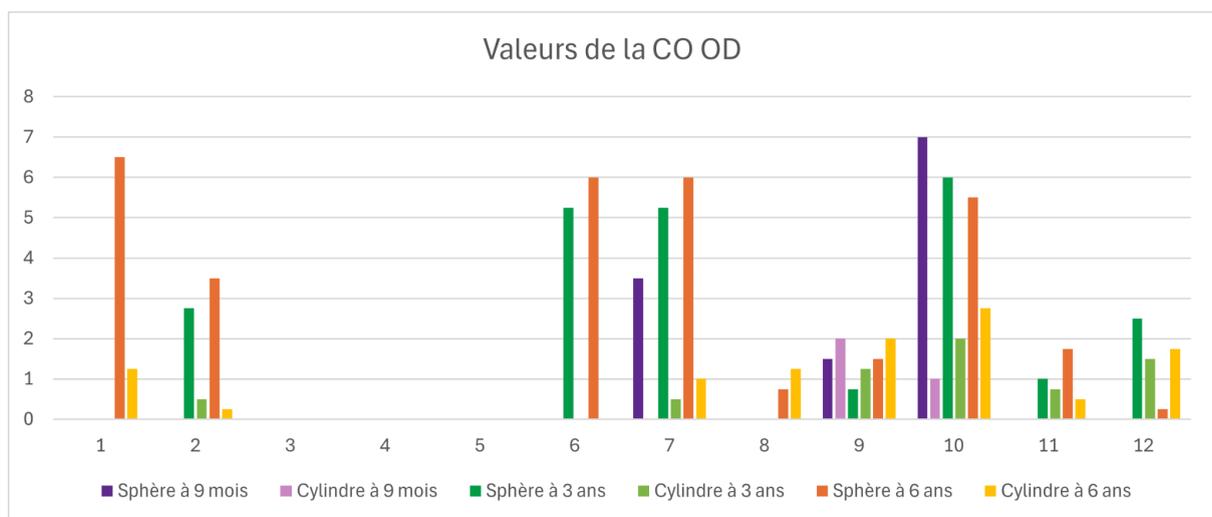
La cause et le type d'amblyopie sont étroitement liés. Comme le strabisme est souvent non alternant au début de la prise en charge, celui-ci créer une amblyopie sur un seul œil, l'œil strabique.

B. Correction optique

1. Grands prématurés

Concernant la réfraction, les enfants grands prématurés montrent majoritairement une hypermétropie de +7 à +10 dioptries à tous les âges.

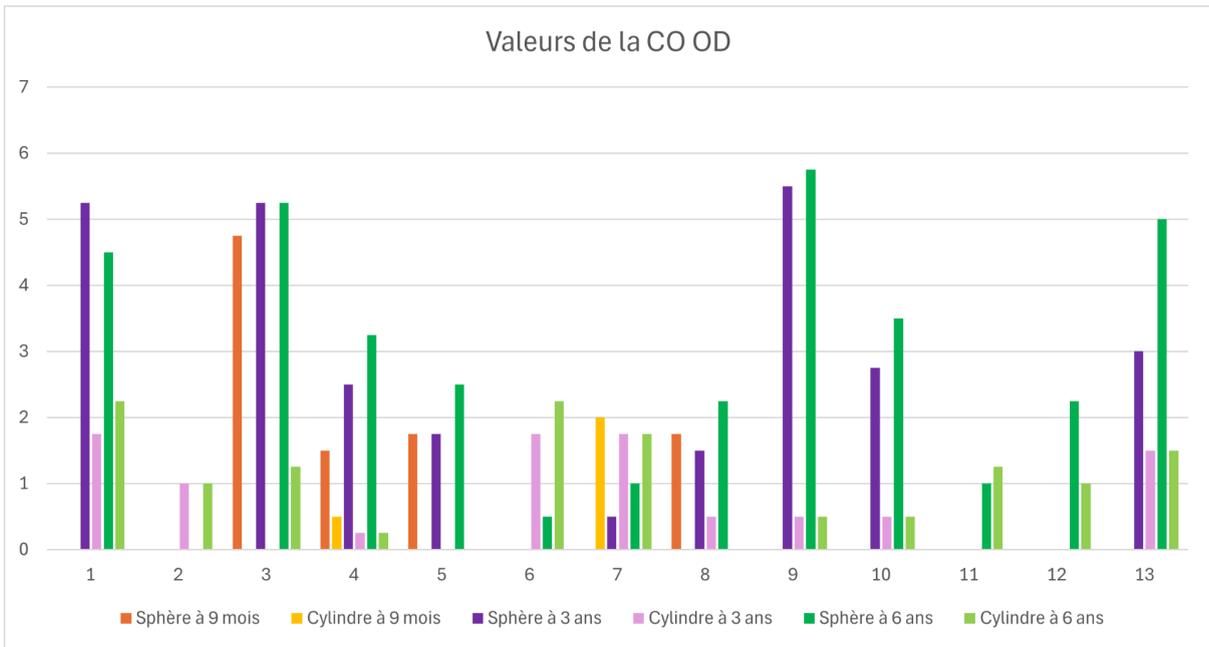
Valeurs de la correction optiques OD et OG chez les grands prématurés en fonction de l'âge :



2. Prématurés modérés

Les prématurés modérés, en revanche, présentent une hypermétropie majoritairement entre +2 et +3 dioptries.

