

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2014

Thèse N° 078/14

CHIRURGIE DU STRABISME HORIZONTAL (A propos de 55 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/06/2014

PAR

Mr. KHOUDRANI MOHAMMED

Né le 05 Mai 1984 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Strabisme - Exotropie - Esotropie - Chirurgie musculaire

JURY

M. LAKTAOUI ABDELKADER.....	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur agrégé d'Ophtalmologie	
M. BENATIYA ANDALOUSSI IDRIS.....	} JUGES
Professeur agrégé d'Ophtalmologie	
M. HACHIMI MOULAY AHMED.....	
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. MOUEDDEN MOHAMMED KARIM.....	
Professeur agrégé de Médecine interne	

PLAN

ABREVIATIONS	3
INTRODUCTION.....	4
HISTORIQUE	6
ETUDE THEORIQUE	9
I. Bases anatomiques et physiologiques de l'oculomotricité.....	10
A. Anatomie.....	10
1. Muscles oculomoteurs	10
2. Innervation motrice.....	15
3. Système de sensibilité.....	16
4. Etage cortical et sous cortical	16
B. Physiologie :	17
1. Action des muscles oculomoteurs	17
2. Champs d'action des muscles oculomoteurs	19
3. Lois de Herring et de Sherrington.....	20
II. Vision binoculaire.....	21
1) Définition	21
2) Correspondance rétinienne	21
3) Fusion	23
4) Stéréoscopie	24
III. Classification des déséquilibres oculomoteurs	24
IV. Bilan préopératoire	26
A. Bilan sensoriel	26
B. Bilan moteur	32
V. Prise en charge du patient strabique.....	37
A. Buts.....	37
B. Traitement médical = la pierre angulaire.....	38
1) La correction optique totale	39
2) Traitement de l'amblyopie :.....	39
2.1 Secteurs	39
2.2 Occlusion	40
2.3 Pénalisation.....	41

C. Traitement chirurgical	42
1) Prévenir l'échec chirurgical.....	42
2) Dosage chirurgical	43
3) Age opératoire.....	47
4) Anesthésie.....	48
5) Techniques opératoires.....	49
6) Complications de la chirurgie strabique.....	51
MATERIELS ET METHODES.....	53
RESULTATS	61
DISCUSSION	84
CONCLUSION	101
RESUME	104
REFEREENCES.....	108

ABREVIATIONS

A	: accommodation
AC	: accommodative convergence
AO	: Angle Objectif
AV	: Acuité Visuelle
COT	: correction optique totale
CR	: correspondance rétinienne
CRA	: correspondance rétinienne anormale
CRAD	: correspondance rétinienne anormale dysharmonieuse
CRAH	: correspondance rétinienne normale harmonieuse
CRN	: correspondance rétinienne normale
D	: dioptries
D.E	: muscle droit externe
D.I	: muscle droit interne
D.S	: muscle droit supérieur
DINF	: muscle droit inférieur
DSUP	: muscle droit supérieur
DVD	: Déviation Verticale Dissociée
ET	: Esotropie
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
Maxi	: Maximum
Mini	: Minimum
OD	: Œil Droit
ODG	: Œil Droit et Gauche
OG	: Œil Gauche
OI	: muscle oblique inférieur
OS	: muscle oblique supérieur
S/C	: Sans correction
SA	: Signe de l'anesthésie
TDM	: tomodensitométrie
TEM	: Test d'Elongation Musculaire
VB	: Vision Binoculaire
VL	: Vision de Loin
VP	: Vision de Près
XT	: Exotropie

INTRODUCTION

Le strabisme est un désordre oculomoteur défini par une déviation des axes visuels associée souvent à une altération de la vision binoculaire [1,6]. C'est une affection assez fréquente, qui touche 1% à 4% des sujets d'une population donnée [1, 2, 3].

Cette affection, même si elle est connue depuis l'Antiquité et étudiée par des générations d'auteurs, continue à présenter des difficultés de prise en charge et à dévoiler ses mystères.

Ces difficultés varient selon l'âge des patients (petit enfant, grand enfant ou adulte) selon la présence ou non d'une amétropie, d'une Amblyopie et /ou d'une anomalie sensorielle binoculaire.

L'appréciation fine des composantes statiques et dynamiques de la déviation, le respect des indications opératoires, ainsi qu'un traitement pré et postopératoire rigoureux, maintenant mieux accepté, représentent un facteur considérable de réduction des échecs thérapeutiques [4].

Les bons résultats moteurs ainsi que les bénéfices fonctionnels et psychosociaux rapportés par la plupart des auteurs, font de la chirurgie du strabisme une thérapie restauratrice et non seulement une chirurgie esthétique [5].

Nous rapportons une étude rétrospective portant sur 55 cas de strabismes ayant bénéficiés d'une chirurgie des muscles horizontaux, au sein du service d'ophtalmologie de l'hôpital El Farabi de Oujda entre janvier 2012 et décembre 2012, s'étalant sur 12 mois.

Nous avons exclu de cette étude les patients présentant un syndrome alphabétique, des syndromes de rétraction, ainsi que les strabismes paralytiques et accommodatifs purs.

Nous avons étudié les caractéristiques motrices et sensorielles, ainsi que le dosage et le protocole chirurgical.

HISTORIQUE

L'histoire de cette question peut être divisée plus ou moins arbitrairement en quatre périodes [7] qui se différencient par les conceptions du but du traitement :

1. Première période (1839 à 1863) :

Le strabisme est connu depuis l'antiquité.

Hippocrate distingue déjà le strabisme concomitant du strabisme paralytique.

Georges Buffon a recommandé l'occlusion du bon œil et la correction de l'autre par des lunettes.

En 1836, la chirurgie du strabisme naquit. La première opération de strabisme a été faite par Gensoul de Lyon puis Diffenbach, celui-ci pratiqua la myotomie du droit interne.

En 1842, Velpeau a publié un livre dans lequel il décrivait 27 procédés différents de myotomie, mais vu les inconvénients de cette myotomie, elle a été remplacé par la ténotomie en 1853 par Von Graefe.

Ainsi le traitement durant cette période était uniquement chirurgical.

2. Deuxième période :

Entre 1868 et 1896, sous l'influence de Donders puis et surtout de L-E Javal, on rechercha la guérison totale avec récupération de la vision binoculaire. Les travaux de Javal ont insisté, outre le traitement chirurgical, sur les exercices de la vision binoculaire que nous désignons actuellement sous le nom de "rééducation orthoptique".

Il a publié son livre « manuel théorique et pratique du strabisme » en 1896 sur l'orthoptie portant surtout sur l'occlusion et les exercices stéréoscopiques.

Javal utilisait, outre le traitement chirurgical, des verres bifocaux, des verres prismatiques et des myotiques.

Les travaux modernes n'ont apporté que peu de notions vraiment nouvelles, mais ils ont permis de codifier les indications.

En parallèle Parinaud a également mis l'accent sur le rétablissement de la vision binoculaire.

3. Troisième période.

Entre 1920 et 1935 ; on ne s'occupe que de la guérison esthétique, l'élément sensoriel était abandonné.

La guérison totale semble, dès lors, peu efficace.

4. Quatrième période.

En cette période contemporaine; la vision binoculaire revient de nouveau au premier plan de préoccupations.

Plusieurs auteurs ont mis le point sur l'élément sensoriel du strabisme, et les déséquilibres oculomoteurs en général, en se basant sur les travaux de Worth, on cite : Maddox, Bielschowsky, Duane, Stevens, Lancaster.

Des écoles d'orthopties et un comité européen de strabisme ont été créés ainsi que des sociétés savantes: l'association française de strabologie, l'association francophone de strabologie et ophtalmologie pédiatrique, l'association américaine d'ophtalmologie pédiatrique et de strabisme.

Dans ce cadre nous trouvons utile de mentionner l'apparition d'un travail récent de la société française d'ophtalmologie qui a fait le tour de la question, présenté sous la forme d'un rapport de 546 pages, et dirigé par le Professeur Alain Pêchereau.

ETUDE THEORIQUE

I- BASES ANATOMIQUES & PHYSIOLOGIQUES DE

L'OCULOMOTRICITE :

L'oculomotricité repose sur des bases anatomo-physiologiques complexes qui permettent de comprendre la physiopathologie de nombreux troubles et notamment le strabisme.

A. Anatomie :

Dans la cavité orbitaire, le globe oculaire est maintenu et mis en mouvement par un groupe musculaire appelé muscles oculomoteurs comprenant 6 muscles principaux :

- Quatre muscles droits : médial, supérieur, latéral et inférieur.
- Deux muscles obliques : l'oblique inférieur et l'oblique supérieur.

Ces muscles constituent un ensemble anatomique en forme de cône à sommet postérieur et à base antérieure. Sauf pour l'oblique inférieur, leur origine se trouve au fond de l'orbite.

1. Muscles oculomoteurs :

1.1. Les muscles oculomoteurs droits :

a) Origine :

A l'exception de l'oblique inférieur, les insertions des muscles oculomoteurs se font au sommet de l'orbite par un tendon commun appelé tendon de Zinn qui s'insère sur la partie interne de la fente sphénoïdale. Ce tendon se divise en 4 bandelettes, chaque muscle droit s'insère sur 2 bandelettes adjacentes. Le faisceau d'origine du droit latéral présente un orifice appelé l'anneau de Zinn qui livre passage aux 2 branches du nerf moteur oculaire commun (III), au nerf moteur oculaire externe (VI) et le nerf nasal.

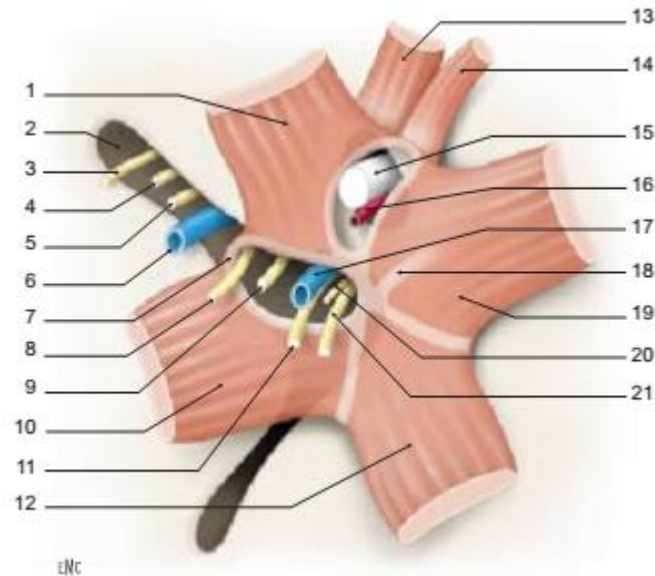


Figure1 : L'origine des muscles droits. Le Tendon de Zinn [8]

1/ muscle droit supérieur; 2/ fissure orbitaire supérieure; 3/ nerf lacrymal; 4/ nerf frontal; 5/ nerf trochléaire; 6/ veine ophtalmique supérieure; 7/ anneau tendineux commun; 8/ nerf abducens; 9/ branche supérieur du nerf oculomoteur; 10/ muscle droit latéral; 11/ branche inférieure du nerf oculomoteur; 12/ muscle droit inférieur; 13/ muscle releveur de la paupière supérieure; 14 / muscle oblique supérieur; 15/ nerf optique; 16/ artère ophtalmique; 17/ veine ophtalmique moyenne; 18/ anneau tendineux commun; 19/ muscle droit médial; 20/ racine sympathique du ganglion ciliaire; 21/ nerf naso-ciliaire.

b) Trajet :

De leur insertion postérieure, les 4 muscles oculomoteurs droits se portent en avant, divergeant légèrement en éventail pour gagner la partie antérieure du globe oculaire qu'ils ensèrent de leurs tendons terminaux.

c) Terminaison :

Chaque muscle se transforme en un tendon large de 10 mm environ, La distance de l'insertion sclérale des muscles droits par rapport au limbe croît du muscle droit médial au muscle droit supérieur suivant la classique spirale de Tillaux : le droit médial : 6 mm ; le droit inférieur : 7 mm ; le droit latéral : 7,5 mm ; le droit supérieur : 8mm.

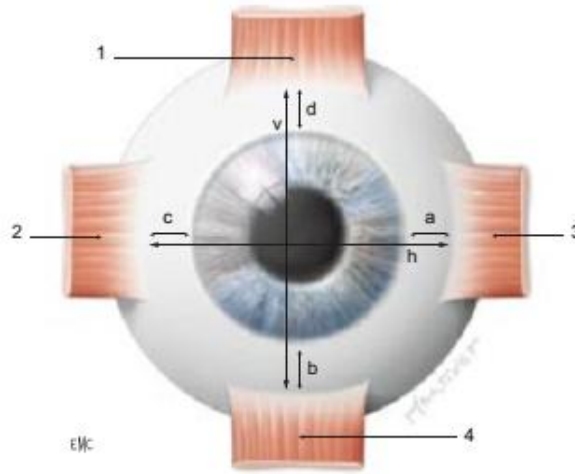


Figure 2: Insertion sclérale des muscles droits: Spirale de Tillaux[8].

1/muscle droit supérieur ; 2/muscle droit latéral ; 3/muscle droit médial ; 4/muscle droit inférieur ; a=5,5mm ; b=6,5mm ; c=7mm ; d=7,75mm ; h=25,45mm ; v =25,55mm

1.2. Les muscles obliques :

Ils sont au nombre de deux: le muscle oblique supérieur et le muscle oblique inférieur.

1.2.1. Muscle oblique supérieur :

C'est le plus long des muscles oculomoteurs

a) Origine :

Se fait par un tendon court qui s'insère sur la partie supérieure du tendon de Zinn entre le muscle droit supérieur et le muscle droit interne

b) Trajet :

Son corps musculaire devient tendineux à l'angle supéro-interne de l'orbite où il s'engage dans la poulie de réflexion (ou trochlée), qui est un canal fibro-cartilagineux. A sa sortie de cette poulie, le tendon se réfléchit à angle aigu en dehors, en bas et en arrière.

c) Terminaison :

Sa terminaison se fait au niveau du quadrant supéro-latéral et postérieur de la sclère, en arrière de l'équateur.

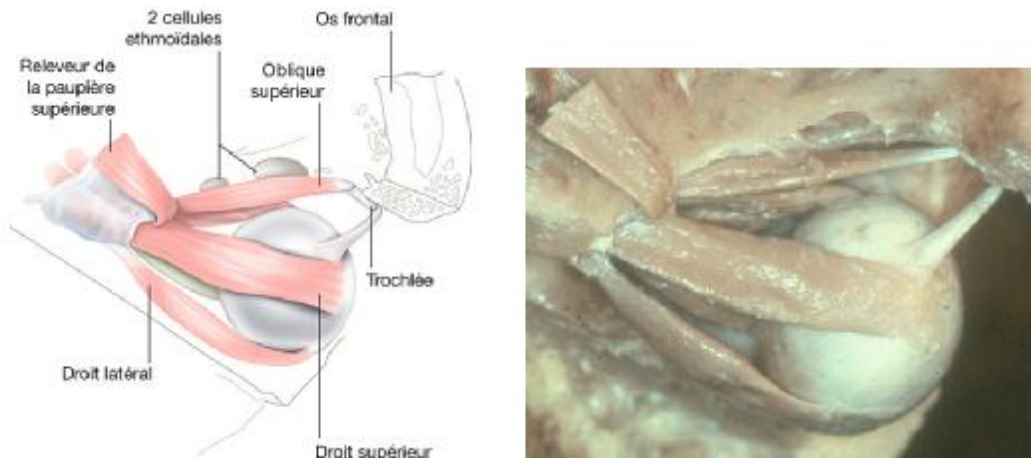


Figure 3: Trajet du muscle et du tendon oblique supérieur et trochlée traversée par son tendon [28].

1.2.2. Muscle oblique inférieur :

Beaucoup plus court ; c'est le seul muscle qui ne se détache pas du fond de l'orbite, il s'insère en dehors de l'orifice orbitaire du canal lacrymo-nasal, passe sous le droit inférieur pour se terminer sur la face inféro-externe de l'hémisphère postérieur de l'œil.

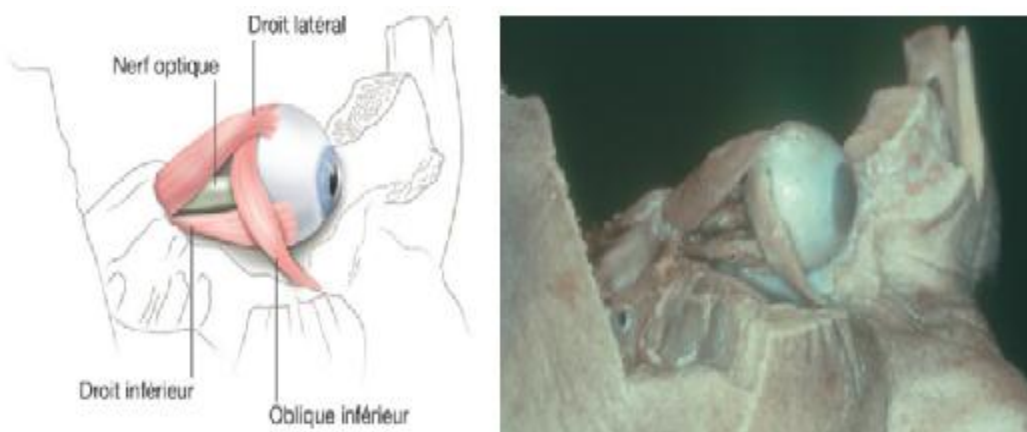


Figure 4: trajet du muscle droit inférieur [28].

1.3. L'aponévrose orbitaire :

Le globe oculaire est entouré par une aponévrose orbitaire constituée d'une gaine musculaire et d'une capsule de tenon.

1.3.1. La capsule de Tenon :

La capsule de Tenon est une fine membrane fibro-élastique enveloppant le globe oculaire du limbe jusqu'au nerf optique, en forme de sphère creuse.

Au niveau des muscles, la capsule de Tenon se replie pour se continuer avec leurs gaines.

1.3.2. La gaine musculaire :

Les six muscles oculomoteurs, ainsi que le muscle releveur de la paupière, sont entourés par des gaines musculaires facilement individualisables dans leurs partie antérieure, et qui s'étendent de l'origine à la terminaison de chaque muscle et se continue en avant avec la capsule de Tenon.

1.3.3. Les expansions aponévrotiques :

Des fascias musculaires partent des expansions vers les autres fascias musculaires ou certaines structures: périoste, conjonctive. Appelées ailerons, ces expansions, épaisses et élastiques, jouent un double rôle :

- Ils amarrent les muscles à l'orbite et limitent leurs actions.
- Ils empêchent la compression du globe lors de la contraction musculaire.

1.4. La vascularisation des muscles oculomoteurs :

1.4.1. Vascularisation artérielle :

Tous les muscles extra-oculaires sont vascularisés par des artères musculaires branches de l'artère ophtalmique. La seule artère musculaire constante est l'artère musculaire inférieure ; les autres sont inconstantes : les artères musculaires latérale, médiale et supérieure [9].

Ces artères donnent naissance aux artères ciliaires antérieures au niveau des quatre muscles droits [10].

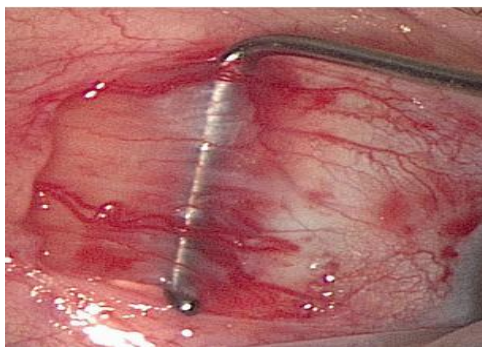


Figure 5 : Artères du muscle droit médial en transparence in vivo à la surface du muscle découvert [28].

1.4.2. Vascularisation veineuse :

Elle se fait par trois veines épisclérales : une médiale et deux latérales, qui reçoivent les veines des muscles droits médial, inférieur et latéral, ainsi que les 2 veines vorticineuses inférieures. Ces 3 veines épisclérales s'unissent pour gagner la veine ophtalmique supérieure qui se draine dans le sinus caverneux.

2. L'innervation motrice:

2.1. Le VI (nerf abducens) :

Il innerve le muscle droit externe.

Ses anastomoses se font avec : quelques filets du sympathique et quelques fibres parasympathiques qui viennent du ganglion sphéno-palatin.

2.2. Le III (nerf oculomoteur commun) :

Il pénètre dans l'orbite en franchissant la fente sphénoïdale. Au sein de laquelle il se divise en une branche supérieure qui innerve les muscles droit supérieur et releveur de la paupière supérieure et une branche inférieure qui innerve le muscle droit inférieur, droit médial et oblique inférieur. Par ces fibres parasympathiques, il innerve le muscle ciliaire responsable de l'accommodation du cristallin lors de la vision rapprochée, et le sphincter de l'iris responsable de la constriction de la pupille.

2.3. Le IV (nerf trochléaire) :

Le nerf trochléaire est un nerf somato-moteur, c'est le plus long et le plus grêle des nerfs oculomoteurs. Il est destiné à innover le muscle oblique supérieur.

3. Le système de sensibilité :

Il a été reconnu plus récemment par l'existence de fuseaux neuromusculaires. Il véhicule l'extéroceptivité et surtout la proprioceptivité d'un appareil visuel. Cette sensibilité est véhiculée par le nerf trijumeau, représenté par le nerf ophtalmique de Willis (V1).

Cette sensibilité est transmise à un centre sous-cortical (noyau mésencéphalique du V) et à l'aire 17 corticale de Brodman. Elle permettrait de renseigner les centres supérieurs sur la posture de l'œil dans la cavité orbitaire, fixant ainsi avec précision le point de départ d'une activité motrice volontaire. Cette proprioceptivité permettrait également une certaine forme de stéréopsie, localisant les objets extérieurs par rapport au corps. Enfin, cette proprioceptivité serait fondamentale dans l'acquisition de la binocularité, notamment dans la période post natale [11].

4. Etage cortical et sous cortical :

4.1.1. ETAGE CENTRAL SOUS-CORTICAL, GENERATEUR DES MOUVEMENTS :

Les centres sous-corticaux, apparaissent actuellement comme les véritables générateurs des mouvements conjugués et de leurs anomalies [11.12.13].

Deux centres sous-corticaux apparaissent essentiels pour les mouvements conjugués des yeux : le faisceau longitudinal médial (FLM) et la formation réticulée (FR) [11].

L'atteinte de ces structures sous-corticales entraînerait différents types de paralysie du regard [11.12.13.14].

4.1.2. ETAGE CENTRAL, CORTICAL ET SOUS-CORTICAL, INCITATEUR DES

MOUVEMENTS :

Cet étage comprend trois grandes voies venant respectivement du cortex frontal, du cortex occipito-pariétal et des noyaux vestibulaires [3].

Les interrelations spatiales et temporelles sont indispensables à l'unité de fonctionnement.

Les fonctions psychologiques (attention, intention, réactions aux conditions de vie et à l'environnement) et les systèmes aspécifiques (substance réticulée, thalamus...) modulent et modifient les sensations reçues [13].

B. Physiologie :

1. Action des muscles oculomoteurs :

Les actions propres à chaque muscle oculaire sont apparemment très simples :

- § Droit latéral : abduction
- § Droit médial : adduction
- § Droit supérieur : élévation, intorsion et adduction
- § Oblique inférieur : élévation, extorsion et abduction
- § Droit inférieur : abaissement, extorsion et adduction
- § Oblique supérieur : abaissement, intorsion et abduction.

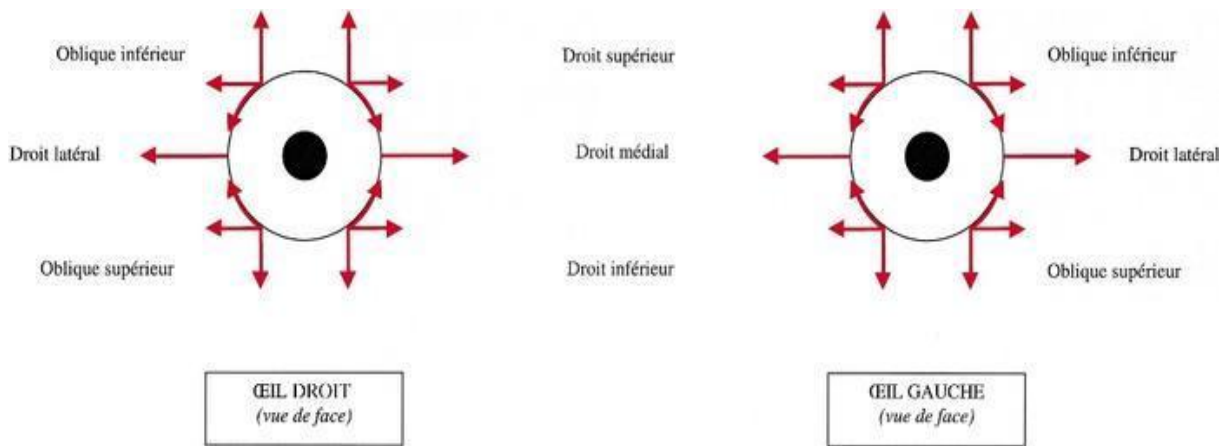


Figure 5 : Schéma rappelant les actions des muscles oculomoteurs.

