



HAL
open science

Corrélation entre le TAP et les résultats post-opératoires de la chirurgie du SDI

Sophie Gallais, Carla Lefevre

► **To cite this version:**

Sophie Gallais, Carla Lefevre. Corrélation entre le TAP et les résultats post-opératoires de la chirurgie du SDI. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04568107

HAL Id: dumas-04568107

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04568107>

Submitted on 3 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

Ecole des Sciences de la Réadaptation
Ecole d'Orthoptie

Corrélation entre le TAP et les résultats post-opératoires de la chirurgie du SDI

GALLAIS Sophie
LEFEVRE Carla

Tuteur de mémoire :
TRINQUET Laure
Orthoptiste

Directrice de mémoire :
TRINQUET Laure
Directrice

Année Universitaire 2022-2023
Mémoire de fin d'études d'Orthoptie

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce mémoire de fin d'études et qui nous ont soutenues tout au long de ces trois années.

Dans un premier temps, nous tenons à remercier tout particulièrement Laure TRINQUET la directrice de l'école d'orthoptie de Marseille pour son implication, sa patience, ainsi que l'enseignement dispensé au sein de notre formation.

Au cœur de ces trois années, elle aura permis à l'ensemble des étudiants de s'épanouir et de devenir les orthoptistes de demain.

En sa qualité de maître mémoire, elle a aussi tenu un rôle majeur dans l'élaboration de cet écrit et sans elle, nous n'aurions sans doute jamais pu terminer ce projet.

Elle a su nous encadrer, nous guider, nous épauler et nous faire évoluer afin de produire la meilleure version de notre travail.

Nous souhaitons également remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique pour l'accompagnement, le soutien, et le partage dont ils ont su faire preuve durant notre formation.

Au cœur de notre formation d'orthoptiste, nos maîtres de stage ont tenu un rôle crucial dans notre évolution en tant que professionnels de santé.

Merci au Professeur DENIS ainsi qu'à l'équipe d'orthoptiste des CHU La Timone et Nord de nous avoir supervisées et encadrées pendant trois ans au sein du service d'ophtalmologie de l'APHM. Nous n'oublierons jamais l'opportunité qu'il nous a été donné de pouvoir apprendre à leur côté.

Merci à l'ensemble du service ophtalmologique de l'Hôpital militaire de Lavéran de l'accueil et de l'accompagnement.

Merci à l'ensemble nos maîtres de stage en cabinet libéral de nous avoir transmis leur amour et leur passion du métier.

Merci à notre promotion 2020-2023, pour l'entraide, le soutien et les moments que l'on a partagés tous ensemble. Nous associons à ces remerciements les différentes promotions qui nous ont permis de partager ces trois années si bénéfiques.

Je remercie tout particulièrement Mme Laure TRINQUET qui en plus d'avoir été notre directrice d'école, notre professeur, et notre directrice et tutrice de mémoire, a été ma maître de stage pendant cette dernière année. Elle est une inspiration pour l'orthoptiste en devenir que je suis et je la remercie pour les nombreuses heures (journées, semaines, mois...) de travail qu'elle fournit pour nous permettre d'avoir la meilleure formation possible.

Un grand merci aux étudiants de cette école, mes ami.e.s, pour m'avoir fait me sentir à ma place si loin de chez moi, pour l'entraide, les rires et leur bienveillance.

Je n'oublie pas de remercier Mme MUNIER Géraldine, ma mentor, bientôt collègue, et amie, pour tout ce qu'elle m'a appris et ce qu'elle m'apprendra encore durant nos nombreuses futures années de collaboration.

Enfin je remercie aussi ma famille (GALLAIS-BENOIT-KOWALCZYK) pour le soutien sans faille durant ces longues années d'études qui touchent à leur fin (enfin !).

Je ne suis plus la même personne qu'il y a trois ans et j'ai hâte de commencer cette nouvelle étape en tant qu'orthoptiste !

- Sophie

Avant tout, je tiens à remercier ma famille et particulièrement mes parents de leur soutien indéfectible tout au long de ces années, sans qui je ne serais pas l'orthoptiste que je souhaite être. Un grand merci à mes amis de longue date qui ont su m'accompagner, m'épauler, me pousser vers le haut, et ce depuis de nombreuses années.

Un merci tout particulier à Charlotte KLEIN, une amie de promo sans qui ces années auraient eu un goût totalement différent.

Sans oublier Chloé MONTICOLO, qui en plus d'avoir été un des piliers de ma formation a été une maître de stage passionnante et inspirante.

Pour finir, un profond remerciement à Sophie pour l'ensemble du travail réalisé sur ce mémoire.

- Carla

Résumé

Problématique : Nous cherchons à mettre en évidence le lien entre le test d'adaptation prismatique réalisé lors du bilan pré-opératoire et les résultats post-opératoires de la chirurgie du strabisme divergent intermittent.

Matériels et méthodes : Cette étude a été menée sur 115 patients, âgés de 3 ans et 5 mois à 77 ans lors du bilan pré-opératoire. Au cours de ce bilan, un test d'adaptation prismatique a été réalisé afin de mettre en évidence l'angle maximal de strabisme et d'évaluer la sur-correction supportée afin d'adapter au mieux le protocole opératoire. A la suite de la chirurgie, l'ensemble de notre cohorte de patients a bénéficié de différents bilans post-opératoires permettant de suivre l'évolution du résultat chirurgical.

Résultats : Le test d'adaptation prismatique est un élément clef du bilan pré-opératoire de la chirurgie du SDI, toutefois il serait judicieux de prendre en compte de nombreux autres paramètres tels que l'âge, l'amétropie, le contrôle à 0, afin d'adapter le protocole chirurgical.

Conclusion : Le TAP est un outil essentiel au bilan orthoptique du strabisme divergent intermittent. Cependant cet examen ne doit pas se soustraire à l'analyse globale du patient afin de prendre en compte l'ensemble des indications chirurgicales.

Quel que soit le type de strabisme divergent intermittent, le protocole chirurgical reste identique. Une nouvelle nomenclature tenant compte du contrôle à 0 de l'angle de strabisme pourrait proposer des protocoles différents dont l'objectif serait de minimiser les récurrences autant que les sur-corrections.

Mots clés : Strabisme divergent intermittent ; Test d'adaptation prismatique ; Chirurgie oculomotrice ; Exotropie ; Strabologie

Abstract

Problem : The aim of this study is to highlight the correlation between the prism adaptation test (PAT) and the postoperative results of the intermittent exotropia surgery.

Material and methods : The study was conducted on 115 patients aged 3 years 5 months to 77 years 2 months at the time of the pre-operative exam. During this exam, the PAT was executed to highlight the maximal deviation and to evaluate the tolerated overcorrection to best adapt the surgical protocol. Following the surgery, the population went through post-operative exams allowing us to follow the surgical results.