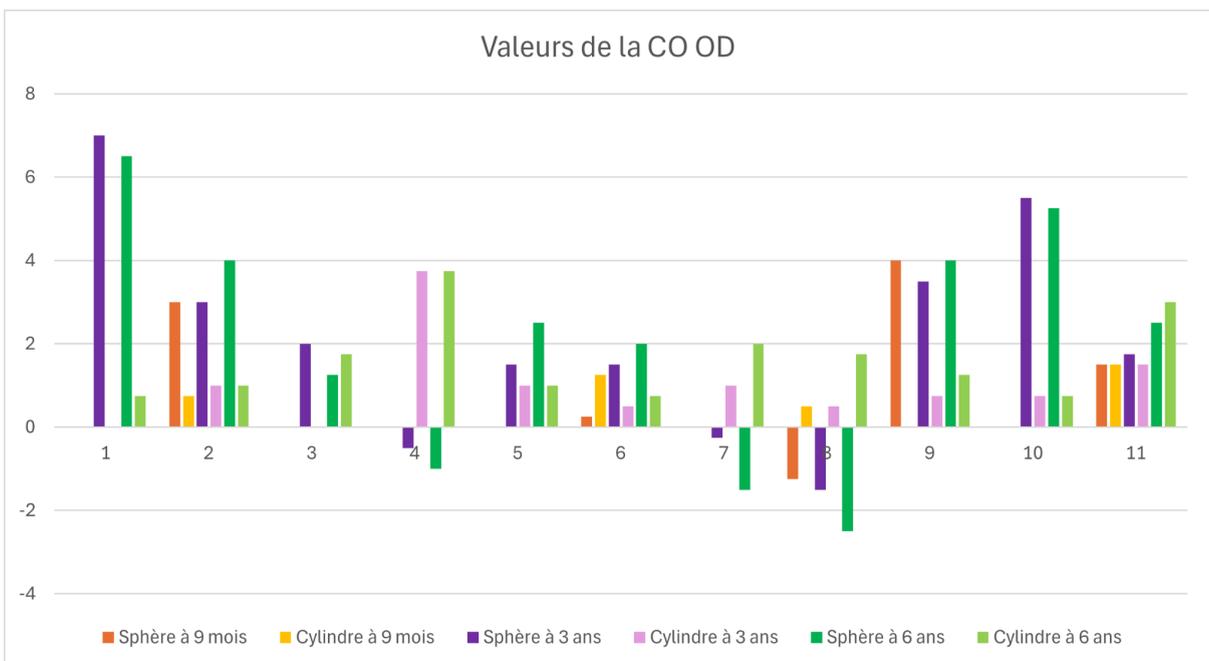
Valeurs de la correction optiques OD et OG chez les prématurés modérés en fonction de l'âge :



3. Nés à terme

Les enfants nés à terme montrent principalement une hypermétropie de +1 dioptrie.

Valeurs de la correction optiques OD et OG chez les enfants nés à terme en fonction de l'âge :



Ici, nous pouvons remarquer que la correction optique portée est relativement stable dans chaque groupe en fonction de l'âge du patient. La majorité des enfants sont hypermétropes et astigmatés avec une correction plus ou moins importante.

Dans le groupe d'enfants grands prématurés, la sphère moyenne est de + 4,0 dioptries à 9 mois, puis de + 3,4 dioptries à 3 ans et enfin de + 3,5 dioptries à 6 ans.

Dans le groupe d'enfants prématurés modérés, la sphère moyenne est de + 1,6 dioptries à 9 mois, puis de + 2,4 dioptries à 3 ans et enfin de + 2,5 dioptries.

Dans le groupe d'enfants nés à terme, la sphère moyenne est de + 1,4 dioptries à 9 mois, puis de + 2,1 dioptries à 3 ans et enfin de + 2,1 dioptries à 6 ans.

On constate donc que plus l'enfant est né tôt, plus l'hypermétropie est importante.

Dans le groupe d'enfants grands prématurés, le cylindre moyen est de + 1,25 dioptries à 9 mois, puis de + 1,0 dioptries à 3 ans et enfin de + 1,2 dioptries à 6 ans.

Dans le groupe d'enfants prématurés modérés, le cylindre moyen est de + 0,6 dioptries à 9 mois, puis de + 0,9 dioptries à 3 ans et enfin de + 1,1 dioptries à 6 ans.

Dans le groupe d'enfants nés à terme, le cylindre moyen est de + 0,9 dioptries à 9 mois, puis de + 1,1 dioptries à 3 ans et enfin de + 1,6 dioptries à 6 ans.

Etant donné que notre échantillon est faible, peu d'enfants prématurés sont atteints de rétinopathie du prématuré. Ce qui nous amène à croire que la majorité des prématurés sont hypermétropes et non myopes comme nous l'avons vu dans la partie théorique. Nous pouvons supposer qu'en l'absence de ROP, les prématurés tendent à être hypermétropes.

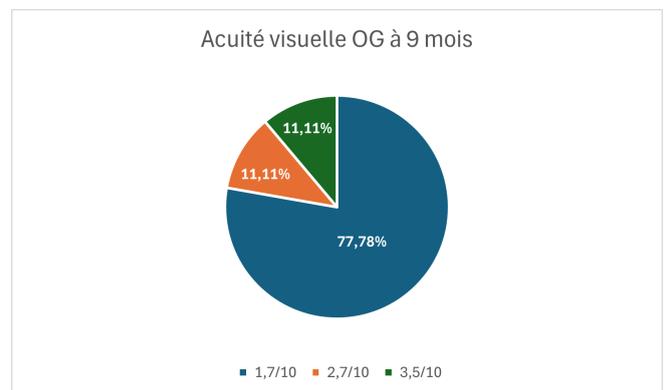
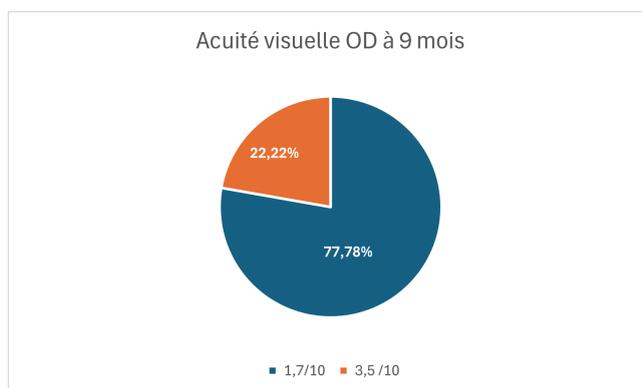
On constate aussi que dans tous les groupes, prématurés ou non, la valeur du cylindre tourne autour de + 1,0 dioptries. La prématurité n'aurait donc pas d'impact sur l'astigmatisme.

C. Acuité visuelle

1. Grands prématurés

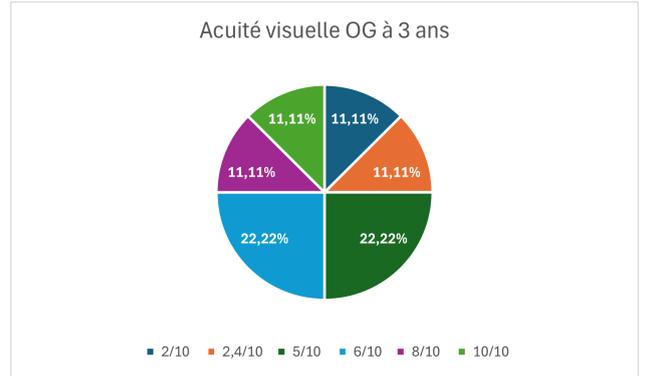
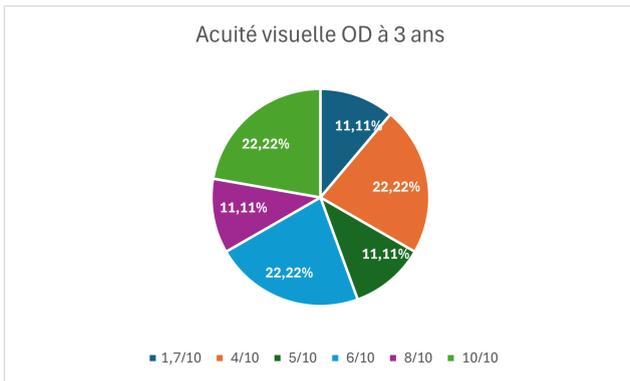
a) De loin