La position des deux muscles obliques et verticaux ne correspond pas à leur insertion sur le globe, afin de faciliter la mémorisation de leurs actions. Les droits horizontaux ont une action uniquement dans le plan horizontal, alors que les autres muscles ont une triple action. Par exemple, conformément à ce schéma, l'oblique supérieur est abaisseur, intorteur et abducteur.

L'action des muscles oculaires est résumée par ces règles :

- Les mouvements d'élévation ou d'abaissement sont essentiellement assurés par les muscles droits verticaux quand l'œil est en abduction et par les muscles obliques quand celle-ci est en adduction.

- Les mouvements de torsion sont surtout assurés par les droits si l'œil est en adduction, et par les obliques si l'œil est en abduction, anatomiquement les muscles supérieurs sont des intorseurs tandis que les inférieurs sont des extorseurs.

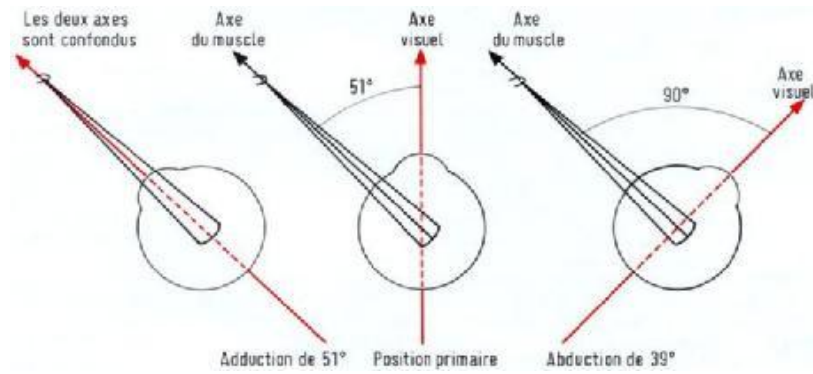


Figure 6 : Les actions classiques du muscle Oblique Supérieur à la fois abaisseur et intorteur en position primaire, intorteur pur en abduction, abaisseur pur en adduction. [15]

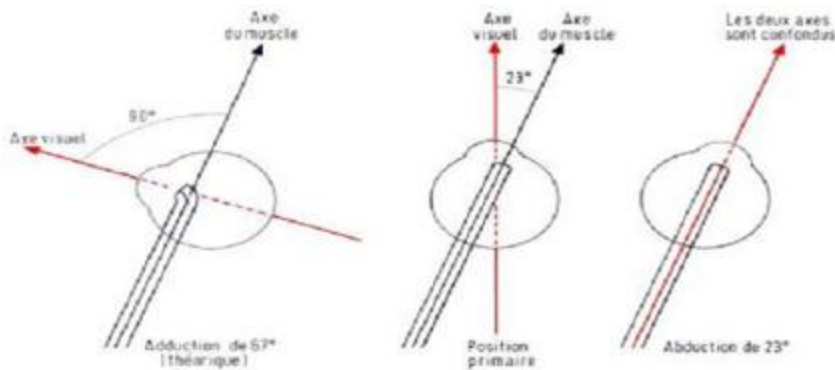


Figure 6 : Les actions classiques du muscle Droit supérieur : à la fois élévateur et intorteur en position primaire, élévateur pur en abduction, intorteur pur en adduction. [15]

2. Champs d'action des muscles oculomoteurs :

Il est important d'étudier, en clinique, chaque muscle dans son champ d'action principal :

- Le muscle droit supérieur (D.S): le regard en haut et en dehors.
- Le muscle droit inférieur (D.I): le regard en bas et en dedans.
- Le muscle oblique supérieur (O.S): le regard en bas et en dedans.
- Le muscle oblique inférieur (O.I): le regard en haut et en dedans.

- Le muscle droit externe (D.E): le regard en dehors.
- Le muscle droit interne (D.I): le regard en dedans.

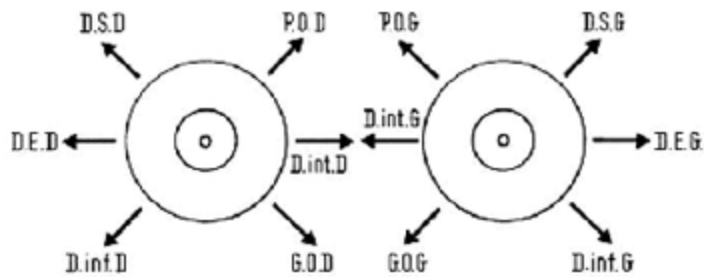


Figure 7 : Champs d'action des muscles. Les flèches indiquent la position dans laquelle on étudie le muscle dans son champ d'action. [16]

3. Les lois de Hering et Sherington :

3.1. Les muscles synergiques et antagonistes: [Tableau 1]

Certains muscles ont une action coordonnée dans le même sens, ils sont dits synergiques. D'autres ont une action en sens opposé, ils sont dits antagonistes.

Si l'étude porte sur un seul œil, les muscles sont synergiques ou antagonistes homolatéraux. Si elle porte sur les deux yeux, ils sont synergiques ou antagonistes controlatéraux.

Tableau1 : illustre les antagonistes et les synergiques de chaque muscle. [16]

Muscle	Synergique controlatéral	Synergique homolatéral	Antagoniste controlatéral	Antagoniste homolatéral
Droit externe	Droit interne	Oblique Supérieur Oblique inférieur	Droit externe	Droit interne
Droit interne	Droit externe	Droit supérieur Droit inférieur	Droit interne	Droit externe
Droit supérieur	Oblique inférieur	Oblique inférieur	Oblique Supérieur	Droit inférieur
Droit inférieur	Oblique Supérieur	Oblique Supérieur	Oblique inférieur	Droit supérieur
Oblique Supérieur	Droit inférieur	Droit inférieur	Droit supérieur	Oblique inférieur
Oblique inférieur	Droit supérieur	Droit supérieur	Droit inférieur	Oblique Supérieur

3.2. *Les lois des mouvements oculaires :*

Normalement, tout mouvement oculaire est binoculaire. Il entraîne la mise en jeu de tous les muscles oculomoteurs selon deux lois capitales à connaître.

- ✓ La loi de SHERRINGTON : « quand les synergiques se contractent, les antagonistes se relâchent et inversement».
- ✓ La loi de HERING : Dans tous les mouvements binoculaires, l'influx nerveux est envoyé en quantité égale aux muscles des deux yeux

II- La vision binoculaire :

1. Définition :

La vision binoculaire (VB) est un phénomène fondamental de la vision humaine qui se développe dans les premiers mois de vie. Elle est définie comme une faculté cérébrale qui permet la perception de deux images différentes fournies par les deux yeux en une image finale et unique. Il s'agit d'un processus cérébral complexe qu'on décompose en trois éléments simples : la vision simultanée, la fusion et la vision stéréoscopique.

2. La correspondance rétinienne :

La correspondance rétinienne normale est la superposition au niveau cortical de l'information visuelle provenant des deux fovéolas (fig. 8).). Elle indique que le traitement du signal de l'image de l'objet d'attention des deux yeux est réalisé par des colonnes de dominance juxtaposées spécialisées dans le traitement du signal des deux fovéolas (fig.9) [17.18.19]

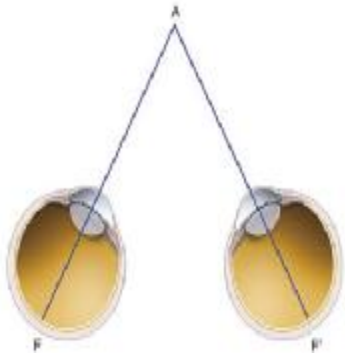


Figure 8 : .Correspondance rétinienne normale

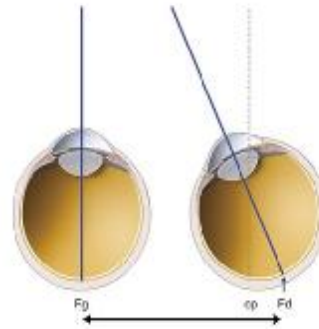


Figure 10 : Correspondance rétinienne anormale. La fovéola de l'œil gauche (Fg) n'est pas associée avec la fovéola de l'œil droit (Fd) mais avec un autre point rétinien (cp)

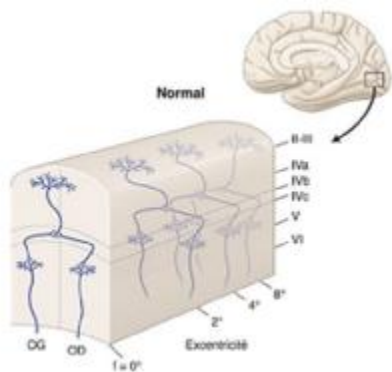


Figure 9 : Juxtaposition des colonnes de dominance oculaire dans le cortex

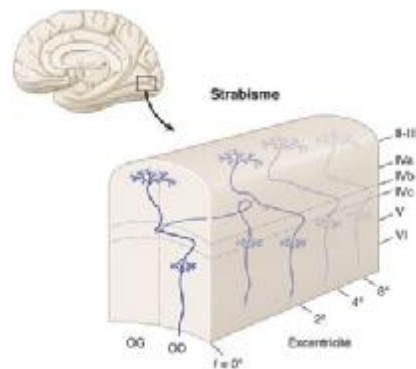


Figure 11 : Le signal fovéolaire de l'œil fixateur va de colonne de dominance en colonne de dominance jusqu'au signal fovéolaire de l'œil dévié.

La correspondance rétinienne anormale est la superposition au niveau cortical des images provenant de la direction visuelle principale d'un œil et d'une direction visuelle secondaire de l'autre œil (fig. 10). Elle indique que le traitement du signal de l'image de l'objet d'attention des deux yeux n'est pas réalisé par des colonnes de dominance juxtaposées (fig. 11). [17.18.19]

Ainsi en cas de CRA :

- « Le monoculaire précède le binoculaire. » (Charles Rémy) : l'amblyopie en altérant le signal d'un œil provoque une baisse importante de la relation binoculaire ; [20]
- « La binocularité est angle-dépendante. » (André Roth) : plus l'angle est petit, plus la relation binoculaire est forte. [20]

§ l'angle subjectif n'est pas égal à l'angle objectif ;

§ l'angle d'anomalie n'est pas égal à zéro

3. La fusion :

C'est un mécanisme physiologique qui fait réunir deux stimulations visuelles, reçues dans chacun de deux yeux, en une perception finale unique ou vision binoculaire.

Nous distinguons :

- Fusion sensorielle : processus sensoriel qui se définit comme la synthèse de deux stimulations semblables en une sensation d'un objet visuel unique. [21]
- Fusion motrice : processus moteur réalisé par les vergences et aboutissant à la fusion sensorielle par maintien de deux stimulus rétinien sur des points rétinien correspondants (PRC). [21]

Il existe une zone de disparité horizontale des points rétinien, pour laquelle la fusion est toujours possible, cette zone constitue l'espace de Panum et sa projection sur la rétine « l'aire de fusion de Panum ».

4. La stéréoscopie :

C'est la possibilité de percevoir un objet dans les trois dimensions de l'espace à partir de la fusion de deux images rétiniennes légèrement disparates ; c'est la notion de relief. Elle s'effectue grâce à l'analyse de la disparité par les cellules binoculaires du cortex visuel.

III- Classification des déséquilibres oculomoteurs[27] :

Depuis de nombreuses années, la façon de classer les déséquilibres oculomoteurs est relativement variable [22]. La présente classification tend à préciser par différents niveaux successifs une organisation des troubles oculomoteurs, en six niveaux.

A. Niveau 1 : la binocularité

On distingue deux groupes de strabisme :

- Ø Les patients à binocularité normale ou potentiellement normale où le thérapeute doit permettre une utilisation maximale de cette binocularité dont l'expression majeure est une stéréoscopie fine aux points aléatoires ;
- Ø Les patients à binocularité anormale. Cette dernière doit être respectée

B. Niveau 2 : le niveau de l'atteinte[23.24]

Suivant la localisation de l'atteinte neurologique fonctionnelle, on peut distinguer :

- Ø Atteintes supranucléaires : correspondent à un dérèglement des divers réseaux d'association (voie motrice, voie sensorielle...). Elles entraînent une désorganisation profonde du système visuomoteur et s'expriment par des

tableaux cliniques complexes et variables tout en épargnant les ductions qui sont normales ;

- ∅ Atteintes du troisième neurone et au-delà : correspondent aux atteintes périphériques (noyaux oculomoteurs, muscles oculomoteurs, nerfs crâniens..), elles entraînent une discrète altération du système visuomoteur. Sur le plan clinique les ductions sont altérées.

C. Niveau 3 : le type de l'atteinte[23.24]

- ∅ Troubles de l'équilibre conjugué : cet équilibre spatial se définit à la fois par le degré de microtremblement et par la notion de position primaire. Il peut être stable ou instable, centré ou excentré [23]. Les nystagmus sont l'expression majeure de ce déséquilibre ;
- ∅ Troubles de l'équilibre réciproque : c'est l'équilibre d'un œil par rapport à l'autre. Sa perte se traduit par l'apparition d'une angulation des axes visuels [23]. L'expression majeure en est le strabisme.

D. Niveau 4 : l'âge d'apparition

Les patients qui présentent des troubles oculomoteurs précoces (pendant les premiers mois de vie) ne pourront jamais développer un lien binoculaire normal. [25]

E. Niveau 5 : Les grands syndromes cliniques

- ∅ Strabisme précoce : de paternité multiple, il associe un début précoce, une ésoptropie, un nystagmus manifeste-latent, une déviation verticale dissociée, un torticolis, etc. il représente la forme clinique par excellence d'une perturbation de l'équilibre réciproque.

- Ø Tropies nystagmiques : De pronostic réservé, elles associent un nystagmus patent et un strabisme précoce. La binocularité est fortement altérée. Leur prise en charge chirurgicale suit des règles particulières.
- Ø Microtropies : elles correspondent à une déviation inférieure à 5° et sont divisées en forme primitive et secondaire [26]
- Ø Autres strabismes et hétérophories : ils forment le dernier grand groupe clinique. D'apparition le plus souvent tardive, ils sont liés à un désordre de l'équilibre réciproque.

F. Niveau 6 : les symptômes cliniques

Nombreux et variés, tous ces symptômes peuvent être plus ou moins associés et plus ou moins intenses, permettant une infinité de formes cliniques et exigeant une flexibilité thérapeutique.

IV- Bilan préopératoire :

A. Bilan sensoriel :

1. Exploration de la fonction monoculaire :

1.1. Mesure de la réfraction :

La cycloplegie est obligatoire pour mettre en évidence une amétropie ou une anisométrie ; la correction optique totale doit être prescrite et portée en permanence [29.30.31]

1.2. Acuité visuelle :

- Ø Chez le nouveau-né: [34.35]

À partir du deuxième mois le bébé préfère fixer un stimulus structuré plutôt qu'un champ homogène : cette fonction est utilisée dans la technique du « regard préférentiel » pour apprécier la perception du nourrisson (Bébé-Vision test).

∅ Chez l'enfant plus grand : [36]

A partir de l'âge de 24 à 30 mois : on peut utiliser une échelle d'acuité constituée de dessins (Pigassou, Rossano-Weiss) ou des échelles faisant appel à l'acuité visuelle angulaire tels les E ou les anneaux de Landolt.

∅ Chez l'adulte : [36]

- A partir de 6 ans, les échelles utilisées sont celles de l'adulte.
- Quelle que soit l'échelle utilisée, l'acuité visuelle est systématiquement étudiée de façon subjective en mono- et binoculaire de loin et de près, avec et sans correction.

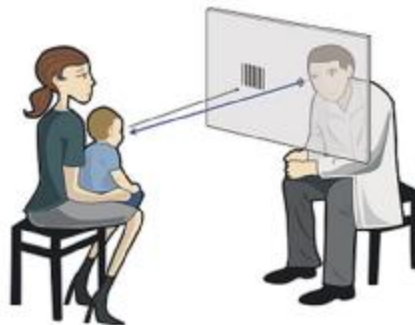


Figure 12 : test de bébé-vision [37].

1.3. Détermination de l'œil dominant :

S'il y a un strabisme, l'examen sous écran détermine l'œil de fixation, ou le torticolis dans les ésootropies infantiles : l'œil est tourné du côté de l'œil dominant en fixation monoculaire.

En cas de microstrabisme on peut utiliser le procédé du trou. L'œil devant lequel le patient porte le trou est l'œil dominant. [29.30.31.32]

1.4. Etude de la fixation :

C'est l'étude de la fixation maculaire à l'aide du visuscope de Cüppers ou de l'étoile de fixation de l'ophtalmoscope direct. Cette méthode détermine la présence

d'une fixation maculaire instable ou excentrée qui est un argument en faveur d'une amblyopie. [29.30.3132.33]

2. Exploration de la vision binoculaire :

2.1. TESTS OBJECTIFS :

2.1.1. Test de Jampolsky :

Le test du prisme 4 Δ base temporale, ou test de Jampolsky, est intéressant dans le dépistage des microtropies. Ce test consiste à placer ce prisme devant un œil qui, s'il ne présente pas de scotome de neutralisation, se déplace en adduction de 4 Δ pour maintenir la fixation. On observe également le comportement de l'autre œil :

–s'il fait un mouvement concomitant d'abduction de 4 Δ et s'il y a un scotome de neutralisation, il se maintient dans cette nouvelle position ;

–en revanche, si la fusion est possible, il exécute aussitôt un lent mouvement de convergence.

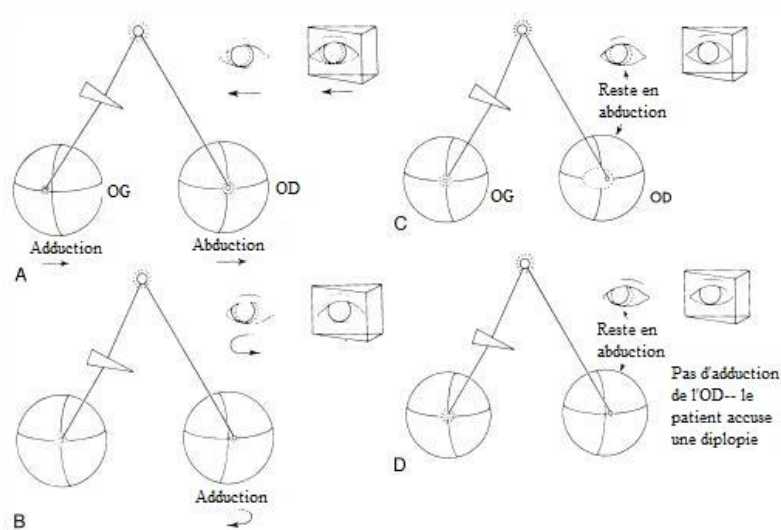


Figure 14 : test de Jampolsky [38].A Lorsque le prisme est placé devant l'œil gauche, une dextroversion se produit pendant la refixation de cet œil, ce qui indique l'absence de suppression de la fovéa de l'œil gauche. Si un scotome de suppression est présent dans l'œil gauche, il n'y aura pas de mouvement de l'un des yeux lorsque vous placez le prisme devant l'œil gauche. B, un lent mouvement d'adduction fusionnelle ultérieure de l'œil droit est observé, indiquant l'absence de suppression de la fovéa de l'œil droit. C, chez un deuxième patient l'œil droit reste en abduction, avec l'absence de mouvement d'adduction (B) indiquant la suppression de la fovéa de l'œil droit (correspondance rétinienne anormale). D, autre cause de l'absence de mouvement d'adduction est la faiblesse de la fusion, chez ces patients se produit une diplopie disparaissant à la réapparition d'une fusion spontanée.

2.1.2. Test biprismatique de Gracis :

Ce test étudie le réflexe de version prismatique induit par un biprisme formé par deux prismes de 6 Δ superposés et opposés [39]. Ce test permet d'aborder l'étude des réponses motrices dans différentes formes de strabisme, d'amblyopie et de paralysie oculaire. Devant un objet à fixer, on fait la même manœuvre que pour le test précédent, dans le sens horizontal avec le prisme à base temporale puis, toujours en un mouvement rapide, on bouge le prisme dans le sens vertical. C'est alors le prisme à base nasale qui est présenté devant l'œil de l'enfant. Ce test est excellent pour évaluer objectivement l'alternance de fixation chez un patient microstrabique traité par pénalisation de loïn

2.2. TESTS SUBJECTIFS :

2.2.1. Les verres striés de Bagolini :

Ils sont constitués de verres plans finement striés qui créent, chacun un fin rayon lumineux d'une lumière ponctuelle.



Figure 15 : Verre strié de Bagolini : face à main [37].

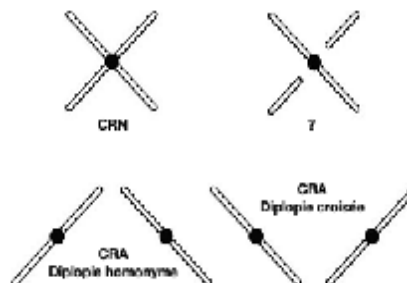


Figure 16 : différentes réponses au test de Bagolini [37].

2.2.2. Test au verre rouge : [29.40.41]

Le verre rouge est placé par convention devant l'œil droit, le patient regarde une lumière blanche.

- CRN : en cas d'ésotropie par exemple, la diplopie est homonyme au déca de l'angle objectif, annulé à l'angle objectif et croisé au-delà
- CRA : toujours pour une ésotropie, une neutralisation au déca de l'angle objectif, puis diplopie croisée à l'angle objectif et au-delà



Figure 17 : test au verre rouge

2.2.3. Epreuve maculo-maculaire de Cüppers : [42]

L'œil directeur fixe un point lumineux situé droit devant à 5m. L'ophtalmologiste projette l'étoile du visuscope sur la macula de l'œil dévié.

- CRN : l'étoile est vue superposée au point de fixation.
- CRA : l'étoile n'est pas vue superposée au point de fixation.

2.2.4. Synoptophore :

a/ Etude de la fusion-neutralisation-diplopie :

- 1^{er} degré : l'examen de la perception simultanée renseigne sur la neutralisation.
- 2^{ème} degré : test de fusion. (Utilise deux images identiques dans leur corps mais différentes par un détail).

b/ Etude de la correspondance rétinienne :

- L'examen de la CR se fait avec des mires de perception simultanée.
- Il consiste à mettre les bras du synoptophore à l'angle objectif et d'étudier les réponses du sujet.



Figure 18 : Synoptophore. Il aide au diagnostic orthoptique et à la rééducation de la vision binoculaire [38].

2.2.5. Autres tests :

- Examen aux post-images de Bielschowsky.
- Le verre rouge sombre.
- Le test rouge-vert de Worth.

2.3. TESTS DE LA VISION STREOSCOPIQUES :

La vision stéréoscopique représente le degré le plus achevé de la vision binoculaire.

2.3.1. Test des deux crayons de LANG :[43]

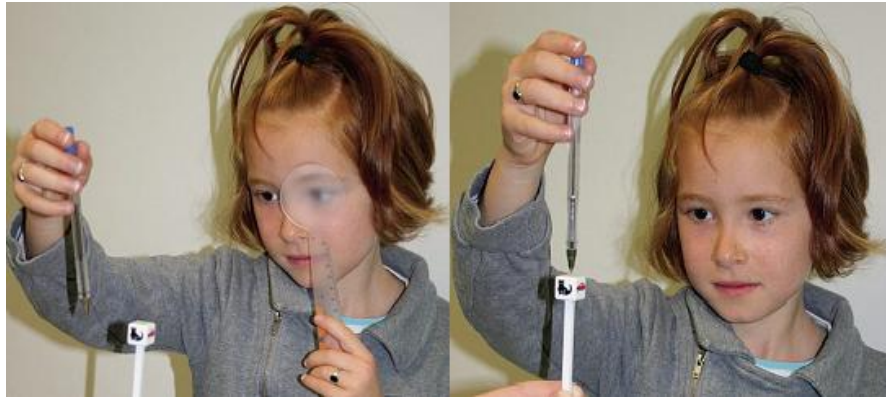


Figure 19 : Test des deux crayons de Lang en monoculaire puis en binoculaire [37]. Les deux crayons seront tenus verticalement. Le patient doit placer le bout du crayon qu'il tient dans sa main sur celui de l'examineur.

- a. Dans un premier temps, un œil du patient est occlus.
- b. L'examen est refait avec les deux yeux ouverts.