Results : The PAT is a key element to the pre-operative exam for the intermittent exotropia surgery. However, it would be wise to consider other factors such as age, ametropia, control of the deviation, in order to adapt the surgical protocol.

Conclusion : The PAT is an essential tool to the post-operative exam for the intermittent exotropia. Nonetheless, a global analysis of the patient is primordial to take all surgical indications into account. No matter the type of intermittent exotropia, the surgical protocol is the same. A new nomenclature taking the deviation control into account could offer different protocols whose objectives would be to minimize the relapse as much as the overcorrections.

Key words : Intermittent exotropia ; Prism adaptation test ; Oculomotor surgery ; Exotropia ; Strabology

CORRELATION ENTRE LE TEST D'ADAPTATION PRISMATIQUE ET LES RÉSULTATS POST-OPÉRATOIRES DE LA CHIRURGIE DU SDI

Résumé

Mots clés : Strabisme divergent intermittent, TAP, Chirurgie, Protocole chirurgical, Strabologie

Problématique : Le but de cette étude est de mettre en évidence la corrélation entre l'angle de déviation, l'angle trouvé au test d'adaptation prismatique (TAP), le contrôle à zéro et la compensation avec le TAP et les résultats post-opératoires de la chirurgie du SDI.

Matériels et méthodes : Cette étude a été menée sur 115 patients âgés de 3 ans et 5 mois à 77 ans et 2 mois présentant un strabisme divergent intermittent. Les patients présentant une paralysie oculomotrice du nerf IV ont été exclus de cette étude. Chaque patient a eu des bilans préopératoires complets avec un TAP, le protocole chirurgical a ensuite été établi notamment en fonction du résultat du TAP.

Résultats : Le TAP permet une augmentation des angles de près et de loin avec une augmentation moyenne de $6,65\Delta$ de près et $7,13\Delta$ de loin. Le TAP permettant les meilleurs résultats post-opératoires de près et de loin est le TAP de 20Δ , associé à un recul du droit latéral de 9mm, pour une population de plus de 6 ans.

Conclusion : Le TAP est un moyen efficace de mesure de l'angle maximal, l'angle étant dans 100% des cas plus grand après le TAP. Néanmoins nous pouvons constater qu'établir le protocole opératoire en se basant uniquement sur le TAP ne donne pas toujours les résultats attendus en post-opératoire. En effet, des critères comme la distance de recul du muscle droit latéral ou l'âge sont essentiels pour un résultat post-opératoire optimal.

De plus, il a été montré que la nomenclature actuelle n'exerce aucune influence sur la prise en charge du SDI et son protocole chirurgical. Une nouvelle nomenclature a donc été proposée permettant d'optimiser le protocole opératoire.

Abstract

Key words : Intermittent exotropia, PAT, Surgery, Surgical protocol, Strabology

Problem : The aim of this study is to highlight the correlation between the deviation, the deviation found after the prism adaptation test (PAT), the zero-degree control and the compensation with the PAT and the postoperative results of the intermittent exotropia surgery.

Materials and methods : The study was conducted on 115 patients aged 3 years 5 months to 77 years 2 months with intermittent exotropia. The patients with IV oculomotor nerve palsy are excluded from this study. Each patient went through complete preoperative exams with PAT, the surgical protocol was then established notably according to the PAT results.

Results : The PAT enables an increase of the near and distant deviation with an average of $6,65\Delta$ for the near deviation and of $7,13\Delta$ for the distant deviation. The PAT that allows the best post-operative results is the PAT of 20Δ , associated with lateral rectus recession of 9mm, for a population older than 6 years old.

Conclusion : The PAT is an efficient way to measure the maximal deviation, the deviation being higher in 100% of cases. However, we can notify that establishing the surgical protocol solely based on the PAT does not always give the expected outcome. Indeed, criteria such as distance of recession of the lateral rectus or age are essential for an optimal post-operative result.

Moreover, we found that the current nomenclature does not have any influence on the intermittent exotropia treatment. A new nomenclature has been proposed, enabling an optimal surgical protocol.

INTRODUCTION

Le strabisme divergent intermittent (SDI) est le strabisme divergent le plus fréquent chez les enfants touchant environ 1% d'entre eux. Il est caractérisé par une exotropie constante compensée de manière intermittente par des mécanismes fusionnels. Il existe plusieurs méthodes afin de déterminer l'angle maximal de ce strabisme. Ici nous allons étudier la corrélation entre la méthode du test d'adaptation prismatique (TAP) comme indication pour le protocole chirurgical et les résultats post-opératoires.

MATERIELS ET METHODES

Notre cohorte est composée de 115 patients âgés de 3 ans et 5 mois à 77 ans et 2 mois. Les patients ayant une paralysie oculomotrice du nerf IV associée ont été exclus de cette étude.

L'objectif principal est de comparer les résultats post-opératoires des patients en les classant selon plusieurs critères comme leur classe d'âge, leur amétropie, leur TAP, la chirurgie effectuée, ainsi que par des associations de ces critères. Nous avons dans un deuxième temps comparé leur contrôle à zéro et la qualité de leur compensation.

Pour cela, un TAP est effectué au bilan préopératoire afin de déterminer l'angle maximal de près et de loin.

Nous avons alors cherché à déterminer quel(s) critère(s) est (sont) impliqué(s) dans les résultats post-opératoires de la chirurgie du SDI. Pour cela nous avons comparé les résultats des différentes classes à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus post-opératoires. Les résultats au bilan post-opératoire à 6 mois étant les plus significatifs par rapport au rendu final de la chirurgie.

RESULTATS

Résultats en fonction du TAP

Population étudiée :

- TAP 15 Δ : 6 patients, âge moyen 8 ans et 7 mois
- TAP 20 Δ : 42 patients, âge moyen 13 ans 4 mois
- TAP 30 Δ : 13 patients, âge moyen 9 ans et 11 mois
- TAP 35 Δ : 15 patients, âge moyen 13 ans et 9 mois
- TAP 40 Δ : 15 patients, âge moyen 16 ans et 5 mois

L'angle théorique post-opératoire a été obtenu en soustrayant la valeur du TAP à l'angle maximum mesuré au bilan préopératoire. Les moyennes ont ensuite été faites pour chaque population. Ces données reposent également sur les bilans post-opératoires de la première chirurgie oculomotrice à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus.