Acuité visuelle à 9 mois chez les enfants grands prématurés : 22,22% des enfants ont une valeur de 1,7/10, contre 77,78% qui ont 3,5/10



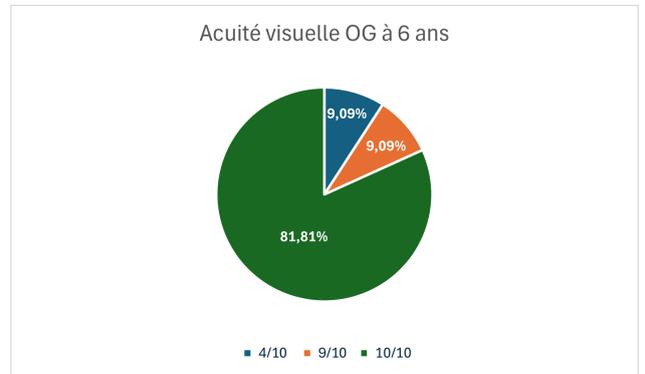
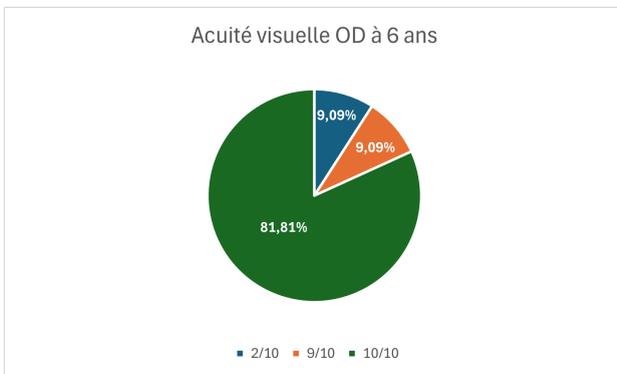
Acuité visuelle de loin à 3 ans chez les enfants grands prématurés :

65% des enfants présentent des acuités visuelles de 4/10, 6/10, et 10/10, ainsi que 35% ont des acuités visuelles égales à 1,7/10, 5/10, ou 8/10.



Acuité visuelle de loin à 6 ans chez les enfants grands prématurés :

Pour 80% des enfants, l'acuité visuelle est de 10/10, tandis que 10% voient 9/10 et 10% voient 2/10.



b) De près

Concernant l'acuité visuelle de près à 3 ans chez les grands prématurés 80% voient R4 ou HRW 4, 10% voient le R3 ou HRW3, et 10% voient le R2 ou HRW2.

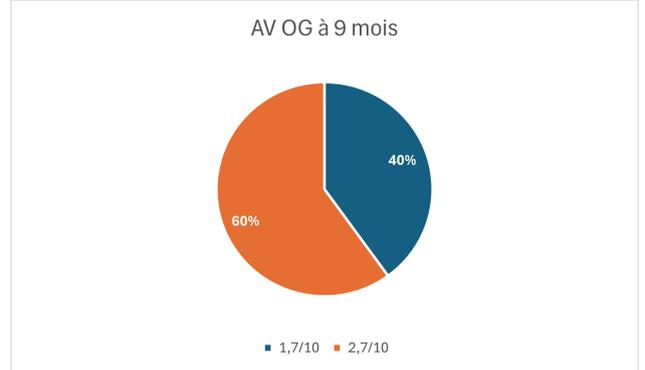
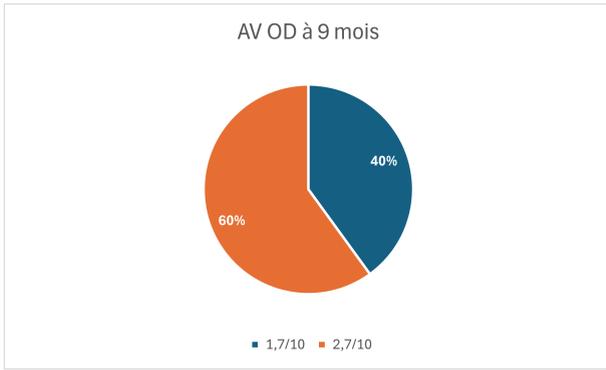
Pour l'acuité visuelle de près à 6 ans chez les grands prématurés, il est notable que 10% des enfants ne voient pas le R2 ou HRW2 mais plutôt le R4.

Avec une isoacuité dans chaque catégorie d'âge.

2. Prématurés modérés

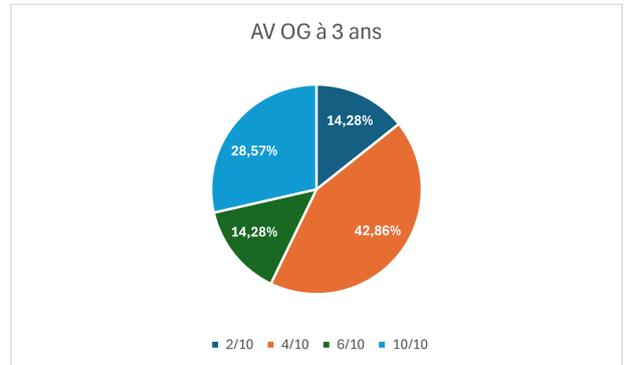
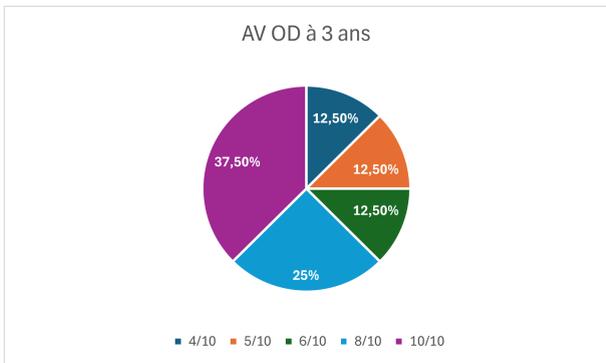
a) De loin