2.3.2. Les autres tests :

Le test de Wirt, Test TNO, Test Rondot, le synoptophore....

B. Bilan moteur :

1. ETUDE DE LA LUEUR PUPILLAIRE :

Elle permet de différencier le strabisme des « faux strabismes », particulièrement ceux dus à l'épicanthus [30].

1.1. Le test de Hirshberg :

Elle consiste en une estimation de l'angle du strabisme par l'étude du reflet cornéen.

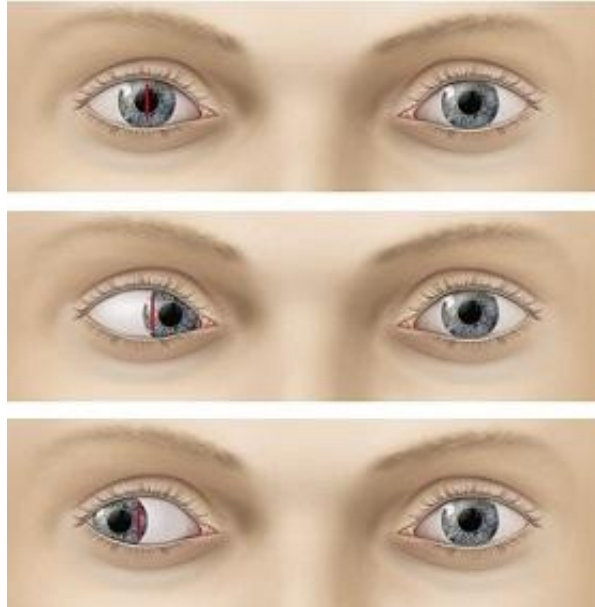


Figure 20 : test de Hirshberg [37].

1.2. Test de transillumination de Brückner :

Lorsqu'on éclaire la pupille, la macula renvoie un reflet brillant, plus gris que la périphérie rétinienne qui est rouge. Lorsqu'un œil est dévié, la pupille laisse percevoir la coloration rougeâtre de la périphérie rétinienne.

2. LE TEST DE L'ECRAN :

Le test à l'écran permet de différencier les tropies des phories, en outre il permet aussi la visualisation de l'œil systématiquement fixateur.

Cette notion est essentielle en strabologie car l'œil dominant détermine la direction dans un torticolis, le degré de la déviation et les indications opératoires.

2.1. Le test de l'écran unilatéral :

On interpose un écran devant l'un des deux yeux du patient et on observe tout mouvement éventuel de l'œil découvert.

Cette manœuvre, effectuée systématiquement de loin et de près avec et sans correction, permet d'objectiver la déviation oculaire, aussi de préciser le type de strabisme : selon que l'œil dévié lorsqu'il se redresse fait un mouvement

du dedans en dehors (ésotropie) ou du dehors en dedans (exotropie), du haut en bas (hypertropie) ou du bas en haut (hypotropie).



Figure 21 : manœuvre de l'écran unilatéral ou cover-uncover test [37].

2.2. Test de l'écran alterné :

La manœuvre du « cover-test » alterné consiste à couvrir alternativement un œil puis l'autre afin qu'ils ne soient jamais simultanément découverts, interrompant ainsi la fusion.

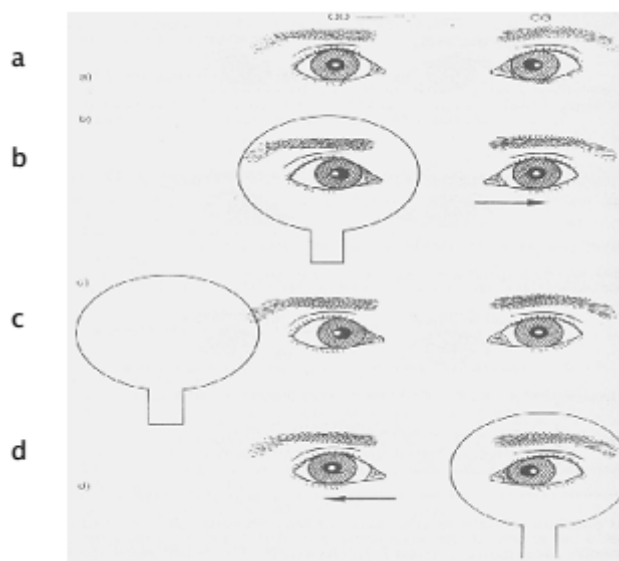


Figure 22 : schéma expliquant le principe du test d'écran alterné. [44]

a : Esotropie alternante, œil droit fixateur. b : Ecran sur l'œil droit, œil gauche fixateur. c : Œil gauche garde la fixation. d : Ecran sur l'œil gauche, l'œil droit fixateur.

2.3. Test de l'écran prismatique :

C'est le test de référence pour mesurer le plus objectivement possible la valeur d'une déviation en dioptries prismatiques avec une barre de prisme.

Il permet ainsi l'appréciation de la variabilité de l'angle en position primaire :

- Angle en fixation de loin, sans correction vs avec correction ;
- Angle de près avec correction sur objet : très souvent plus important que

de loin. Il est lié à un dérèglement de CA/A ou à des spasmes toniques.

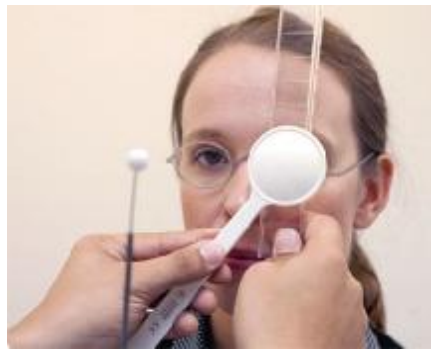


Figure 23 : Mesure des phories et tropies à l'aide du cover test et de la règle de prismes, avec et sans correction optique, en vision de loin et de près [38].

3. Etude de la motilité oculaire : [45] [46]

Correspond à l'étude des mouvements monoculaires « ductions » et binoculaires « versions » à l'aide d'un point lumineux que l'on mobilise à partir de la position primaire dans les positions diagnostiques du regard.

L'étude précise si la motilité est normale ou s'il existe une :

- limitation ou impotence d'un ou plusieurs muscles;
- hyper action d'un ou plusieurs muscles;
- élévation en adduction ;
- abaissement en adduction ;
- des secousses nystagmiques.

3.1. Examen des ductions :

Il est réalisé œil par œil. On peut observer des secousses nystagmiformes lorsque l'œil arrive à la limite du champ d'action du muscle impotent.

3.2. Examen des versions :

Il s'agit d'un examen en vision binoculaire

- En cas de strabisme horizontal, la mise en évidence :
 - r D'une incomitance simple de version dans le regard latéral.
 - r D'une incomitance dans le regard vertical. Elle réalise les syndromes alphabétiques ;
 - r D'un élément vertical : abaissement ou élévation dans une direction du regard.
- En cas de strabisme vertical: la mise en évidence d'une incomitance de version dans le regard vertical.

3.3. L'étude de la motricité oculaire conjuguée :

L'étude de la motricité conjuguée comprend l'étude de la fixation, la poursuite, les saccades et les vergences.

Etude des vergences :

L'incomitance loin-près ou la déviation en vision de loin et en vision de près, relève de l'étude des vergences.

La convergence comporte plusieurs composantes :

- Convergence volontaire, peu utilisée en clinique ;
- Convergence réflexe, qui comprend elle-même plusieurs facteurs :
 - Ø La convergence accommodative, la plus importante. C'est la convergence induite par une accommodation.
 - Ø La convergence tonique : il s'agit de la convergence due au tonus des muscles oculaires.
 - Ø La convergence fusionnelle : elle permet l'ajustement précis et final des axes oculaires sur l'objet à fixer.

∅ La convergence proximale : appelée aussi convergence d'appareil. Elle ne s'observe pratiquement qu'au synoptophore.

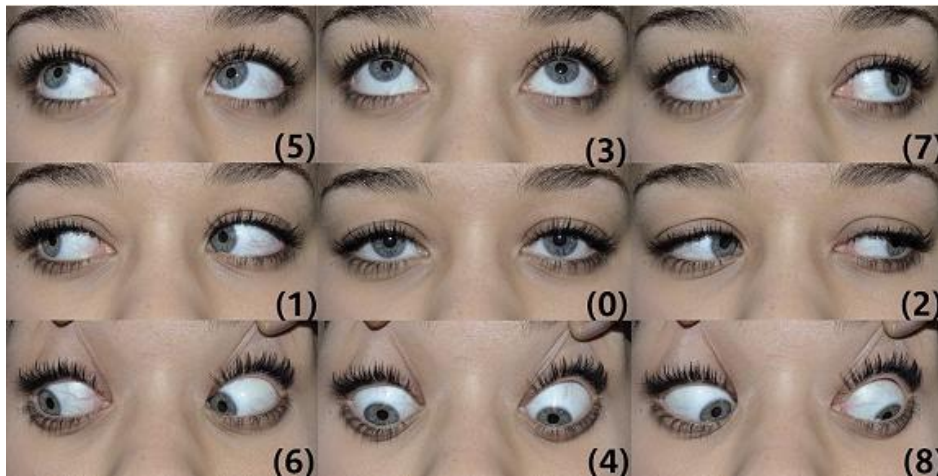


Figure 24 : Étude des versions et vergences [37].

0. Position primaire. 1. Abduction œil droit et adduction œil gauche. 2. Adduction œil droit et abduction œil gauche. 3. Test de la motilité des droits supérieurs. 4. Test de la motilité des droits inférieurs. 5. Test de la motilité des muscles : droit supérieur droit, oblique inférieur gauche. 6. Test de la motilité des muscles droit inférieur droit, oblique supérieur gauche. 7. Test de la motilité des muscles oblique inférieur droit, droit supérieur gauche. 8. Test de la motilité des muscles oblique supérieur droit, droit inférieur gauche.

V- Prise en charge du patient strabique :

A. BUTS : obtenir le calme oculogyre [47] :

Les objectifs et les principes du traitement des strabismes découlent du mécanisme physiopathologique de chacun des types de strabismes.

Le traitement des strabismes a quatre objectifs :

- ∅ Corriger l'amétropie
- ∅ Prévenir, ou si nécessaire, traiter l'amblyopie fonctionnelle.
- ∅ Corriger la déviation des axes visuels en visant l'ortho-position ou, à défaut, un angle résiduel minimum et stable, en premier lieu dans un but fonctionnel et conjointement esthétique.

- Atteindre la concordance sensori-motrice. Cette concordance est l'ortho-position, lorsque les potentialités binoculaires sont normales, avec l'usage de la vision binoculaire normale, ou la microtropie résiduelle et stable la plus petite possible, lorsque les potentialités binoculaires sont anormales, avec l'usage d'une binocularité anormale ; celle-ci sera angle-dépendante, c'est-à-dire d'autant plus performante que l'angle résiduel sera plus petit.

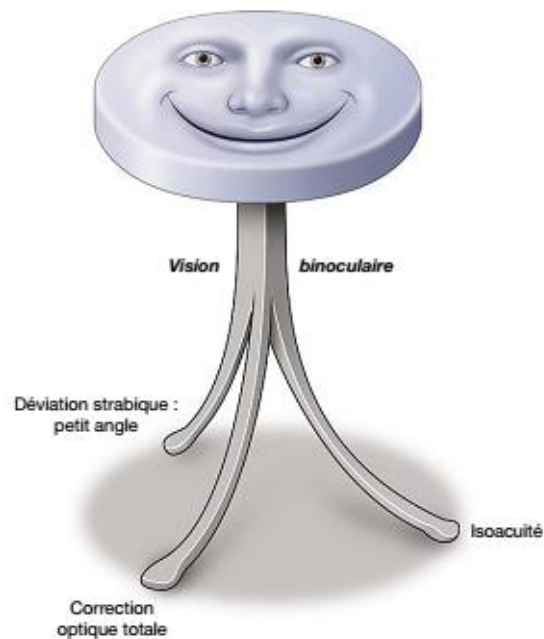


Figure 25 : le trépied du calme oculogyre [37].

B. Traitement médical : la pierre angulaire [48]

Le traitement médical est toujours nécessaire et la chirurgie n'est qu'une étape du traitement, elle ne doit être faite qu'après une épreuve loyale de traitement médical.

- Tout d'abord, il guérit l'amblyopie.
- Il gomme la neutralisation et réduit la CRA.
- Il supprime totalement l'angle dans 15 à 20 % des cas, et le réduit de façon significative dans 60 % des cas.

1. Le rôle de la correction optique totale

1.1. Rôle sensoriel

La C.O.T permet l'obtention d'une image nette indispensable à la fusion et joue un rôle anti-amblyogène [47.49.50].

1.2. Rôle moteur

La C.O.T permet le contrôle du rapport entre accommodation et convergence du fait de l'existence du réflexe d'accommodation convergence, la mise en jeu ou le relâchement de l'accommodation entraîne une variation de l'angle du strabisme.

Il est donc possible de jouer sur ces mécanismes accommodatifs par le biais de la correction optique, dans le but de réduire l'angle de déviation [47.49.50].

1.3. Rôle de support thérapeutique

La pénalisation optique prend le relais des occlusions du bon œil une fois franchi un seuil critique servant de support au traitement de l'amblyopie [47.50].

2. Traitement de l'amblyopie :

Le traitement de l'amblyopie doit être réalisé de façon concomitante à la lutte contre la dominance oculaire et au développement d'une bonne alternance.

La COT, déjà évoquée, constitue le premier temps du traitement de l'amblyopie.

2.1. Secteurs :

Les secteurs consistent en un film opaque autocollant placé en nasal sur la face interne du verre de chaque œil, ils privilégient l'œil amblyope dans une certaine direction ou une certaine fonction, et permettent d'amener un changement d'œil fixateur. [51]

La pénalisation par secteurs peut être poursuivie en postopératoire lorsqu'il existe une sous-corrrection, mais en modifiant leur forme et leur taille ; et peut être proposée dans le traitement des exotropies intermittentes.

Les secteurs sont contre-indiqués chaque fois qu'il existe une composante motrice paralytique à la déviation oculaire ou en présence d'un nystagmus, qu'il soit manifeste ou latent.

2.2. Les occlusions : [47.52]

r L'occlusion totale :

Elle permet d'effectuer une privation totale, permanente et surveillée de la vision de l'œil dominant. Elle est considérée comme la forme la plus « agressive » des occlusions qui peut entraîner un handicap social.

Réalisée à l'aide d'un pansement oculaire collé à même la peau et gardé nuit et jour.

Elle est particulièrement indiquée en présence d'amblyopies profondes ou chez des enfants plus âgés.

L'occlusion permanente est poursuivie jusqu'à obtention d'une presque iso-acuité en vision de loin

Elle doit être suivie d'une pénalisation optique ou éventuellement de l'occlusion discontinue pour éviter de remettre les yeux en compétition et d'aboutir à une rechute d'amblyopie.

r L'occlusion discontinue :

Il n'a pas été mis en évidence de différence entre occlusion permanente et discontinue lors d'une étude portant sur des enfants ayant une amblyopie sévère.

Le risque de bascule d'amblyopie étant très faible et l'enfant pouvant porter son pansement occlusif hors de la période scolaire, l'occlusion discontinue est maintenant proposée dans la prise en charge d'amblyopie, quelle que soit sa sévérité.



Figure 26 : exemple de pansement d'occlusion totale [37].

2.3. Les pénalisations :

Les mécanismes d'action de chaque méthode, leurs effets et leurs indications ne sont pas identiques

r *les pénalisations optiques :*

Elles permettent le traitement d'amblyopies légères, mais surtout la prolongation du traitement par occlusion d'amblyopies profondes ou moyennes, et la consolidation du gain d'acuité visuelle.

2 méthodes :

- *pénalisations optiques positives de loin ou surcorrection optique qui consiste à prescrire devant l'œil dominant une addition de +3,00 dioptries à sa COT. Ainsi, la vision de loin de l'œil dominant est réduite.*
- *Les filtres de Ryser constituent la seconde méthode de pénalisation optique. Ils réduisent l'acuité visuelle de l'œil pénalisé.*

r *Pénalisations pharmacologiques :*

Elles consistent en une instillation d'une goutte d'atropine à 0,5% deux ou plusieurs fois par semaine. Son efficacité serait globalement comparable à celle des techniques d'occlusion permanente ou discontinuée.

Douze recommandations dans le traitement de l'amblyopie

- Dès le premier examen, la cause de l'amblyopie doit être trouvée.
- Le dépistage est essentiel.
- La correction optique totale est prescrite systématiquement.
- L'occlusion est le traitement de l'amblyopie.
- L'occlusion doit être totale et permanente.
- Elle doit être par cycle d'une semaine par année d'âge.
- Ne pas craindre l'amblyopie à bascule.
- Arrêter l'occlusion à l'isoacuité.
- Relais de l'occlusion : surcorrections optiques unilatérales ou alternantes.
- Traitement de cinq ans au minimum pour empêcher la récurrence.
- Plus le traitement est tardif, plus le traitement sera long.
- L'isoacuité, sinon c'est un échec.

Encadré 1 : Les 12 recommandations dans le traitement de l'amblyopie [37]

C. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1. Prévenir l'échec chirurgical :

La définition de l'échec opératoire est unanime. Plusieurs auteurs se basent, pour la définir, sur l'angle résiduel : un angle de 10 à 20 dioptries est qualifié de résiduel et constitue un échec mineur. S'il est supérieur à 20 dioptries, il s'agit d'un échec majeur. Il doit faire l'objet d'une nouvelle cure chirurgicale sur un muscle déjà opéré avec des conséquences cicatricielles souvent considérables. [53]

L'échec chirurgical peut être mis sur le compte de plusieurs facteurs plus ou moins intriqués (Un traitement médical différé, négligent ou maladroit ; Erreurs

d'évaluation du trouble moteur ; Erreurs de dosages ; Erreurs dans le choix ou l'exécution des techniques opératoires...).

Malheureusement dans l'état actuel des connaissances, les échecs ne sont pas évitables [54]. Cependant, toute démarche thérapeutique doit avoir pour objectif immédiat d'en diminuer le nombre de façon significative. Deux axes sont à privilégier:

- Une thérapeutique médicale préopératoire et postopératoire rigoureuse basée sur un traitement efficace de l'amblyopie, le port de la correction optique et le non-emploi de facteurs de compensation temporaire ;

- Une analyse systématique clinique et peropératoire de tous les éléments de la déviation strabique afin de guider au mieux la stratégie opératoire. Seule une démarche analytique rigoureuse peut nous permettre de progresser de façon significative et ainsi diminuer le nombre de nos échecs.

2. Protocole et Dosage chirurgical :

Le but de ce chapitre est de donner des règles chirurgicales. Nombreux sont les éléments entrant en compte dans le choix de la technique et du protocole.

2.1. Chirurgie uni- ou bilatérale :

Il ne peut y avoir d'attitude uniciste. La chirurgie n'est pas identique pour une ésoptropie de 30 dioptries associée à une bonne alternance (possibilité de chirurgie bilatérale), à une amblyopie profonde (chirurgie unilatérale recommandée) ou à une incomitance selon l'œil fixateur ou la direction du regard (chirurgie adaptée à la clinique).

2.2. Règles de dosage : [Tableau 2] [Tableau 3]

- A.L. Rosenbaum [55] présente plusieurs tableaux de dosage d'intervention en fonction de l'angle de déviation. L'importance du geste chirurgical y apparaît dictée par un angle correspondant à l'angle maximum mesuré à l'écran alterné prismatique.

- Mais l'auteur précise bien que ces chiffres peuvent être modifiés par les tests de diagnostic clinique.
- Il est en effet extrêmement dangereux de vouloir baser sa chirurgie sur un angle isolé qu'il soit maximum ou minimum.
- Une valeur angulaire isolée ne peut résumer une pathologie strabique que dans un nombre extrêmement faible de cas, et encore faut-il alors être sûr de la normalité de la fonction musculaire pour pouvoir prédire l'efficacité de l'intervention.

Tableau 2 : Tableau montrant le recul du droit médial et résection du droit latéral dans une ésoptropie [55].

Esotropie (en dioptries)	Recul du droit médial (mm)	Résection du droit latéral (mm)
15	3,0	4,0
20	3,5	4,5
25	4,5	5,0
30	5,0	5,5
35	5,5	6,5
40	6,0	7,5
45	6,5	8,0

Tableau 3 : Tableau montrant le recul bilatéral du droit médial dans une ésoptropie [55].

Esotropie (en dioptries)	Recul (mm)
15	3,0
20	4,0
25	4,5
30	5,0
35	5,5
40	6,0
45	6,5
50	7,0

2.3. Calcul du dosage à partir de l'efficacité moyenne : [Tableau 4][Tableau 5]

- Pour A. Roth [55], l'effet global d'un recul des deux droits médiaux est de 2° par mm pour la chirurgie classique basée sur l'angle maximum. L'effet est de 1,5° par mm lorsque le recul des droits internes est associé à un fil de Cüppers et donc dosé sur la base de l'angle minimum.
- Kaufmann [55].considère l'action chirurgicale globale (somme des différentes actions musculaires). Il trouve qu'une intervention combinée (droit médial et droit latéral) a un effet de 1,5° par mm en cas d'ésotropie ou d'exotropie.
- Pour une intervention combinée, Cüppers recommande de pratiquer une résection égale au double du recul (par exemple recul du droit médial de 3,5 mm associé à une résection du droit latéral de 7 mm).
- Pour se rapporter aux angles mesurés en dioptries prismatiques, il faut se rappeler que l'angle de 8° équivaut à un angle de 15 Δ (un degré vaut 1,745 dioptrie prismatique).

L'importance de l'effet opératoire est une moyenne, valable seulement pour un muscle dont la force passive est dans la normale.

Tableau 4 : tableau montrant l'effet opératoire moyen global en degrés par mm selon le type d'intervention [55]

Recul des deux :	
Droits médiaux en cas d'ésotropie (selon Roth)	2,0 mm
Droits latéraux en cas d'exotropie (selon Kaufmann)	1,5mm
	0,8
Opération combinée en cas :	
D'ésotropie	1,5mm
D'exotropie (Selon Kaufmann)	1,5mm

- Pour l'opération sur les droits verticaux, le recul ou la résection ont des effets identiques d'environ 2° par mm.
- Enfin, il ne faut jamais faire d'actions excessives sur le même muscle.
- Aussi, est-il souvent préférable en cas de grand angle de proposer des actions combinées sur deux ou plusieurs muscles. Ceci n'est pas vrai dans les pathologies neuromusculaires où la fibrose importante d'un muscle peut justifier un recul plus important.

Tableau 5: Tableau montrant les valeurs minimales et maximales de chirurgie [55].

	Recul en mm		Résection en mm	
	Mini	Maxi	Mini	maxi
Droit médial	2,5	5,5	4	9
Droit latéral	4	12	4	10
Droit vertical	2	5	2	6

2.4. Ajustement du protocole :

Le chirurgien doit tenir compte du maximum de facteurs pour ajuster son geste opératoire.

✓ *Variabilité clinique de l'angle :*

- Une incomitance loin/près ou une variabilité dans le temps est excessivement fréquente.
- La recherche des angles minimum et maximum est alors capitale pour décider d'un protocole.
- Ainsi, l'angle minimum d'une ésoptropie est corrigé par une opération de recul résection et la variabilité freinée par le fil de Cùppers.

▼ *Facteurs anatomiques associés :*

Une pathologie musculaire ou orbitaire, ou une malposition musculaire, une incomitance alphasétique, peuvent guider le geste chirurgical. L'IRM peut parfois guider le protocole.

▼ *Équilibre des forces musculaires passives (position des yeux sous anesthésie générale et test d'élongation musculaire) :*

- La position d'un œil sous anesthésie exprime l'état d'équilibre ou de déséquilibre des forces passives des couples de muscles antagonistes de cet œil.
- Si, lors d'une ésoptropie, les yeux se redressent sous anesthésie générale, le recul du droit médial ne doit pas être trop important et un fil de Cùppers doit être privilégié par rapport au recul du droit médial.
- L'extensibilité d'un muscle prend tout son sens clinique par comparaison avec celle de son antagoniste homolatéral, et la différentielle d'extensibilité entre les deux muscles antagonistes exprime, de manière analogue à la position des yeux sous anesthésie, l'état d'équilibre ou de déséquilibre des forces passives de ce couple musculaire.
- L'effet opératoire est différent selon l'extensibilité du muscle opéré.

3. Age opératoire

3.1. Chez l'enfant : [55.56.57.58.59.60.61.62]

L'âge opératoire est dicté par la coopération de l'enfant et sa docilité pour réaliser les examens.

D'un côté, les risques d'une intervention précoce sont bien connus: méconnaissance d'une évolution spontanée favorable de l'ésoptropie avec risque de divergence secondaire, imprécision du bilan préopératoire, risque de moindre suivi en post-opératoire et d'installation ou de récurrence d'une amblyopie.