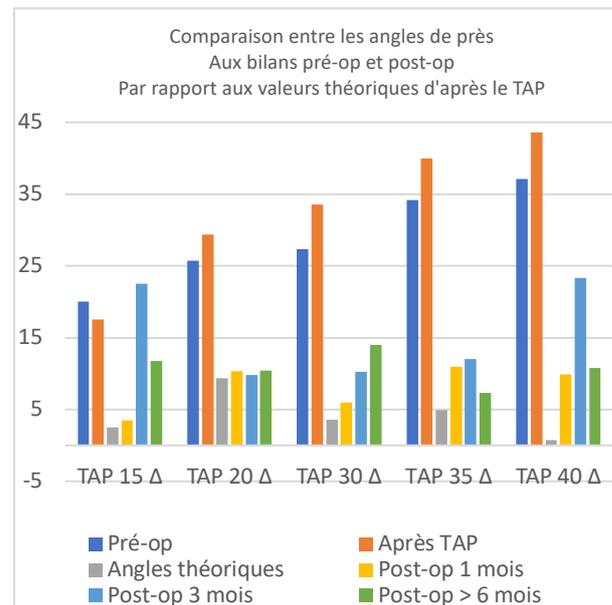


Figure 1.1 : Comparaison entre les angles de près pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

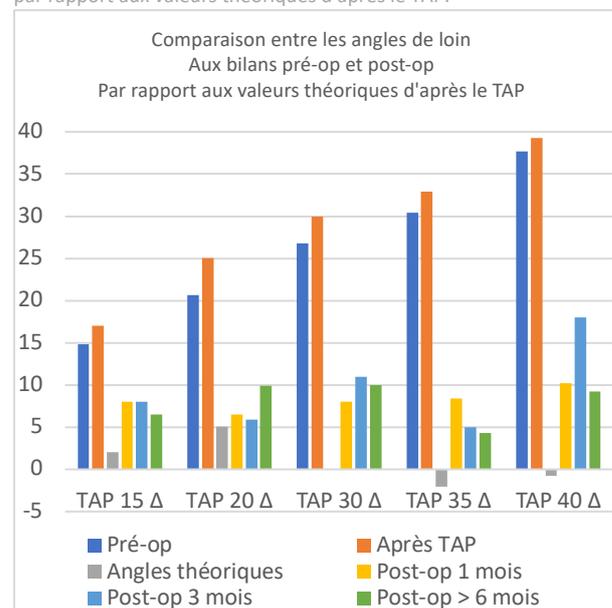


Figure 1.2 : Comparaison entre les angles de loin pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

Nous constatons que l'angle est dans 100% des cas plus grand après le TAP que l'angle mesuré à la barre de prisme. Cela montre donc les mécanismes fusionnels mis en place par les patients ayant un SDI. En effet, nous observons une augmentation moyenne de l'angle de près de 6,65 Δ et de 7,13 Δ de loin après le TAP.

Il apparaît que le TAP de 20 Δ donne les résultats post-opératoires à 6 mois ou plus attendus de près

comme de loin. Les TAP de 15 Δ , 30 Δ , 35 Δ et 40 Δ donnent des angles au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus significativement plus importants que l'angle attendu.

Pour ce qui est des TAP supérieurs à 20 Δ , ils nécessitent une chirurgie sur 2 muscles au moins ce qui n'est pas toujours fait en première intention surtout chez les patients jeunes.

Impact du RDL de 9mm en fonction du TAP

Population étudiée :

- TAP 20 Δ : 24 patients
- TAP > 20 Δ : 4 patients

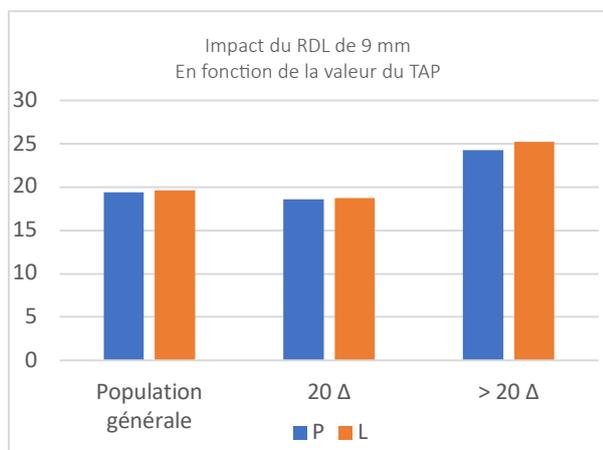


Figure 2 : Impact du recul du droit latéral de 9mm en fonction de la valeur du TAP.

Nous observons pour la population générale un impact du RDL de 9mm de près de 19,39 Δ de près et de 19,64 Δ de loin.

Pour le TAP de 20 Δ , nous pouvons observer que le RDL de 9mm a un impact relativement similaire de près et de loin. En effet l'impact de près est de 18,58 Δ en moyenne et celui de loin est de 18,71 Δ en moyenne. La différence entre l'impact de près et l'impact de loin est donc de 0,13 Δ . La moyenne de l'impact est de 18,65 Δ .

Pour le TAP supérieur à 20 Δ , nous constatons que le RDL de 9mm a aussi un impact similaire de près et de loin. L'impact de près est en moyenne de 24,25 Δ et celui de loin est en moyenne de 25,25 Δ . La différence étant donc de 1 Δ . La moyenne de l'impact est de 24,75 Δ .

La même comparaison a été effectuée pour le RDL de 9,5mm.

Il apparait que le recul de 9mm a des résultats aux bilans post-opératoires plus homogènes et plus prévisibles que le recul de 9,5mm.

Impact du RDL de 9mm associé au TAP de 20 Δ en fonction de l'âge

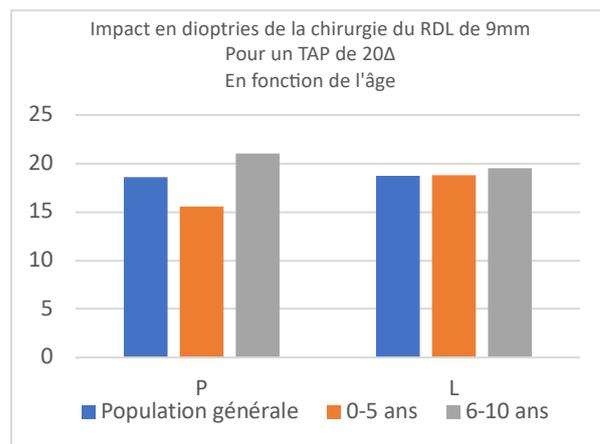


Figure 3 : Impact en dioptries de la chirurgie du recul du droit latéral de 9mm pour un TAP de 20 Δ en fonction de l'âge.

Pour la population générale, nous obtenons en moyenne un impact de près de 18,58 Δ et de 18,71 Δ de loin. La différence entre ces deux valeurs est de 0,13 Δ . L'impact est significativement le même de près et de loin pour un RDL de 9mm et un TAP de 20 Δ sans critères d'âge.

Pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois, nous obtenons en moyenne un impact de près de 15,55 Δ (soit 3,03 Δ de moins que la population générale) et de 18,82 Δ de loin (soit 0,11 Δ de plus que la population générale). La différence entre les impacts de près et de loin est de 3,27 Δ (soit 3,14 Δ de plus que pour la population générale).

