

Année 2019/2020

N°

## Thèse

Pour le  
**DOCTORAT EN MEDECINE**

Diplôme d'État  
Par

**LE LAN épouse DIOT Marion**

Née le 09/04/1990 à Paris (75017)

---

**Efficacité à long terme de la chirurgie monoculaire bi-  
musculaire dans une population de 82 enfants présentant  
une ésoptropie précoce.**

---

Présentée et soutenue publiquement le **6 octobre 2020** devant un jury  
composé de :

Président du Jury :

Professeur Pierre-Jean PISELLA, Ophtalmologie, Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

Professeur Danièle DENIS, Ophtalmologie, Faculté de Médecine – Aix, Marseille

Professeur Hubert LARDY, Chirurgie infantile, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Pierre LEBRANCHU, Ophtalmologie, MCU-PH, Faculté de Médecine – Nantes

**Directrice de thèse : Docteur Sophie ARSENE, Ophtalmologie, PH, CHU – Tours**

# TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>Liste des enseignants.....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>Remerciements.....</b>	<b>8</b>
<b>III.</b>	<b>Serment d'Hippocrate.....</b>	<b>12</b>
<b>IV.</b>	<b>Résumé.....</b>	<b>13</b>
<b>V.</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>14</b>
<b>VI.</b>	<b>Liste des abréviations .....</b>	<b>15</b>
<b>VII.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>16</b>
<b>VIII.</b>	<b>Matériels et Méthodes.....</b>	<b>18</b>
	1. Protocole de l'étude.....	18
	2. Données recueillies .....	19
	3. Procédure chirurgicale.....	20
	4. Analyse statistique.....	20
<b>IX.</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>22</b>
	1. Caractéristiques générales.....	22
	2. Données pré-opératoires.....	22
	3. Procédure chirurgicale.....	22
	4. Résultats oculomoteurs à long terme.....	23
	5. Résultats sensoriels à long terme.....	24
	6. Facteurs prédictifs du succès chirurgical à long terme, d'évolution vers une exotropie consécutive et de réintervention.....	24
<b>X.</b>	<b>Discussion.....</b>	<b>25</b>
	1. Efficacité motrice à long terme.....	25
	2. Âge de la chirurgie.....	27
	3. Force de l'étude.....	28
	4. Limites de l'étude.....	28
<b>XI.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>29</b>
<b>XII.</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>30</b>
<b>XIII.</b>	<b>Tableaux.....</b>	<b>34</b>
	1. Tableau 1 : Caractéristiques initiales de la population.....	34
	2. Tableau 2 : Procédures chirurgicales initiales.....	35
	3. Tableau 3 : Procédures chirurgicales de la réintervention.....	36
	4. Tableau 4 : Caractéristiques motrices avant et après la chirurgie.....	37
	5. Tableaux 5 : Régressions logistiques univariées.....	38
	6. Tableau 6 : Revue de la littérature sur le succès chirurgical à long terme des ésootropies précoces.....	41

## LISTE DES ENSEIGNANTS

UNIVERSITE DE TOURS  
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

### DOYEN

Pr Patrice DIOT

### VICE-DOYEN

Pr Henri MARRET

### ASSESEURS

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*

Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*

Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*

Pr Patrick VOURC'H, *Recherche*

### RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Fanny BOBLETER

\*\*\*\*\*

### DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*

Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

### PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Philippe ARBEILLE

Pr Catherine BARTHELEMY

Pr Gilles BODY

Pr Jacques CHANDENIER

Pr Alain CHANTEPIE

Pr Pierre COSNAY

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr. Dominique GOGA

Pr Alain GOUDEAU

Pr Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ

Pr Gérard LORETTE

Pr Roland QUENTIN

Pr Elie SALIBA

### PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – E. LEMARIE – G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian .....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis .....	Cardiologie
AUPART Michel .....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique .....	Cardiologie
BAKHOS David .....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas .....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle .....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe .....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora .....	Pharmacologie clinique
BERNARD Anne .....	Cardiologie
BERNARD Louis .....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle ....	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène .....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique .....	Physiologie
BRILHAULT Jean .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent .....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck .....	Urologie
BUCHLER Matthias .....	Néphrologie
CALAIS Gilles .....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent .....	Psychiatrie d'adultes
COLOMBAT Philippe .....	Hématologie, transfusion
CORCIA Philippe .....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe .....	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand .....	Neurologie
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe .....	Anatomie
DIOT Patrice .....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague .....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri .....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
DUMONT Pascal .....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
EL HAGE Wissam .....	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan .....	Réanimation
FAUCHIER Laurent .....	Cardiologie
FAVARD Luc .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUGERE Bertrand .....	Gériatrie
FOUQUET Bernard .....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick .....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle .....	Anatomie & cytologie pathologiques
GAUDY-GRAFFIN Catherine .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe .....	Rhumatologie
GRUEL Yves .....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice .....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUYETANT Serge .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel .....	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier .....	Urologie
HALIMI Jean-Michel .....	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier .....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis .....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe .....	Biologie cellulaire
LABARTHE François .....	Pédiatrie
LAFFON Marc .....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert .....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd .....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique .....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry .....	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel .....	Oto-rhino-laryngologie

LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent .....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François .....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri .....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine .....	Pédiatrie
MORINIÈRE Sylvain .....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis .....	Rhumatologie
ODENT Thierry .....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi .....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna .....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric .....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Dominique .....	Réanimation médicale, médecine d'urgence
PERROTIN Franck .....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean .....	Ophthalmologie
PLANTIER Laurent .....	Physiologie
REMERAND Francis .....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe .....	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline .....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem .....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab .....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria .....	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick .....	Génétique
VAILLANT Loïc .....	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane .....	Anatomie
VOURC'H Patrick .....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé .....	Immunologie

## **PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

---

DIBAO-DINA Clarisse  
LEBEAU Jean-Pierre

## **PROFESSEURS ASSOCIES**

---

MALLET Donatien ..... Soins palliatifs  
POTIER Alain ..... Médecine Générale  
ROBERT Jean ..... Médecine Générale

## **PROFESSEUR CERTIFIE DU 2<sup>ND</sup> DEGRE**

---

MC CARTHY Catherine ..... Anglais

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

---

BARBIER Louise..... Chirurgie digestive  
BERHOUEZ Julien ..... Chirurgie orthopédique et traumatologique  
BRUNAULT Paul ..... Psychiatrie d'adultes, addictologie

CAILLE Agnès ..... Biostat., informatique médical et technologies de communication  
CLEMENTY Nicolas ..... Cardiologie  
DENIS Frédéric ..... Odontologie  
DOMELIER Anne-Sophie ..... Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière  
DUFOUR Diane ..... Biophysique et médecine nucléaire  
ELKRIEF Laure ..... Hépatologie – gastroentérologie  
FAVRAIS Géraldine ..... Pédiatrie  
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie ..... Anatomie et cytologie pathologiques  
GATAULT Philippe ..... Néphrologie  
GOUILLEUX Valérie..... Immunologie  
GUILLON Antoine ..... Réanimation  
GUILLON-GRAMMATICO Leslie ..... Epidémiologie, économie de la santé et prévention  
HOARAU Cyrille ..... Immunologie

IVANES Fabrice ..... Physiologie  
LE GUELLEC Chantal ..... Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique  
LEFORT Bruno ..... Pédiatrie  
LEGRAS Antoine..... Chirurgie thoracique  
LEMAIGNEN Adrien ..... Maladies infectieuses  
MACHET Marie-Christine ..... Anatomie et cytologie pathologiques  
MOREL Baptiste ..... Radiologie pédiatrique  
PIVER Éric ..... Biochimie et biologie moléculaire  
REROLLE Camille ..... Médecine légale  
ROUMY Jérôme ..... Biophysique et médecine nucléaire  
SAUTENET Bénédicte ..... Thérapeutique  
TERNANT David ..... Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique  
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure ..... Génétique  
ZEMMOURA Ilyess ..... Neurochirurgie

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

---

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia ..... Neurosciences  
BOREL Stéphanie ..... Orthophonie  
NICOGLU Antonine ..... Philosophie – histoire des sciences et des techniques  
PATIENT Romuald..... Biologie cellulaire  
RENOUX-JACQUET Cécile ..... Médecine Générale

## **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES**

---

BARBEAU Ludivine ..... Médecine Générale  
RUIZ Christophe ..... Médecine Générale  
SAMKO Boris ..... Médecine Générale

## **CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA**

---

BOUAKAZ Ayache ..... Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253  
CHALON Sylvie ..... Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253  
COURTY Yves ..... Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100  
DE ROCQUIGNY Hugues ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1259

ESCOFFRE Jean-Michel ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1253  
 GILOT Philippe ..... Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282  
 GOUILLEUX Fabrice ..... Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS  
 7001  
 GOMOT Marie ..... Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1253  
 HEUZE-VOURCH Nathalie ..... Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1100  
 KORKMAZ Brice ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1100  
 LAUMONNIER Frédéric ..... Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM  
 1253  
 MAZURIER Frédéric ..... Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS  
 7001  
 MEUNIER Jean-Christophe ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1259  
 PAGET Christophe ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM  
 1100  
 RAOUL William ..... Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS  
 7001  
 SI TAHAR Mustapha ..... Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100  
 WARDAK Claire ..... Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT

---

### *Pour l'Ecole d'Orthophonie*

DELORE Claire ..... Orthophoniste  
 GOUIN Jean-Marie ..... Praticien Hospitalier

### *Pour l'Ecole d'Orthoptie*

MAJZOUB Samuel..... Praticien Hospitalier

### *Pour l'Ethique Médicale*

BIRMELE	Béatrice	.....	Praticien	Hospitalier
---------	----------	-------	-----------	-------------

---

# REMERCIEMENTS

**A Monsieur le Professeur Pierre-Jean Pisella.** Vous me faites l'honneur de présider le jury de cette thèse. Je tenais à vous témoigner toute ma reconnaissance pour votre enseignement, vos conseils et votre disponibilité tout au long de mon internat. Les trois mois passés en binôme à vos côtés ont été riches en enseignement clinique et chirurgical. Vos qualités humaines et votre sens du dialogue, en particulier avec les patients, sont un exemple pour moi. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

**A Madame le Professeur Danièle Denis.** Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Vos connaissances et votre expertise dans le domaine de l'ophtalmologie pédiatrique sont un modèle pour moi. Veuillez trouver ici l'expression de toute mon admiration.