De l'autre, les signes pouvant conduire à une chirurgie rapide sont l'importance d'un torticolis avec ses risques au niveau du rachis cervical ou l'existence de signes fonctionnels à type d'asthénopie ou de diplopie non traitables par la rééducation orthoptique ou les prismes.

L'âge opératoire idéal semble donc être entre 3 et 5 ans, et pas avant 6 mois. [56.59.63.64].

3.2. Chez l'adulte et l'adolescent :

Un strabisme précoce peut tout à fait être opéré à l'âge adulte [65.66.67.68.69], mais sans oublier le risque de diplopie postopératoire à cause [82] des zones de neutralisation qui sont souvent plus étroites et moins malléables, même en cas d'amblyopie profonde [55].

A cet âge, la principale motivation de traitement chirurgical est esthétique.

4. Anesthésie : [55.70.71.72.77]

Le type d'anesthésie choisi pour la chirurgie du strabisme est dicté par la volonté et l'âge du patient, l'association à d'autres maladies, les caractéristiques du strabisme, et est modifié par la préférence du chirurgien [70.77]. De nombreux chirurgiens préfèrent une anesthésie générale pour tous les types de chirurgie du strabisme [55.70.77.78], car il ne fait pas que donner plus de souplesse pour la manipulation des muscles, mais aussi permet d'obtenir une situation de moindre innervation, et par conséquent de préciser la part dynamique de la déviation [55.70.71.72.77]. Néanmoins, des vomissements, une somnolence, et la lenteur de la récupération de l'anesthésie sont les principaux inconvénients de l'anesthésie générale par rapport à l'anesthésie locale [72.73.75].

Cette dernière est devenue une pratique populaire pour de nombreuses procédures ophtalmologiques, y compris la chirurgie du strabisme, en raison de la

rapidité de récupération de l'anesthésie, un minimum de morbidité postopératoire et le faible coût. [72.73.75]

Cette anesthésie locale peut être utilisée surtout chez les patients coopérants : adolescents et adultes, alors que l'anesthésie générale est toujours indiquée chez les nourrissons et les enfants [55.70].

5. Techniques opératoires :

5.1. La chirurgie conventionnelle :

5.1.1. Recul musculaire : [55]

Déplace l'insertion musculaire plus près de l'origine du muscle et crée un relâchement musculaire. Il résulte de ce relâchement une diminution de la tension passive et de sa force contractile.

L'effet de réduction du bras de levier du muscle reste insignifiant pour un recul du droit interne inférieur ou égal à 6mm.



Figure 27 : Recul simple [81]

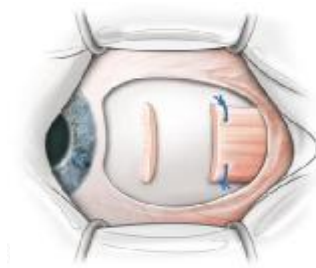


Figure 28 : Recul avec anse [81]

5.1.2. Renforcement musculaire (résection ou plissement) : [55]

Consiste à exclure une longueur donnée de la partie antérieure du muscle. Le muscle est donc étiré avec augmentation de sa tension passive.

Le renforcement musculaire n'augmente pas la force contractile du muscle.

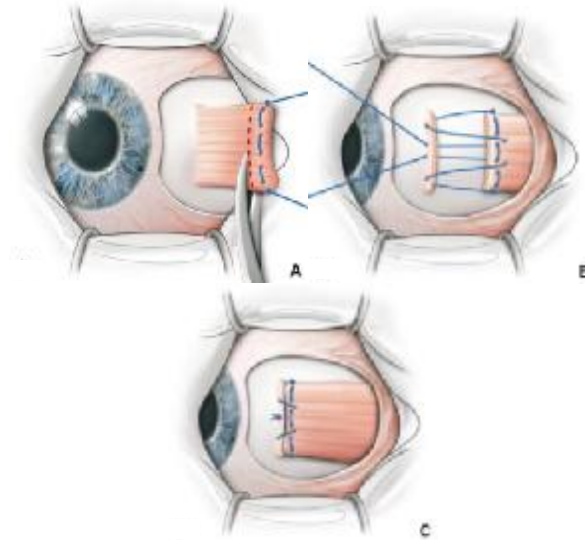


Figure 29 : Résection d'un muscle droit. [81]

A/ Résection musculaire. B/ Passage des fils. C/ Aspect final

5.2. L'opération de fil ou fadenopertion (fil de Cüppers, myopexie rétroéquatoriale, fixation postérieure)

L'opération de fil de Cüppers consiste à sangler le muscle à 13 mm en arrière de son insertion. Cette technique réduit le bras de levier quand l'œil tourne vers le muscle fixé [55].

L'effet de l'opération du fil augmente en rapport avec la rotation de l'œil dans la direction du muscle opéré et cet effet progressif de freinage a surtout une action positive pour la réduction des angles variables ou incomitants. Différents auteurs ont proposé par la suite d'associer les techniques conventionnelles d'affaiblissement (myotomie, ténotomie, recul) et de renforcement (résection, plicature) avec la myopexie rétroéquatoriale [76]. Pourtant il est bien connu que l'opération du fil a été

imaginée par Cüppers comme étant la seule alternative de correction du facteur dynamique du strabisme c'est-à-dire son incomitance après correction complète de tout élément accommodatif, elle n'a été jamais proposée pour la correction des autres composants du strabisme, en particulier la déviation statique de base permanente[71.76].

5.3. La chirurgie réglable

Consiste à ajuster un ou plusieurs muscle(s) sur un ou deux yeux selon les mêmes règles de la chirurgie classique en utilisant des sutures ajustables permettant de modifier les résultats avec la participation du patient éveillé et coopèrent. Il faut préciser que l'ajustement est réalisé le jour de l'acte chirurgical, cinq heures après l'intervention chirurgicale, sous anesthésie topique, en évaluant la déviation résiduelle de loin et de près, avec et sans correction optique, et la nécessité ou non de l'ajustement [55.79].

Puisque ce type de chirurgie n'a pas montré de supériorité significative par rapport à la chirurgie classique [74.80], certains auteurs s'accordent pour réserver ce type de chirurgie aux réinterventions après l'âge de 7 ans, ou en cas de risque élevé de diplopie postopératoire [74].

6. Les risques et complications de la chirurgie du strabisme :

Il existe des spécificités anesthésiques de cette chirurgie en raison du risque du réflexe oculocardiaque, des risques de vomissements postopératoires et du risque d'hyperthermie maligne. [71.79]

Le réflexe oculocardiaque et la réponse vasovagale, ainsi que la bradycardie souvent observée montrent la nécessité de pratiquer une prémédication peropératoire de ces patients. L'hyperthermie maligne doit toujours être redoutée dans la chirurgie du strabisme, qui est une chirurgie musculaire. Ce risque est à considérer en pré-et peropératoire. Avant toute intervention chirurgicale de strabisme, il faut

systématiquement rechercher des antécédents anesthésiques ou allergiques familiaux, et surveiller la température pendant la durée totale de l'intervention [71.79].

Outre les complications habituelles d'infection modérée et de cicatrisation, il faut rapporter le risque de cellulite ou de granulome conjonctival [86.87], de diplopie chronique (1,70%) [83.84], d'ischémie du segment antérieur ou de perforation sclérale [84.85.87], de perte musculaire [88]. Ces complications graves, mêmes si elles sont rares, doivent toujours être recherchées par un examen ophtalmologique systématique en post-opératoire [71.79].

MATERIEL ET METHODES

I- Matériels :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 55 patients opérés pour strabisme horizontal au service d'ophtalmologie de l'hôpital Al Farabi de Oujda, sur une période étalée entre Janvier 2012 et Décembre 2012 par la même équipe chirurgicale avec pour objectif de corriger leur strabisme en un seul temps chirurgical.

Afin de définir notre population d'étude, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été établis.

Nous avons inclus tous les malades opérés sans tenir compte de la tranche d'âge, par ailleurs, nous avons exclu de notre étude les patients présentant un syndrome alphabétique, et des syndromes de rétraction, les strabismes paralytiques et accommodatifs purs, ainsi que les patients perdus de vue et les dossiers médicaux dont les informations sont incomplètes.

II- Méthodes :

Tous nos patients ont bénéficié de :

A. Une anamnèse complète : révélant les paramètres suivants :

- § L'âge des patients et leur sexe ;
- § Le motif de consultation ;
- § Les antécédents personnels: Les pathologies au cours de la grossesse, la prématurité, la notion de consanguinité ;
- § Les antécédents familiaux de strabisme ou d'amétropie.
- § L'âge d'apparition du strabisme, l'âge au jour de l'intervention ;
- § Le traitement médical antérieur : correction optique, traitement orthoptique et autres.

B. L'examen clinique :

1. Bilan sensoriel complet :

La mesure de l'acuité visuelle pré et postopératoire avec correction optique est effectuée, avec recherche d'une amblyopie préopératoire en précisant son degré

L'amblyopie est classée selon le niveau d'acuité visuelle [89] :

- Profonde lorsque l'acuité visuelle est inférieure à 1/10 ;
- Moyenne lorsqu'elle est comprise entre 2 et 4/10 ;
- Légère pour une acuité visuelle supérieure à 5/10 avec une différence de 2/10 entre les deux yeux.

L'amétropie associée, l'anisométrie, et la correspondance rétinienne sont également étudiés.

Pour explorer la correspondance rétinienne, l'orthoptiste a fait appel au verre strié de Bagolini et pour l'étude de la vision stéréoscopique, au test de LANG 2 et \ ou WIRT.

2. Bilan moteur :

C'est une étape importante de l'examen clinique, au cours de laquelle l'angle de déviation est apprécié avec et sans correction optique, en vision de loin ainsi qu'en vision de près.

Toutes les mesures de l'angle strabique ont été effectuées par le même orthoptiste et à l'aide de prismes et du test sous écran alterné.

Toutes les mesures ont été effectuées avec correction optique dans les cas où elle était prescrite, et après une heure d'occlusion monoculaire Chez les patients présentant une exotropie.

ce bilan moteur est complété par une étude de la motilité oculaire pour chaque œil.

3. Le reste de l'examen ophtalmologique :

Il est systématiquement réalisé, afin d'éliminer toute cause secondaire du strabisme.

4. L'examen général :

Termine cet examen clinique, en insistant sur l'examen cardio-vasculaire et neurologique afin d'éliminer toute affection générale.

C. La prise en charge thérapeutique :

Au cours de cette étape, nous précisons les différents volets du traitement, à savoir le traitement médical instauré et le traitement chirurgical, en précisant le suivi postopératoire, les complications et enfin l'évolution motrice.

Tous nos patients sont opérés sous anesthésie générale. Le choix du protocole opératoire est fonction du type de déviation, de l'importance de la déviation et de la présence ou non, d'amblyopie et de l'ajustement peropératoire (test d'élongation musculaire et signe de l'anesthésie).

Les mesures postopératoires de l'angle sont effectuées à l'aide de prismes.

Les résultats postopératoires sont classés en quatre catégories :

- Mauvais résultat : angle résiduel de plus de 15 Δ ,
- Résultat moyen : angle résiduelle de plus de 10 Δ et \leq à 15 Δ ,
- Bon résultat : tropie résiduel de plus de 5 Δ et \leq à 10 Δ ,
- Excellent résultat : angle compris entre 0 et 5 Δ

Toutes les données sont recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation (voir annexe1). L'ensemble des éléments de la fiche est saisi puis analysé par le logiciel Excel (Microsoft office 2013).

ANNEXE 1 :

Fiche d'exploitation : Chirurgie du Strabisme horizontal : à propos de 55 cas

Nom & prénom :

âge :

Sexe :

Date de consultation :

Motif de consultation :

- Souci esthétique
- Déviation
 - Type : vertical convergence divergence
 - Mode d'installation : brutal Progressif
 - Coté : OD OG ODG
- Amblyopie
- Strabisme
- Nystagmus
- Torticolis

Mode de consultation :

- Constat de la famille
- Adressage de MG
- Adressage de pédiatre
- Patient de lui même

Age d'apparition du trouble :

Antécédents personnels :

- Sans
- Déroulement de la grossesse :
 - Normale
 - RCIU
 - Infection in Utéro
- Circonstances de l'accouchement :
 - Normal
 - Manuvres instrumentale
 - SFA
- Notion d'IMC : OUI NON
- Notion de trisomie 21 : OUI NON
- Traitements antérieurs :
 - Correction optique : OUI NON
 - Traitement d'amblyopie : OUI NON
 - Traitement orthoptique: OUI NON
 - Chirurgie de strabisme : OUI NON

Antécédents familiaux :

- *Consanguinité*: OUI NON
- *Lunette*: OUI NON
- *Amblyopie*: OUI NON
- *Strabisme*: OUI NON

BILAN SENSORIEL :

1) Réfraction :

Cycloplégie : Skiacol

Atropine

Autre

Résultats : OD :

OG :

2) Acuité visuelle :

	De Loin :		De Près :	
	Echelle :		Echelle :	
	AC	SC	AC	SC
OD				
OG				

3) Amblyopie :

- absente
- Unilatérale Bilatérale
- légère moyenne profonde

4) état de la fixation :

Centrée

excentrée

5) dualité – la neutralisation :

- Dualité : OUI NON
- Neutralisation : OUI NON

6) La correspondance rétinienne : OUI NON

7) Verre rouge à l'AO :

VL :

VP :

8) Test de Bagolini à l'AO :

VL :

VP :

9) Synoptophore :

AO :

Réponse à l'AO :

10) Vision stéréoscopique : NON

OUI

BILAN MOTEUR :

1) Sens de la déviation :

- Convergence
- Divergence
- Verticalité

2) L'œil dévié :

OD

OG

Alternance

3) Etude de l'angle de déviation :

- S/C :
- A/C :

4) la déviation verticale dissociée- spasme :

- Spasme : OUI NON
- DVD : OUI NON

5) Syndrome alphabétique : OUI

NON

6) la motilité oculaire :

	Œil droit	Œil gauche
M. Droit interne		
M. Droit externe		
M. Droit supérieur		
M. Droit inférieur		
M. Oblique supérieur		
M. Oblique inférieur		

Normale : (+). Hyper action : (++) . Limitation :(-)

Le reste de l'examen ophtalmologique :segment antérieur et fond d'œil :

L'examen général :

Traitement :

Ø Médical :

§ Correction optique : OD..... OG

§ Pénalisation : OUI NON

§ Occlusion : OUI NON

§ Secteurs : OUI NON

§ Prismes : OUI NON

§ Orthoptique : Au synoptophore : OUI NON

Dans l'espace : OUI NON

Ø Pharmacologique :

○ myotiques : OUI NON

○ Injection de toxine botulinique : OUI NON

Ø Chirurgical :

○ Choix de l'anesthésie : locorégionale générale

○ Technique chirurgicale :

○ Chirurgie monoculaire chirurgie binoculaire

○ Chirurgie des muscles droits :

Recul / Résection / Plissement

○ Chirurgie ajustable : OUI NON

○ Transposition musculaire : OUI NON

○ Suture de fixation postérieure (fadenopération de Cüppers) : OUI NON

○ Chirurgie du muscle oblique inférieur : OUI NON

○ Chirurgie du muscle oblique supérieur : OUI NON

Ø Suivi post-opératoire :

	J 2	J15	2 mois	4 mois	6 mois	1 an
AV de loin						
AV de près						
Angle de déviation résiduel						
Diplopie post opératoire						

Ø Complications :

- Liées à l'acte opératoire :
 - Perte d'un muscle : OUI NON
 - Ischémie du segment antérieur : OUI NON
- Liées à l'anesthésie :
- Complications infectieuses
- Liées à l'évolution post-opératoire du strabisme :
 - La sous correction : OUI NON
 - La divergence secondaire : OUI NON
 - Les variations de réfraction : OUI NON
 - La sur correction : OUI NON
 - La diplopie post-op : OUI NON
 - Les variations de réfraction : OUI NON
 - La récurrence : OUI NON

Ø Reprise :

Ø Recul et surveillance :

RESULTATS

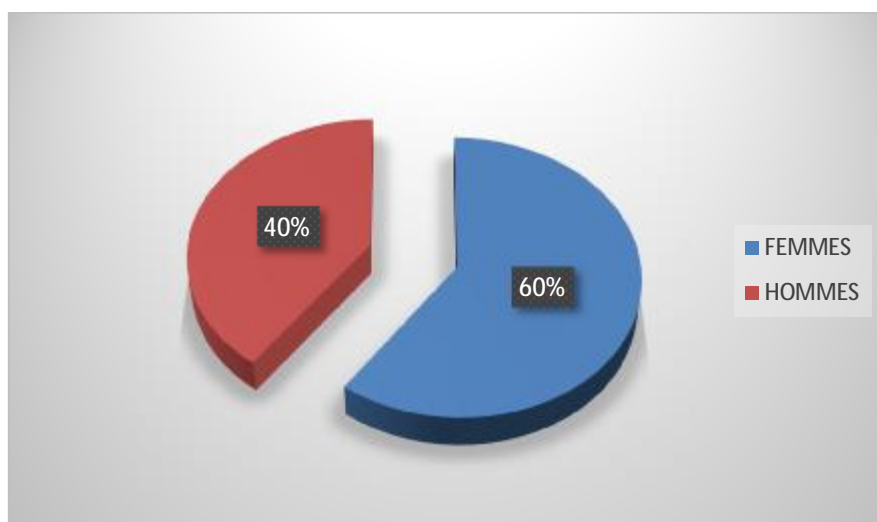
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

A. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen de nos patients lors de la chirurgie est de 16,6 ans \pm 4 mois avec des extrêmes d'âges allant de 4 ans à 47 ans.

B. Répartition selon le sexe :

- Dans notre série on note une prédominance féminine (60%) avec un sex-ratio égal à 0,66.
- Parmi les 55 patients :
 - 33 cas sont de sexe féminin, soit 60%.
 - 22 cas sont de sexe masculin, soit 40%.

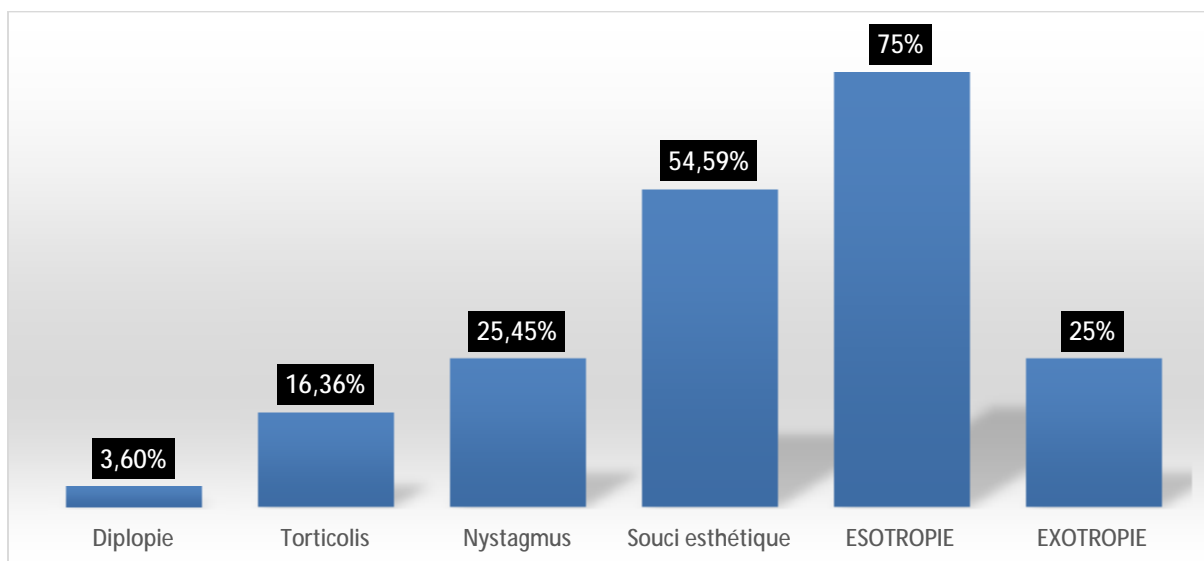


Graphique 1 : Répartition des patients en fonction du sexe

C. Répartition selon le motif de consultation :

Tous nos patients ont consulté pour un strabisme horizontal. Le nystagmus est retrouvé chez 25,45 % des patients soit 12 cas de strabisme convergent et 2 cas de strabisme divergent. La diplopie est retrouvée chez 3,6% des patients soit 2 cas (un

cas d'esotropie et un cas d'exotropie). Le préjudice esthétique est retrouvé chez 56,3% des patients.



Graphique 2 : Répartition du motif de consultation

D. Répartition selon l'âge d'apparition :

L'âge d'apparition du strabisme varie entre la naissance et 11ans et plus de la moitié de nos patients (59,9%) présentaient un strabisme précoce (apparition avant 6 mois).

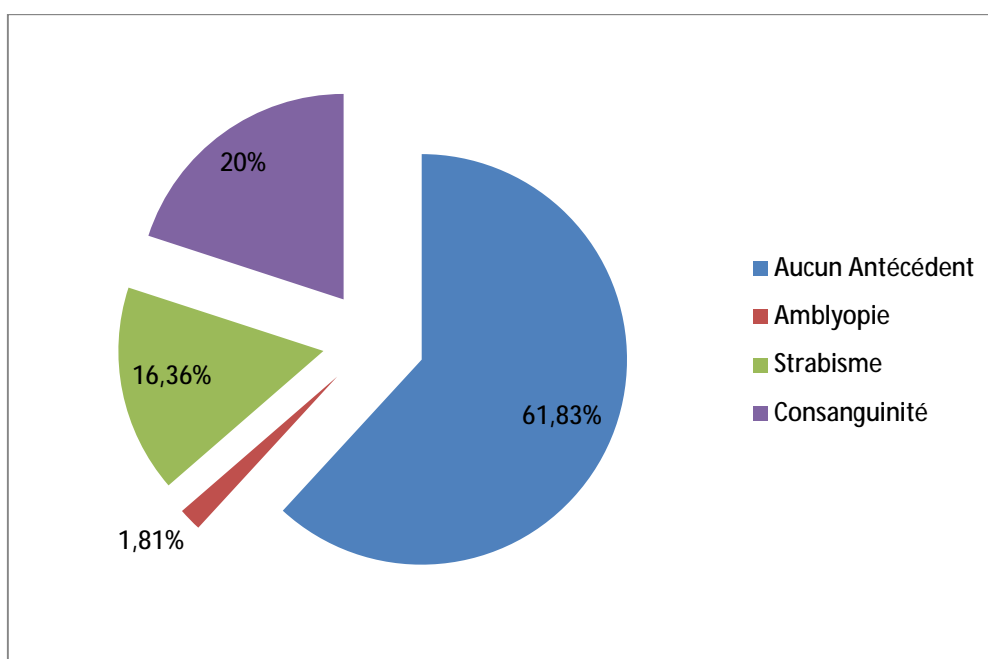
E. Etude des antécédents :

1. Les antécédents personnels :

- 46 patients ne présentent aucun antécédent personnel.
- 9 patients présentent des antécédents personnels, répartis comme suit :
 - 2 cas de Grossesse gémellaire.
 - 2 cas de Traumatisme crânien < 6 mois.
 - 1 cas de Chorioretinite congénitale.
 - 1 cas de Cataracte congénitale.
 - 1 cas de Coxa plana.
 - 1 cas de prématurité
 - 1 cas d'irradiation pendant la grossesse (Pelvimétrie TDM)

2. Les antécédents familiaux :

- Aucun antécédent familial n'est retrouvé dans 61,83% des cas.
- Une notion de consanguinité dans 20% des cas :
 - 9 de 1^{er} degré
 - 2 de 2^{ème} degré
- Un strabisme familial est retrouvé chez 9 patients soit 16,3% des cas répartis comme suit :
 - Parents : 2 patients
 - Fratrie : 4 patients
 - Autres : 3 patients
- Une notion d'amblyopie dans la famille est retrouvé chez 1 patient soit 1,81% (un cousin germain)



Graphique 3 : Répartition des antécédents familiaux

II. LES RESULTATS DE L'EXAMEN CLINIQUE :

A. A l'inspection :

- Le torticolis est retrouvé chez 9 patients, soit 16,36%.
- Le nystagmus est présent dans 25,45% des cas.

B. Symptôme et strabisme :

Le nystagmus, l'attitude vicieuse suivie de la déviation verticale dissociée minime sont les signes cliniques les plus rencontrés (respectivement 25,4%, 16,3% et 12,7% des cas).