Pour la population âgée de 6 ans à 10 ans et 11 mois, nous obtenons en moyenne un impact de près de 21 Δ (soit 2,42 Δ de plus que la population générale) et de 19,54 Δ de loin (soit 0,83 Δ de plus que la population générale). La différence entre les impacts de près et de loin est de 1,46 Δ (soit 1,33 Δ de plus que pour la population générale).

Nous pouvons en conclure pour un RDL de 9mm associé à un TAP de 20 Δ , l'âge est un critère pour le résultat en post-opératoire de près. En effet l'impact du même recul est plus important chez les patients avec un âge compris entre 6 ans et 10 ans et 11 mois.

Nouvelle nomenclature

La nomenclature actuelle est celle de Burian-Marlow [1] et dépend de la différence entre l'angle de près et l'angle de loin. Néanmoins elle n'a aucune influence sur le protocole chirurgical et sur les résultats post-opératoires. Nous proposons une nomenclature complémentaire se basant sur le

bilan orthoptique avec les tests de l'Hirschberg et du Cover-Test (unilatéral et alterné). Cette nomenclature nous donne donc des indications sur la capacité de contrôle et de fusion des patients et aussi sur leur temps passé en tropie.

Type de SDI selon la nouvelle nomenclature	Temps passé en tropie
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	25%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	50%
Mauvais contrôle à 0	100%

Figure 4 : Temps passé en tropie selon le type de SDI d'après la nouvelle nomenclature.

Au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus, il apparaît que plus la compensation est bonne, plus les patients sont en exodéviations (phorie ou tropie) À l'inverse, moins la compensation est bonne, moins ils sont en exoporie et plus ils sont en esodéviations (phorie ou tropie) de près comme de loin.

DISCUSSION

En ce qui concerne le TAP, on peut se demander si le TAP de 15 Δ est utile ou si une chirurgie se basant sur 20 Δ ne serait pas pertinente, un petit angle étant peut-être plus facile à compenser pour le patient. En effet, on observe un angle de près de 9,25 Δ et un angle de loin de 4,5 Δ de plus que l'angle théorique au bilan post-opératoire à 6 mois.

Il apparaît aussi que les critères primordiaux dans la réussite de l'opération sont la bonne décompensation de l'angle au TAP, la distance de recul du droit latéral et l'âge du patient au moment de l'opération.

En effet, il semble que le TAP de 20 Δ est celui ayant les meilleurs résultats chirurgicaux, notamment de près.

Pour les TAP supérieurs à 20 Δ , il serait pertinent de comparer les résultats post-opératoires après leur deuxième chirurgie s'il y en a une afin de vérifier si la différence d'efficacité de ces TAP est en fait seulement lié à la volonté de patienter entre deux chirurgies oculomotrices.

Les résultats démontrent aussi que le RDL de 9mm est plus efficace que le RDL de 9,5mm, ces deux reculs étant faits pour un même impact post-opératoire.

Cela peut être expliqué par le fait que le RDL de 9,5mm est au-delà de la physiologie du muscle, et donc la bouleverse plus que le RDL de 9mm.

Si nous associons le TAP de 20 Δ et le RDL de 9mm, et que l'on ajoute un critère d'âge, il est mis en évidence que la chirurgie aura un impact plus important de près pour la population de 6 ans à 10 ans et 11 mois que pour la population de 0 à 5 ans et 11 mois. Cela peut s'expliquer par l'augmentation de l'angle mis en évidence par von Noorden pour les patients entre 5 et 10 ans [2]. Une chirurgie trop précoce aura donc un impact moindre sur l'angle.

Il semble intéressant de poursuivre cette étude sur des cohortes plus importantes afin d'avoir des axes d'étude encore plus précis et de mieux appréhender le lien entre le TAP et les résultats post-opératoires.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Burian HM, Franceschetti AT. Evaluation of diagnostic methods for the classification of exodeviations. Am J Ophthalmol, 1971 ; 71 : 34-41.
- [2]. Von Noorden GK, Campos EC. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. 6th ed. St. Louis, Mo: Mosby; 2002. 653 p.

AUTEUR

GALLAIS Sophie

Tutrice : TRINQUET Laure

Aix-Marseille Université
 Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales 27
 Boulevard Jean-Moulin
 13385 Marseille Cedex 5
 Site : <http://smpm.univ-amu.fr>

Sommaire

INTRODUCTION	1
I. BILAN PRE ET POST-OPERATOIRE DE LA CHIRURGIE DU STRABISME DIVERGENT INTERMITTENT	2
A. POPULATION GENERALE	2
1. PRESENTATION DE LA POPULATION GENERALE	2
2. ANALYSE PRE-OPERATOIRE DE LA POPULATION GENERALE	3
3. ANALYSE POST-OPERATOIRE DE LA POPULATION GENERALE	4
B. LES DIFFERENTS RESULTATS AUX BILANS POST-OPERATOIRES EN FONCTION DE L'AMETROPIE	5
1. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 1 MOIS	5
2. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 3 MOIS	6
3. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 6 MOIS OU PLUS	6
C. LES DIFFERENTS RESULTATS AUX BILANS POST-OPERATOIRES EN FONCTION DE L'AGE	8
1. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 1 MOIS	8
2. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 3 MOIS	8
3. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 6 MOIS OU PLUS	9
D. LES DIFFERENTS RESULTATS AUX BILANS POST-OPERATOIRES EN FONCTION DE LA VALEUR DU TAP	10
E. LES DIFFERENTS RESULTATS AUX BILANS POST-OPERATOIRES EN FONCTION DE LA CHIRURGIE	12
II. ANALYSE DU TEST D'ADAPTATION PRISMATIQUE ET DE LA CHIRURGIE	13
A. ANALYSE DES PATIENTS AVEC UN TAP DE 20Δ EN FONCTION DE L'AMETROPIE ET DE L'AGE	13
1. RESULTATS DES BILANS POST-OPERATOIRES DES PATIENTS AVEC UN TAP DE 20Δ EN FONCTION DE L'AMETROPIE	13
2. RESULTATS DES BILANS POST-OPERATOIRES DES PATIENTS AVEC UN TAP DE 20Δ EN FONCTION DE L'AGE	14
B. IMPACT DU RECU DU DROIT LATERAL DE 9 MILLIMETRES ASSOCIE AU TAP DE 20Δ EN FONCTION DE L'AGE	16
C. COMPARAISON DE L'IMPACT DES RECULS DU MUSCLE DROIT LATERAL DE 9MILLIMETRES ET DE 9,5 MILLIMETRES	16
1. COMPARAISON DE L'IMPACT DES RECULS DU DROIT LATERAL EN FONCTION DE L'AGE.....	16
2. COMPARAISON DE L'IMPACT DES RECULS DU DROIT LATERAL EN FONCTION DE LA VALEUR DU TAP	18
3. COMPARAISON DE L'IMPACT DES RECULS DU DROIT LATERAL EN FONCTION DE L'AMETROPIE.....	19
III. PROPOSITION D'UNE NOUVELLE NOMENCLATURE	21
A. NOMENCLATURE ACTUELLE D'APRES LE RAPPORT SFO DE 2013	21
1. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 1 MOIS	21
2. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 3 MOIS	22
3. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 6 MOIS OU PLUS	23
4. COMPARAISON DES ANGLES PRE ET POST-OPERATOIRES ENTRE LA POPULATION GENERALE ET LES TROIS TYPES DE SDI	24
5. COMPARAISON DES ANGLES POST-OPERATOIRES A 6 MOIS OU PLUS DE PRES ET DE LOIN DES TYPES DE SDI EN FONCTION DE LA CHIRURGIE	25
B. NOUVELLE NOMENCLATURE	26
1. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 1 MOIS	26
2. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 3 MOIS	27
3. RESULTATS AU BILAN POST-OPERATOIRE A 6 MOIS OU PLUS	28
CONCLUSION	30
BIBLIOGRAPHIE	31
ANNEXES	32