**A Monsieur le Professeur Hubert Lardy.** Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et d'avoir consacré du temps à l'évaluation de ce travail. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance.

**Au Docteur Sophie Arsène.** Je n'aurais pas assez de ces quelques lignes pour te témoigner toute ma reconnaissance et mon admiration. Je te remercie de m'avoir proposé ce sujet de thèse et de m'avoir encadré dans la rédaction de ce manuscrit. Ta disponibilité et ton expertise tout au long de ce travail m'ont été d'une grande aide. Je tenais à te remercier pour ton enseignement médico-chirurgical, en particulier dans le domaine de l'ophtalmologie pédiatrique et de la strabologie. Ta rigueur, tes compétences chirurgicales et tes qualités humaines m'ont beaucoup appris. Ces trois mois en binômes ont été très formateurs et malheureusement trop courts. Enfin, merci aussi pour ton écoute et ta bienveillance.

**Au Docteur Pierre Lebranchu.** Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et de nous faire bénéficier de votre expertise pour juger ce travail. Il y a 4 mois vous m'avez accueillie dans le service du CHU de Nantes avec bienveillance et gentillesse. Depuis, c'est un honneur pour moi de travailler à vos côtés et d'avoir le privilège de profiter de votre enseignement. Je suis ravie de pouvoir continuer à apprendre à votre contact pour les deux années à venir.

**Au Docteur Kanav Khanna.** Je tenais à te remercier pour ta disponibilité et ton investissement durant tout ce travail de thèse. Tes conseils et remarques ont été très précieux dans la rédaction de ce manuscrit. Merci aussi pour ton investissement et ta disponibilité, au départ en tant qu'interne référent puis en tant que chef de clinique. Tu as fait énormément pendant toutes ces années pour les internes d'ophtalmologie de la région Centre-Val-de-Loire.

**A Martine Santallier.** Nous n'avons pas eu beaucoup l'occasion de travailler ensemble mais ce travail n'aurait pu être réalisé sans ton implication. Ta rigueur dans la réalisation de tes bilans orthoptiques m'a grandement facilité la tâche dans mon recueil de données. Je te remercie de m'avoir « confié » une partie de ton travail pour pouvoir réaliser cette thèse.

**Au Docteur Emmanuelle Lala.** Tu es la première avec qui je suis passée en binôme à mon arrivée au CHU. Merci pour ta gentillesse et ta disponibilité. Je garde de ces trois mois un souvenir impressionné par ton sens clinique et ton calme en toute circonstance. Merci aussi et surtout pour ton écoute et tes conseils plus personnels.

**Au Docteur Marie-Laure Le Lez.** Merci pour ta disponibilité et la formation que tu nous donnes. Merci de toujours prendre le temps pour répondre à nos questions. Ta rigueur et ton implication sont un exemple pour nous tous.

**Au Docteur Guillaume Vandermeer.** Je te remercie pour ces trois mois en binôme qui ont été incroyablement formateurs. J'admire ta dextérité chirurgicale et ton sens du contact avec les patients. Merci pour ta bonne humeur. PS : je cherche encore la ressemblance avec Tom Cruise.

**Au Docteur Sadi Mazjoub.** Merci pour votre gentillesse et votre disponibilité. C'est souvent vers vous que l'on se tourne lorsque l'on ne sait pas et vos avis sont toujours précieux. Merci de nous faire partager un peu de votre savoir encyclopédique.

**Au Docteur Jean Rateau.** Merci pour votre bonne humeur et votre humour qui égaie les longues journées de consultation. Il va manquer quelque chose lors des soutenances cette année car vous ne pourrez pas exercer vos talents de photographe « discret ».

**Au Docteur (et amie) Sophie Nieuwjaer.** Ces années au CHU n'auraient définitivement pas été pareilles sans toi. J'ai adoré être en binôme avec toi (« les blondes de la DMLA »). Merci pour tes conseils tant d'un point de vue médical que chirurgical. Et merci aussi pour ton écoute et ta disponibilité qui m'ont permis de vivre cette dernière année plus sereinement.

**Au Docteur Pierre Bonicel et toute l'équipe du CHR d'Orléans.** Vous m'avez accueillie toute jeune interne, sans grande connaissance dans ce domaine très vaste qu'est l'ophtalmologie. A votre contact, j'ai appris à examiner un patient dans les règles de l'art. Monsieur Bonicel merci pour votre patience et votre disponibilité. Merci pour votre investissement dans la formation des internes. J'ai passé deux incroyables semestres très formateurs dans votre service.

**Au Docteur Jean-Marie Baudet et toute l'équipe du CH de Bourges.** Merci de m'avoir accueillie dans votre service. Mon semestre restera gravé dans ma mémoire tant sur le plan humain que professionnel. Monsieur Baudet vos qualités humaines ainsi que votre pédagogie médicale et chirurgicale manqueront beaucoup aux internes.

**Au Docteur Anne-Sophie Aubert et toute l'équipe du CH de Blois.** Merci de m'avoir accueillie dans votre service. En arrivant, on se sent vite comme « de la famille ». C'était vraiment un plaisir de travailler avec vous tous. Anne-Sophie, ton investissement et ta disponibilité pour tes patients sont un exemple à suivre pour moi.

**Merci aux infirmières et secrétaires de la consultation.** Eliane, Françoise, Frédérique, Luce, Murielle, Sandra, Elisabeth, Valérie : pour votre accueil et votre gentillesse dès les premiers jours. Vous êtes géniales et vous me manquez déjà. **Merci aux secrétaires :** Anaïs, Fred, Nathalie, Josette, Laeticia, Stéphanie, Marie Thérèse, Annie, Marie-Christine : merci pour tout ce que vous faites au quotidien ; sans oublier **notre archiviste hors pair :** Alexandre : merci pour ta disponibilité et ta réactivité pour nous aider dans nos travaux de recueil de données.

**Merci aux orthoptistes.** Béatrice, Marie-Thérèse, Najwa, Marie, Nathalie, Frédérique **et à l'équipe des explorations fonctionnelles :** Marie-Laure, Christine. Merci pour votre gentillesse et votre disponibilité.

**Merci à l'équipe du bloc opératoire.** Valérie, Valoche, Renata, Claire, Julie, Céline. Travailler avec vous fut un vrai bonheur. Se lever « tôt » le matin est bien moins difficile quand c'est pour travailler dans de si bonnes conditions. Vous me manquez beaucoup.

**Merci à toute l'équipe du service d'ophtalmologie du CHU de Nantes.** Pour m'avoir accueillie avec gentillesse et bienveillance ces derniers mois. C'est un grand plaisir de travailler tous les jours à vos côtés. Je suis ravie de pouvoir continuer à travailler avec vous pour les années à venir.

**Merci à mes co-internes.** Mathieu, Damien, Marta, Fabien, Pierre, Talal, Guillaume, Quentin D, Jérôme, Nazim, Julien, Maxime, Franck, Rachelle, Quentin C, Apolline. Il y a toujours eu une super ambiance entre nous et j'ai adoré ces années passées avec vous. J'espère tous vous revoir très vite.

**A Marjorie.** Je n'aurais pas assez de ces quelques lignes pour te dire à quel point tu comptes pour moi. Ces 5 années sont passées à une vitesse folle. Je me souviens encore du premier jour lors des choix de stage. On ne s'est plus quittées depuis. Merci pour ces si belles années à tes côtés et les prochaines à venir. Sans oublier les hommes de ta vie, **Benjamin et Valentin.**

**A Camille.** Merci pour cette si belle amitié qui a commencé sur des airs de Céline. Il s'en est passé des choses depuis ce semestre à Bourges. Grâce à toi, **Cyril et Chloé**, les années tourangelles sont passées bien vite.

**A Adriana.** Je me souviens encore de ton appel téléphonique pour avoir des informations sur l'ophtalmologie à Tours. Je suis ravie d'avoir fait en sorte que tu viennes nous rejoindre. C'était un vrai bonheur de travailler avec toi tous les jours.

**A Astrid.** De Nantes on est arrivée toutes les deux un peu perdues dans la région Centre. Je me souviens encore de notre première soirée à l'internat d'Orléans. C'était très rassurant, il y

a cinq ans, de partir en Touraine avec toi. Tu es depuis devenue une amie très proche. Je te remercie pour tous ces bons moments passés ensemble.

**A Clarisse et Nicolas.** Merci pour tous ces bons moments passés ensemble sur Tours. Vivement les prochains à venir avec des belles surprises venant agrandir nos familles l'année prochaine.

**Marianne et Manon.** des premières années de la faculté jusqu'à nos séances révisions/thé en D4 on ne s'était plus quittées jusqu'à l'internat. Merci pour votre soutien et votre présence depuis toutes ces années. Chaque fois que l'on se retrouve, c'est comme si l'on ne s'était jamais quittées. Merci pour tous ces bons souvenirs en votre compagnie et celles de Constantin et Romain. Tous les six, on passe toujours des moments merveilleux et je sais que les années qui arrivent nous en réservent beaucoup d'autre. Et qui sait, peut-être qu'on se retrouvera finalement tous sur Nantes ?

**A mes parents.** Si j'en suis là aujourd'hui, ce n'est que grâce à vous. Vous n'avez cessé de me soutenir en m'encourageant pendant toutes ces années. Ces études de médecine n'auraient pas été réalisables sans votre soutien et votre amour. Merci de toujours veillez sur moi, de m'encourager et de croire en moi. Toutes les valeurs que vous m'avez transmises m'aident au quotidien. Je ne vous le dis certainement pas assez mais je vous aime.