Acuité visuelle de loin à 9 mois chez les enfants prématurés modérés : 60% voient 2,7/10 et 40% voient 1,7/10e



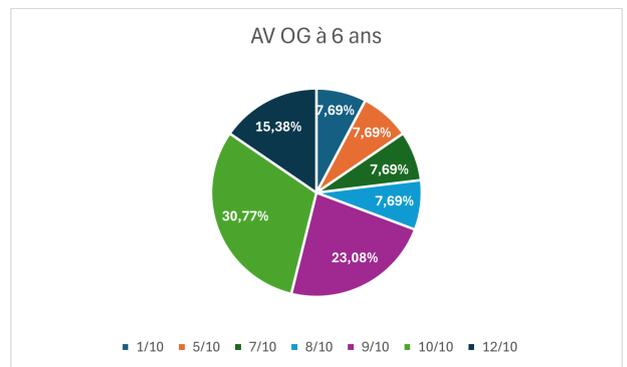
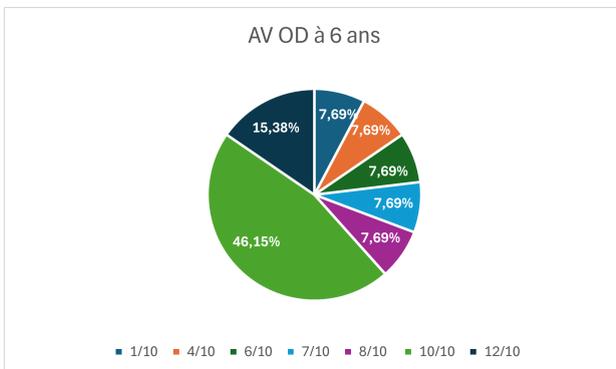
Acuité visuelle de loin à 3 ans chez les enfants prématurés modérés :

37% voient 10/10, 25% voient 8/10 et le reste voient 6, 5 et 4/10. C'est à cet âge que l'amblyopie est la plus importante.



Acuité visuelle de loin à 6 ans chez les enfants prématurés modérés :

46% des enfants ont une acuité visuelle de 10/10, 15% voient 12/10, et le reste ont une acuité variant entre 1/10 et 8/10.



b) De près

Acuité visuelle de près à 3 ans chez les enfants prématurés modérés : 9% des enfants ne voient pas le R2 ou HRW2 mais voient plutôt le R8 ou HRW8.

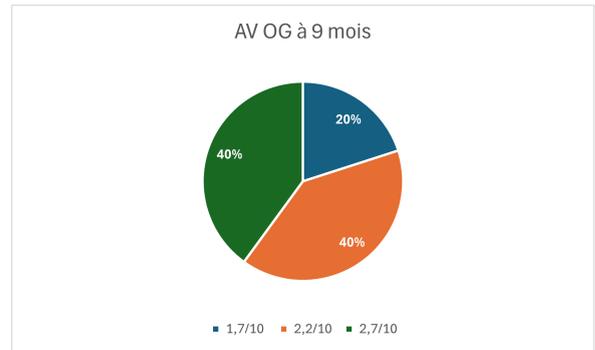
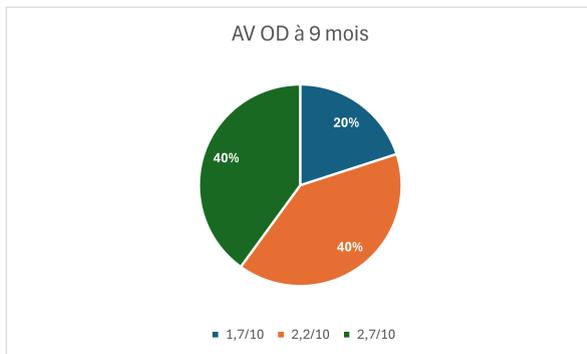
Acuité visuelle de près à 6 ans chez les enfants prématurés modérés : 77% atteignent le R2 ou HRW2, tandis que 23% voient le R3 ou HRW3

3. Nés à terme

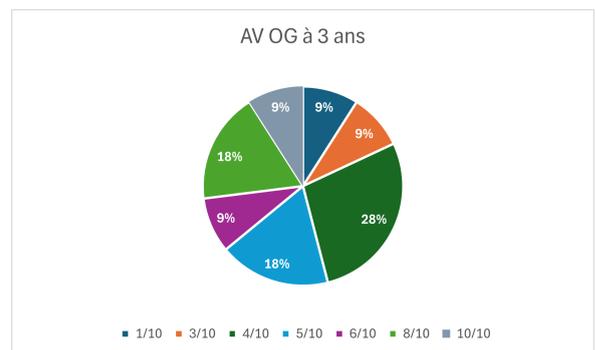
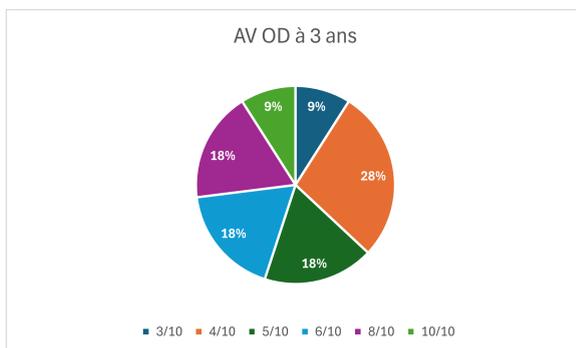
a) De loin

Acuité visuelle de loin à 9 mois chez les enfants nés à terme :

80% des enfants ont une acuité visuelle entre 2,2 et 2,7/10 et 20% atteignent 1,7/10.