Introduction

Le strabisme divergent intermittent, ou SDI, est une exotropie permanente dont la compensation est intermittente par des mécanismes d'accommodation convergence.

Ce strabisme est le plus fréquent des strabismes divergents chez les enfants (1%). Aucune étiologie précise n'est décrite, il s'agit probablement d'une anomalie du tonus de vergence et une position de repos en divergence associées à des phénomènes compensateurs en convergence (convergence accommodative, proximale et/ou fusionnelle).

Le SDI se caractérise par une compensation plus ou moins importante. Les patients avec un strabisme divergent intermittent décrivent peu de signes fonctionnels, la diplopie est rare, ce que nous retrouverons lors de l'anamnèse sera la fermeture d'un œil, la conscience de sentir l'œil partir et de l'effort pour ramener les axes visuels. Lorsque le contrôle à 0 n'est pas bon ou lorsque l'angle de déviation est trop important, l'indication chirurgicale est le traitement de choix.

Le test d'adaptation prismatique, ou TAP, a pour objectif de révéler l'angle maximal de déviation et de simuler l'acte chirurgical. Le TAP va permettre de tester le parallélisme des axes visuels, le contrôle du patient et son confort et aussi d'évaluer le risque de diplopie en post-opératoire.

Il s'effectue grâce à des lunettes de Gracis, équipées de press-on BN, le patient portant sa correction optique en dessous. Il attendra en salle d'attente avec les lunettes entre 20 et 40 minutes, à l'issue de ce laps de temps, nous réalisons de nouveau un cover test alterné, si le patient est en esophorie alors son angle de déviation est inférieur à la valeur du press-on. Si le patient est en exophorie, alors la déviation est supérieure à la valeur du press-on. Il est alors possible d'augmenter la valeur du press-on afin de déterminer l'angle maximal de déviation, c'est-à-dire la valeur du press-on qui donnera une orthophorie.

Nous savons qu'une légère décompensation allant vers la divergence sera constatée aux bilans post-opératoires. D'après le rapport SFO de 2013, « une légère sur-correction (environ 10 Δ) est en général souhaitable en postopératoire immédiat pour le résultat à long terme ».[1]

I. Bilan pré et post-opératoire de la chirurgie du strabisme divergent intermittent

A. Population générale

1. Présentation de la population générale

Cette étude est menée sur 115 patients présentant un strabisme divergent intermittent et dont l'indication chirurgicale était posée.

Les patients étaient âgés de 3 ans 5 mois à 77 ans avec un âge moyen à 13 ans 8 mois.

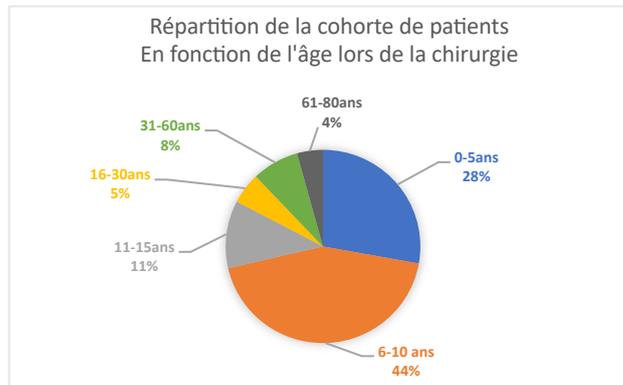


Figure 5 : Répartition de la cohorte de patients en fonction de l'âge lors de la chirurgie.

La majorité des patients étaient amétropes (80,9%) et 19,1% étaient emmétropes.

Concernant les amétropies, les patients présentent des valeurs comprises entre :

- + 0,25 Δ et + 5,50 Δ d'hypermétropie avec une moyenne de + 1,50 Δ (64 patients sur 115)
- - 0,25 Δ et - 10,50 Δ de myopie avec une moyenne de - 2 Δ (22 patients sur 115)
- - 0,25 Δ et - 5,50 Δ d'astigmatisme avec une moyenne de - 1 Δ (81 patients sur 115)

Chez 74,2% des patients astigmatiques, l'astigmatisme était conforme.

A partir de la nomenclature de Burian Marlow, nous avons pu définir le type de SDI auquel appartient chaque patient. [2]

Parmi les patients de notre étude, 62 présentent un type de SDI dit basique (où l'angle de près est égale à l'angle de loin), 31 sont dans le type dit en excès de convergence (où l'angle de près est inférieur d'au moins 10 Δ à l'angle de loin) et 22 patients ont été classés dans le type dit insuffisance de convergence (où l'angle de près est supérieur d'au moins 10 Δ à l'angle de loin).

Seuls 11 patients de notre population générale ont eu une retouche chirurgicale de leur strabisme.

Le graphique (figure 2) représente la répartition des patients selon la valeur en dioptries du test d'adaptation prismatique utilisé en pré-opératoire. Nous pouvons constater que le TAP de 20 Δ est celui le plus utilisé (à 51%).

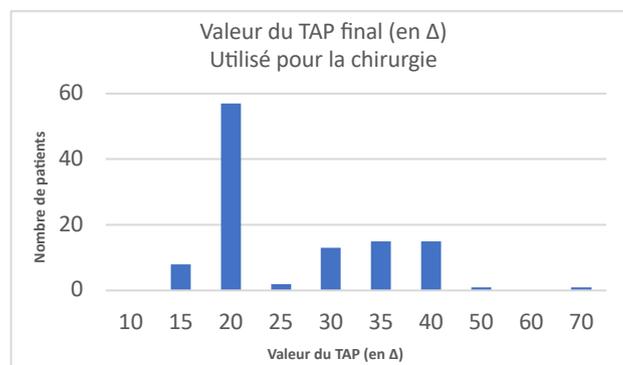


Figure 6 : Répartition des valeurs en dioptries des Tests d'adaptation prismatiques utilisés pour la chirurgie.