**A mon frère.** Merci pour cette si belle relation que nous avons tous les deux. Merci de m'avoir supporté pendant mes révisions de médecine. Ton soutien est primordial pour moi. Les nombreux kilomètres ne nous ont jamais éloignés. Je t'aime et je suis fière de toi.

**A ma belle-famille.** Marie-Christine, Bernard, Astrid, Romain, Lucas et Charlotte. Merci de m'avoir si bien accueillie dès le départ dans votre belle famille. Merci pour votre soutien toutes ces années.

**A Pierre-Alexandre.** Il me serait impossible de te dire en quelques mots tout ce que j'ai sur le cœur. Ces études de médecine, tu les as vécues (parfois subies) avec moi. Merci d'avoir toujours été là. De m'avoir soutenue, supportée, rassurée. Merci pour ces onze belles années à tes côtés. Le reste de notre vie commence désormais : à trois. Je t'aime.

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples  
et selon la tradition d'Hippocrate,  
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la  
probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons,  
Mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe,  
Ma langue taira les secrets qui me seront confiés  
Et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le  
crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,  
je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes  
promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y  
manque.

# RESUME

**INTRODUCTION :** L'ésotropie précoce est définie par l'apparition d'une déviation permanente en convergence des axes visuels, avant l'apparition des liens binoculaires, en pratique avant l'âge de 6 mois de vie. Il s'agit du strabisme le plus fréquent chez l'enfant et d'étiologie inconnue. Notre objectif principal était d'évaluer, chez des enfants opérés d'ésotropie précoce par chirurgie monoculaire bi-musculaire, le succès chirurgical à long terme. Notre objectif secondaire était de rechercher des facteurs prédictifs d'un succès chirurgical à long terme.

**MATERIELS ET METHODES :** Nous avons mené une étude rétrospective, monocentrique, menée au sein du service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours, sur des patients opérés entre juin 1995 et octobre 2011. Le succès chirurgical à long terme était défini par un microstrabisme  $\leq 10$  DP sur la déviation horizontale de loin en position primaire, avec un recul minimum de 8 ans par rapport à la dernière chirurgie. Les données du bilan oculomoteur et ophtalmologique, pré- et post-opératoires ont été recueillies.

**RESULTATS :** Quarante-deux patients ont été inclus. Quarante-cinq patients (55%) ont bénéficié d'un seul temps chirurgical tandis que 37 patients (45%) ont bénéficié de deux temps chirurgicaux. Après une durée médiane de suivi post-opératoire de 10 ans, 33 patients (40%) remplissaient les critères de succès chirurgical définis. Parmi les 49 patients (60%) considérés comme en échec : 25 présentaient une ésotropie résiduelle  $> 10$  DP (médiane : 16 DP, 12 à 35) et 24 présentaient une exotropie consécutive  $> 10$  DP (médiane : 17 DP, 12 à 40 DP). Aucun facteur prédictif d'un succès chirurgical à long terme n'a été identifié après régression logistique univariée.

**CONCLUSION :** L'ésotropie précoce est une pathologie dont l'évolution est variable et imprévisible après la chirurgie. Avec un taux de succès chirurgical à long terme de 40%, notre étude met en évidence l'intérêt d'un suivi post-opératoire à long terme, en particulier pour le risque d'apparition d'une exotropie consécutive, qui est une des causes de réintervention.

**Mots clés :** ésotropie précoce, strabisme, chirurgie oculomotrice.

# ABSTRACT

**Purpose** : Infantile esotropia is defined as an esodeviation of unknown etiology that manifests before the age of 6 months. It is the most common type of strabismus in infancy and of unknown etiology. The purpose of this study is to report long-term outcomes for children undergoing infantile esotropia by monocular bi-muscular surgery.

**Methods** : We carried out a retrospective, monocentric study in the ophthalmology department of the Tours Regional University Hospital, on patients operated on between June 1995 and October 2011. Long-term surgical success was defined as a deviation of 10 PD or less with a minimum of 8 years follow-up from the last surgery. Pre- and post-operative oculomotor and ophthalmologic assessment data were collected.

**Results** : Eighty-two patients were included. Forty-five patients (55%) benefited from a single surgical time, while 37 patients (45%) benefited from two surgical times. After a median post-operative follow-up time of 10 years, 33 patients (40%) met the defined surgical success criteria. Among the 49 patients (60%) considered as failures: 25 had residual esotropia > 10 PD (median: 16 PD, 12 to 35 PD) and 24 had consecutive exotropia > 10 PD (median: 17 PD, 12 to 40 PD). No predictive factor for long-term surgical success was identified after univariate logistic regression.

**Conclusion** : Infantile esotropia is a pathology whose evolution is variable and unpredictable after surgery. With a long-term surgical success rate of 40%, our study highlights the interest of a long-term post-operative follow-up, in particular for the risk of the appearance of a consecutive exotropia, which is one of the causes of retreatment.

**Keywords** : infantile esotropia, strabismus, oculomotor surgery.

# LISTE DES ABREVIATIONS

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

COT : correction optique totale

CRA : absence de correspondance rétinienne

D : dioptries réfractives

DP : dioptries prismatiques

DVD : déviation verticale dissociée

HR : hypermétropie de refixation

logMAR ; logarithme de l'angle minimal de résolution

MDM : muscle droit médial

MDL : muscle droit latéral

NML : nystagmus manifeste latent

PP : position primaire

TNO : The Netherlands Organization for applied scientific research stereotest

# INTRODUCTION

L'ésotropie précoce est définie par l'apparition d'une déviation permanente en convergence des axes visuels, avant l'apparition des liens binoculaires, en pratique avant l'âge de 6 mois de vie. Il s'agit du strabisme le plus fréquent chez l'enfant avec une prévalence estimée entre 0,3-0,5% et d'étiologie inconnue(1-3). Elle est le plus souvent caractérisée par une déviation de grand angle supérieure à 30 dioptries prismatiques (DP) mais toutes les déviations sont possibles y compris une microtropie(1). Cette déviation n'est pas forcément présente à la naissance mais se développe dans les six premiers mois de vie(2,4).

A cette déviation des axes visuels en convergence s'associe de manière plus ou moins complète des signes sensoriels et moteurs définissant le syndrome de strabisme précoce (absence de correspondance rétinienne (CRA), mauvaise qualité de vision stéréoscopique, nystagmus manifeste latent (NML), déviation verticale dissociée (DVD), hypermétropie de refixation (HR)(1,5).

Il est maintenant admis que l'absence initiale de fusion sensorielle survenant durant la période d'immaturité va laisser des vergences toniques totalement débridées, non contrôlées par la fusion. Il apparaît alors une ésoptropie si la vergence tonique est excessive et moins fréquemment une exotropie si la vergence tonique est insuffisante. Les travaux de Von Noorden et al.(4,6) et Helveston et al.(7) ont montré que le déficit sensoriel initial sur la vision binoculaire est irrécupérable. Les travaux visant à tenter de normaliser la correspondance rétinienne se sont soldés par des échecs systématiques. Les travaux fondamentaux plus récents de Hubel et Wiesel(8-10) ainsi que ceux de Tyschen et al.(11,12) vont dans ce sens, notamment concernant la sévérité de l'atteinte en fonction de l'âge d'apparition et l'absence de développement des cellules binoculaires de la couche V du cortex visuel primaire strié. Cette absence de développement de la vision binoculaire ne permet pas d'obtenir l'orthoporie et le meilleur résultat possible est l'obtention d'un microstrabisme avec fusion et stéréoscopie de bas grade, ou « union binoculaire ».

L'âge de la prise en charge chirurgicale ainsi que le type de chirurgie pour obtenir les meilleurs résultats moteurs à long terme restent encore à définir puisqu'il n'y a aucun consensus retrouvé dans la littérature comme en témoigne la revue de la littérature Cochrane publiée par Elliott et al. en 2013(5).

Notre objectif principal était d'évaluer, chez des enfants opérés d'ésotropie précoce par chirurgie monoculaire bi-musculaire, le succès chirurgical à long terme, défini par une déviation horizontale de loin en position primaire (PP)  $\leq 10$  DP au minimum 8 ans après la dernière chirurgie.

Notre objectif secondaire était de rechercher des facteurs prédictifs d'un succès chirurgical à long terme.

# MATERIELS ET METHODES

## Protocole de l'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective, monocentrique, menée au sein du service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Tours, sur des patients opérés entre juin 1995 et octobre 2011.

Notre étude était conforme aux recommandations éthiques de la Déclaration d'Helsinki. S'agissant d'une étude rétrospective elle n'a pas été soumise à un comité d'éthique indépendant, en accord avec la loi française. Les données médicales informatisées étaient traitées confidentiellement après anonymisation dans un fichier Excel, en accord avec la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. Le recueil de données a été déclaré auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Enfants présentant une ésoptropie précoce apparue dans les 6 premiers mois de vie, en CRA ;
- Enfants opérés d'une chirurgie monoculaire bi-musculaire pour ésoptropie précoce avant l'âge de 12 ans ;
- Absence d'anomalie oculaire organique associée ;
- Bilan ophtalmologique et oculomoteur effectué en pré- et en post-opératoire de chaque traitement chirurgical ;
- Dernière consultation dans le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours avec bilan ophtalmologique et oculomoteur au minimum 8 ans après la dernière chirurgie.

Les critères de non-inclusion étaient les suivants :

- Correspondance rétinienne normale ;
- Toutes pathologies neurologiques ou un retard de développement psychomoteur ;
- Antécédents de chirurgie oculaire dont 1<sup>er</sup> temps chirurgical comprenant une chirurgie sur la verticalité ;
- Pathologie organique oculaire associée ;
- Myopie forte ( $\geq 6D$ ) ;

- Suivi post-opératoire inférieur à 8 ans après la dernière intervention ;
- Perdus de vue.