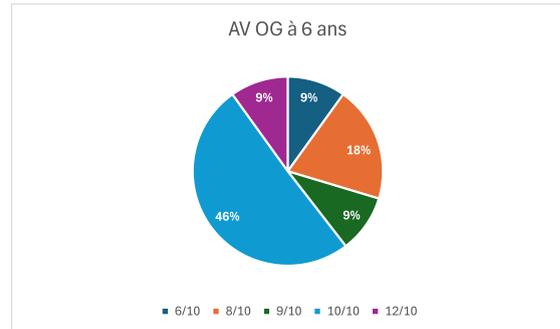
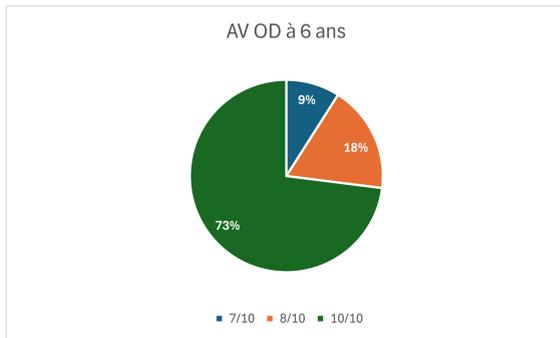


Acuité visuelle de loin à 3 ans chez les enfants nés à terme :



Acuité visuelle de loin à 6 ans chez les enfants nés à terme :

En termes de répartition des acuités visuelles, 73% des enfants voient 10/10, 18% voient 8/10, et seulement 9% voient 7/10.



b) De près

La totalité des enfants de 3 et 6 ans voient un R2 ou un HRW2

L'acuité visuelle moyenne de loin est de 2/10 à 9 mois, puis de 5/10 à 3 ans et 10/10 à 6 ans.

A 9 mois, nous constatons que l'acuité visuelle de loin est supérieure à 2/10 essentiellement chez les enfants nés à terme contrairement aux enfants prématurés. En effet, que ce soit sur l'œil droit ou l'œil gauche, l'acuité visuelle moyenne est supérieure à 2/10 chez 80 % des enfants nés à terme. A contrario, elle est de 60 % chez les enfants prématurés modérés et de 22 % chez les enfants grands prématurés. Donc plus l'enfant naît tôt, plus son acuité visuelle est limitée à 9 mois.

A 3 ans, nous pouvons voir que l'acuité visuelle de loin de l'œil droit et de l'œil gauche est supérieure ou égale à 5/10 notamment chez les enfants nés à terme et les prématurés modérés. Effectivement, 59 % des enfants nés à terme ont une acuité visuelle supérieure ou égale à 5/10. Chez les prématurés modérés, elle représente 65 %. Alors que chez les grands prématurés elle est seulement de 37 %.

A 6 ans, l'acuité visuelle de loin est supérieure ou égale à 10/10 dans plus 50 % des cas. En effet, chez les enfants nés à terme elle est de 64 % et chez les enfants prématurés modérés elle est de 54 %. Alors qu'elle est plus importante chez les enfants grands prématurés et représente 81 %. Nous pouvons remarquer qu'à partir de 6 ans les grands prématurés récupèrent bien leur vision.

De près, que ce soit à 3 ans ou à 6 ans, la majorité des enfants ont une acuité visuelle dans la norme soit HRW2 ou R2 ou P2. Effectivement, 88 % des grands prématurés ont une acuité visuelle de près correct. Les prématurés modérés sont de 85 %. Les enfants nés à terme ont presque tous une acuité visuelle de près dans la norme, ils sont 98 %.

VI - Discussion

Les résultats de cette étude montrent la récupération de l'acuité visuelle des enfants amblyopes fonctionnelles chez les grands prématurés, les prématurés modérés et les enfants nés non prématurés. L'amblyopie était définie en deux catégories, l'amblyopie fonctionnelle et organique. Or, depuis peu de temps, certains ophtalmologues réfutent cette théorie et expliquent qu'une amblyopie organique est en fait une amblyopie fonctionnelle avec une partie organique non rééducable. La partie fonctionnelle peut, cependant, être rééduquée. L'article "*Science Direct*" sur le diagnostic d'amblyopie nous explique qu'une pathologie visuelle entraîne donc une privation visuelle.

Mais il faut aussi savoir que chaque prise en charge est différente entre chaque enfant. En effet, lors de l'acuité visuelle, il faut prendre en compte les biais d'apprentissage, la timidité de l'enfant avec sa participation ou son non observance. Une fois que le diagnostic est posé et qu'une amblyo thérapie par occlusion est mise en place, il nous dit que le suivi de l'enfant doit se faire en nombre d'années d'âge. En effet, la plasticité cérébrale implique que plus l'enfant est grand, plus le traitement sera long et plus l'augmentation de l'AV évoluera difficilement, aussi appelé période critique dans l'article "*Science Direct*". Donc plus le traitement est mis en place tôt, plus il sera efficace. De plus, il faut prendre en compte la profondeur de l'amblyopie.

Si la mise en place du suivi est un biais, la rigueur des parents dans le soin donné à leur enfant en est un aussi. En effet, un traitement sur le long terme, sans relâche et surtout avec un arrêt progressif permettra de grands progrès. A l'inverse, l'effet du traitement sera moins efficace sur un même sujet avec des arrêts de traitements et un non investissement dans le port du cache. Ce que nous explique Delphine Mazaleyrat dans son mémoire sur "L'étude rétrospective de la part du contexte socio-familial dans l'observance du traitement et impact psychologique"

Dans ce mémoire, nous avons pu faire une étude rétrospective dans laquelle nous avons récupéré toutes les données des patients grâce aux hôpitaux des hospices civile de Lyon. En effet, nous avons récupéré les données telles que les différentes acuités visuelles et corrections optiques afin de comparer les trois catégories de patients.

Cette étude ne peut pas être généralisée car elle ne prend en compte que les patients des HCL nés en 2017 ou avant, toujours suivis dans ces hôpitaux. Ainsi, afin de pouvoir élargir les données, il aurait fallu qu'on puisse savoir où sont suivis, en ophtalmologie, les patients prématurés nés dans d'autres hôpitaux tel que l'HFME. Nous aurions aimé pouvoir inscrire notre étude dans le Health Data Hub ainsi que la déclarer à la DPO, ce qui nous aurait permis d'avoir un échantillon d'enfant bien plus important. Or, ce sont des procédures qui mettent près de 6 mois à se mettre en place et malheureusement nous n'aurions pas eu le temps.

VII - Conclusion

Pour conclure, cette étude qui nous a occupé de novembre 2023 à mai 2024, nous avons pu mettre en évidence les différences entre la récupération de l'acuité visuelle chez les enfants amblyopes fonctionnelle prématuré, prématuré modéré et les enfants nés non prématuré.

Nous pouvons donc répondre à notre problématique en disant que les enfants prématurés semblent rattraper leur retard visuel autour des six ans lorsque le traitement d'amblyopie est correctement réalisé. Tous les enfants, qu'ils soient prématurés ou non, n'ont pas obligatoirement une acuité visuelle à 10/10 P2 à l'âge de six ans. Cela peut venir de plusieurs facteurs, que ce soit la timidité, un manque d'observance des parents/des enfants, une pathologie oculaire, une pathologie générale ou autre. Théoriquement, l'acuité visuelle peut continuer d'augmenter jusqu'à l'âge de dix ans chez l'enfant, donc nous pouvons encore gagner quelques lignes d'acuité visuelle. Le but de l'orthoptiste sera de continuer le traitement le maximum de temps possible même après six ans, peu importe la méthode choisie.