Les patients inclus à l'étude ont nécessairement une correction optique adaptée si besoin, un SDI non opéré avec une indication chirurgicale avérée, un bilan pré-opératoire avec un TAP et un bilan post-opératoire d'au moins 1 mois.

Certains patients présentant les critères suivants sont exclus de l'étude : absence de SDI, paralysie du nerf IV associée, acuité visuelle trop faible, absence de TAP pré-opératoire, absence de bilan pré-opératoire si strabisme déjà opéré, absence de bilan post-opératoire supérieur ou égal à 1 mois.

Le protocole consiste à recueillir au minimum deux bilans orthoptiques pré-opératoires durant lesquels un test d'adaptation prismatique est réalisé. Le geste chirurgical sera noté dans le dossier. A la suite de la chirurgie, un bilan post-opératoire à 1 mois ou plus est indispensable afin de pouvoir analyser les résultats chirurgicaux.

2. Analyse pré-opératoire de la population générale

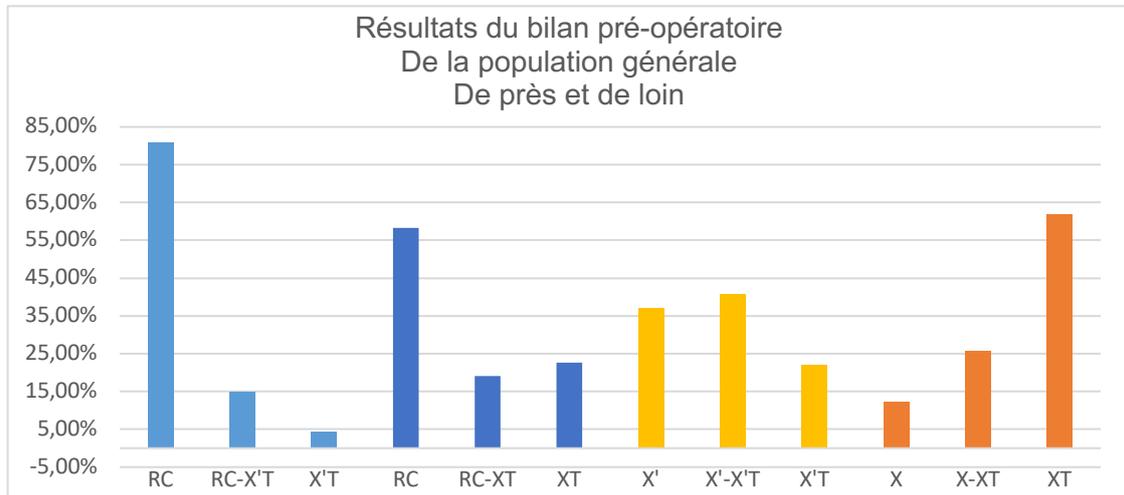


Figure 7.1: Résultats de l'Hirschberg au bilan pré-opératoire de la population générale

Population générale	RC	RC-X'T	X'T	RC	RC-XT	XT	X'	X'-X'T	X'T	X	X-XT	XT
Bilan pré-op	80,90%	14,80%	4,30%	58,30%	19,10%	22,60%	37,20%	40,70%	22,10%	12,40%	25,70%	61,90%

Tableau 1.1 : Répartition de la population générale en fonction l'Hirschberg au bilan pré-opératoire

Nous constatons que la population générale est majoritairement en reflets centrés au test de l'Hirschberg de près et de loin (figure 3.1 et tableau 1.1). Au Cover-test de près, les résultats montrent des proportions similaires en exophorie et en exophorie-tropie, et la population est principalement en exotropie au cover-test de loin. Cela correspond à ce qui est attendu, l'angle du SDI étant souvent décompensé de loin.

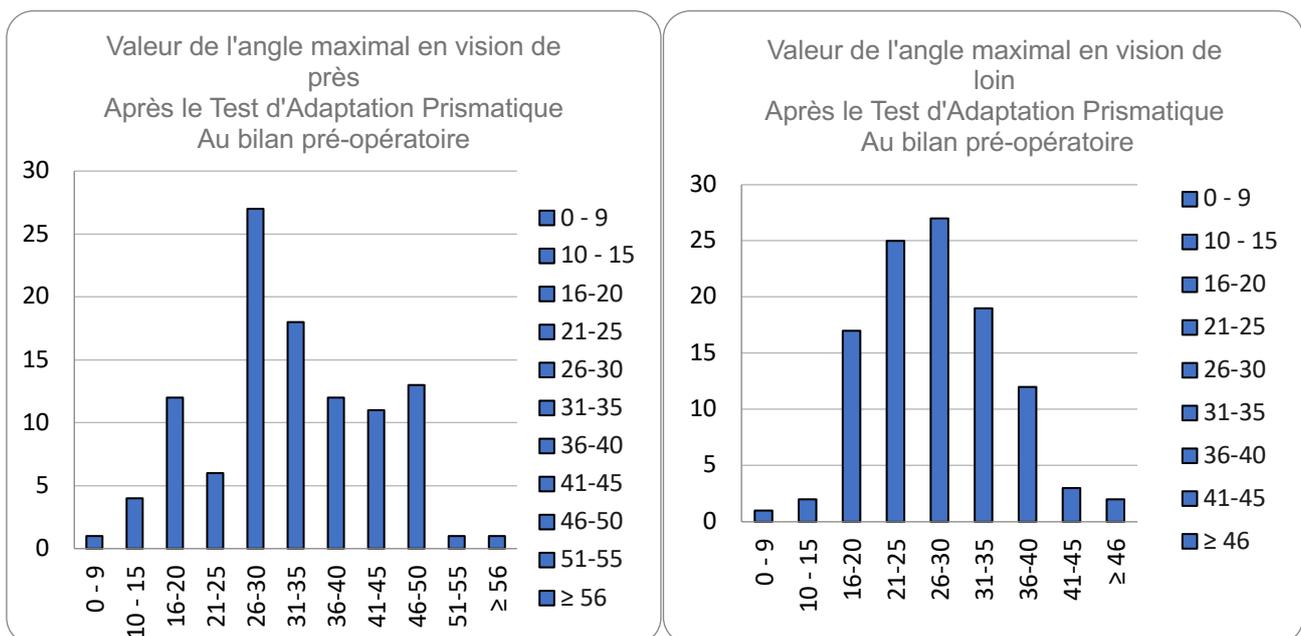


Figure 8.2: Angle de déviation maximal au bilan pré-opératoire de la population générale

Angles en Δ	0 - 9	10 - 15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
Effectif	1	4	12	6	27	18	12	11	13	1

Tableau 1.2. 1 : Répartition de la population générale en fonction de l'angle de déviation maximal de près au bilan pré-opératoire

Angles en Δ	0 - 9	10 - 15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	≥ 46
Effectif	1	2	17	25	27	19	12	3	2

Tableau 2.2.2 : Répartition de la population générale en fonction de l'angle de déviation maximal de loin au bilan pré-opératoire