### **Données recueillies**

Les patients ont tous eu un examen ophtalmologique et oculomoteur dans le mois précédent la chirurgie et en post-opératoire à un an du geste chirurgical avec le même ophtalmologiste et la même orthoptiste dont ont été extraites les données suivantes :

- Date de naissance, sexe, poids de naissance, antécédent de prématurité, antécédent d'amblyopie rééduquée, antécédents familiaux de strabisme, nombre et dates des chirurgies oculo-motrices effectuées, date des consultations pré- et post-opératoires, procédés de chaque traitement chirurgical.
- Bilan oculomoteur complet :
  - ➔ Sensoriel :
    - Acuité visuelle de loin (échelle décimale de Monoyer) avec port de la correction optique totale (COT). Les données d'acuité visuelle ont ensuite été converties en logarithme de l'angle minimal de résolution (logMAR).
    - Correspondance rétinienne testée aux verres striés de Bagolini et/ou au verre rouge ;
    - Vision stéréoscopique en secondes d'arc (") à l'aide du test à points aléatoires TNO (The Netherlands Organization for applied scientific research stereotest).
    - Recherche d'une amblyopie. La présence d'une amblyopie était définie par une différence  $\geq 2$  lignes d'acuité visuelle logarithmique entre les deux yeux malgré port de la COT.
  - ➔ Moteur
    - Déviation horizontale et verticale de loin et de près, en position primaire, avec port de la COT, selon l'œil fixateur, mesurée à l'aide de la barre de prismes et de l'écran alterné, exprimée en DP ;
    - Recherche d'incomitances loin/près  $\geq 15$  DP ;
    - Déviométrie dans l'espace : mesure des déviations oculomotrices de loin horizontales et verticales selon les quatre positions du regard (en haut, en bas, à gauche et à droite) ;

- Recherche de syndromes alphabétiques correspondants à une incomitance de l'angle horizontal selon les regards en haut et en bas : syndrome A défini par un angle plus convergent dans le regard en haut  $\geq 10$  DP, syndrome V défini par un angle plus convergent dans le regard en bas  $\geq 15$  DP.
  - Étude de la motilité en version et en duction selon les 9 positions du regard ;
  - Recherche de signes moteurs de strabisme précoce : DVD, HR, NML.
- Bilan ophtalmologique :
- ➔ Examen biomicroscopique du segment antérieur à la lampe à fente.
  - ➔ Fond d'œil dilaté.

### **Procédure chirurgicale**

Les critères d'indication chirurgicale chez les patients inclus dans la cohorte étaient une déviation horizontale  $\geq 15$  DP malgré le port de la correction optique totale ou bien la présence d'une incomitance loin/près  $\geq 15$  DP.

Toutes les chirurgies ont été réalisées par le même chirurgien, sous anesthésie générale après curarisation. Le geste chirurgical a été décidé en fonction des données du bilan pré-opératoire et des données per-opératoires comprenant le signe de l'anesthésie et le test d'élongation musculaire(13,14).

Le choix de l'œil opéré pour le premier temps opératoire était réalisé selon le signe de l'anesthésie, avec réalisation du geste chirurgical sur l'œil qui restait le plus en convergence au début de l'anesthésie générale sous curarisation complète.

Les tests d'élongation musculaire associés aux résultats du bilan oculo-moteur pré-opératoire permettaient de déterminer le plan chirurgical : réalisation ou non d'une myopexie rétro-équatoriale de Cüppers (Faden opération) sur le muscle droit médial (MDM), dosage en millimètres de la chirurgie de recul du MDM et de plicature du muscle droit latéral (MDL).

### **Analyses statistiques**

Les variables qualitatives ont été décrites par les effectifs et les pourcentages. Les variables quantitatives ont été décrites par les médianes avec valeurs minimales et maximales. Par convention,

les déviations horizontales en convergence étaient notées en positif et celles en divergence étaient notées en négatif.

Le succès chirurgical à long terme était défini par un microstrabisme  $\leq 10$  DP sur la déviation horizontale de loin en position primaire, avec un recul minimum de 8 ans par rapport à la dernière chirurgie. Par opposition, nous avons considéré comme échec chirurgical toute déviation horizontale de loin en position primaire  $> 10$  DP, que ce soit une ésoptropie résiduelle ou une exotropie consécutive.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R (version 3.6.3). Les variables quantitatives des angles de strabisme ont été comparées à l'aide d'un test de Student apparié. Des régressions univariées logistiques (pour variables qualitatives) ont été réalisées pour rechercher des facteurs prédictifs de succès chirurgical, d'exotropie consécutive à long terme et de réintervention après la première intervention. Les variables explicatives analysées étaient les suivantes :

- Sexe ;
- Âge de la première chirurgie ;
- Nombre de chirurgie ;
- Déviation horizontale pré-opératoire de loin et de près en PP ;
- Equivalent sphérique ;
- Type de chirurgie lors du premier temps chirurgical dont ancrage postérieur du MDM par une myopexie rétro-équatoriale de Cüppers (Faden operation) ;
- Incomitance loin/près  $\geq 15$  DP ;
- Syndromes alphabétiques (A ou V) ;
- Signes moteurs de CRA (DVD, HR, NML).

Le seuil de significativité statistique était de 5%.

# RESULTATS

## Caractéristiques générales

Les caractéristiques générales des 82 patients finalement inclus sont décrites dans le tableau 1. L'âge médian des patients à l'inclusion était de 5 ans (4 à 11 ans). En l'absence de différence statistiquement significative entre les équivalents sphériques de l'œil droit et de l'œil gauche ( $p=0,84$ ), les amétropies ont été classées selon la réfraction de l'œil droit. Il n'a pas été mise en évidence de différence statistiquement significative pour les acuités visuelles logarithmiques entre l'œil droit et l'œil gauche ( $p= 0,18$ ). Aucune anomalie organique n'a été détectée à l'examen biomicroscopique du segment antérieur ni au fond d'œil dilaté.

## Données pré-opératoires

La déviation horizontale médiane pré-opératoire en position primaire de loin et de près était respectivement de 37,5 DP (6-80 DP) et 50 DP (12-100 DP).

Le taux d'incomitance loin/près  $\geq 15$  DP était de 32% (26 patients).

La déviation verticale médiane pré-opératoire en position primaire était nulle de loin et de près avec des valeurs extrêmes allant respectivement de 0 à 16 DP de loin et de 0 à 14 DP de près.

Soixante-trois patients (77%) présentaient des signes moteurs de CRA. On retrouvait une DVD chez 13 patients (16%), une HR chez 58 patients (71%) et un NML chez 16 patients (20%).

Il a été constaté un syndrome alphabétique chez 17 enfants (21%) avec une majorité de syndrome A : 13 enfants (16%) contre 4 enfants présentant un syndrome V (5%).

Tous les patients présentaient en pré-opératoire une vision stéréoscopique nulle avec un test TNO > 480".

## Procédure chirurgicale

Quarante-cinq patients (55%) ont bénéficié d'un seul temps chirurgical tandis que 37 patients (45%) ont bénéficié de deux temps chirurgicaux. L'âge médian était de 5 ans (4-11 ans) pour la première

chirurgie et de 6 ans (5-7ans) pour la deuxième chirurgie. Les procédures chirurgicales sont décrites dans le tableau 2.

Trente-sept patients (45%) ont bénéficié d'un deuxième temps chirurgical sur l'œil controlatéral au premier temps chirurgical : 19 patients (51%) sur l'œil droit et 18 sur l'œil gauche (49%).

Les indications de réintervention chirurgicale étaient dominées par les ésootropies résiduelles  $\geq 15$  DP pour 31 patients (84%) et 6 patients (16%) ont été réopérés en raison d'une incomitance loin/près  $\geq 15$  DP. Les procédures chirurgicales de la réintervention sont décrites dans le tableau 3.

### **Résultats oculomoteurs à long terme**

Les résultats oculomoteurs avant et après chaque chirurgie sont décrits dans le tableau 4.

Après une durée médiane de suivi post-opératoire de 10 ans (de 8 à 20 ans), 33 patients (40%) remplissaient les critères de succès chirurgical défini par une déviation horizontale  $\leq 10$  DP de loin en position primaire. Parmi ces 33 patients, 8 présentaient une déviation horizontale de loin non détectable à la barre de prisme ( $< 4$  D), 18 présentaient une ésotropie  $\leq 10$  DP et 7 présentaient une exotropie  $\leq 10$  DP. Parmi les 49 patients (60%) considérés comme en échec : 25 présentaient une ésotropie résiduelle  $> 10$  DP (médiane : 16 DP, 12 à 35) et 24 présentaient une exotropie consécutive  $> 10$  DP (médiane : -17 DP, -12 à -40 DP).

Une diminution statistiquement significative de la déviation horizontale post-opératoire comparativement en pré-opératoire a été mise en évidence, de loin ( $p < 0,001$ ) comme de près ( $p < 0,001$ ).

La déviation verticale médiane post-opératoire en position primaire était de 3 DP de loin et de près, ce qui était statistiquement plus important qu'en pré-opératoire ( $p < 0,001$ ).

Le taux d'incomitance loin/près  $\geq 15$  DP était de 10% (8 patients) en post-opératoire versus 32% (26 patients) en pré-opératoire.

A la fin du suivi on notait moins de patients avec des signes moteurs de CRA, 36 patients (44%) contre 63 patients en pré-opératoire: DVD chez 8 patients (10%), HR chez 28 patients (34%), NML chez 10 patients (12%).

## Résultats sensoriels à long terme

Dix enfants (12%) présentaient une amblyopie en pré-opératoire. Ce taux d'amblyopie est resté stable en post-opératoire car nous retrouvons toujours 12% d'amblyopes lors de la consultation de contrôle à long terme.

L'acuité visuelle finale s'améliorait significativement en post-opératoire comparativement au pré-opératoire que ce soit au niveau de l'œil droit ( $p < 0,001$ ) ou de l'œil gauche ( $p < 0,001$ ). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative pour les acuités visuelles logarithmiques entre l'œil droit et l'œil gauche en post-opératoire ( $p = 0,26$ ).