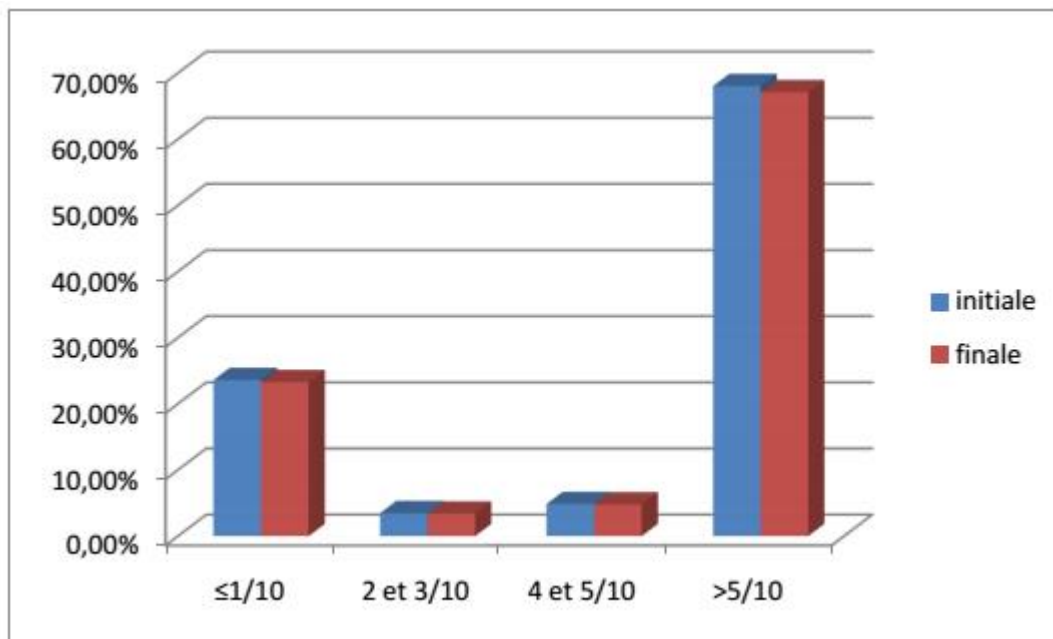
Tableau 6 : Symptômes cliniques associés au strabisme dans notre série

	Esotropie	Exotropie
Nystagmus latent	12 (21,8%)	2 (14,3%)
DVD	6 (14,6%)	1 (7,1%)
Attitude vicieuse	7 (17,1%)	2 (14,3%)
Céphalée	2 (4,9%)	2 (14,3%)
Diplopie	1 (2,4%)	1 (7,1%)
Asthénopie	1 (2,4%)	2 (14,3%)
	%/ Nbre des esotropies	% / Nbre des exotropies

C. Les résultats du bilan sensoriel :

1. Etude de l'acuité visuelle :

Les résultats de l'acuité visuelle initiale et finale sont résumés sur le Graphique et les tableaux suivants :



Graphique 4 : évolution de l'acuité visuelle initiale et finale

Ø Bilan initial :

Tableau 7 : résultats de l'évaluation initiale de l'AV des patients de notre série.

	AV.SC(Dt)	AV.AC(Dt)	AV.SC(Gche)	AV.AC(Gche)
médiane	7[0,88 ; 10]	10[6 ; 10]	9[1 ; 10]	9[5 ; 10]
Valeur minimale	1/10	1/10	1/10	1/10
Valeur maximale	10/10	10/10	10/10	10/10

Ø Bilan final :

Tableau 8 : résultats de l'évaluation finale de l'AV des patients de notre série

	AV.SC(Dt)	AV.AC(Dt)	AV.SC(Gche)	AV.AC(Gche)
médiane	6[1 ; 10]	10[7 ; 10]	9[1 ; 10]	9[4,50 ; 12]
Valeur minimale	1/10	1/10	1/10	1/10
Valeur maximale	10/10	10/10	10/10	10/10

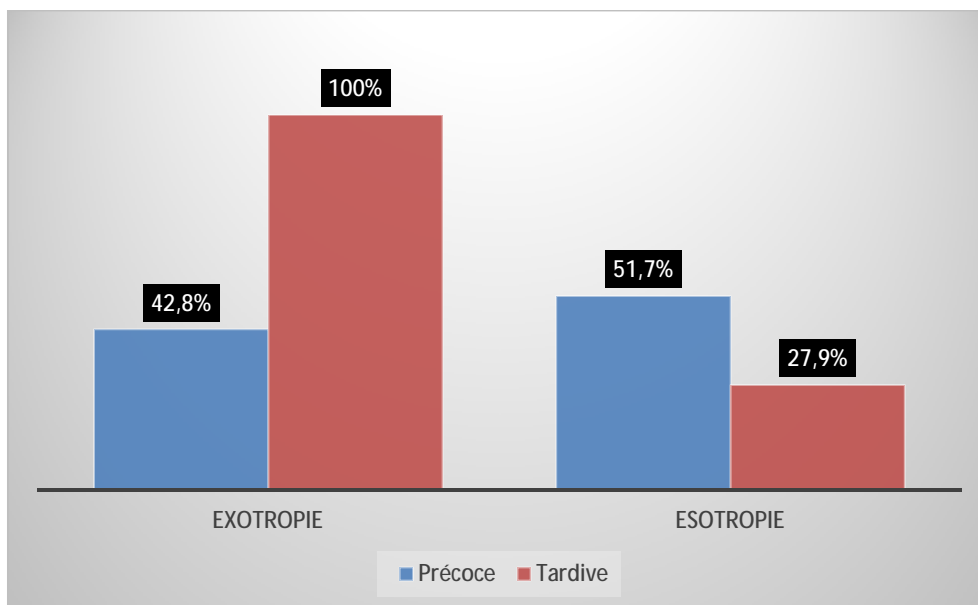
2. Etude de l'amblyopie :

a) La fréquence de l'amblyopie :

- 33 patients soit 60% présentent une amblyopie.
- L'amblyopie est unilatérale (définie comme une différence d'acuité visuelle égale ou supérieure à 2 lignes) chez 30 patients, soit 75,7% et bilatérale (en cas d'A V inférieure à 6/10^e au niveau des deux yeux) dans 24,3% des cas (en cas d'A V inférieure à 6/10^e au niveau des deux yeux).

b) Répartition selon le type de strabisme horizontal :

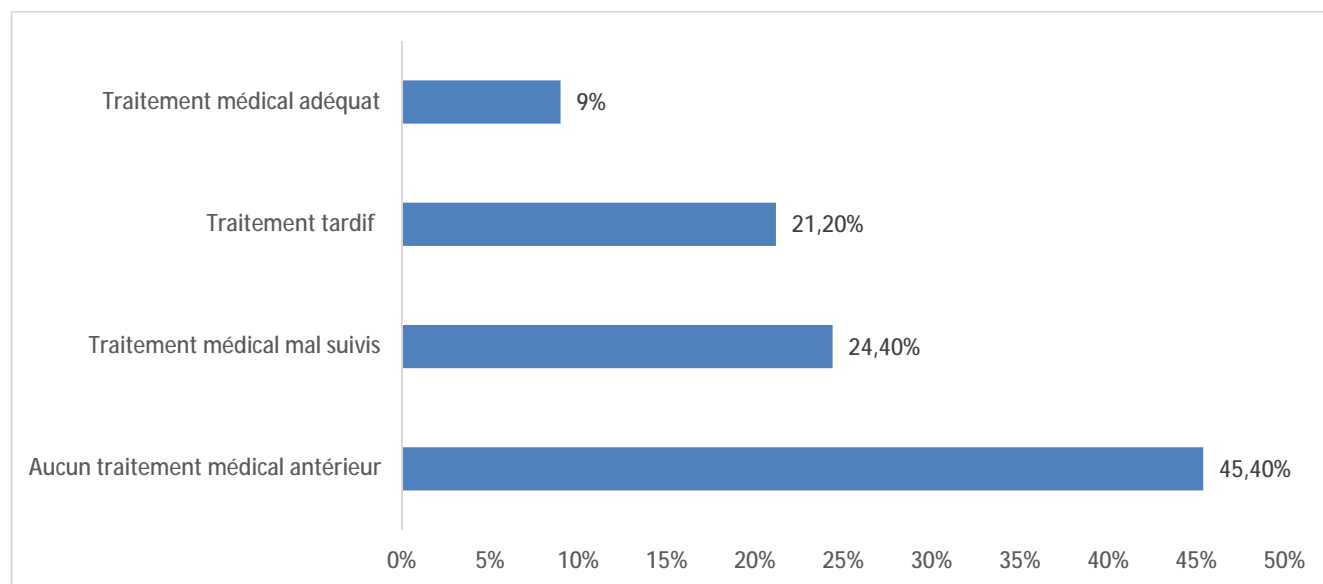
- Le taux d'amblyopie est de 56,1% dans l'esotropie, et de 71,4% dans les exotropies
- Le taux d'amblyopie est de 51,7% dans l'esotropie précoce contre 42,8% d'exotropie précoce et il est de 27,9% dans l'esotropie tardive contre 100% d'exotropie tardive.



Graphique 5 : répartition de l'amblyopie selon le type de strabisme et sa précocité

c) Répartition selon le traitement médical :

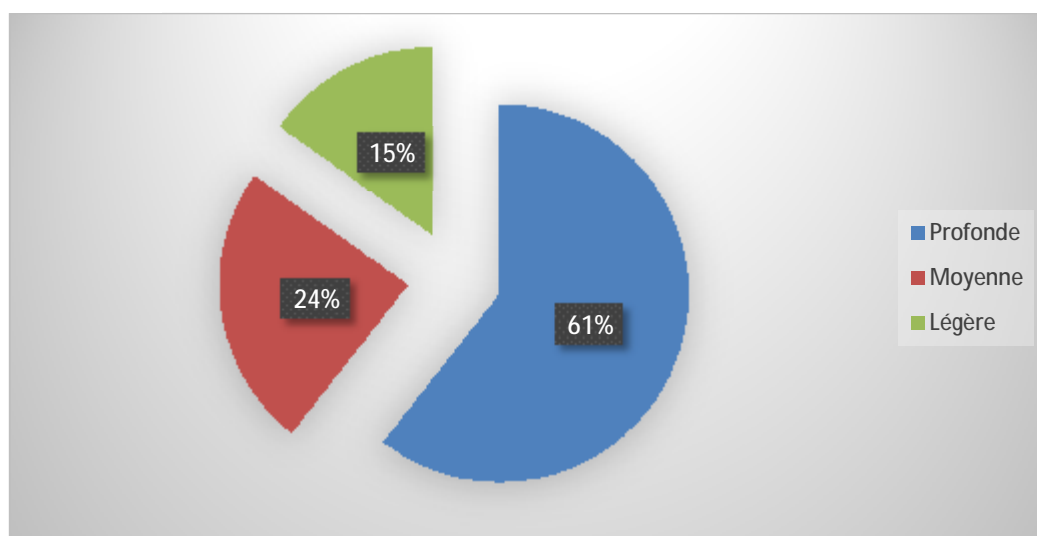
La répartition des 33 patients amblyopes selon le fait d'avoir accès au traitement médical ou non, est comme suit : 15cas (soit 45,4%) n'avaient pas reçu de traitement médical antérieur ; 8 cas (soit 24,4%) sont mal suivis ; 7cas (soit 21,2%) avaient reçus un traitement tardif et 3cas (soit 9%) avaient un traitement médical adéquat.



Graphique 6 : répartition de l'amblyopie selon le traitement médical

d) Répartition selon la profondeur de l'amblyopie :

- La majorité soit 61% de nos amblyopes, présentent une amblyopie profonde



Graphique 7 : répartition des cas d'amblyopie selon la profondeur de celle-ci.

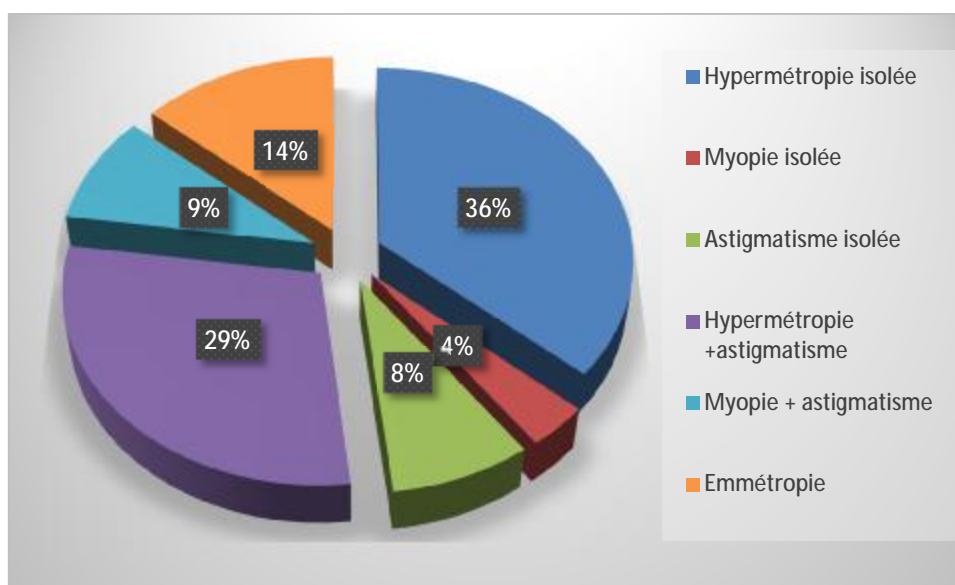
3. Etude des amétropies :

a) Fréquence des troubles de réfraction :

Dans notre série d'étude l'hypermétropie est retrouvée dans 65,45% des yeux, dont 45% est associée à un astigmatisme.

Le tableau (9) résume l'ensemble des résultats :

	Nombre des yeux	Pourcentage
Hypermétropie isolée	40	36,36%
Myopie isolée	4	3,63%
Astigmatisme isolée	9	8,18%
Hypermétropie + astigmatisme	32	29,09%
Myopie + astigmatisme	10	9,09%
Emmétropie	15	13,63%



Graphique 8 : répartition de la population d'étude (yeux) selon le trouble de réfraction

b) Corrélation entre les amétropies et l'amblyopie :

Un vice réfractif est retrouvé chez la totalité des amblyopes. Ainsi, nous avons trouvé chez les ésootropes 12,2% d'amétropies myopiques et 63,4% d'amétropies hypermétropiques. Chez les exotropes, ces taux sont respectivement de 78.6% et de 21.4%.

c) L'anisométrie :

On note que 57.7% d'esotropie ayant un vice réfractif sont des anisométriques contre 61.5% d'exotropie et la totalité des patients amblyopes profonds ont une anisométrie soit hypermétropique ou myopique.

4. Etat de la fixation :

- La fixation est centrale chez 43 des cas, soit 78,1%.
- La fixation est excentrique chez 11 des cas, soit 20%.
- La fixation est instable chez 1cas, soit 1,8%.

5. Type de fixation et strabisme :

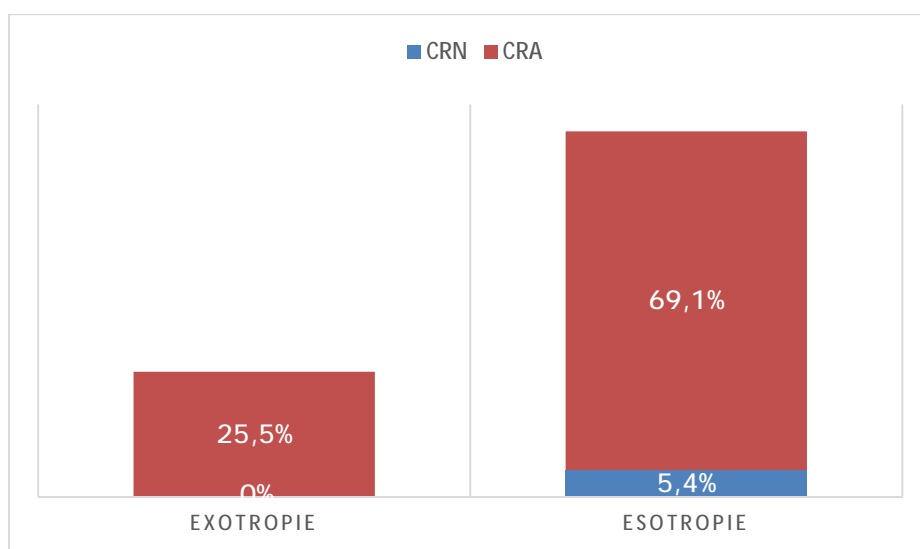
- 27 cas (65.9%) d'esotropie sont alternants et 62.9% d'entre eux ont une isoacuité égale ou supérieure à 7/10^{ème}.
- six cas d'exotropie (42.8%) ont un strabisme alternant dont trois cas (50%) d'entre eux ont une isoacuité. La majorité (95.2%) des patients avec un strabisme constant présentent une amblyopie qui est soit modérée soit le plus souvent profonde.

Tableau 10 : Taux d’amblyopie et d’isoacuité en fonction de type de fixation

	Esotropie		Exotropie	
	alternant	constant	Alternant	constant
Amblyopie légère	4	0	1	0
Amblyopie modérée	4	3	1	0
Amblyopie profonde	2	10	1	7
Isoacuité	17	1	3	1
Nbre total / %	27 (65,9%)	14 (34,1%)	6 (42,9%)	8 (57,1%)

6. Etude de la correspondance rétinienne :

Presque la totalité de nos malades (94,6%) n’ont pas de correspondance rétinienne normale en préopératoire. Les trois patients avec une CRN présentent une ésootropie acquise tardive.



Graphique 9 : Correspondance rétinienne préopératoire selon le type de strabisme

D. Les résultats du bilan moteur :

1. Le sens de la déviation :

Le strabisme est :

- Convergent chez 41 patients soit 74,5% dont 14,6% associé à une divergence verticale dissociée.
- Divergent chez 14 patients soit 25,4% dont 7,1% associé à une divergence verticale dissociée.

2. L'œil dévié :

- La déviation atteint de façon prédominante l'œil gauche :
 - Ø Œil gauche chez 18 patients, soit 32,7% des cas.
 - Ø Œil droit chez 10 patients, soit 18,1% des cas.
- La déviation est alternante chez 27 patients, soit 49% des cas.

3. Etude de l'angle de déviation :

- Ø Pour le strabisme convergent :

A l'examen, l'angle de déviation avec correction optique est compris entre 25 et 75 dioptries (D) avec une moyenne de 43,93D pour la vision de loin, et entre 25 et 80 dioptries avec une moyenne de 44,12 dioptries pour la vision de près.

Tableau 11 : montrant les différentes valeurs de l'angle de déviation de loin et de près dans les ésootropies

	Angle de déviation de loin sans correction	Angle de déviation de loin avec correction	Angle de déviation de près sans correction	Angle de déviation de près avec correction
Moyenne	52,87	52,72	52,88	51,81
Minimum	16	20	25	25
Maximum	100	80	85	80

Ø Pour le strabisme divergent :

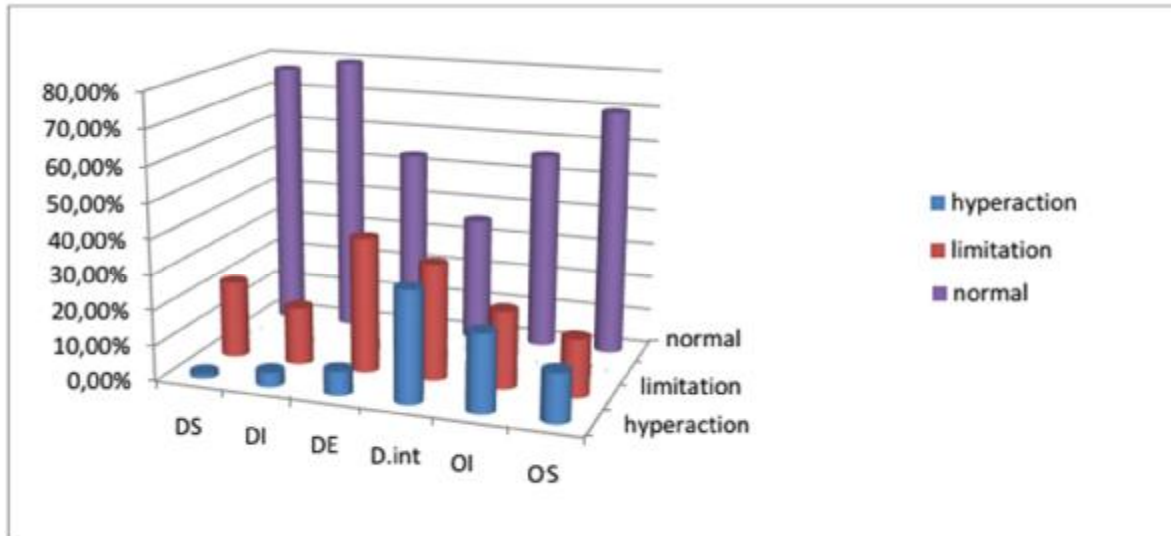
A l'examen, l'angle de déviation avec correction optique est compris entre 20 et 80 dioptries (D) avec une moyenne de 52,72D pour la vision de loin, et entre 25 et 85 dioptries avec une moyenne de 51,81 dioptries pour la vision de près.

Tableau 12 : montrant les différentes valeurs de l'angle de déviation de loin et de près dans les exotropies.

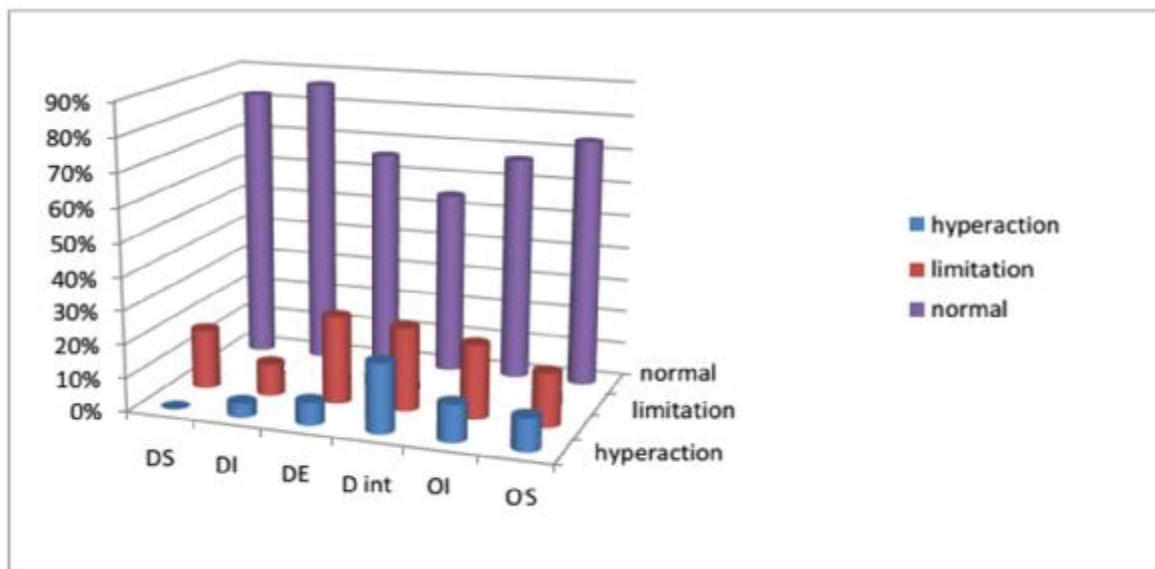
	Angle de déviation de loin sans correction	Angle de déviation de loin avec correction	Angle de déviation de près sans correction	Angle de déviation de près avec correction
Moyenne	54,82	45,93	54,57	47,12
Minimum	14	16	14	18
Maximum	95	70	95	75

4. Motilité oculaire :

L'examen de la motilité oculaire au niveau des yeux est résumé dans les graphiques 9 et 10 :



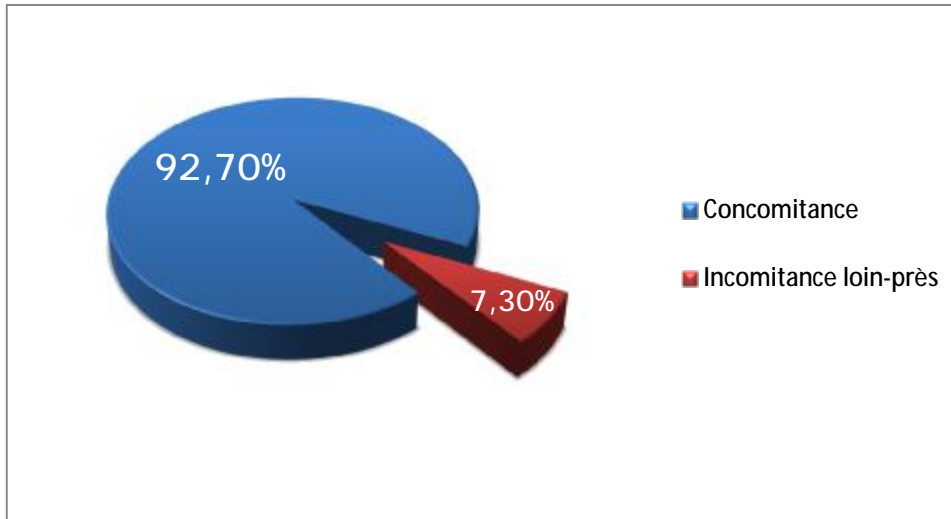
Graphique 10 : Action des muscles oculomoteurs au niveau de l'œil droit.