L'essentiel du traitement est de faire comprendre aux parents les enjeux pour la vie future de leur enfant car ce sont eux qui jouent un rôle principal dans la récupération de l'acuité visuelle de leur enfant. Même si tous les pronostics sont favorables, si le traitement n'est pas correctement réalisé, le risque d'échec est quasiment inévitable et l'amblyopie restera à vie sans qu'on ne puisse rien faire une fois l'âge limite dépassé.

En revanche, il est possible que malgré la compliance au traitement de la part des parents et de l'enfant, l'acuité visuelle ne remonte jamais à 10/10 P2. Il faut expliquer la raison et également

montrer qu'ils n'ont pas fait tout ce travail pour rien. En effet, dans la majorité des cas l'acuité visuelle retrouvée n'est pas catastrophique. Même si l'enfant n'atteint pas 10/10 P2, il a progressé et cette acuité visuelle ne l'empêchera pas de vivre comme tout le monde.

Par ailleurs, nous avons noté que les enfants prématurés arrivent à rattraper leur retard visuel au moins à 6 ans. Cette observation soulève une question cruciale : qu'en est-il de leur développement moteur et de leurs apprentissages cognitifs ?

VIII - Annexes

Document 1 : tableaux des correction optiques portées en fonction de l'âge OD et OG

Chez les grands prématurés :

Patient n°	sphère OD à 9 mois	cylindre OD à 9 mois	sphère OG à 9 mois	cylindre OG à 9 mois	sphère OD à 3 ans	cylindre OD à 3 ans	sphère OG à 3 ans	cylindre OG à 3 ans	sphère OD à 6 ans	cylindre OD à 6 ans	sphère OG à 6 ans	cylindre OG à 6 ans
1									6,5	1,25	6,5	1
2					2,75	0,5	2	1,75	3,5	0,25	1,75	1,25
3												
4												
5												
6					5,25	0	5,5	0,25	6	0	6	0,25
7	3,5	0	4,25	0,5	5,25	0,5	6	0,75	6	1	6	0,75
8									0,75	1,25	0,75	1,5
9	1,5	2	1,5	2	0,75	1,25	0,75	2	1,5	2	1	2,5
10	7	1	6,5	2	6	2	5,25	2	5,5	2,75	5	2,5
11					1	0,75	1,75	0	1,75	0,5	2,25	0
12					2,5	1,5	3,25	1,25	0,25	1,75	2,25	1,25

Chez les prématurés modérés :

Patient n°	sphère OD à 9 mois	cylindre OD à 9 mois	sphère OG à 9 mois	cylindre OG à 9 mois	sphère OD à 3 ans	cylindre OD à 3 ans	sphère OG à 3 ans	cylindre OG à 3 ans	sphère OD à 6 ans	cylindre OD à 6 ans	sphère OG à 6 ans	cylindre OG à 6 ans
1					5,25	1,75	6	2	4,5	2,25	4,75	2,5
2					0	1	0	1	0	1	0	1
3	4,75	0	6	0,5	5,25	0	5,75	0,5	5,25	1,25	5,75	1,75
4	1,5	0,5	2	0,25	2,5	0,25	2,25	0,75	3,25	0,25	3	0,75
5	1,75	0	1,75	0	1,75	0	1,75	0	2,5	0	2	0,25
6					0	1,75	-0,25	1,75	0,5	2,25	0	2
7	0	2	0	2	0,5	1,75	0,5	1,5	1	1,75	1,25	1,75
8	1,75	0	-3	0,5	1,5	0,5	-4,25	0,75	2,25	0	-4	0,75
9					5,5	0,5	7	0,5	5,75	0,5	7,25	0
10					2,75	0,5	3,25	1	3,5	0,5	4	1
11									1	1,25	0,75	0,5
12									2,25	1	-1,5	1,5
13					3	1,5	3,5	0,75	5	1,5	4,75	1,5

Chez les enfants nés à terme :

Patient n°	sphère OD à 9 mois	cylindre OD à 9 mois	sphère OG à 9 mois	cylindre OG à 9 mois	sphère OD à 3 ans	cylindre OD à 3 ans	sphère OG à 3 ans	cylindre OG à 3 ans	sphère OD à 6 ans	cylindre OD à 6 ans	sphère OG à 6 ans	cylindre OG à 6 ans
1					7	0	7,5	0	6,5	0,75	7,25	0
2	3	0,75	4	1,25	3	1	3,75	1,5	4	1	4,5	2
3					2	0	1,75	0	1,25	1,75	1,5	0,5
4					-0,5	3,75	-0,75	4	-1	3,75	-1	4
5					1,5	1	1,75	1,5	2,5	1	3	1,5
6	0,25	1,25	-0,75	2,25	1,5	0,5	0,5	1,75	2	0,75	1,5	2
7					-0,25	1	-0,75	1,5	-1,5	2	-2	2
8	-1,25	0,5	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,75	1	-2,5	1,75	-2	1,5
9	4	0	3	0	3,5	0,75	3,25	0,75	4	1,25	3,5	1,5
10					5,5	0,75	5,25	0,5	5,25	0,75	5	1
11	1,5	1,5	1,25	0,5	1,75	1,5	2	0,5	2,5	3	2,5	2,5

Document 2 : tableaux des acuités visuelles de loin en fonction de l'âge OD et OG

Chez les grands prématurés :

Patient n°	AV OD à 9 mois	AV OG à 9 mois	AV OD à 3 ans	AV OG à 3 ans	AV OD à 6 ans	AV OG à 6 ans
1					10	10
2	1,7	1,7	6	8	10	10
3						
4	3,5	3,5	5	5	10	10
5	3,5	2,7	6	6	10	10
6	1,7	1,7	8	6	10	10
7	1,7	1,7	10	8	10	10
8	1,7	1,7	1,7	2,4	10	10
9	1,7	1,7			10	10
10	1,7	1,7	4	5	9	9
11	1,7	1,7	10	10	10	10
12			4	2	2	4

Chez les prématurés modérés :

Patient n°	AV OD à 9 mois	AV OG à 9 mois	AV OD à 3 ans	AV OG à 3 ans	AV OD à 6 ans	AV OG à 6 ans
1				4	6	10
2	2,7	2,7	4	4	7	7
3	1,7	1,7			10	10
4	2,7	2,7	10	10	10	9
5	2,2	2,2	6		12	12
6	1,7	1,7	5		10	9
7			8	2	10	10
8			10	10	12	12
9					4	9
10					10	10
11					1	1
12			10	4	10	5
13			8	6	8	8