A noter qu'en post-opératoire aucune amélioration de la vision stéréoscopique n'a été mise en évidence, chez tous les patients le test TNO restait  $> 480''$  lors du contrôle à long terme.

## Facteurs prédictifs du succès chirurgical à long terme, d'évolution vers une exotropie consécutive et de réintervention.

Les résultats des régressions univariées logistiques sont décrites dans les tableaux 5a,5b et 5c.

Aucune des variables étudiées (sexe, âge de la première chirurgie, nombre de chirurgie, déviation horizontale pré-opératoire de loin et de près, équivalent sphérique, réalisation d'une myopexie rétro-équatoriale de Cüppers, présence d'une incomitance loin/près  $\geq 15$  DP, signes moteurs de CRA, syndrome alphabétique) n'était associée au succès chirurgical à long terme ou prédictive d'évolution vers une exotropie consécutive.

Un âge plus jeune ainsi que des déviations horizontales plus importantes de près et de loin lors de la première chirurgie étaient significativement associés à une probabilité augmentée de réintervention chirurgicale à 1 an. Les enfants ayant bénéficié de 2 gestes chirurgicaux étaient opérés en médiane à 4 ans lors de la première intervention contre 5 ans pour ceux ayant nécessité un seul geste chirurgical ( $p = 0,001$ ). Dans le groupe de patients opérés 2 fois, la déviation horizontale médiane pré-opératoire était significativement plus importante, respectivement 50 DP de loin et 55 DP de près, contre 30 DP de loin et 40 DP de près dans le groupe opéré une seule fois ( $p < 0,001$ ).

# DISCUSSION

## **Efficacité motrice à long terme**

Dans notre étude, après un suivi post-opératoire de plus de 8 ans (médiane de suivi à 10 ans), 40% des patients remplissaient les critères de succès chirurgical avec un taux d'ésotropie résiduelle de 34% et d'exotropie consécutive de 28%. Ce taux de succès est faible mais le critère de succès choisi, uniquement basé sur une microtropie de loin en position primaire  $\leq 10$  DP, est exigeant et discutable.

En effet, dans notre cohorte 9 patients (11%) présentaient une déviation horizontale de loin en PP comprise en 11 et 15 DP. Les indications chirurgicales d'une ésotropie étant une déviation  $\geq 15$  DP on pourrait qualifier ce résultat de satisfaisant puisque ne nécessitant pas de réintervention. En prenant 15 DP comme critère de succès chirurgical à long terme on aurait augmenté le taux de succès à 51%.

De plus, en fonction de la morphologie faciale de chaque patient, en particulier de l'écart interoculaire et de l'angle kappa (défini par l'angle entre l'axe visuel et l'axe pupillaire) une même déviation résiduelle ne sera pas forcément visible.

Il est important de souligner que la présence d'un strabisme entraîne un impact psycho-social important chez le patient atteint. Plusieurs études publiées ont analysées cet impact en terme de qualité de vie chez les patients strabiques en s'aidant de questionnaires de qualité de vie validés(15–21). Certaines équipes se sont intéressées à analyser l'impact en termes de qualité de vie d'une prise en charge chirurgicale du strabisme. Peu d'études ont été publiées, mais les résultats sont en faveur d'un impact bénéfique avec une amélioration de la qualité de vie chez les patients opérés(20,21). Le succès d'une chirurgie de strabisme devrait prendre en compte la satisfaction du patient et l'impact sur sa qualité de vie de la réduction de la déviation strabique.

Ce faible taux de succès chirurgical à long terme se rapproche de celui retrouvé par Wan et al.(22). Dans sa cohorte, avec 3 groupes de procédures chirurgicales différentes (recul bilatéral des MDM ; injection de toxine botulique associée à un recul bilatéral des MDM ; recul bilatéral des MDM combinés à une résections du MDL) Wan et al. retrouvait un taux de succès à 23% avec 90% d'ésotropie résiduelle, en utilisant le même critère de succès chirurgical que le nôtre. Cette différence sur le taux d'ésotropie résiduelle peut s'expliquer par un suivi post-opératoire plus court. Il a été

démonstré que la part de la vergence tonique a tendance à diminuer avec le temps et le taux d'exotropie consécutive à augmenter.

D'autres auteurs retrouvent des taux de succès plus élevés(23–27) : les publications en référence sont décrites dans le tableau 6. Dans toutes ces publications les critères d'inclusion et les techniques chirurgicales sont différents avec un suivi post-opératoire plus court que dans notre étude ce qui rend la comparaison difficile.

L'apparition d'une exotropie consécutive à long terme, est une des causes possibles de réintervention, la situation pouvant survenir jusque dans 21 à 28% des cas, suite à des chirurgies classiques de recul-résection bi-musculaire monoculaire, ou de recul des deux droits médiaux(28,29).

Dans notre étude le taux d'exotropie consécutive  $\geq 10$  DP en post-opératoire à long-terme (médiane de 10 ans de suivi) était de 28% contre 2% et 3% à un an post-opératoire de la première ou de la deuxième chirurgie.

L'étiologie de cette évolution vers l'exotropie est discutée selon les auteurs. Certains l'attribuent au glissement d'un muscle droit médial préalablement reculé(30) ou au remodelage cicatriciel de son tendon(31). Tandis que d'autres tendent à penser qu'elle vient plutôt d'une modification des facteurs intrinsèques de la pathologie strabique avec le temps. Des études allant dans ce sens montrent qu'une partie non négligeable des strabismes horizontaux convergents précoces diminuent voire disparaissent totalement avec le temps en l'absence de toute intervention chirurgicale(32,33) d'où l'importance d'un suivi à long terme pour le suivi de la déviation résiduelle après traitement chirurgical.

Aucune variable analysée en régression logistique univariée n'est revenue statistiquement liée à un succès chirurgical à long terme ou prédictive d'évolution vers une exotropie consécutive. Ceci montre que l'évolution d'une ésoptropie précoce est variable après chirurgie.

Dans notre cohorte un plus jeune âge ainsi qu'une déviation de grand angle lors de la première chirurgie était significativement associés à une probabilité augmentée de réintervention chirurgicale à 1 an. Concernant la déviation pré-opératoire, ces résultats sont concordants avec ceux publiés antérieurement dans la littérature. Wan et al. dans sa cohorte de patients opérés d'ésoptropies précoces de grand angle montrait que le nombre d'intervention moyen par patient était de 2,1(22). Chatzistefanou et al. a montré que les patients qui avait une plus grande déviation en pré-opératoire avait plus de chance d'avoir une ésoptropie résiduelle  $> 10$  DP à huit semaines du geste

chirurgical(23). Une grande déviation pré-opératoire est associée à un risque plus important d'ésotropie résiduelle > 10 DP(34) et à un plus grand nombre de réintervention(35,36).

### **Âge de la chirurgie**

Dans notre étude, l'âge médian du premier temps chirurgical était de 5 ans. L'âge idéal de la prise en charge chirurgicale pour obtenir les meilleurs résultats moteurs à long terme reste débattu dans la littérature.

Certaines publications américaines sont en faveur d'une chirurgie précoce avant 2 ans, voire ultra précoce avant 6 mois. Costenbader(37) est le premier à proposer une chirurgie précoce avant 2 ans avec des résultats sur la vision binoculaire. Certains ont cherché à réaliser une chirurgie ultra-précoce avant l'âge de 6 mois(38–42). Ing et al(38,39) a cependant publié des résultats montrant qu'à long terme, il n'y avait aucun bénéfice, en termes de récupération de vision binoculaire, à opérer avant 6 mois par rapport aux enfants opérés avant l'âge d'un an. Toutes ces études analysaient les résultats sensoriels d'une chirurgie précoce mais n'analysaient pas les résultats oculomoteurs à long terme en particulier sur le maintien d'un microstrabisme à long terme et le taux de réintervention chez les enfants opérés précocement.

L'étude européenne multicentrique ELISSS(32) a cherché à déterminer l'âge idéal de la chirurgie pour les strabismes précoces et conclut que les enfants opérés précocement avant l'âge de 2 ans ont une meilleure vision stéréoscopique que les enfants opérés plus tardivement, mais au prix d'un nombre de chirurgies plus important. Dans cette étude, avant l'âge de 4 ans, 20% des ésotropies précoces qui présentaient les indications pour une intervention chirurgicale passaient spontanément en microtropies, remettant ainsi en cause l'utilisation de la chirurgie qui entrainerait une exotropie consécutive. De même, certaines publications ont montré un passage spontané en exotropie sans intervention chirurgicale dans 5 à 8% des cas(43–45).

En Europe, la chirurgie du strabisme est rarement proposée avant 4 ans permettant d'obtenir une période de stabilité du strabisme sous traitement médical bien conduit et des mesures pré-opératoires fiables afin d'obtenir les meilleurs résultats sur la déviation oculomotrice en post-opératoire. Avant d'envisager un geste chirurgical, il est recommandé de réaliser une prise en charge médicale complète avec en particulier le port de la COT pour diminuer au maximum les effets de l'accommodation sur la déviation strabique et de s'assurer d'une stabilité de la déviation(1).

## **Forces de l'étude**

La force principale de notre étude était un recul post-opératoire important avec un suivi post-opératoire à plus de 8 ans du dernier geste chirurgical. La plupart des études publiées dans la littérature avaient une durée de suivi post-opératoire moins longue : 3 ans pour Wan et al.(22) ; 5,1 et 4,5 ans pour Chatzistefanou et al.(23,24) ; 2,7 ans pour Forrest et al.(46) ; 5,3 ans pour Park et al.(47) ; 2,3 ans pour Vroman et al.(36) ; 7,1 ans pour Bartley et al.(48).

On sait qu'il existe une grande variabilité inter-opérateur sur la réalisation d'un geste à priori identique dans une chirurgie oculomotrice(49). Dans notre étude toutes les procédures chirurgicales ont été réalisées par le même chirurgien ce qui permet une meilleure reproductibilité du geste chirurgical.