Graphique 11 : Action des muscles oculomoteurs au niveau de l'œil gauche.

5. Concomitance et intermittence :

51 cas soit 92,7% sont concomitants et seulement 4 soit 7,3% cas présentent une incomitance loin-près.



Graphique 12 : répartition des concomitances et des incomitances loin-près de la série.

E. Le reste de l'examen ophtalmologique :

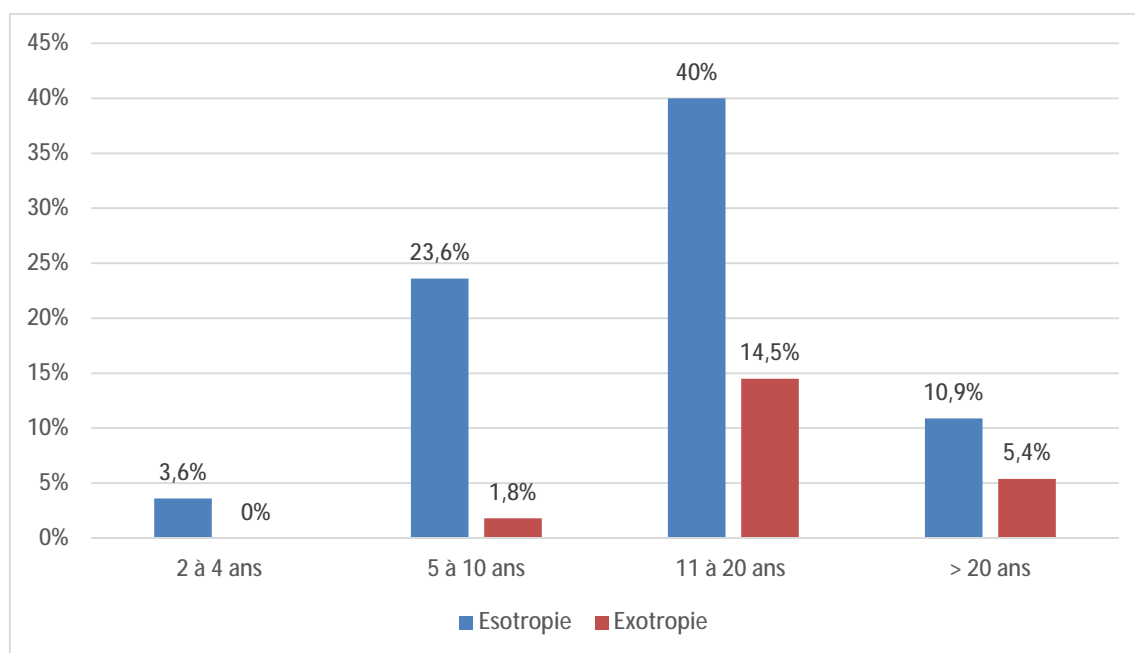
A l'examen initial l'examen ophtalmologique est normal chez 52 patients soit 96,36%, alors qu'il a montré des anomalies chez 2 patients soit 3,361% des cas répartis comme suivant :

- Cataracte unilatérale implantée chez un patient ;
- Cicatrice maculaire de chorioretinite toxoplasmique congénitale chez un autre patient.

III. Le traitement chirurgical :

A. Age opératoire :

La majorité de nos patients (70,8%) sont opérés à un âge supérieur à 10 ans.



Graphique 13 : Age opératoire du strabisme dans notre étude

B. Protocoles opératoires :

Ø Les techniques opératoires utilisées en cas d'ésotropie sont :

- Recul des deux droits médiaux avec résection du droit latéral de l'œil dominé est effectué dans 13 cas pour des angles de déviation compris entre 35 Δ et 65 Δ (moyenne de 47 Δ) ; les résultats sont : bons dans 5 cas, excellents dans 4 cas, moyens dans 2 cas et mauvais dans 2 cas.
- Recul des deux droits médiaux avec résection des deux droits latéraux : dans 9 cas pour des angles de déviation allant de 60 Δ à 80 Δ (moyenne 60,5 Δ) ; les résultats sont jugées : bons dans 5 cas, excellents dans 1 cas et moyens dans 3 cas.

- Recul du droit médial associé à une résection du droit latéral effectué dans 7 cas pour des angle de déviation compris entre 25 Δ et 50 Δ (moyenne de 38,5 Δ); les résultats sont : bons dans 4 cas , excellents dans 2 cas et moyens dans 1cas.
- Recul des deux droits médiaux dans 3 cas, pour des angles compris entre 25 Δ et 35 Δ (moyenne de 30 Δ) ; et les résultats : excellents dans 2cas et bons dans 1cas.
- L'opération de fil a été pratiquée seule dans 6 cas pour des angles de déviation compris ente 25 Δ et 35 Δ (moyenne de 27,5 Δ) et les résultats sont : excellent dans 3 cas et bon dans 3 cas.
- Fil associé à une résection du droit latéral de l'œil dominé avait donné un excellent résultat dans un cas (un angle de 55 Δ) alors que le résultat est bon dans le cas (angle de 50 Δ) ou il est associé à un recul résection sur les trois muscles restants
- Recul du droit interne de l'œil dominé avait donné un résultat moyen dans un cas avec angle strabique de 25 Δ.

Ø Les techniques chirurgicales pratiquées en cas d'exotropie :

- Résection des deux DI et recul des deux DE dans 2 cas ; Angle strabique de 65 Δ et 75 Δ (moyenne de 70 Δ) ; le résultat postopératoire est respectivement : excellent et mauvais.
- Résection DI œil dominé et recul DE de l'œil dominé dans 5 cas ; Angle entre 30 Δ et 50 Δ (moyenne de 39 Δ) ; Résultats postopératoires : bons dans 3 cas, excellents dans 2 cas
- Résection DI ODG et Recul du DE de l'œil dominé dans 5 cas ; Angle entre 50 Δ et 70 Δ (moyenne 59 Δ) ; Résultats sont : excellent dans 1 cas, bons dans 2 cas, moyens dans 2cas

- Recul des deux DE dans 1 cas pour un angle de 35 Δ. Le résultat est : bon.
- Résection du DI œil dominé et recul du DE ODG dans 1cas ; Angle de 50 Δ ; Résultat : moyen.

∅ les abords conjonctivaux chez l'adulte se font au niveau du limbe et chez l'enfant en regard de l'insertion musculaire.

∅ Deux types de fils non résorbables sont utilisés :

- Mersuture (5/0) pour les muscles (par défaut du résorbable 5/0) et pour myopexie.
- soie noire 7/0 pur la conjonctive.

Le tableau suivant résume l'ensemble des protocoles utilisés :

Tableau 13 : Les différents processus opératoires utilisés dans notre série

Angle de déviation Δ	Protocole opératoire									Résultat post opératoire
	Recul D.I. œil dominé	Recul D.I. O. dominant	Résect. D.I. O. dominé	Résect. D.I. O. dominant	Recul D.E. O. dominé	Recul D.E. O. dominant	Résect. D.E. O. dominé	Résect. D.E. O. dominant	fil	
65	X	X					X			Moy
35									X	Excellent
40	X	X					X			Bon
65	X	X					X	X		Bon
40	X						X			Excellent
60	X	X					X	X		Bon
30									X	Excellent
40	X	X					X			Excellent
-45			X		X					Bon
65	X	X					X	X		Bon
40	X						X			Bon
50	X						X			Moy
65	X	X					X	X		Excellent
-75			X	X	X	X				Mauvais
45	X						X			Bon
80	X	X					X	X		Mauvais
60	X	X					X	X		Bon
-70			X	X	X					Moyen
40	X						X			Bon
30	X	X								Excellent
65	X	X					X			Mauvais
35	X	X								Bon
35	X	X					x			Bon
25									X	Excellent
55							X		X	Excellent
-30			X		X					Excellent
55	X	X					X			Mauvais
55	X	X					X			Bon
35	X	X					X			Moy
50	X						X	X	X	Bon
-40			X		X					Bon
25									X	Bon

35	X	X					X			Excellent
40	X	X					X			Bon
-50			X		X					Bon
-50			X	X	X					Excellent
50	X	X					X			Excellent
25									X	Bon
-50			X	X	X					Bon
-65			X	X	X	X				Excellent
Angle de déviation Δ	Protocole opératoire									Résultats post opératoires
	Recul D.I. œil dominé	Recul D.I. O. dominant	Résect. D.I. O. dominé	Résect. D.I. O. dominant	Recul D.E. O. dominé	Recul D.E. O. dominant	Résect. D.E. O. dominé	Résect. D.E. O. dominant	fil	
70	X	X					X	X		Moyen
45	X	X					X			Bon
50	X	X					X			Excellent
25	X	X								Excellent
25									X	Bon
-50			X		X	X				Moyen
-30			X		X					Excellent
-60			X	X	X					excellent
25	X									Moy
25	X						X			Bon
-65			X	X	X					Moy
70	X	X					X	X		Moyen
-35					X	X				Bon
75	X	X					X	X		Bon
30	X						X			Excellent

C. Complications Postopératoires :

Un bourgeon conjonctival est noté dans quatre cas et une diplopie transitoire de mois de 20 jours dans trois cas présentant une exotropie avec amblyopie unilatérale.

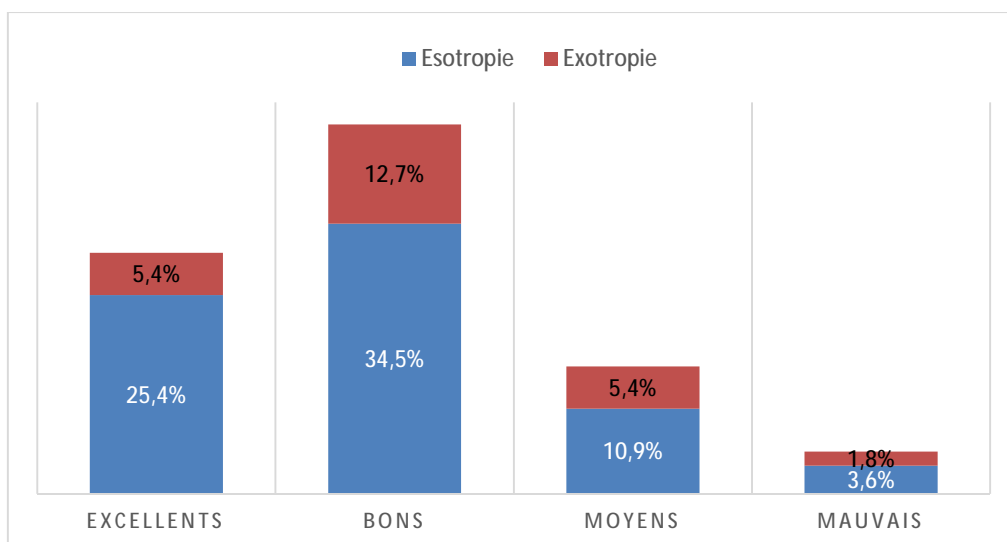
Aucune complication infectieuse n'a été rapportée

D. Résultats postopératoires :

Le contrôle postopératoire a pu s'effectuer sur des périodes variables selon les patients avec un recul minimum de 3 mois et un recul maximum de 26mois.

1. Sur le plan anatomique :

- Sur le plan anatomique, les résultats montrent un excellent taux de succès anatomique (78,1 % des cas)
- 61,5% des cas de moyen et de mauvais résultat obtenus, sont amblyope.
- 12,5% des sujets moins de 10 ans et 28,2% de plus de 10 ans ont de moyens ou de mauvais résultats anatomiques.



Graphique 14 : répartition des résultats anatomique en fonction du strabisme

2. Sur le plan clinique :

Nous avons constaté la disparition du torticolis dans 6 cas.

3. Sur le plan esthétique :

Tous les patients même ceux qui gardent un angle résiduel sont très satisfaits.

4. Sur le plan psychologique :

Nous avons constaté chez la majorité de nos patients et en particuliers chez les enfants et les adolescents (notamment des jeunes filles qui sont les plus nombreuses dans cette série) une facilité de contact et le sourire sur leur visage avec disparition du sentiment de dévalorisation et amélioration du comportement et des résultats scolaires.

5. Sur le plan social :

Trois filles se sont mariées après correction chirurgicale de leurs strabismes

6. Sur le plan sensoriel :

Dans notre série on relève un pourcentage élevé des strabismes précoces et d'amblyopie ce qui explique le nombre important de patients à CRA. Néanmoins, les bons résultats anatomiques permettaient :

- Une amélioration de l'acuité visuelle de un à deux lignes chez les patients qui ont une isoacuité
- une récupération d'une amblyopie unilatérale de quatre lignes dans deux cas
- la stéréopsie est améliorée dans cinq cas : grossière dans trois cas (> de 800'') et atteignait 300'' dans deux cas.
- le champ visuel binoculaire était demandé seulement dans deux cas (vu l'état économique défavorable de nos patients) montrant un élargissement en postopératoire
- Concernant les trois cas ayant une CRN nous avons obtenu une guérison anatomique et sensoriel puisque nous avons une orthophorie dans deux et un angle résiduel de 8 Δ dans le troisième cas ; et la stéréopsie est nettement améliorée en postopératoire. Elle atteignait 100'' (après test de Titmus, complétant le test de Lang) dans les deux premiers cas et 250'' dans le troisième cas.

E. Evolution et reprise chirurgicale :

Une deuxième intervention chirurgicale n'a pu être réalisée chez les malades avec angles résiduels importants (> 20 D) à cause du risque de diplopie postopératoire ou un non souhait d'un second acte chirurgical.

DISCUSSION

I- Etude de la prévalence :

Dans notre pays, la prévalence du strabisme est mal connue. Au service d'ophtalmologie du CHR El Farabi à Oujda, elle est estimée à 4,01%. Ce taux rejoint ce qui est cité dans la littérature. En effet la prévalence du strabisme a été étudiée dans plusieurs pays comme aux états unis d'Amérique, en Israël et au Japon (tableau). Selon ces études, La prévalence du strabisme est peu élevée, et elle est comprise entre 1 % et 4 %. Cette prévalence est relativement stable dans le temps.

En général, l'ésotropie est plus répandue que l'exotropie [1.90]. Le sexe ne joue pas de rôle et l'âge d'apparition varie de la naissance à l'âge adulte [2.10.82].

Tableau : La prévalence du strabisme chez L'enfant dans les différentes communautés [1]

Etude (année)	Pays	nombre total d'enfants examinés	Nombre de strabisme(%)
Friedman (1980)	Israël	38000	475(1,2%)
Chew (1994)	USA	39227	1677(4.2%)
Matsuo (2005)	Japon	86531	1112(1,28%)
Notre série	Maroc	2350	95(4.01%)

Si la plupart des ésotropies sont précoces (86.71% de nos cas), nous constatons que contrairement à ce qui était classiquement admis [91], plus de la moitié des exotropies le sont aussi dans notre étude.

II- Etude des antécédents :

1. Génétique des strabismes :

Dans notre étude, les antécédents strabiques n'ont été notés que dans 16,3 % des cas et retrouvés seulement dans le strabisme convergent. Le taux du facteur héréditaire a été noté dans 17,2% des cas d'esotropie précoce et dans 33,3% des cas d'esotropie tardif.

Bongard et al. [95] ont mené une étude statistique sur un échantillon de 54 enfants appartenant à des familles convoquées et ont noté une ascendance directe dans 57,5 %.

Dufier et al. [96] ont retrouvé sur 195 cas de strabiques, des antécédents familiaux dans 65,4 % des cas quel que soit le type de strabisme. Parmi ces familles, l'étude de la transmission a permis de conclure en grande majorité à l'existence d'une hérédité autosomique dominante à pénétrance incomplète.

On remarque alors que nos pourcentages sont bas par rapport à ces études, et cela peut être expliqué par le nombre important des esotropies sensorielles dans les strabismes convergents tardifs présents dans notre série.

Le strabisme est une maladie fréquente pour laquelle une hérédité est souvent observée [92]. Le mode de transmission de cette hérédité reste hypothétique et la plupart des auteurs évoqueraient une hérédité polyfactorielle de transmission multigénique [21.93.94]. Actuellement, le point le plus controversé est de savoir si c'est le strabisme qui se transmet héréditairement ou si l'hérédité n'agit que sur les facteurs provoquant le strabisme.

a) La répartition des antécédents familiaux :

Dans les formes familiales de notre série nous avons trouvé que la présence d'un antécédent strabique était variable au sein même de la famille. Ainsi nous avons trouvé 2,9% de strabisme chez les parents (deux mères), 7,3% dans la fratrie (deux

sœurs, deux frères< dans la même famille>), 2,9% chez les oncles et les tantes (une tante et un oncle) et 2,9% chez les cousins germains (deux cousins).

Dans l'étude de Rémy [93], qui a porté sur une population de 656 strabismes. Il a retrouvé 525 ésootropies dont 60 % d'ésootropies précoces. Dans les formes familiales, l'auteur a montré aussi que la présence d'un antécédent strabique était variable au sein même de la famille. Il existait en effet, 9,9 % de strabismes chez les parents, 9,4 % dans la fratrie, 6,9 % chez les oncles et tantes, et 5,8 % chez les cousins germains. Cette répartition suivait une courbe de probabilité permettant de conclure à l'existence d'un mode de transmission dominant et polygénique à pénétrance variable.

Nos résultats dans ce sens, restent concordants avec la littérature.

b) La notion de consanguinité :

La présence d'une consanguinité suggère une hérédité à transmission récessive et se traduit par une augmentation d'anomalies génétique source de malformations congénitales polygénique ou de maladies multifactorielles, dont le strabisme représente environ 14% de cas [98]. Sa fréquence au Maroc est élevée (environ 29%) même si elle est relativement basse par rapport à l'Asie du sud et aux pays nord-africains. Notre étude retrouve une consanguinité dans 20% des cas. Ce taux est de 14,2% des cas de strabisme divergent et de 21,9% des cas de strabisme convergent. Par ailleurs, l'association d'une consanguinité et d'un antécédent strabique a été rapportée dans 33,3% des' esotropies.

2. Facteurs de risque des strabismes :

a) La prématurité :

La prématurité considérée comme un facteur de risque majeur d'apparition de strabismes précoces [92.99.100.102], a été retrouvée chez seulement un seul patient soit 1,8% des cas (un cas d'esotropie précoce).

Dans l'étude américaine rétrospective de Mohny et Huffaker [131] qui a porté sur 235 patients, la prématurité a été retrouvée dans environ 32% des cas, tous des exotropies.

C'est bien évident que la différence entre les études est significative. Cette différence pourra être en rapport avec la durée de l'étude américaine (de 1995 à 2001) et la taille de sa population d'étude.

b) Les troubles neurologiques :

L'atteinte neurologique a été trouvée seulement chez nos patients présentant une esotropie (4 patients) soit 7,29% des cas. Elle est due dans deux cas à une grossesse gémellaire s'accompagnant de souffrance neurologique, et dans un cas à un traumatisme crânien avant l'âge de 6 mois.

L'étude d'Ohtsuki et all [132], menée chez 38 patients strabiques a trouvé des lésions neurologiques dans 8% des cas. Ce qui est conforme avec notre étude.

L'ensemble des enfants ayant subits des lésions neurologiques sont plus exposés au risque de survenue d'un strabisme précoce [92.100], en raison de la perturbation évidente du développement de la vision binoculaire puisque ces lésions interviennent de façon délétère sur le système d'intégration qui est encore immature.

[92]

C'est dans cette population que l'on retrouve le plus d'exotropies précoces, à tel point qu'un bilan neurologique doit être systématique devant la découverte d'une exotropie permanente avant l'âge de 6 mois [10.101].

c) Les atteintes ophtalmologiques :

Une interruption prolongée et précoce des connexions binoculaires, telle qu'une amblyopie organique unilatérale congénitale, peut être responsable d'un strabisme précoce non alternant ou syndrome du monophthalme congénital [10.92], et nous l'avons rencontré dans deux cas (8,3%) de nos patients esotropes précoces. Le premier c'est un garçon qui a présenté une cataracte congénitale et le deuxième, une fille avec chorioretinite toxoplasmique congénitale.

d) Facteurs environnementaux :

Dans notre étude, on a noté la présence d'une notion d'irradiation pendant la grossesse chez un seul patient (soit 1,8% des cas) ce qui rejoint la littérature en étant en conformité avec l'étude de Matsuo et al [99] qui a trouvé cette notion dans 3% des cas de strabisme précoce.

Pour conclure, dans l'ensemble, notre série a noté la présence de ces facteurs de risque, dans 27,5% de nos cas d'esotropie précoce, ce qui est conforme à la littérature [92.99].

Or il est évident que la recherche des antécédents et en particulier le caractère héréditaire et les facteurs de risques notamment suscités est importante dans la mesure où elle permet de définir et de surveiller les groupes à risque. C'est ainsi qu'on peut lutter efficacement contre l'amblyopie par un dépistage et une prise en charge précoce.

III- Amblyopie et strabisme :

1. La fréquence de l'amblyopie :

Le taux d'amblyopie dans notre série est de 60% des cas. Le même taux est retrouvé dans d'autres séries africaines. En effet, Mvogo dans sa série à Yaoundé, a rapporté une fréquence de 63.23 % d'amblyopie pour une population de 246 patients [134], Marrakchi et coll. ont eu 58% d'amblyopies dans une série de 202 strabismes en Tunisie [109]. Par ailleurs cette fréquence, en Israël est relativement faible, elle est de 41% pour Friedman et coll. [133]. C'est le cas aussi, dans la série de Von Noorden [113], qui a trouvé un faible taux d'amblyopie à 35% des cas sur une population de 408 patients.

En effet la fréquence d'amblyopie retrouvée dans notre série est conforme à la littérature, qui souligne d'ailleurs la différence entre les taux d'amblyopie relevés dans les séries occidentales et ceux relevés dans les pays en voie de développement. Ceci à mettre, essentiellement, sur le compte d'une prise en charge tardive de nos malades et au manques de spécialistes et de centres dédiés à cette pathologie. D'ailleurs ; 91% de nos strabiques amblyopes soit ils n'ont pas été traités soit ils ont abandonné leur traitement. En plus, un grand nombre d'entre eux est diagnostiqué tardivement, après la période de plasticité du système visuel, cela explique ce taux très élevé d'amblyopie dans notre série.

Les relations entre amblyopie et strabisme sont complexes dans la mesure où chaque entité peut être la cause ou la conséquence de l'autre. Dans tous les cas, comme le dit Von Noorden, l'amblyopie est la plus dramatique des anomalies associées au strabisme [113], et selon Quéré, elle fait du strabique un véritable borgne fonctionnel [107]. Cependant, dans la grande majorité des cas, lorsqu'elle a une origine fonctionnelle, une prise en charge précoce et rationnelle permet de la guérir.

2. Répartition selon le type de strabisme horizontal :

On note tout d'abord dans notre série, la prédominance du strabisme convergent (74,5% de nos cas) réputé plus amblyogène par rapport au divergent comme le pensait Von Noorden [113], et le confirment plusieurs statistiques [107.108.110.115].

Par rapport au type de strabisme, notre étude révèle un taux d'amblyopie de 56.1% dans le strabisme convergent contre 71.4% dans le strabisme divergent. Ces taux sont respectivement de 47% contre 8.5% pour Quéré [80.107], 66% contre 11% pour Latvala et coll. [108]. On note donc que contrairement à ce qui est cité dans la littérature, le strabisme divergent s'accompagne d'une amblyopie dans plus de la moitié des cas en absence d'un traitement précoce adéquat et la bénignité qu'on lui dévolue n'est pas donc vraie.

3. Répartition selon la précocité du strabisme horizontal :

Dans notre série on a relevé des taux d'amblyopie à 51,7% dans les ésootropies précoces et à 42.8% dans les exototropies précoces. Ebanu Mvogo rapporte les taux de 80.18% et 73,31% respectivement dans les mêmes types de strabisme [134]. Page et coll. ont trouvé 67% de cas d'amblyopie dans une série de 115 ésootropies précoces [In134].

Nos résultats dans ce sens restent conformes à la littérature, car en effet le profil de l'amblyopie est sensiblement le même quel que soit le type de strabisme précoce.

4. Répartition selon la profondeur de l'amblyopie :

La profondeur de l'amblyopie est répartie dans notre série comme suit : 15% d'amblyopie légère, 24% d'amblyopie modérée, et 61 % d'amblyopie profonde par rapport au nombre total des amblyopes.