3. Analyse post-opératoire de la population générale

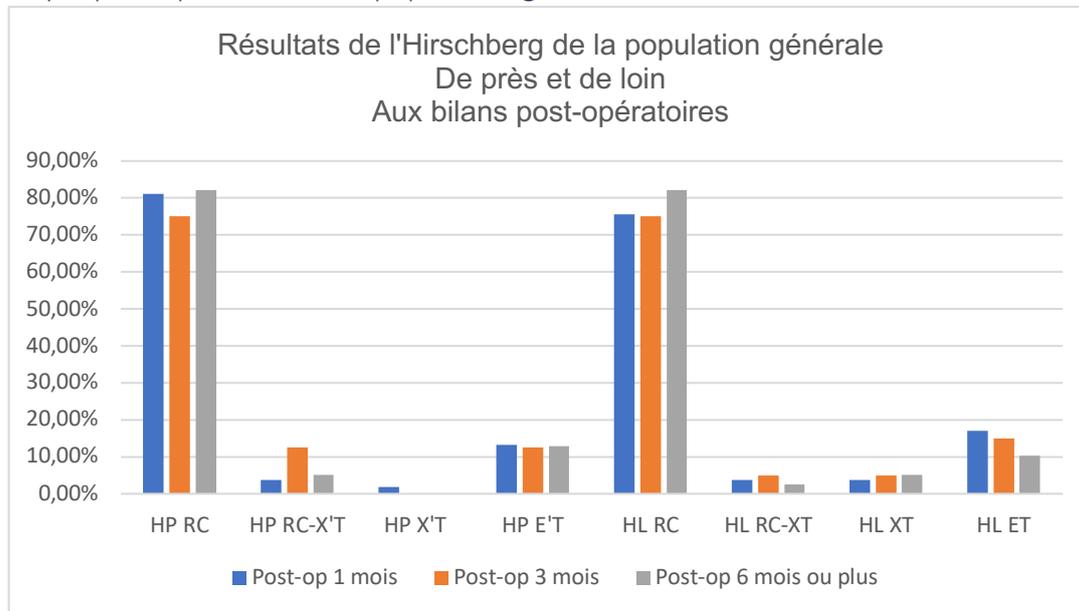


Figure 4.1: Résultats de l'Hirschberg de la population générale aux bilans post-opératoires

	RC	RC-X'T	X'T	E'T	RC	RC-XT	XT	ET
Post-op 1 mois	81,10%	3,80%	1,90%	13,20%	75,50%	3,80%	3,80%	17%
Post-op 3 mois	75,00%	12,50%	0%	12,50%	75,00%	5%	5%	15%
Post-op 6 mois ou plus	82,10%	5,10%	0%	12,80%	82,10%	2,60%	5,10%	10,30%

Tableau 2.1: Répartition de la population générale en fonction de l'Hirschberg aux bilans post-opératoires

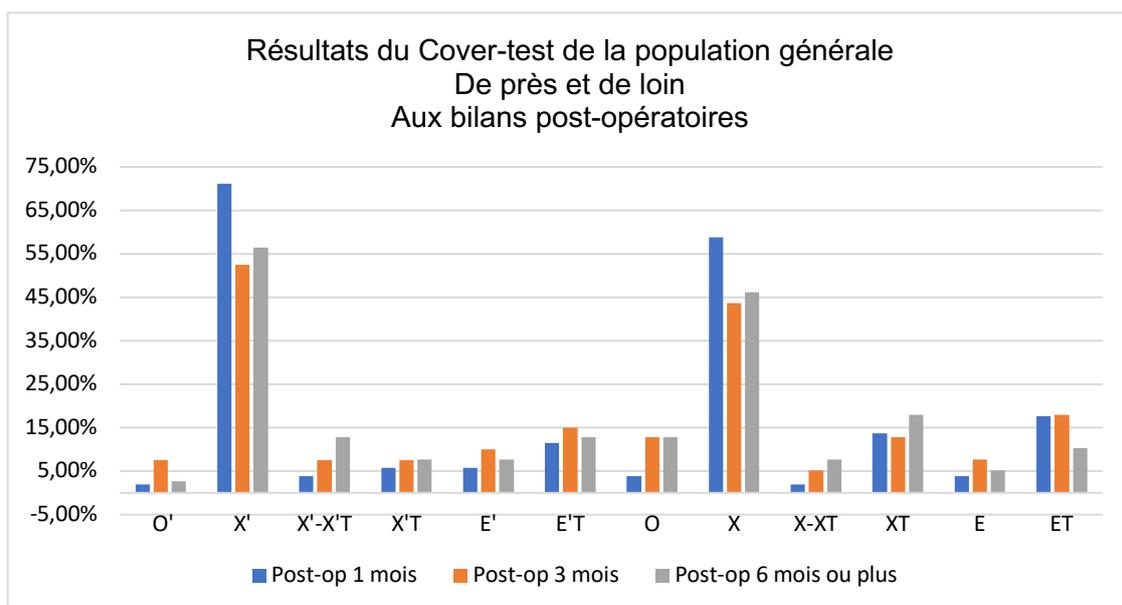


Figure 4.2: Résultats du Cover-test de la population générale aux bilans post-opératoires

	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T	O	X	X-XT	XT	E	ET
Post-op 1 mois	1,90%	71,20%	3,80%	5,80%	5,80%	11,50%	3,90%	58,80%	2,00%	13,70%	3,90%	17,60%
Post-op 3 mois	7,50%	52,50%	7,50%	7,50%	10%	15%	12,80%	43,60%	5,10%	12,80%	7,70%	17,90%
Post-op 6 mois ou plus	2,60%	56,40%	12,80%	7,70%	7,70%	12,80%	12,80%	46,20%	7,70%	17,90%	5,10%	10,30%

Tableau 2.2: Répartition de la population générale en fonction du cover-test aux bilans post-opérateurs

Nous constatons que la population générale est majoritairement reflète centrée au test de l'Hirschberg que ce soit de près ou de loin aux bilans post-opérateurs à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus (figure 4.1 et tableau 2.1). Nous pouvons aussi observer qu'au cover-test, notre cohorte est principalement en exophorie de près et de loin aux bilans post-opérateurs à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus (figure 4.2 et tableau 2.2).

Ces résultats démontrent également qu'il y a néanmoins une plus grande proportion de tropie au cover-test de loin qu'au cover-test de près, que ce soit en exodéviatation ou en ésodéviatation.