## **Limites de l'étude**

S'agissant d'une étude monocentrique et rétrospective elle peut comporter des biais de recueil. De plus, un biais de mesure peut exister car les données pré- et post-opératoires sont subjectives. Cependant les examens ont tous été réalisés par la même orthoptiste selon un protocole permettant une bonne reproductibilité. Quelques systèmes de vidéo-oculographie ont été décrits pour l'analyse des mouvements oculaires mais nous retrouvons peu de publications sur le sujet dans la littérature(50,51) en particulier aucune publication ne montrant la supériorité de ses systèmes comparés à un examen réalisé par un orthoptiste. De ce fait, l'examen à la barre de prismes par occlusion alternée reste le gold standard dans l'examen des strabismes horizontaux.

Nous avons inclus dans cette cohorte seulement les patients pour lesquels nous avons un suivi post-opératoire à plus de huit ans dans le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours. Une partie non négligeable des patients étant suivi par un ophtalmologue en dehors du service et adressé pour la prise en charge chirurgicale, une fois celle-ci effectuée, les patients poursuivent le suivi avec leur ophtalmologue habituel. Ce critère d'inclusion peut donc être considéré comme un biais de sélection en favorisant le recrutement de patient ayant besoin d'un suivi hospitalier. Ce biais pourrait sous-estimer le taux de succès chirurgical à long terme dans notre étude.

# CONCLUSION

Le strabisme est une dystonie neuromusculaire. Le geste chirurgical agit sur les conséquences de cette dystonie (déviation des axes oculaires) et non sur sa cause qui est multifactorielle, avec une physiopathologie restant à définir précisément. De ce fait, on comprend aisément que l'évolution de l'ésotropie précoce après un traitement médico-chirurgical bien mené, est variable et difficilement prévisible. La chirurgie du strabisme intervient comme une étape du traitement et non comme une finalité. Elle fait partie de l'ensemble de la stratégie thérapeutique médico-chirurgicale du strabisme.

Avec un taux de succès chirurgical à long terme de 40%, notre étude met en évidence l'intérêt d'un suivi post-opératoire à long terme, en particulier pour le risque d'apparition d'une exotropie consécutive, qui est une des causes de réintervention.

Enfin, il apparaît réducteur de se baser uniquement sur l'angle de la déviation horizontale pour juger de l'efficacité du geste chirurgical à long terme. Il pourrait être utile et plus représentatif, d'y associer une analyse de la qualité de vie ainsi que des signes fonctionnels.

# BIBLIOGRAPHIE

1. Péchereau A, Denis D, Speeg-Schatz C. Rapport SFO 2013 Strabisme. Société Française d'Ophtalmologie; 2013 p. 44; 53- 7; 74- 81; 187- 98; 345.
2. Archer SM, Sondhi N, Helveston EM. Strabismus in Infancy. *Ophthalmology*. janv 1989;96(1):133- 7.
3. Louwagie et al. Is the Incidence of Infantile Esotropia Declining? A Population-Based Study From Olmsted County, Minnesota, 1965 to 1994. *ARCH OPHTHALMOL*. 2009;127(2):4.
4. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. 6th ed. St. Louis, Mo: Mosby; 2002. 653 p.
5. Elliott S, Shafiq A. Interventions for infantile esotropia. Cochrane Eyes and Vision Group, éditeur. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 29 juill 2013 [cité 5 août 2020]; Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004917.pub3>
6. von Noorden GK. A Reassessment of Infantile Esotropia XLIV Edward Jackson Memorial Lecture. *Am J Ophthalmol*. janv 1988;105(1):1- 10.
7. Helveston, E.M. Origins of Congenital Esotropia. *Am Orthopt J*. 1986;36, 40–48.
8. Hubel DH, Wiesel TN. The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. *J Physiol*. 1 févr 1970;206(2):419- 36.
9. Wiesel TN, Hubel DH. EXTENT OF RECOVERY FROM THE EFFECTS OF VISUAL DEPRIVATION IN KITTENS. *J Neurophysiol*. 1 nov 1965;28(6):1060- 72.
10. Wiesel TN. The postnatal development of the visual cortex and the influence of environment. *Biosci Rep*. 1 juin 1982;2(6):351- 77.
11. Tychsen L, Wong AMF, Foeller P, Bradley D. Early Versus Delayed Repair of Infantile Strabismus in Macaque Monkeys: II. Effects on Motion Visually Evoked Responses. *Investig Ophthalmology Vis Sci*. 1 mars 2004;45(3):821.
12. Tychsen L, Ming-Fong Wong A, Burkhalter A. Paucity of horizontal connections for binocular vision in V1 of naturally strabismic macaques: Cytochrome oxidase compartment specificity. *J Comp Neurol*. 21 juin 2004;474(2):261- 75.
13. Quéré MA, Pechereau A, Calvez B, Clergeau G. [The anesthesia sign in functional esotropia. Statistical study of 318 cases]. *Bull Mem Soc Fr Ophtalmol*. 1980;92:308- 19.
14. Oğuz V, Ustündağ C, Oçakoğlu O, Tolun H, Yolar M. [The angle under anesthesia and elongation of the lateral rectus muscle in primary esotropia]. *J Fr Ophtalmol*. 1996;19(5):322- 6.
15. Shahraz S. Quality of Life and Strabismus Surgery in Children. *J Ophthalmic Vis Res*. 2016;11(2):129- 30.
16. Carlton J, Kaltenthaler E. Health-related quality of life measures (HRQoL) in patients with

- amblyopia and strabismus: a systematic review. *Br J Ophthalmol.* 1 mars 2011;95(3):325- 30.
17. Sabri K, Knapp CM, Thompson JR, Gottlob I. The VF-14 and Psychological Impact of Amblyopia and Strabismus. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 1 oct 2006;47(10):4386.
  18. Hatt SR, Leske DA, Bradley EA, Cole SR, Holmes JM. Comparison of Quality-of-Life Instruments in Adults with Strabismus. *Am J Ophthalmol.* oct 2009;148(4):558- 62.
  19. Hatt SR, Leske DA, Kirgis PA, Bradley EA, Holmes JM. The Effects of Strabismus on Quality of Life in Adults. *Am J Ophthalmol.* nov 2007;144(5):643- 7.
  20. Jackson S, Harrad RA, Morris M, Rumsey N. The psychosocial benefits of corrective surgery for adults with strabismus. *Br J Ophthalmol.* 1 juill 2006;90(7):883- 8.
  21. Ziaei H, Katibeh M, Mohammadi S, Mirzaei M, Moein H-R, Kheiri B, et al. The impact of congenital strabismus surgery on quality of life in children. *J Ophthalmic Vis Res.* 2016;11(2):188.
  22. Wan MJ, Chiu H, Shah AS, Hunter DG. Long-term Surgical Outcomes for Large-angle Infantile Esotropia. *Am J Ophthalmol.* mai 2018;189:155- 9.
  23. Chatzistefanou KI, Ladas ID, Droutsas KD, Koutsandrea C, Chimonidou E. Three Horizontal Muscle Surgery for Large-Angle Infantile or Presumed Infantile Esotropia: Long-term Motor Outcomes. *JAMA Ophthalmol.* 1 août 2013;131(8):1041.
  24. Chatzistefanou KI, Brouzas D, Droutsas KD, Koutsandrea C, Chimonidou E. Unilateral Recession-Resection Surgery for Infantile Esotropia: Survival of Motor Outcomes and Postoperative Drifts. *Semin Ophthalmol.* 19 mai 2018;33(4):498- 505.
  25. Louwagie CR, Diehl NN, Greenberg AE, Mohny BG. Long-term follow-up of congenital esotropia in a population-based cohort. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* févr 2009;13(1):8- 12.
  26. Shauly Y, Prager TC, Mazow ML. Clinical Characteristics and Long-term Postoperative Results of Infantile Esotropia. *Am J Ophthalmol.* févr 1994;117(2):183- 9.
  27. Tolun H, Dikici K, Ozkiris A. Long-term Results of Bimedial Rectus Recessions in Infantile Esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1 juill 1999;36(4):201- 5.
  28. Stager DR, Weakley DR, Everett M, Birch EE. Delayed consecutive exotropia following 7-millimeter bilateral medial rectus recession for congenital esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* juin 1994;31(3):147- 50; discussion 151-152.
  29. Ganesh A, Pirouznia S, Ganguly SS, Fagerholm P, Lithander J. Consecutive exotropia after surgical treatment of childhood esotropia: a 40-year follow-up study. *Acta Ophthalmol (Copenh).* nov 2011;89(7):691- 5.
  30. Leon BG, Demer JL. Consecutive exotropia: why does it happen, and can medial rectus advancement correct it? *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* déc 2014;18(6):554- 8.
  31. Mj D, Mp F. *AAPOS 2000*;4:326-33. 4. Cooper EL. The surgical management of secondary exotropia. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1961;65:595-607. :1.

32. Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K. Final Report of the Early vs. Late Infantile Strabismus Surgery Study (ELISSS), a Controlled, Prospective, Multicenter Study. *Strabismus*. janv 2005;13(4):169- 99.
33. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Spontaneous resolution of early-onset esotropia: experience of the Congenital Esotropia Observational Study. 2002 janv p. 133(1):109–18. (*Am J Ophthalmol.*)
34. Bateman JB, Parks MM, Wheeler N. Discriminant Analysis of Congenital Esotropia Surgery. *Ophthalmology*. oct 1983;90(10):1146- 53.
35. Trigler L, Siatkowski RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*. févr 2002;6(1):15- 20.
36. Vroman DT, Hutchinson AK, Saunders RA, Wilson ME. Two-muscle surgery for congenital esotropia: Rate of reoperation in patients with small versus large angles of deviation. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*. oct 2000;4(5):267- 70.
37. Costenbader FD. Infantile Esotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1961;59:397- 429.
38. Ing MR. Outcome Study of Surgical Alignment before Six Months of Age for Congenital Esotropia. *Ophthalmology*. déc 1995;102(12):2041- 5.
39. Ing MR. The timing of surgical alignment for congenital (infantile) esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. avr 1999;36(2):61- 8; quiz 85- 6.
40. Birch EE, Stager DR, Berry P, Everett ME. Prospective assessment of acuity and stereopsis in amblyopic infantile esotropes following early surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. avr 1990;31(4):758- 65.
41. Helveston EM, Neely DF, Stidham DB, Wallace DK, Plager DA, Sprunger DT. Results of Early Alignment of Congenital Esotropia. 1999;106(9):11.
42. Hertle RW, Raab EL, Ing M, Helveston E. Infantile esotropia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. août 2000;37(4):228- 31.
43. Senior JD, Chandna A, O'Connor AR. Spontaneous Consecutive Exotropia in Childhood. *Strabismus*. janv 2009;17(1):33- 6.
44. Beneish R, Williams F, Polomeno RC, Little JM. Consecutive exotropia after correction of hyperopia. *Can J Ophthalmol J Can Ophtalmol*. janv 1981;16(1):16- 8.
45. WEIR C, CLEARY M, DUTTON G. Spontaneous consecutive exotropia in children with motor fusion. *Br J Ophthalmol*. févr 2001;85(2):238.
46. Forrest MP, Finnigan S, Finnigan S, Gole GA. Three horizontal muscle squint surgery for large angle infantile esotropia. *Clin Experiment Ophthalmol*. déc 2003;31(6):509- 16.
47. Park K-A, Oh SY. Long-term surgical outcomes of infantile-onset esotropia in preterm patients compared with full-term patients. *Br J Ophthalmol*. mai 2015;99(5):685- 90.

48. Bartley GB, Dyer JA, Ilstrup DM. Characteristics of Recession-Resection and Bimedial Recession for Childhood Esotropia. Arch Ophthalmol. 1 févr 1985;103(2):190-5.
49. Schutte S, Polling JR, van der Helm FCT, Simonsz HJ. Human error in strabismus surgery: quantification with a sensitivity analysis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. mars 2009;247(3):399-409.
50. Wassill KH, Kaufmann H. Binocular 3-D video-oculography. Strabismus. janv 2001;9(1):29-32.
51. Kim SC, Nam KC, Lee WS, Kim DW. A new method for accurate and fast measurement of 3D eye movements. Med Eng Phys. janv 2006;28(1):82-9.

# TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques initiales de la population

Patients (n= 82)	Nombre (%) ou médiane (min-max)
Filles / Garçons	39 (48%) / 43 (52%)
Antécédent de prématurité (<37SA)	15 (18%)
Poids de naissance (grammes)	3210 (1250-4600)
Antécédent d'amblyopie rééduquée	37 (45%)
Antécédents familiaux de strabisme	48 (59%)
Âge première chirurgie (années)	5 (4-11)
Âge deuxième chirurgie (années)	6 (5-7)
AV logMAR OD	0,05 (-0,08 à 0,40)
AV logMAR OG	0,05 (-0,08 à 1,70)
Déviations horizontales pré-opératoire de loin en PP (en DP)	37,5 (6-80)
Déviations horizontales pré-opératoire de près en PP (en DP)	50 (12-100)
Incomitance loin/près $\geq$ 15 DP	26 (32%)
Equivalent sphérique OD, (D)	3 (0,25 à 7,13)
Equivalent sphérique OG, (D)	3,25 (-1,63 à 6,63)
Amétropie :	82 (100%)
- Hypermétropie (<4D)	54 (66%)
- Hypermétropie forte ( $\geq$ 4D)	28 (34%)
- Myopie (< 6D)	0
Anisométrie > 1D	13 (16%)
Signes moteurs de CRA :	63 (77%)
- DVD	13 (16%)
- HR	58 (71%)
- NML	16 (20%)
Syndromes alphabétiques :	17 (21%)
- Syndrome A	13 (16%) *
- Syndrome V	4 (5%) *

SA : Semaines d'aménorrhée ; AV logMAR : acuité visuelle en logarithme de l'angle minimal de résolution ; DP : dioptries prismatiques ; OD : œil droit ; OG : œil gauche ; D : dioptries réfractives ; CRA : absence de correspondance rétinienne ; DVD : déviation verticale dissociée ; HR : hypermétropie de refixation ; NML : nystagmus manifeste latent

\* : déviométrie non réalisée chez 7 patients

**Tableau 2 : Procédures chirurgicales initiales**

	<b>Nombre patients (%)</b>	<b>Recul MDM, en mm, médiane (min-max)</b>	<b>Pli MDL, en mm, médiane (min-max)</b>
<b>Recul MDM + Pli MDL</b>	47 (57%)	5 (2-6)	5 (4-9,5)
<b>Recul MDM + Pli MDL + Cüppers</b>	30 (37%)	4 (2-5)	5 (4-8)
<b>Pli MDL + Cüppers</b>	5 (6%)	0	5 (4-7)
<b>Total</b>	82		

MDM : muscle droit médial ; mm : millimètres ; MDL : muscle droit latéral ; Cüppers : myopexie rétro-équatoriale du MDM (Faden opération)

**Tableau 3 : Procédures chirurgicales de la réintervention**

	<b>Nombre patients (%)</b>	<b>Recul MDM, mm, médiane (min-max)</b>	<b>Pli MDL, mm, médiane (min-max)</b>
<b>Recul MDM + Pli MDL</b>	15 (41%)	4,5 (3-7)	5 (4-8)
<b>Recul MDM + Pli MDL + Cüppers</b>	8 (22%)	3,75 (2-5)	5,5 (4-7)
<b>Pli MDL + Cüppers</b>	7 (19%)	0	4 (3-7)
<b>Recul MDM seul</b>	2 (5%)	2,5 (2,5)	0
<b>Recul MDM + Cüppers</b>	1 (3%)	2	0
<b>Cüppers seul</b>	4 (11%)	0	0
<b>Total</b>	37		

MDM : muscle droit médial ; mm : millimètres ; MDL : muscle droit latéral ; Cüppers : myopexie rétro-équatoriale du MDM (Faden opération)

**Tableau 4 : Caractéristiques motrices avant et après chirurgie**

	Préop 1 <sup>ère</sup> chirurgie	Postop 1 <sup>ère</sup> chirurgie	Préop 2 <sup>ème</sup> chirurgie	Postop 2 <sup>ème</sup> chirurgie	Postop ≥ 8 ans
<b>Nombre de patients</b>	82	77	37	34	82
<b>Âge (ans), médiane (min-max)</b>	5 (4-11)	6 (5-12)	6 (5-7)	7 (6-8)	16 (12-25)
<b>HL0, médiane (min-max) (en DP)</b>	37,5 (6 à 80)	16 (-14 à 55)	30 (4 à 55)	9 (-12 à 35)	2 (-40 à 35)
<b>HP0, médiane (min-max) (en DP)</b>	50 (12 à 100)	25 (-10 à 60)	35 (12 à 70)	16 (-6 à 45)	9 (-50 à 40)
<b>VL0, médiane (min-max) (en DP)</b>	0 (0 à 16)	0 (0 à 30)	0 (0 à 30)	3,5 (0 à 16)	3 (0 à 20)
<b>VP0, médiane (min-max) (en DP)</b>	0 (0 à 14)	0 (0 à 20)	0 (0 à 20)	3,5 (0 à 14)	3 (0 à 18)
<b>Incomitance L/P ≥ 15 DP, nombre (%)</b>	26 (32%)	25 (32%)	13 (35%)	7 (21%)	8 (10%)
<b>Signes moteurs de CRA :</b>	63 (77%)	40 (52%)	24 (65%)	17 (50%)	36 (44%)
- DVD	13 (16%)	11 (14%)	8 (22%)	6 (18%)	8 (10%)
- HR	58 (71%)	35 (45%)	22 (59%)	14 (41%)	28 (34%)
- NML	16 (20%)	10 (13%)	6 (16%)	4 (12%)	10 (12%)
<b>Syndromes alphabétiques</b>	17 (21%) *	9 (12%) **	10 (27%)	4 (12%) ***	18 (22%)*
- Syndrome A	13 (16%)	8 (10%)	10 (27%)	4 (12%)	17 (21%)
- Syndrome V	4 (5%)	1 (1%)	0	0	1 (1%)
<b>Succès chirurgical = HL0 ≤ 10 DP, nombre (%)</b>		24 (31%)		17 (50%)	33 (40%)
<b>Échec chirurgical, nombre (%)</b>		53 (69%)		17 (50%)	49 (60%)
<b>Déviations résiduelles dans le groupe échec :</b>					
- Esotropie résiduelle > 10 DP		51 (66%)		16 (47%)	25 (30%)
- Exotropie consécutive > 10 DP		2 (3%)		1 (3%)	24 (29%)
<b>Durée de suivi, médiane (min-max)</b>		12 mois (9-21 mois)		2 ans (1-4 ans)	10 ans (8-20 ans)
<b>Données manquantes</b>		5 patients		3 patients	

HL0 : déviation horizontale de loin en position primaire (PP) ; HP0 : déviation horizontale de près en PP ; VL0 : déviation verticale de loin en PP, VP0 : déviation verticale de près en PP ; DP : dioptries prismatiques ; L/P : loin/près ; CRA : absence de correspondance rétinienne normale ; DVD : déviation verticale dissociée ; HR : hypermétropie de refixation ; NML : nystagmus manifeste latent ; Succès chirurgical = HL0 ≤ 10 DP ; Échec chirurgical = HL0 > 10 DP

\* : déviométrie non réalisée chez 7 patients ; \*\* : déviométrie non réalisée chez 41 patients ; \*\*\* : déviométrie non réalisée chez 24 patients

## Tableaux 5 : Régressions logistiques univariées

Tableau 5.a : Succès chirurgical à long terme

Variables	OR	Minimum	Maximum	P
Âge première chirurgie	0,88	0,61	1,21	0,46
Sexe masculin	0,77	0,31	1,86	0,56
Nombre de chirurgie	0,83	0,34	2,02	0,69
HL0 pré-opératoire	1,01	0,98	1,03	0,75
HP0 pré-opératoire	1,01	0,98	1,03	0,55
Équivalent sphérique OD	1,19	0,93	1,53	0,1
Cüppers	0,98	0,40	2,40	0,97
Inc L/P $\geq$ 15DP	1,13	0,43	2,91	0,80
Signes moteurs CRA	0,39	0,13	1,10	0,08
Syndromes alphabétiques (A ou V)	1,57	0,52	4,71	0,42

OR : odd ratio ; HL0 : déviation horizontale de loin en position primaire (PP) ; HP0 : déviation horizontale de près en PP ; OD : œil droit ; Cüppers : myopexie rétro-équatoriale du MDM (Faden opération) ; Inc L/P  $\geq$  15 DP : Incomitance loin/près  $\geq$  15 DP ; CRA : absence de correspondance rétinienne.