Quéré, dans sa série de strabismes convergents, a trouvé 51% d'amblyopie légère, 22% d'amblyopie modérée, 27% d'amblyopie profonde [107]. Dans celle d'Anoune Meriem [135], à Fès, intéressant une population de 98 patients, ils ont trouvé 47% d'amblyopie légère, 15% d'amblyopie modérée, 38% d'amblyopie profonde. Ces statistiques confirment donc que sans traitement, la profondeur de l'amblyopie varie dans les mêmes proportions quel que soit le type de strabisme.

5. Corrélation avec l'anisométrie :

Dans notre étude, 57.7% d'esotropie ayant un vice réfractif sont des anisométriques contre 61.5% d'exotropie. Cette anisométrie s'associe presque toujours à l'amblyopie.

Cependant, comme le dit Spielmann, il est difficile de dire si c'est l'anisométrie ou le strabisme qui est la cause de l'amblyopie [114].

6. Corrélation avec la déviation :

Dans notre série, il n'y a pas de corrélation entre l'importance de la déviation et la présence d'une amblyopie ou la profondeur de celle-ci. Cela rejoint l'opinion de Campos et Von Noorden selon laquelle un microstrabisme est fréquemment associé à une amblyopie [113].

7. Corrélation avec la fixation :

Par ailleurs, nous avons constaté qu'une amblyopie moyenne ou profonde n'est retrouvée que dans 24,2% parmi les patients qui avaient un strabisme alternant, alors qu'elle est rencontrée dans 90,9% des cas qui avaient un œil préférentiel ou dominant. Ces constatations ont été déjà faites par Law et al. [112], suite à une étude prospective sur cinquante-trois enfants strabiques comparant le type de fixation binoculaire et la présence ou non de l'amblyopie.

IV- Le traitement chirurgical :

A. L'âge opératoire :

Dans notre étude, 44,4% des strabismes précoces sont opérées avant l'âge de 10 ans et 70,8% de nos cas, quel que soit le strabisme, ont été opérés après cet âge.

La moyenne d'âge de l'intervention chirurgicale dans notre série est élevée (16 ,4 ans), ce qui peut être expliquée par plusieurs facteurs dont les principaux sont : l'ignorance, puisque le strabisme est mal connu dans notre pays. Pour la plupart des Marocains, il ne pose qu'un problème esthétique qui est d'ailleurs vécu comme une fatalité. En plus les gens acceptent difficilement la chirurgie chez les enfants, d'autant plus quand elle concerne les yeux. Le deuxième facteur principal est le manque de centre spécialisé dans la gestion de strabisme.

A ces facteurs, on peut y ajouter d'autres rapportés dans une étude menée au Texas sur 128 strabismes [59], opérés à l'âge adulte avec une moyenne d'âge de 45,7ans. Les principales raisons du retard d'un traitement chirurgical ont été les suivantes :

- La chirurgie n'a jamais été proposée par le spécialiste dans 27% des cas,
- La chirurgie a été proposée mais refusée par le patient dans 23% ;
- Le patient était satisfait des soins non chirurgicaux reçu au préalable (13%) ;
- Le patient n'a jamais demandé de soins (11%), le patient avait déjà une mauvaise expérience chirurgicale (6%) ;
- Le patient a été informé par le spécialiste que la chirurgie n'a pas d'indication ou qu'elle peut aggraver sa situation (6%).

D'après les mêmes auteurs, près de la moitié de ces retards pourraient être évités par une meilleure éducation du grand public et le personnel médical.

L'âge optimal de la chirurgie de strabisme infantile reste un sujet polémique [56.57.58.90]. Cependant, la chirurgie différée après 2 ans est soutenue par de

nombreux auteurs dont Roth et Quéré [56.], qui arguent que le strabisme est alors mieux stabilisé grâce à un traitement médical soutenu.

Un strabisme précoce peut tout à fait être opéré à l'âge adulte[65.66.67.68.69.82], mais sans oublier le risque de diplopie postopératoire[10.82] à cause des zones de neutralisation qui sont souvent plus étroites et moins malléables, même en cas d'amblyopie profonde[10] .

B. L'anesthésie :

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale, qui est d'ailleurs préférée par la plupart des chirurgiens malgré les bénéfices de l'anesthésie locale [70.77.78.103], de plus en plus utilisée avec l'avènement de la chirurgie réglable. Cette dernière n'a pas montré de supériorité significative par rapport à la chirurgie conventionnelle [74.80]

C. Les techniques chirurgicales :

Dans notre étude et vu le nombre important de grand angle de déviation, les techniques les plus utilisées dans l'esotropie étaient : un double recul des droits médiaux complétée par une résection du droit latéral (13 cas) suivie de double recul des droits médiaux associé à une double résection des droits latéraux (9 cas), et de chirurgie asymétrique associant un recul du droit médial à une résection du droit latéral (7cas).

Alors que l'opération du fil a été appliquée seule ou associée à une technique conventionnelle dans tous les cas (8 cas) montrant un angle dynamique.

Dans l'exotropie les protocoles les plus appliqués étaient : un recul du droit latéral associé à une résection du droit médial (5 cas) ou des deux droits médiaux (5 cas).

Quel que soit le type de strabisme, nous n'avons pas trouvé une différence statistiquement significative entre les diverses techniques puisqu'elles ont données presque toutes des bons résultats

La plupart des chirurgiens semblent préférer le double recul des deux droits externes ou des deux droits médiaux selon le type de déviation, plutôt que l'intervention unilatérale, recul /résection [2.5.64.104.105]. Ceux-ci considèrent que l'opération bilatérale est préférable afin de maintenir la plus grande motilité oculaire possible [106]. Une intervention chirurgicale unilatérale est ainsi préconisée chez nos patients, uniquement en cas d'amblyopie de préférence forte, ou en cas de strabisme avec petit angle < à 30 dioptries.

D'autres techniques ont été proposées par les auteurs. Elles associent, dans les ésootropies, une chirurgie symétrique de double recul des droits médiaux complétée par une double résection des droits latéraux ou bien une chirurgie asymétrique associant une récession-résection de deux muscles sur le même œil [57.61.64.116]. Dans les exotropies, une double résection des deux droits médiaux, ou une chirurgie asymétrique [61.101.105.117.118], ont été aussi utilisées. L'ensemble de ces traitements est modulé en fonction de la position des yeux sous anesthésie et du test d'élongation musculaire [61.

Si dans les pays occidentaux, le chirurgien à la possibilité d'améliorer les résultats par une seconde opération, sous nos cieux où une reprise chirurgicale n'est pas toujours acceptée, il est sage de faire le maximum de correction de strabisme en un seul temps opératoire

D. Les résultats post-opératoires :

1. Les critères du succès opératoire :

En ce qui concerne les résultats post-opératoires, il a fallu d'abord décider quel résultat devait être considéré comme satisfaisant. Nous devons noter qu'il n'y a aucun critère uniformément admis pour l'angle résiduel satisfaisant.

En cas d'exotropie, Burke et al. [119], ont considéré un angle postopératoire entre 16 Δ d'ésotropie consécutive et 20 Δ d'exotropie résiduelle, comme étant d'excellents résultats psychosociaux. Schwartz et Calhoun [In 64] considèrent comme satisfaisant un alignement postopératoire entre 15 Δ d'ésotropie consécutive et 15 Δ d'exotropie résiduelle. Leur étude portait sur des enfants et aussi des adultes dont la surveillance postopératoire était de 1,5 à 18 mois.

En revanche, Richard et Parcs [66] considèrent comme un succès les tropies postopératoires de loin allant jusqu'à 10 Δ , mais exigent un suivi minimum de 2 ans. En cas d'esotropie, et contrairement à la plupart des auteurs anglo-saxons considérant, un angle postopératoire égal ou inférieur à 10 Δ dioptries comme bon résultat [57.64.65.82.120], d'autres en particulier francophones prennent un angle résiduel de loin de 15 Δ comme limite supérieur pour un succès opératoire [130].

Nous avons considéré comme bons les résultats avec une déviation postopératoire allant jusqu'à 10 Δ de loin et de près.

2. Le taux de succès opératoire

La proportion de bons résultats dans la littérature varie de 68 à 92% [4.65.67.68.69.116.121.]. Cette discordance est due surtout au non uniformité des critères de guérison [4].

Le taux de succès opératoire, comme il a été défini dans cette étude, est de 78,1 %. Il est de 71,4% dans le strabisme divergent ce qui est conforme à la littérature.

D. Aslanis et I. Livir-Ralatos [106] ont obtenu de bons résultats, en tenant compte des

mêmes critères (respectivement 71 % et 69% de leurs patients), alors que, Stoller et al. [105] ont rapporté un taux de succès de seulement 58 %. Les mêmes bons résultats ont été obtenus dans des séries africaines puisque, K.V. Koffi et al et Côme Ebana Mvogo [115.117.122] ont retrouvé respectivement un taux de succès de 65, 3% et 68, 3% de leurs protocoles. En ce qui concerne le strabisme convergent ce taux de succès dans notre étude, est de 80,5% des cas, Mareot et al [116] ont obtenu sur une série de 575 cas d'esotropies après quatre ans de recul un taux de succès de 76,1%. ET Eileen E. Birch [123] ont rapporté un taux de succès de 83,1% après six semaines en postopératoire.

3. Les facteurs du succès opératoire :

Un alignement moteur optimal et une sensorialité satisfaisante sont étroitement liés puisque une orthotropie, augmente considérablement les chances de l'amélioration de la vision stéréoscopique [2.5.82.124]

D'où l'intérêt d'identifier les facteurs influençant les résultats moteurs.

a. L'angle de déviation :

Plusieurs auteurs avaient démontré que les déviations larges $> 50 \Delta$ sont statistiquement prédictives de la nécessité d'un deuxième temps opératoire [64.122.125]. Batteman et coll. [101] ont constaté que les déviations $< 50 \Delta$ sont plus associées à un alignement réussi. L'étude de Trigler [In125] a démontré que le risque de reintervention est augmenté si la déviation initiale est $> 50 \Delta$.

Ces résultats concordent avec les nôtres puisque, la totalité des mauvais résultats, et 75% des moyens résultats obtenus dans notre série, quel que soit le type de strabisme, sont rencontrés dans les cas avec un angle de déviation préopératoire supérieur à 55Δ ; Ceci peut être justifié par les difficultés rencontrées dans l'évaluation exacte de l'importance de la déviation préopératoire en cas de strabisme à grand angle.

L'amblyopie qui est considérée comme facteur d'échec par certains auteurs [4.61.125], nous l'avons retrouvé dans 61,5% de moyens et de mauvais résultats obtenus.

b. L'âge :

Par ailleurs, nous avons constaté que les résultats sont meilleurs lorsque l'âge du patient est bas puisque, seulement 12,5% de nos patients opérés avant l'âge de 10 ans ont de moyens ou de mauvais résultats anatomiques, contre 28,2% des opérés après cette âge; Ceci rejoint d'autres études considérant l'intervalle d'âge d'apparition de la déviation et le moment d'intervention comme facteur clinique important : plus il est réduit plus l'alignement moteur est réussi.[2.125.126].

4. Les paramètres du succès opératoire :

De nombreuses études scientifiques ont confirmé qu'en plus de l'apport esthétique évident, la chirurgie offre plusieurs bénéfices fonctionnels, et ce qui fait d'elle une thérapie « restauratrice » [5]

Les bénéfices apportés par cette chirurgie sont multiples.

a. Sur le plan clinique :

Dans notre série, la chirurgie a permis l'élimination postopératoire des symptômes présents avant l'opération chez un grand nombre de nos patients. La diplopie et l'asthénopie ont été éliminées chez tous nos patients, et une résolution ou régression du torticolis a été notée dans 66,6% des cas, alors que les céphalées chroniques n'ont persisté en postopératoire que chez un seul des quatre patients présentant ce symptôme. Une étude canadienne menée auprès de 222 adultes a révélé un taux de 76 % de résolution postopératoire des symptômes présentés avant l'opération comme la diplopie, l'asthénopie et le torticolis oculaire [127] ; et selon le rapport de l'académie américaine d'ophtalmologie, Le taux de succès de la chirurgie du strabisme pour éliminer la diplopie varie de 55 % à 94 %, avec une moyenne de 71

% [82] et dépassant les 80 % des cas pour le torticolis [6]. A la lumière de ces données nos résultats concordent avec la littérature.

b. Sur le plan sensoriel :

Une récupération élevée de la fusion sensorielle binoculaire quel que soit l'âge opératoire a été démontrée par plusieurs études [3.5.67.68.82.120.124.128]. Ces études ont utilisé divers tests de la fonction binoculaire, incluant le test des quatre points de Worth, le test réalisé à l'aide de verres striés de Bagolini et les stéréo tests de Titmus ou Lang [5.68.127].

Dans notre travail, en employant le verre strié Bagolini et le test de Lang, nous avons trouvé que 94,6% de patients n'ont pas de correspondance rétinienne normale en préopératoire. Ce taux élevé de CRA expliqué par le pourcentage élevé des strabismes précoces et d'amblyopie dans notre série, a certainement influencé sur la récupération de la vision binoculaire (fusion) en postopératoire qui demeure faible. En effet, nous n'avons trouvé une vision stéréoscopique rudimentaire que dans 5 cas de cette population et la vraie guérison sensorielle a été obtenue dans trois cas d'esotropie tardif, ayant tous une CRN. Néanmoins, d'autres bénéfices fonctionnels ont été constatés, puisque nous avons noté une amélioration de l'acuité visuelle d'une à deux lignes chez tous les patients qui ont une amblyopie bilatérale, et une récupération de quatre lignes d'AV dans deux cas d'amblyopie unilatérale.

c. Sur le plan psychosocial :

L'impact négatif du strabisme sur le développement psychoaffectif, le fonctionnement visuel subjectif, le bien être, l'image de soi, les relations interpersonnelles, le travail scolaire et l'activité sportive chez les enfants et les adultes, est démontré [67.121.129]. Dans notre étude nous avons remarqué chez un grand nombre de nos patients, en particulier chez les adolescentes, un manque de

sourire, une éviction de contact avec les yeux et un excès de timidité. Alors qu'en postopératoire, le contact était plus aisé et facile et tous nos patients étaient souriant.

d. Sur le plan esthétique :

Quels que soit le résultat anatomique obtenu tous nos patients étaient très satisfaits esthétiquement et trois filles s'étaient mariées après correction chirurgicale de leurs strabismes.

E. Les complications du traitement chirurgical :

Malgré ces avantages esthétiques, psychosociaux et fonctionnelles, cette chirurgie n'est pas dénuée de complications qui sont grave et heureusement rare. En fait, des cas de diplopies postopératoires, de perforation sclérale, d'enopthalmies et d'ischémie du segment antérieur ont été rapportés dans la littérature [84.85.86.87]. Dans notre étude, une diplopie transitoire de moins de 20 jours, a été retrouvée dans trois cas présentant une exotropie avec amblyopie unilatérale.

CONCLUSION

Le strabisme est une pathologie multifactorielle définie comme un syndrome à double composante : motrice et sensorielle.

La strabologie et, par voie de conséquence, sa pratique, se sont considérablement clarifiées aujourd'hui grâce aux nombreux progrès qui ont été effectués au cours de ces dernières années dans les sciences fondamentales, le diagnostic et les traitements.

La conduite thérapeutique repose essentiellement sur un traitement médical et orthoptique et une chirurgie si cela est nécessaire.

Le traitement chirurgical des strabismes offre plusieurs techniques, dont les indications dépendent du type de la déviation, de l'état sensoriel, de l'angle de déviation, du risque de diplopie post-opératoire ainsi que de l'opérateur.

La chirurgie est restauratrice et offre un excellent rapport coût-efficacité. Elle permet de rétablir un alignement satisfaisant, et chez la majorité de patients, une résolution des symptômes préopératoires.

Dans ce travail, nous avons mené une étude rétrospective portant sur 55 patients opérés pour strabismes horizontaux au service d'ophtalmologie du CHR El Farabi de Oujda, à travers laquelle nous avons rapporté l'expérience du service concernant cette pathologie et relevé les différents aspects cliniques, thérapeutiques et évolutifs de ces strabismes.

Nos résultats postopératoires sur le plan moteur sont satisfaisants en globalité, avec un taux de réussite de 78,1% ; ils se rapprochent des taux cités dans la littérature.

Néanmoins, un certain nombre de faits doivent être relevés concernant les échecs dans notre série d'étude, parmi lesquels, le retard de consultation de nos patients, et la non-observance, dans la plupart des cas du traitement médical préopératoire, en particulier celui de l'amblyopie.

Au terme de ce travail, une conclusion essentielle se dégage et qui se résume au fait qu'il est impératif d'œuvrer pour éviter de se trouver dans les circonstances déjà citées afin de réduire la fréquence inacceptable de l'amblyopie et du strabisme.

Ceci passe par un traitement prophylactique basé sur la prise en charge et le traitement médical précoce, cohérent et rigoureux, du strabisme et de l'amblyopie de l'enfant. Sinon, une chirurgie non différée habile et différenciée trouve son indication à un âge où tout peut être récupéré, aussi bien sur le plan sensoriel que moteur.

Cette chirurgie du strabisme (et en particulier les interventions de base impliquant les muscles horizontaux) peut être réalisée par les ophtalmologistes généraux, à condition qu'une formation de base minimale en chirurgie du strabisme comme prérequis pour l'obtention du diplôme soit incluse dans les programmes d'ophtalmologie. Dans l'espoir de voir aussi, pourquoi pas, l'émergence d'ophtalmologistes dédiés à cette spécialité dans notre pays.

RESUME

RESUME

Introduction: le strabisme est l'un des grands chapitres de l'ophtalmologie qui reste vaste et difficile. Il est défini comme un syndrome à double composante : motrice et sensorielle. Plusieurs progrès ont été effectués concernant les méthodes de diagnostic et de traitement. Le but de ce travail est de présenter l'expérience du service d'ophtalmologie du CHR El Farabi concernant la chirurgie des strabismes horizontaux.

Matériels et méthodes: Il s'agit d'une étude rétrospective colligeant 55 patients opérés au service d'ophtalmologie du CHR El Farabi, entre Janvier 2012 et Décembre 2012. Nous avons recueillis l'âge des patients, leur antécédents, les données de l'examen ophtalmologique, le bilan moteur et sensoriel ainsi que le type et les résultats des protocoles chirurgicaux instaurés.

Résultats: L'âge moyen de nos patients est de 16,6 ans \pm 4 mois, avec une nette prédominance féminine (59,9% des cas). Le motif de consultation est représenté par le préjudice esthétique chez 56,3% des patients. Le strabisme est convergent dans 75%, divergent dans 25% des cas. Sur le plan fonctionnel, l'amblyopie est retrouvée chez 33 des patients, elle est unilatérale chez 30 patients, soit 75,7% des cas. L'angle de déviation de loin dans les ésoptopies est de 43,93 dioptries en moyenne alors qu'il est de 52,72 dioptries dans les exotopies. La chirurgie est binoculaire chez 35 patients. La chirurgie des muscles horizontaux est celle pratiquée chez tous nos patients. Le recul musculaire est la technique utilisée chez 48 patients, associé ou non à la résection musculaire. Le résultat postopératoire est globalement

satisfaisant, avec un angle résiduel $<$ 15 dioptries dans 95,12% des cas dans les ésoptopies et 92,85% des cas dans les exotopies.

Conclusion: La chirurgie du strabisme offre des techniques variées, dont les indications dépendent de plusieurs facteurs. Il permet de rétablir un alignement oculaire satisfaisant dans la plupart des cas et donc d'améliorer l'état psychosocial.

ABSTRACT

Introduction: Strabismus is one of the most important chapters of ophthalmology. It remains vast and hard to grasp. It is a multifactorial disease syndrome defined by a dual component: motor and sensorial. Great progress has been made on methods of diagnosis and treatment. The aim of this work is to present the experience concerning the surgery of strabismus.

Materials and Methods: This is a retrospective study of 55 patients operated in department of Ophthalmology of El Farabi regional hospital , between January 2012 and December 2012. The data obtained was studied: patient age, personal and family history, ophthalmological examination, the motor and sensory assessment and the type and outcome of surgical procedures.

Results: The mean age of patients was 16,6 years-old, with a female predominance 59,9%. The main complaint is aesthetic prejudice found in 56,3% of patients. It's a convergent strabismus in 75%, divergent in 25% of cases. Functionally, amblyopia was found in 33 patients, it was unilateral in 75,7% of cases. The average deviation angle in esotropia is 43,93 diopters in far vision while it was 52,72 diopters in exotropia. Surgery is binocular in 35 patients. The horizontal muscle surgery was practiced in all patients. Muscle recession is the technique used in 48 patients, with or without muscle resection. The postoperative result is satisfactory, with a residual angle <15 diopters in 95,12% of cases in esotropia and 92,85% of cases in exotropia.

Conclusion: Surgical treatment of strabismus offers several techniques; indications depend on many factors. Surgery can restore a satisfactory alignment in the majority of patients and thus improve psychosocial status.

المطى

مقدمة:

يعد حول العين من الصول للمهمة في تخصص طب العين. لاسيماً انه مرض متعلعو لمؤلمة كوني نين اساسيين ادهم لدر كيو الاخوس -ي. اور اكما لذات قالم ك بيال حط -ل في هالمجسلا -واء في ما يغلا تشد -خبراً و اللج ذنا بدر لستتر وتم قديتجر بتمد لحة وطجر احة العين في سد تشلفرا بيو جة فيم ياتع بقدر احة حول العين.

المواد والأساليب:

قم نابدر اسبأثرر جي تعض 55 مر يضا خضعولجر احة حول العيض لذتنا خلال فترة لمدة ما بين اير 2012 إلى 2011.

من خلال هذالدر اسلف تطع تلذ ليل بيذا نكذ الية هم توسط سن المرضي لة تاريخ المرضي، المعطيل تطع لقة بفص العين ومين نهالاجا بنالدر سي الدر كي لعين و اضا ذولعجر ولطة ذنا لجم تمضفة نهال .

النتائج:

م توس -ط عمر المرضي -ي هو 16,6 عملاً، لبيتهم من الال نبتوي -ية 60% يع تيرالجا بيلجم الي هوس -يب الر ئي سي فلياس تشد ار لظ بيبة سبة 56,3% بمثل الحولاد اذ لي (ال نسي) 75% من الال، أما الحولذار جي (و حشي) فهو شكي نهنا سبة 25%. للاح الغش الوظيفي ند 33 مرضياً، حيث كثل ذنا لجا اب في 24,3% من الال. ازوليلة ندر اف عن بعد في الة الحلال نس -ي هي 43,93 رنكف -ار ية الفه توس -ط و 52,72 در جنك في الم توسط في الة الحول الو حشليجر احة جر يبتش كثل ذنا لجا اب ند 35 مرضياً لجر احة لجر احة الضلي الهتي ق نيث الجر احة لمرجرك في لبل الال. ذتيجتها بعد الة تيكا نتع لى العموم جيدة، ما ازوليلة ندر الفم ت ب قيمته لة في أقل من 15 رانكف سار ية ند 95,12% من الال في الحول ل نسي وق 92,85% في الحول الو حشي.

خاتمة:

ل حول العين مرض متعلعو لم، وقد شهتطور كأبير فُيما بعض اللجراحي كة تولع ق نيث كما ذنا لعي العم لي مثر تبط نوع ل حول، ازوليلة ندر اف، وس لمر يض. اللجر احة مكن من الة -ول لى تو از لعي ذنيب -فتض -ية، ع نك ل بيال مرضي -ي تمع س -يخ الالهف س -ية وانما جهم فلي مجتمع.