Chez les enfants nés à terme :

Patient n°	AV OD à 9 mois	AV OG à 9 mois	AV OD à 3 ans	AV OG à 3 ans	AV OD à 6 ans	AV OG à 6 ans
1			5	1	8	9
2	1,7	1,7	10	8	10	10
3			4	6	7	6
4			4	4	10	10
5			6	5	8	8
6	2,7	2,7	8	8	10	10
7			5	4	10	10
8	2,2	2,7	3	3	10	8
9	2,7	2,2	6	5	10	10
10			4	4	10	12
11	2,2	2,2	8	10	10	12

Document 3 : tableaux des acuités visuelles de près en fonction de l'âge OD et OG

Chez les grands prématurés :

Patient n°	AV OD à 3 ans	AV OG à 3 ans	AV OD à 6 ans	AV OG à 6 ans
1				
2	2	2	2	2
3				
4	2	2	2	2
5	2	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	2	2
8			2	2
9	3	2	2	2
10	2	2	2	2
11	2	2	2	2
12	4	3	4	3

Chez les prématurés modérés:

Patient n°	AV OD à 3 ans		AV OG à 3 ans		AV OD à 6 ans		AV OG à 6 ans
1	8		2		3		2
2	2		2		2		2
3	2		3		2		2
4	2		2		2		2
5	2		2		2		2
6	2		2		2		2
7	2		3		2		2
8	2		2		2		2
9	2		2		3		2
10	2		2		2		2
11					3		3
12	2		2		2		2
13					2		2

Chez les enfants nés à termes :

Patient n°	AV OD à 3 ans		AV OG à 3 ans		AV OD à 6 ans		AV OG à 6 ans
1	2		2		2		2
2	2		2		2		2
3	2		2		2		2
4	2		3		2		2
5	2		2		2		2
6	2		2		2		2
7	2		2		2		2
8	2		2		2		2
9	2		2		2		2
10	2		2		2		2
11	2		2		2		2

Document 4 : types et causes d'amblyopies :

Chez les grands prématurés :

Patient n°	Types et causes d'amblyopies
1	Et accommodative
2	Amblyopie bilatérale et ++ sur OD
3	
4	Amblyopie bilatérale détecté à 5 ans + 2 mois
5	Amblyopie bilatérale détecté à 5 ans + 2 mois
6	Et OG non alternante
7	Amblyopie bilatérale
8	
	Anisométrie
9	
	Anisométrie
10	
	ET
11	
	Pas d'isoacuité
12	
	Et OG précoce → RP + cataracte

Chez les prématurés modérés :

Patient n°	Types et causes d'amblyopies
1	Strabisme convergent OG
2	Et
3	Et
4	amblyopie bilatérale
5	Xph/T OG
6	Et non alternante OG
7	Et OD
8	anisométrie des enfance
9	Et précoce OD
10	Xt OG intermittente
11	Et OD non alternante
12	Cataracte congénitale
13	gliome des voies op

Chez les enfants nés à termes :

Patient n°	Types et causes d'amblyopies
1	Esotropie
2	Exotropie précoce non alternante
3	ET OD non alternante
4	Amblyopie bilatérale
5	Amblyopie bilatérale
6	Anisométrie

Référence bibliographique :

1. Qu'est-ce que la prématurité ? | Réseau Périnatal Centre-Val de Loire [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: https://www.perinatalite-centre.fr/reseau-grandir-en-region-centre/qu-est-ce-que-la-prematurationite.html?fbclid=IwAR1YoSG2s8T3AA7hQswPRo9u-Dz3IrdnSf-qmn_rNMJosmqtcpIFyxrJvg
2. Naissances prématurées [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
3. inviTRA [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Étapes du développement embryonnaire. Disponible sur: <https://www.invitra.fr/culture-dembryons/etapes-du-developpement-embryonnaire/>
4. AquaPortail [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Didermique : définition et explications. Disponible sur: <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/12194/didermique>
5. AquaPortail [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Vésicule optique: définition et explications. Disponible sur: <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/12211/vesicule-optique>
6. Rapport SFO 2017 - OPHTALMOLOGIE PÉDIATRIQUE [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_100028.html
7. Rapport SFO 2017 - OPHTALMOLOGIE PÉDIATRIQUE [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_10005.html
8. SNOF [Internet]. 2012 [cité 7 janv 2024]. Embryologie de l'oeil. Disponible sur: <https://www.snof.org/encyclopedie/embryologie-de-loeil>
9. Rétinopathie des prématurés | Hôpital Fondation Rothschild [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.fo-rothschild.fr/patient/loffre-de-soins/retinopathie-des-prematures>
10. La prématurité et ses risques oculaires | association Valentin Haüy [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.avh.asso.fr/fr/sante-des-yeux/prematurite-risque-oculaire>
11. Garner A. The role of hyperoxia in the aetiology of retinopathy of prematurity. *Doc Ophthalmol Adv Ophthalmol.* mars 1990;74(3):187-93.
12. Rapport SFO 2018 - Rétine et vitré [Internet]. [cité 3 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/em/SFO/H2018/B9782294756399000085.html>
13. Bing [Internet]. [cité 13 févr 2024]. stade de la rétinopathie des prématurés. Disponible sur: https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=nUA2xq0x&id=E75B50C216FEB48B11FDCDED9F9939FC6C019BF1&thid=OIP.nUA2xq0xVGnohWQLNjfw_QHaD4&mediaurl=https%3a%2f%2fs3.amazonaws.com%2ffiles.cps.ca%2fdocument%2f3108%2ffig1_rev_fr.jpg%3fAWSAccessKeyId%3dAKIAIQDIKLPWFMPMSEAA%26Expires%3d2145934800%26Signature%3d3Sjygx4uv4ivC5lyrmkY7xopgYk%253D&cdnurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fR.9d4036c6ad315469e885640b3637d6fd%3frik%3d8ZsBbPw5mZ%252ftzQ%26pid%3dImgRaw%26r%3d0&exph=372&expw=711&q=stade+de+la+rétinopathie+des+prématurés&simid=607997447975411821&FORM=IRPRST&ck=5EA78097276F0396116D6CB7A1E6E921&selectedIndex=30&itb=0&mode=overlay