**Tableau 5.b : Exotropie consécutive**

<b>Variables</b>	<b>OR</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>P</b>
<b>Âge première chirurgie</b>	0,69	0,40	1,04	0,13
<b>Sexe masculin</b>	1,4	0,54	3,74	0,49
<b>Nombre de chirurgie</b>	0,5	0,18	1,32	0,17
<b>HL0 pré-opératoire</b>	0,98	0,95	1,01	0,13
<b>HP0 pré-opératoire</b>	0,98	0,96	1,01	0,24
<b>Équivalent sphérique OD</b>	1,06	0,81	1,37	0,68
<b>Cüppers</b>	1,20	0,45	3,13	0,71
<b>Inc L/P <math>\geq</math> 15DP</b>	1,45	0,52	3,92	0,47
<b>Signes moteurs CRA</b>	2,67	0,78	12,37	0,15
<b>Syndromes alphabétiques (A ou V)</b>	1,32	0,40	4,06	0,64

OR : odd ratio ; HL0 : déviation horizontale de loin en position primaire (PP) ; HP0 : déviation horizontale de près en PP ; OD : œil droit ; Cüppers : myopexie rétro-équatoriale du MDM (Faden opération) ; Inc L/P  $\geq$  15 DP : Incomitance loin/près  $\geq$  15 DP ; CRA : absence de correspondance rétinienne.

**Tableau 5.c : Réintervention chirurgicale**

Variables	OR	Minimum	Maximum	P
Âge première chirurgie	<b>0,35</b>	<b>0,17</b>	<b>0,61</b>	<b>0,001</b>
Sexe masculin	1,68	0,70	4,09	0,25
HL0 pré-opératoire	<b>1,07</b>	<b>1,03</b>	<b>1,10</b>	<b>0,0001</b>
HP0 pré-opératoire	<b>1,07</b>	<b>1,04</b>	<b>1,11</b>	<b>0,0001</b>
Équivalent sphérique OD	0,87	0,68	1,11	0,27
Cüppers	1,04	0,43	2,52	0,93
Inc L/P $\geq$ 15DP	1,06	0,41	2,71	0,90
Signes moteurs CRA	1,17	0,42	3,40	0,76
Syndromes alphabétiques (A ou V)	1,59	0,54	4,83	0,40

OR : odd ratio ; HL0 : déviation horizontale de loin en position primaire (PP) ; HP0 : déviation horizontale de près en PP ; OD : œil droit ; Cüppers : myopexie rétro-équatoriale du MDM (Faden opération) ; Inc L/P  $\geq$  15 DP : Incomitance loin/près  $\geq$  15 DP ; CRA : absence de correspondance rétinienne.

**Tableau 6 : Revue de la littérature sur le succès chirurgical à long terme des ésootropies précoces**

Auteurs	Date	Revue	Nb	Chirurgie	Âge médian de chirurgie	Succès	Taux succès (%)	Taux Xt consécutive (%)	Durée suivi médiane
<b>Wan et al.(22)</b>	2018	American Journal of Ophthalmology	88	-Recul bilatéral MDM (n=70) -toxine botulique + recul bilatéral MDM (n=15) - recul bilatéral MDM + résection unilatérale MDL(n=3)	1,3 ans	HL0 ≤ 10 DP	23	10	3,3 ans
<b>Chatzistefanou et al.(24)</b>	2018	Seminars in Ophthalmology	109	unilatérale, recul MDM+ résection MDL	5,2 ans	HL0 ≤ 10 DP	78,9	8,4	5,1 ans
<b>Chatzistefanou et al.(23)</b>	2013	JAMA Ophthalmology	194	recul bilatéral MDM + résection unilatérale MDL	4,3 ans	HL0 ≤ 10 DP	62,4	24,2	4,5 ans
<b>Louwagie et al.(25)</b>	2009	J AAPOS	126	NR	1,5 ans	HL0 ≤ 8 DP	45	NR	6 semaines
<b>Forrest et al.(46)</b>	2003	Clinical and Experimental Ophthalmology	49	Recul bilatéral MDM + résection unilatérale MDL	12,6 mois	HL0 ≤ 10 DP	77,55	12	2,7 ans
<b>Vroman et al.(36)</b>	2000	Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus	56	Recul bilatéral MDM	NR	HL0 ≤ 10 DP	59	14	2,3 ans
<b>Shauy(26)</b>	1994	American Journal of Ophthalmology	103	*recul bilatéral MDM (n=86) *recul bilatéral MDM + résection unilatérale MDL (n=5) *recul bilatéral MDM + résection bilatérale MDL (n=3) *unilatérale, recul MDM + résection MDL (n=9)	2,76	HL0 ≤ 8 DP	50,5	6,8	8,7 ans

Nb = nombre de patients inclus ; Xt : exotropie ; MDM = muscle droit médial ; MDL = muscle droit latéral ; J AAPOS = Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus ;

**Vu, le Directeur de Thèse : A Tours, le 7.09.2020**

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a trailing line.

**Vu, le Doyen  
De la Faculté de Médecine de Tours  
Tours, le**

**DOCTORAT en MEDECINE**

Diplôme d'Etat

*D.E.S. d'Ophthalmologie*

Présentée et Soutenue le **6 octobre 2020**

Dépôt de sujet de thèse, proposition de jury,

**NOM : LE LAN – DIOT**

**Prénoms : Marion, Odile, Francine, Corinne**

**Date de naissance : 9 avril 1990**

**Nationalité : Française**

**Lieu de naissance : Paris (75017)**

**Domicile : 20 boulevard Gabriel Guist'hau, 44000 Nantes**

**Téléphone : 06 71 43 38 40**

**Directeur de Thèse : Docteur Sophie ARSENE, Ophtalmologie, PH, CHU-Tours**

**Titre de la Thèse : Efficacité à long terme de la chirurgie monoculaire bi-musculaire dans une population de 82 enfants présentant une ésootropie précoce.**

**JURY**

**Président :**

Professeur Pierre-Jean PISELLA, Ophtalmologie, Faculté de Médecine - Tours

**Membres :**

Professeur Danièle DENIS, Ophtalmologie, Faculté de Médecine – Aix, Marseille

Professeur Hubert LARDY, Chirurgie infantile, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Pierre LEBRANCHU, Ophtalmologie, MCU-PH, Faculté de Médecine – Nantes

Docteur Sophie ARSENE, Ophtalmologie, PH, CHU – Tours

**Avis du Directeur de Thèse**  
Tours  
À Tours, le 24/08/2020

Signature



**Avis du Directeur de l'U.F.R.**

à Tours, le 8.5.20

Signature



## LE LAN-DIOT Marion

44 pages – 8 tableaux

### RESUME :

**INTRODUCTION :** L'ésotropie précoce est définie par l'apparition d'une déviation permanente en convergence des axes visuels, avant l'apparition des liens binoculaires, en pratique avant l'âge de 6 mois de vie. Il s'agit du strabisme le plus fréquent chez l'enfant et d'étiologie inconnue. Notre objectif principal était d'évaluer, chez des enfants opérés d'ésotropie précoce par chirurgie monoculaire bi-musculaire, le succès chirurgical à long terme. Notre objectif secondaire était de rechercher des facteurs prédictifs d'un succès chirurgical à long terme.

**MATERIELS ET METHODES :** Nous avons mené une étude rétrospective, monocentrique, menée au sein du service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours, sur des patients opérés entre juin 1995 et octobre 2011. Le succès chirurgical à long terme était défini par un microstrabisme  $\leq 10$  DP sur la déviation horizontale de loin en position primaire, avec un recul minimum de 8 ans par rapport à la dernière chirurgie. Les données du bilan oculomoteur et ophtalmologique, pré- et post-opératoires ont été recueillies.

**RESULTATS :** Quatre-vingt-deux patients ont été inclus. Quarante-cinq patients (55%) ont bénéficié d'un seul temps chirurgical tandis que 37 patients (45%) ont bénéficié de deux temps chirurgicaux. Après une durée médiane de suivi post-opératoire de 10 ans, 33 patients (40%) remplissaient les critères de succès chirurgical définis. Parmi les 49 patients (60%) considérés comme en échec : 25 présentaient une ésotropie résiduelle  $> 10$  DP (médiane : 16 DP, 12 à 35) et 24 présentaient une exotropie consécutive  $> 10$  DP (médiane : 17 DP, 12 à 40 DP). Aucun facteur prédictif d'un succès chirurgical à long terme n'a été identifié après régression logistique univariée.

**CONCLUSION :** L'ésotropie précoce est une pathologie dont l'évolution est variable et imprévisible après la chirurgie. Avec un taux de succès chirurgical à long terme de 40%, notre étude met en évidence l'intérêt d'un suivi post-opératoire à long terme, en particulier pour le risque d'apparition d'une exotropie consécutive, qui est une des causes de réintervention.

**Mots clés :** ésotropie précoce, strabisme, chirurgie oculomotrice.

### Jury :

Président du jury : Professeur Pierre-Jean PISELLA

Directeur de thèse : Docteur Sophie ARSENE

Membres du jury : Professeur Danièle DENIS

Professeur Hubert LARDY

Docteur Pierre LEBRANCHU

Date de soutenance : 6 octobre 2020