REFERENCES

- [1] Toshihiko Matsuo ; Chie Matsuo. The Prevalence of Strabismus and Amblyopia in Japanese Elementary School Children. OPHTHALMIC EPIDEMIOLOGY Volume 12, Issue 1 February 2005 , pages 31 – 36
- [2] George R. Beauchamp, Bradley C. Black, David K. Coats, et al . The Management of Strabismus in Adults—I. Clinical Characteristics and Treatment J AAPOS 2003;7:233–240.
- [3] Bogdănici C, Zaharia OG, Rusu V, Spac; E Specifics of strabismus surgery in adults : Oftalmologia. 2006;50(2):87-93.
- [4] Marie-France BLANCK. Les principales Cause d’Echec dans la Chirurgie du Strabisme Club Tropic - N° 31 - Octobre 2005.
- [5] Marilyn B. Mets, Cynthia Beauchamp , and Betty Anne Haldi CO. Mets MD Binocularity following surgical correction of strabismus in adults. Trans Am Ophthalmol Soc 2003;101:201-208.
- [6] Stephen P. Kraft Strabisme de l’adulte : Mythes et réalité d’Ophtalmologie – Conférences scientifiques Sept/Oct 2007 Volume 5, numéro 5
- [7] HUGONNIER R, HUGONNIER S. Strabismes, hétérophories, paralysies oculomotrices (4ème ed). Masson. Paris. 1981 ;560 p
- [8] Ducasse A., Roth A., De Gottrau P. Anatomie des muscles oculomoteurs. EMC, Ophtalmologie, 21-005-A-10,1999.
- [9] Martine Santallier, Jocelyne Péchereau & Alain Péchereau. Les muscles oculomoteurs In : « Anatomie pour les écoles d’Orthoptie, v1.0 ». M Santallier, J & A Péchereau. Ed A & J Péchereau. Nantes, 2 008
- [10] M. A Espinasse-Berrot strabologie : aproches diagnostique et thérapeutique_Atlas en ophtalmologie
- [11] C. Avisse et M. Labrousse, T. Ouedraogo ; Les Bases Anatomiques de l’oculomotricité, J . F. O. vol. 27 N : 8 ; OCT 2004 , PP : 953-957
- [12] CA Westall, M Eizenman et al, Cortical binocularity and monocular optokinetic asymmetry in early-onset esotropia. Invest . Ophthalmol. Vis Sci 1998, 39 : 1352-1360

- [13] R. Pigassou-Albouy ; Comment et pourquoi percevons-nous simple avec nos deux yeux ? Journal Français d'Ophtalmologie Vol 23, N° 9 - novembre 2000 p. 952
- [14] PD Dr. Siegrid Löwel Dr. Ralf Engelmann et al: Neuroanatomical and neurophysiological consequences of strabismus: Changes in the structural and functional organization of the primary visual cortex in cats with alternating fixation and strabismic amblyopia Strabismus – 2002, Vol. 10, No. 2, pp. 95-105
- [15] Goddé D.J., Physiologie des muscles oculomoteurs. EMC, ophtalmologie, 21- 026-A-10, 1983
- [16] Bouffard-Bourgeaud P., Revue francophone d'orthoptie, 4, (2) :70-75,2011.
- [17] Péchereau A. Polycopié du DU de Strabologie. Tome 1. FNRO, 2009
- [18] Tychsen L. Binocular vision. In : Adler's Physiology of the eye. 9th edition. Elsevier Saunders, 1992 : 773-853.
- [19] Wong AM, Lueder GT, Burkhalter A, Tychsen L. Anomalous retinal correspondence: Neuroanatomic mechanism in strabismic monkeys and clinical findings in strabismic children. J AAPOS 2000 ; 4 : 168-174
- [20] Alain Péchereau, Daniël Denis, & Claude Speeg-Schatz. Aspects fondamentaux : correspondance rétinienne normale. Le strabisme : Rapport de la société française d'ophtalmologie. Elsevier Masson 2013 ; P430.
- [21] Von Noorden GK, Campos EC. Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus. St Louis, Mosby, 2002
- [22] Péchereau A. classification des strabismes. Diplôme universitaire de strabologie, Nantes, 1998-2002.
- [23] Quéré M.-A. Physiopathologie clinique de l'équilibre oculomoteur. Paris, Masson, 1983
- [24] Quéré M.-A. Chirurgie des strabismes. In : Bernard PV, Quéré M.-A, Roth A, Spielman A, Woillez M, Eds. Rapport à la société française d'ophtalmologie. Paris: Masson; 1984

- [25] Tychsen L. Infantile esotropia: current neurophysiologic concepts. In : Rosenbaum AL, Santiago AP (eds). Clinical strabismus management. Philadelphia, WB Saunders Compagny, 1999 : 117-138
- [26] Wong AM, Lueder GT, Burkhalter A, Tychsen L. Anomalous retinal correspondence : neuroanatomic mechanism in strabismic monkeys and clinical findings in strabismic children. J AAPOS 2000; 4 : 168-74.
- [27] André Roth, Claude Speeg-Schatz, Alain Pêchereau, Georges Klaingut. Chirurgie oculomotrice. Chapitre 3 - Vision binoculaire et déséquilibres oculomoteurs. , Pages 53-67 Elsevier Masson 2012
- [28] André Roth, Claude Speeg-Schatz, Alain Pêchereau, Georges Klainguti. Chirurgie oculomotrice. Elsevier Masson. 2012
- [29] M. A Espinasse-Berrot strabologie : aproches diagnostique et thérapeutique_Atlas en ophtalmologie.
- [30] A& J Pechereau <Strabisme de A à Z >. Cahiers de Sensorio-Motricité XXXIe Colloque .Nante .2006.
- [31] M.T. JACQUIER Examen et rééducation des fonctions visuelles de l'enfant strabique à l'âge pré-verbal. Journal Français d'Ophtalmologie 1998;vol 21, n° 9: 671
- [32] Ben Slimen Anouâr Set El Kol . Etude comparative entre un bilan orthoptique et des PEV multifréquence lors de l'évaluation de la vision binoculaire. Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Technicienne Supérieure En Orthoptie. Nantes 2005
- [33] Claude Speeg Schatz . Examen de l'enfant strabique. EMC - Ophtalmologie .Volume 1, Issue 2, May 2004, Pages 102-116
- [34] Bourcier-BareilF., Lecuyer A.-I., BurelB., Delplace M. P., Intérêt du bébé vision dans le dépistage de masse de l'amblyopie strabique et anisométrique du nourrisson. J. Fr.Ophtalmologie,; 24, 10:1034-1039, 2001.
- [35] Clergeau G.: La réfraction de l'enfant : le dépistage réfractif. Cahiers de sensorio-motricité 2007. Editeurs A&J Pêchereau 2008.

- [36] Speez- Schatz C., Examen de l'enfant strabique. EMC, Ophtalmologie, 21-550-A-05, 2011.
- [37] Alain Pêchereau, Daniêl Denis, & Claude Speeg-Schatz. Le strabisme. Rapport de la société française d'ophtalmologie. Elsevier Masson 2013
- [38] Béatrice Cochener, Catherine Albou-Ganem, Gilles Renard. La presbytie : Rapport de la société française d'ophtalmologie. Elsevier Masson 2012.
- [39] Gracis GP. Le test bi-prismatique (étude du réflexe de versions prismatiques induites). J Fr Orthopt, 1988 ; 20 : 171-187
- [40] Nicole Jeanrot, François Jeanrot. manuel de strabologie : aspects cliniques et thérapeutique. MASSON 2011
- [41] Espinasse M-A. Strabisme : approches diagnostique et thérapeutique, Atlas en Ophtalmologie. Paris, Elsevier, 2004
- [42] Lanthony P. Dictionnaire du strabisme : physiologie et clinique. Cahiers de sensorio-motricité. Ed A& J Pêchereau 2007
- [43] Brückner R. Les méthodes cliniques du dépistage de l'amblyopie fonctionnelle chez l'enfant avant la connaissance des optotypes. J Fr Orthopt, 1974 ; 6 : 47-63.
- [44] Speez- Schatz C., Examen de l'enfant strabique. EMC, Ophtalmologie, 21-550-A-05, 2011.
- [45] Goddé-Jolly D., Le strabisme. EMC Ophtalmologie, 21-550-A-10 et A 15,2, 1981.
- [46] Milea D., Müller G., Examen de la motilité oculaire. EMC 21-500-A-07. 2003.
- [47] Espinasse-Berrod M.A., Strabologie : Approches diagnostiques et thérapeutiques, Ed. Masson, 280,2008
- [48] Maurice-Alain Quéré Les dix commandements du traitement des strabismes in << traitement médical de strabisme>>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2006 Page 29
- [49] D. Denis , C. Benso, P. Wary, C. Fogliarini . La réfraction chez l'enfant : épidémiologie, évolution, évaluation et mode de correction des amétropies J Fr. Ophtalmol., 2004; 27, 8, 943-952

- [50] Alain Pêchereau le traitement de l'amblyopie Buts & Moyens in << Les amblyopies fonctionnelles>>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2007 Page 29 Berrondo P. Psychomotricité strabologique. DGDLMaloin ; 1987.
- [51] Maurice-Alain Quéré Les occlusions : Les techniques & Leurs indications. In << traitement médical de strabisme>>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2006 Page31.
- [52] Arsène S. L'occlusion dans le traitement d'attaque. In : L'amblyopie. XXXIle Colloque de Nantes (2007). A & J Pêchereau éditeurs, FNRO Éditions, Nantes, 2009.
- [53] Maurice-Alain Quéré Les échecs chirurgicaux : définition, fréquences et prophylaxie. In << LES ECHECS DE LA CHIRURGIE MUSCULAIRE>>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2007 Page3
- [54] Alain Pêchereau. Les échecs sont-ils évitables ?. In << LES ECHECS DE LA CHIRURGIE MUSCULAIRE>>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2007 Page9
- [55] Espinasse-Berrod M.-A., Strabologie : approches diagnostiques et thérapeutiques, Ed. Masson, 289-294, 2008
- [56] Charles Rémy ; Chirurgie précoce ou chirurgie tardive ? Indications, in << strabisme de A à Z >>Ed A& J Pechereau. Nantes, 2006 Page83.
- [57] H. J. Simonsz ; G. H. Kolling ; K. Unnebrink , - Final Report of the Early vs. Late Infantile Strabismus Surgery Study (ELISSS), a Controlled, Prospective, Multicenter Study- STRABISMUS, Volume 13, Issue 4 December 2005 , pages 169 – 199.
- [58] W. L. Asjes-Tydeman ; H. Groenewoud ; G. J. van der Wilt . - Timing of Surgery for Primary Exotropia in Children - Strabismus Volume 14, Issue 4 December 2006 , pages 191 – 197.
- [59] David K. Coats, MD; David R. Stager Sr, MD; Reasons for Delay of Surgical Intervention in Adult Strabismus; Arch Ophthalmol. 2005;123:497-499.
- [60] Françoise Oger-Lavenant ; La place de l'opération dans les strabismes,in << strabisme de A à Z >> Ed A& J Pechereau. Nantes, 2006 Page107.
- [61] Expertise Collective INSERM ; Prise en charge chirurgicale des désordres oculomoteurs © Les Editions INSERM, 2002.

- [62] Vasseneix, A. Retout, D. Ducrotte, G. Brasseur . Les ésootropies précoces : comparaison des résultats chirurgicaux en fonction de la date opératoire avant et après 30 mois . J Fr. Ophtalmol., 2005; 28, 7, 743-748
- [63] C. Speeg-Schatz ; et al ; Prise en charge des strabismes de l'enfant. Journal Français d'Ophtalmologie 2000; 23: 940-944
- [64] David T. Vroman, MD, Amy K. Hutchinson, MD, Richard A. Saunders, MD, and M. Edward Wilson, MD. Two-Muscle Surgery for Congenital Esotropia: Rate of eoperation in Patients with Small Versus Large Angles of Deviation. J AAPOS 2000;4:267-70.
- [65] Se Youp Lee, and Arthur L. Rosenbaum,. Surgical Results of Patients With A-Pattern Horizontal Strabismus; J AAPOS 2003;7: 251-255
- [66] Richard JM, Parks MM. Intermittent exotropia: surgical results in different age groups. Ophthalmology, 1993;90:1172-7.
- [67] Stephen P. Kraft , adult strabismus more than just cosmetic J. CAN. OPHT. 2008, 43: 9-12.
- [68] Scott W. E. ; Kutschke. J. ; Won Ryul Lee . 20th annual Frank Costenbader Lecture : adult strabismus Journal of pediatric ophthalmology and strabismus 1995, vol. 32, no6, pp. 348-352
- [69] George R. Beauchamp, Bradley C. Black, David K. Coats, et al . The Management of Strabismus in Adults—I. Clinical Characteristics and Treatment J AAPOS 2003;7:233-240.
- [70] Monte D. Mills.- Perianesthesia Care of Adult and Pediatric Strabismus Surgery Patients- Journal of PeriAnesthesia Nursing, Vol 13, No 1 (February), 1998: pp 16-25
- [71] Dominique A. Thouvenin, Marie C. Sotiropoulos ; Jean-Louis Arn ; Pierre R. Fourni , Esotropias that Totally Resolve Under General Anesthesia Treated Exclusively with Bilateral Fadenoperation STRABISMUS Volume 16, Issue 4 December 2008 , pages 131 - 138.

- [72] Susan M et al, Retrobulbar Anesthesia in Strabismus Surgery Arch.ophthalmol. 1984;102(9):1325-1327 .
- [73] Keila Monteiro de Carvalho; Tatiana Millán; Nilza Minguini; Tais Hitomi Wakamatsu; Peribulbar versus general anesthesia for horizontal strabismus surgery; Arq. Bras. Oftalmol. vol.71 no.3 São Paulo May/June 2008.
- [74] Tammy L. Yanovitch, David K. Wallace, Sharon F. Freedman, Laura B. Enyedi, Terri L. Success rates of adjustable and nonadjustable strabismus surgery in adults. Young Journal of AAPOS Volume 13 Number 1 / February 2009.
- [75] Feray Koc ; Nihal Durlu ; Handan Ozal ; Hakan Yasar ; Esin Firat . Single-Stage Adjustable Strabismus Surgery under Topical Anesthesia and Propofol. Strabismus, Volume 13, Issue 4 December 2005 , pages 157 – 161.
- [76] V. Oguz , M. Yolar , S. Arvas . Les résultats de l'opération du fil dans les ésootropies avec incomitance loïn-près non-accommodative J. Fr. Ophtalmol., 1999; 22, 4, 456-459.
- [77] Philip Hartwig ; Anaesthesia for correction of strabismus. word anaesthesia Issue 17 (2003) Article 9: Page 1 of 1
- [78] Simay Serin, Orhan Elibol, Hulya Sungurtekin, Mustafa Gonullu, -Comparison of Halothane/Thiopental and Propofol Anesthesia for Strabismus- Surgery Ophthalmologica 1999;213:224-227
- [79] Expertise Collective INSERM ; Prise en charge chirurgicale des désordres oculomoteurs © Les Editions INSERM, 2002
- [80] F. Bishop; R. M. L. Doran. - Adjustable and non-adjustable strabismus surgery: a retrospective case-matched study - Strabismus, Volume 12, Issue 1 March 2004 , pages 3 – 11.
- [81] Espinasse-Berrod M.-A., Dufay-Dupar B., Bui Quoc E., Dufier J.-L. Traitement chirurgical du strabisme. EMC, ophtalmologie, 21-550-A-30, 2009.
- [82] Monte D. Mills MD, Coats DK, Donahue SP, Wheeler DT. Strabismus surgery for adults: A report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology 2004;111(6):1255-62.

- [83] Stephen P. Kraft Strabisme de l'adulte : Mythes et réalité d'Ophtalmologie – Conférences scientifiques Sept/Oct 2007 Volume 5, numéro 5
- [84] R. W. Berger W. Haase Complications in strabismus surgery Strabismus- 1997, Vol. 5, No. 2.
- [85] Kyoungsoo Park ET AL Inadvertent scleral perforation after strabismus surgery: incidence and association with refractive error; Canadian Journal of Ophthalmology Volume 43, Number 6, December 2008
- [86] Gabriela M. Espinoza, MD, Gregg T. Lueder, MD. Conjunctival Pyogenic Granulomas after Strabismus Surgery Ophthalmology 2005;112:1283–1286
- [87] B. Roussat Local complications of strabismus surgery in adults Journal Français d'Ophtalmologie Volume 31, Supplement 1, April 2008, Pages 174-175
- [88] Quéré M.-A., Strabologie: approches diagnostiques et thérapeutiques, Ed.Masson, 339-345, 2008
- [89] Françoise Oger-Lavenant Classification des amblyopies in << Les amblyopies fonctionnelles>>Ed A& J Pechereau. Nante, 2007 Page 13
- [90] Roberto Caputoa, Francesca Tinellib, Ada Bancaleb, Luciana Campaa, Riccardo Frosinia, Andrea Guzzettab, Eugenio Mercurid, Giovanni Cionib. Motor coordination in children with congenital strabismus: Effects of late surgery. EUROPEAN JOURNAL OF PAEDIATRIC NEUROLOGY 11 (2007) 285 – 291.
- [91] QUERE M.A – Le traitement précoce des strabismes infantiles. Doin, Paris 1973. 214 p.21
- [92] Denis, P. Wary, C. Fogliarini, C. Bernard, C. Benso; Risk factors for early congenital esotropia D, J. Fr. Ophtalmol., 2006; 29, 1: 103-109
- [93] Rémy C. et al ; Strabisme et hérédité. Communication de la Société d'Ophtalmologique de Lyon, 25 octobre 1986.
- [94] Rosane da Cruz Ferreira et al, Genetic aspects of strabismus . Arquivos Brasileiros de Oftalmologia 2009
- [95] Bongard C, Thomy G, Vettard S. Strabisme et hérédité. J Fr Orthop. 1983 ; 15 :177.

- [96] Dufier JL, Briard ML, Bonaiti C, Frezal J, Saraux H. ; Inheritance in the etiology of convergent squint. *Ophthalmologica*, 1979; 179 : 225-34.
- [97] Ziakas NG, Woodruff G, Smith LK, Thompson JR. ; A study of heredity as a risk factor in strabismus. *Eye*. 2002, 16:519-21
- [98] Şengül YÜKSEİ, Ayşegül KUTLUBAY, Leyla KARAOĞLU et Saim YOLOĞLU. The Prevalence of Consanguineous Marriages in the City of Malatya, Turkey. *Turk J Med. Sci.* 2008; 38
- [99] Matsuo T, Yamane T, Ohtsuki H. Heredity versus abnormalities in pregnancy and delivery as risk factors for different types of comitant strabismus. *J Ped Ophthalmol Strabismus*, 2001;38:78-82.
- [100] Archima Major O.D. -Variables associated with the incidence of infantile esotropia *Optometry - Journal of the American Optometric Association* Volume 78, Issue 10, October 2007, Pages 534-541.
- [101] Neepa M. Thacker, MD, Federico G. Velez, MD, Rahul Bhola, MD, Michelle T. Britt, and Arthur L. Rosenbaum, MD; Lateral Rectus Resections in Divergence Palsy: Results of Long-Term Follow-Up. *J AAPOS* 2005;9:7-11.
- [102] Françoise Niessen et al, Diagnostic et traitement du strabisme chez l'ancien prématuré *médecine thérapeutique / pédiatrique* vol :3 . N 4 : 287-92, août 2000
- [103] Susan M et al, Retrobulbar Anesthesia in Strabismus Surgery *Arch.ophthalmol.* 1984;102(9):1325-1327
- [104] S. M. Szmyd, L. B. Nelson, J. H. Calhoun and C. Spratt; Large bimedial rectus recessions in congenital . Esotropia *British Journal of Ophthalmology*, 1985, 69, 271-274.
- [105] Stoller SH, Simon JW, Lininger LL.; Bilateral lateral rectus recessions for exotropia: A survival analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 1994;31:89-92
- [106] D. Aslanis, V. Follidi, I. Constantopoulos, G. Spyropoulos, P. Paikos . Résultats chirurgicaux des exotropies primitives concomitantes à grand angle chez les enfants. *Jornal francais d'ophtalmologie* Vol 29, N° 1 - janvier 2006. PP : 37-42.

- [107] Quere M.A., Pechereau A., Lavenant F. ; Epidémiologie actuelle de l'amblyopie strabique en France. J Fr Ophtalmol 1985; 8: 487-96
- [108] Latvala M.L., Palo Hemo M., Karma A. – Screening of amblyopic children and long term follow-up. Acta Ophthalmol. Scand. 1996; 74: 488-92.
- [109] Marrakchi S. et al. Étude épidémiologique de l'amblyopie strabique en Tunisie. J Fr Ophtalmol 1988; 11: 819-23
- [110] Alain Pechereau . Bases cliniques de la sensorio-motricité oculaire ; CAHIERS DE SENSORIO-MOTRICITÉ XXIII COLLOQUE (1 998)
- [111] Flynn JT., Schiffman J., Feurr W., Corona A. . The therapy of amblyopia : an analysis of the results of amblyopia therapy utilizing the pooled data of published studies. Trans Am Ophthalmol Soc 1998, 96 : 431-453
- [112] J Carlton J Karnon Cc Czoski-murray kj Smithand J Marr THE clinical effectiveness and costeffectiveness of screening programmes of amblyopia and strabismus in children up to the age of 4 – 5 years: a systematic review and economic evaluation. Health tecnology assessment 2008. Vol 12. N 25
- [113] Von Noorden GK, Campos E. Essential infantile esotropia.In: Binocular vision and ocular motility, 6h edition; Mosby,2002, 323 p.
- [114] SPIELMANN A . Les Strabismes. Masson, Paris 1989. 262 p
- [115] Ebana Mvogo C., et al. L'exotropie chez le Noir Camerounais. Cahiers Santé 1999; 9: 289-92.
- [116] Toshio Marno, Nobue Kubota, Hiroyasu Iwashige, and Yumiko Kamiya ; Long-term results after strabismus surgery. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol (1988)226:414-417
- [117] Côme Ebana Mvogo, Assumpta Lucienne Bella, Augustin Ellong, Owono Didier, André Omgbwa Eballe, Fritz Tabe Tambi; Surgical management of primary exotropia in Cameroon Clinical Ophthalmology 2007:1(4) 471-474.
- [118] Scott WE., Resse PD., Hirsh CR., Flabetich CA. Surgery for large-angle congenital esotropia. Two vs three and four horizontal muscles. Arch Ophthalmol. 1986 Mar;104(3):374-7.

- [119] Burke M. et al, Intermittent exotropia. *Int Ophthalmol Clin*, 1985;25:25-58. 76
Parks M. *Ocular Motility and Strabismus*. Hagerstone, MD; Harper & Row, 1975; p.
117-21
- [120] Anthony David Neil Murray, FRCS,a Jane Orpen, DBO,a and Carolyn Calcutt, DBO
(D). Changes in the functional binocular status of older children and adults with
previously untreated infantile esotropia following late surgical realignment *J AAPOS*
2007;11:125-130).
- [121] Kozinkova N. et al, Aspects psychologiques conditionnés par le strabisme chez les
enfants et adolescents . *Médecine et hygiène* 1984, vol. 42, no1579, pp. 3046-
3048
- [122] K.V. Koffi et F.X. Kouassi, A.C. Kouassi, M. Adiko, K. Safede, C.T. Keita. Traitement
chirurgical des exotropies experience du CHU de Cocody (ABIDJAN, COTE D'IVOIRE)
Médecine d'Afrique Noire : 2001, 48 (1).
- [123] Eileen E. Birch, PhD, and David R. Stager Sr., MD. Long-Term Motor and Sensory
Outcomes After Early Surgery for Infantile Esotropia *J AAPOS* 2006;10:409-413
- [124] Kushner B. J . et all . Postoperative binocularity in adults with longstanding
strabismus . *Ophthalmology* 1992, vol. 99, no3, pp. 316-319
- [125] Zenjouri M , et al facteurs predictifs de l'évolution post-opératoire des esotropies
précoces (à propos de 100 cas) *Journal SMO* N° 19 &20 Juin 2008
- [126] ABBASOGLU OE, SENER EC, SANAC AS. Factors influencing the successful outcome
and response in strabismus surgery. *Eye* 1996 , 10 : 315-320.
- [127] Gill MK, Drummond GT. Indications and outcomes of strabismus repair in visually
mature patients. *Can J Ophthalmol* 1997;32(7):436-40
- [128] EE Birch et all Prospective assessment of acuity and stereopsis in amblyopic
infantile esotropes following early surgery , *Investigative Ophthalmology & Visual
Science*, Vol 31, 758-765
- [129] Sarah R. Hatt, David A. Leske, Penny A. Kirgis, Elizabeth A. Bradley, and Jonathan
M. Holmes. The effects of strabismus on quality of life in adults *Am J Ophthalmol*.
NOV 144(5) : 643- 647.

- [130] C. Vasseneix, A. Retout, D. Ducrotte, G. Brasseur . Les ésootropies précoces : comparaison des résultats chirurgicaux en fonction de la date opératoire avant et après 30 mois . J Fr. Ophtalmol., 2005; 28, 7, 743-748.
- [131] Govindan M, Mohny BG, Diehl NN, et al. Incidence and types of childhood exotropia: a population-based study. Ophthalmology 2005 ; 112 : 104-108
- [132] Ohtsuki H, Yoshifumi K, Hasebe S, Kono R, Harada Y. Comparative study of brain lesions detected by magnetic resonance imaging between strabismus and nonstrabismus in infancy. Ophthalmologica, 2000 ; 214, 2 : 105-110.
- [133] Friedman Z, Neumann E, Hyams SW, Peleg B. Ophthalmic screening of 38.000 children aged 1 to 2 ½ years, in child welfare clinics. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1980;17:261-7.
- [134] Eban Mvogo C., et Ellong A., Owana D, Luma H., Bella A. L'amblyopie chez le strabique en milieux camerounais. Bull. Soc. belge Ophtalmol., 297, 39-44, 2005.
- [135] Meriem Anoun. La chirurgie du strabisme: à propos de 98 cas. CDIM de la faculté de médecine et de pharmacie Fès, Thèse N° 055/2012.