14. Problèmes de santé des yeux et des oreilles chez les bébés prématurés / Troubles oculaires et visuels | Conseils médicaux et informations utiles sur la santé. [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://fr.shinkotoni-central-blog.com/articles/gangguan-mata-dan-penglihatan/masalah-ke-sehatan-mata-dan-telinga-pada-bayi-yang-lahir-prematur.html>
15. [retinopathieprematrice.pdf](https://www.hug.ch/sites/interhug/files/documents/retinopathieprematrice.pdf) [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.hug.ch/sites/interhug/files/documents/retinopathieprematrice.pdf>
16. Cryoindentation - Opération du décollement de rétine du jeune [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://centreophta.com/chirurgies-pratiquées/chirurgie-de-la-retine/cryoindentation/>
17. Photocoagulation au laser | Qu'est-ce que c'est et à quoi elle sert ? [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://icrcat.com/fr/traitements-et-tests-de-diagnostic/photocoagulation-au-laser/>
18. ANNEXE 2 : Rappels sur l'hypoplasie fovéolaire et étiologies [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://123dok.net/article/annexe-rappels-l-hypoplasie-fov%C3%A9olaire-%C3%A9tiologies.1y9jogvq>
19. Foveal hypoplasia and characteristics of optical components in patients with familial exudative vitreoretinopathy and retinopathy of prematurity - PubMed [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35546162/>
20. Dumbrăveanu L, Cușnir V, Bobescu D. A review of neovascular glaucoma. Etiopathogenesis and treatment. *Romanian J Ophthalmol.* 2021;65(4):315-29.
21. Jin J, Hendricks D, Lehman S, Friess A, Salvin J, Reid J, et al. Comparison of OCT imaging in children with foveal hypoplasia born full term versus preterm. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol.* sept 2022;260(9):3075-85.
22. Tomographie Cohérence Optique | Centre Ophtalmologique COSS Paris [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.coss-ophtalmologie.paris/le-centre/plateau-technique/tomographie-en-coherence-optique/>
23. Caillaux V, Miere A, Gherdaoui F, Souied EH. L'angio-OCT : l'angiographie sans colorant. 2015;
24. He Y, Chen X, Tsui I, Vajzovic L, Sadda SR. Insights into the developing fovea revealed by imaging. *Prog Retin Eye Res.* sept 2022;90:101067.
25. Rapport SFO 2017 - OPHTALMOLOGIE PÉDIATRIQUE [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_100017.html
26. Nieves-Moreno M, Peralta J, Noval S. Neovascular Glaucoma in Children: A case series and a review of the literature. *Eur J Ophthalmol.* nov 2022;32(6):3289-94.
27. Bing [Internet]. [cité 13 févr 2024]. schéma fovéa. Disponible sur: <https://www.bing.com/images/search?q=schéma+fovéa&FORM=HDRSC3>

28. Fieß A, Pfisterer A, Gißler S, Korb C, Mildenerger E, Urschitz MS, et al. RETINAL THICKNESS AND FOVEAL HYPOPLASIA IN ADULTS BORN PRETERM WITH AND WITHOUT RETINOPATHY OF PREMATURITY: The Gutenberg Prematurity Eye Study. *Retina Phila Pa.* 1 sept 2022;42(9):1716-28.
29. SFO | Rapport 2019 - LES MYOPIES [Internet]. [cité 29 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/em/SFO/H2019/sforender/B9782294761331500344.html>
30. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Nouveau-nés prématurés - Problèmes de santé infantiles. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/probl%C3%A8mes-de-sant%C3%A9-infantiles/troubles-g%C3%A9n%C3%A9raux-chez-le-nouveau-n%C3%A9/nouveau-n%C3%A9-pr%C3%A9matur%C3%A9>
31. Bing [Internet]. [cité 13 févr 2024]. schéma strabisme. Disponible sur: <https://www.bing.com/images/search?q=schéma+strabisme&FORM=IQFRBA&id=F2DA5D98442C95A5A07E136133924EE4C14AAAC4>
32. Rapport SFO - Strabisme [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100015.html
33. [Depistage_des_troubles_visuels_chez_l_enfant.pdf](#) [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Disponible sur: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/Depistage_des_troubles_visuels_chez_l_enfant.pdf
34. L'acuité visuelle chez un enfant d'âge préverbal — Site des ressources d'ACCES pour enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre [Internet]. [cité 27 déc 2023]. Disponible sur: <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/actualisation-des-connaissances/perception-sensorielle-1/vision/comprendre/developpement-de-la-fonction-visuelle/acuite-visuelle-chez-un-enfant-d2019age-preverbal>
35. echelle de pigassou - Recherche Images [Internet]. [cité 13 févr 2024]. Disponible sur: https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=2wqW9yZ1&id=943E6345089BAF069460F3AA0D13CFDF53DC471F&thid=OIP.2wqW9yZ1o_v3PX9yQXw6aQHaHa&mediarurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fR.db0a96f72675a3fbf73d7f72417c3a69%3frik%3dH0fcU9%252fPEw2q8w%26riu%3dhttp%253a%252f%252forthoptix.fr%252f88-thickbox_default%252fechelle-de-pigassou.jpg%26ehk%3dBGytJnJ0w0CXGxnkDy7hrUGYBe0Acl1Evhv4nkQULxo%253d%26risl%3d%26pid%3dImgRaw%26r%3d0&exp=496&expw=496&q=echelle+de+pigassou&simid=607995051387526269&FORM=IRPRST&ck=7984FC2BCD1987BCDDF7822131A9A141&selectedIndex=3&itb=0&ajaxhist=0&axserp=0
36. Bing [Internet]. [cité 13 févr 2024]. écran LCD. Disponible sur: <https://www.bing.com/images/search?q=écran+LCD+&qs=n&form=QBIDMH&sp=-1&lq=0&pq=écran+lcd+&sc=10-10&sk=&cvid=459DACC831E2487D9A7AD6AC06A12C13&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>
37. Bing [Internet]. [cité 13 févr 2024]. échelle de snellen. Disponible sur: <https://www.bing.com/images/search?q=échelle+de+snellen&qs=n&form=QBIDMH&sp=-1&lq=0&pq=eche&sc=10-4&sk=&cvid=C198129A6D8B49CCA47B47B8EF717D49&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>

38. Chapitre-4_2021.pdf [Internet]. [cité 7 janv 2024]. Disponible sur: https://couf.fr/wp-content/uploads/2021/05/Chapitre-4_2021.pdf
39. Chapitre 6 - schéma de la vascularisation de l'orbite et de l'oeil. Disponible sur: https://www.em-consulte.com/em/SFO/2014/html/file_100017.html