B. Les différents résultats aux bilans post-opérateurs en fonction de l'amétropie

1. Résultats au bilan post-opérateur à 1 mois

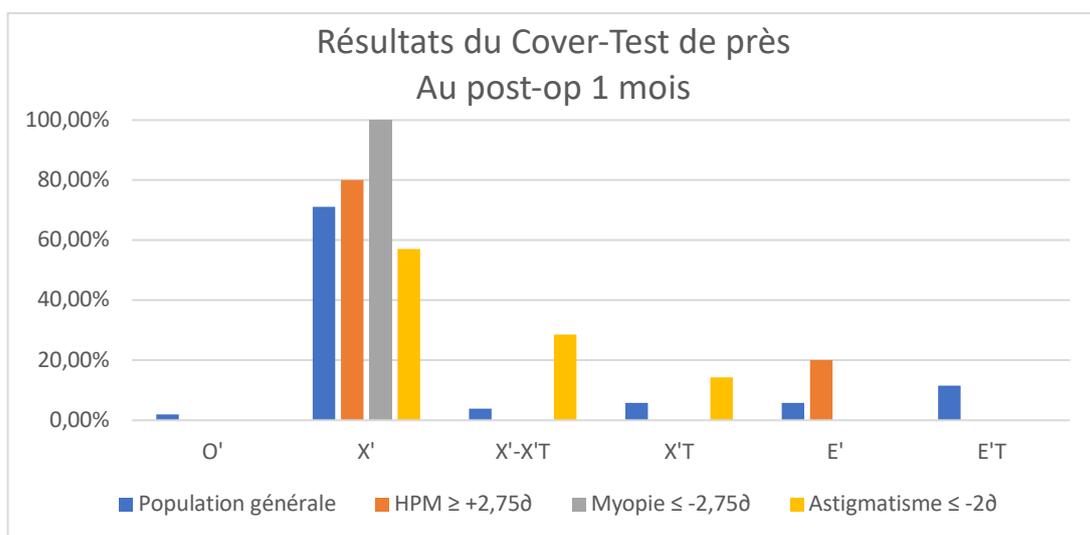


Figure 5.1: Résultats du Cover-Test de près au post-op 1 mois, selon l'amétropie

Nous constatons que ces 4 populations sont majoritairement en exophorie au Cover-Test de près au bilan post-opérateur à 1 mois (figure 5.1).

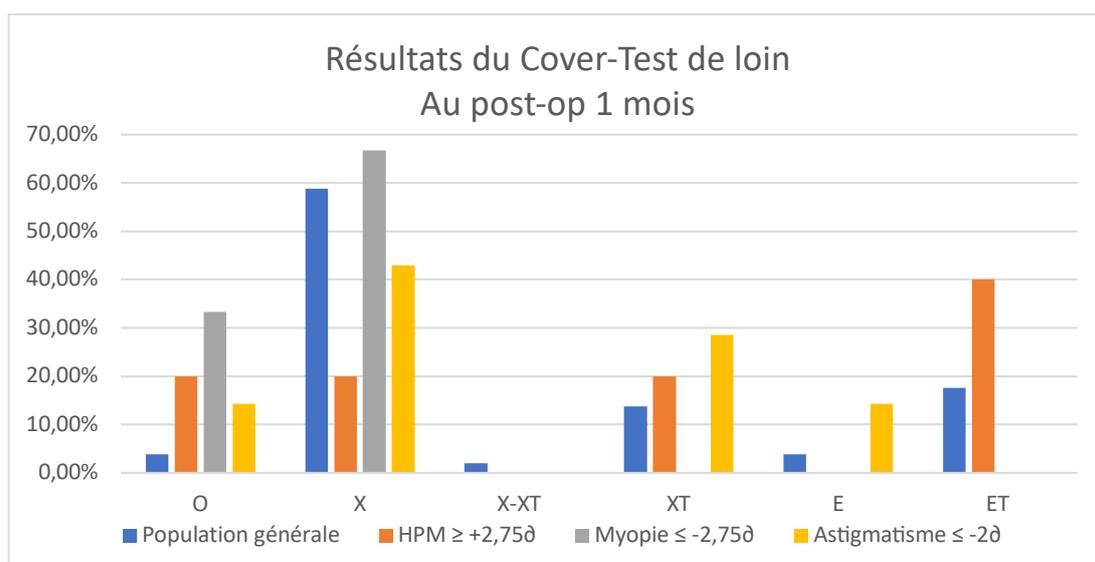


Figure 6.1 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 1 mois, selon l'amétropie.

Ces résultats démontrent que ces populations sont en majorité en exophorie au cover-test de loin au bilan post-opérateur à 1 mois, à l'exception de la population hypermétrope $\geq +2,75\delta$ qui présente une majorité de patients en ésotropie (figure 6.1).

2. Résultats au bilan post-opératoire à 3 mois

Pour les myopes présentant une amétropie inférieure ou égale à $-2,75\delta$, nous n'avons pas de valeurs pour le bilan post-opératoire de 3 mois.

Nous constatons que c'est la population des hypermétropes $\geq +2,75\delta$ qui est le plus en ésotropie au bilan post-opératoire de près à 3 mois (figure 5.2). Cette population est néanmoins autant en exotropie qu'en orthoporie ce qui ne permet pas de conclure.

Les autres populations sont majoritairement en exophorie et/ou en exotropie.

Au Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 3 mois (figure 6.2), les résultats montrent une majorité d'ésotropie chez la population hypermétrope, les autres populations étant principalement en exophorie.

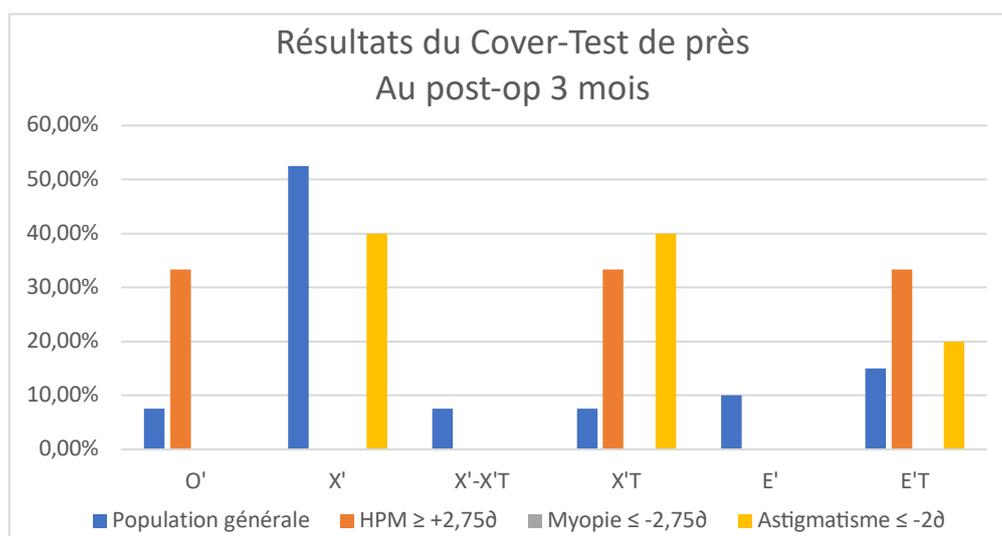


Figure 9.2 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 3 mois, selon l'amétropie.

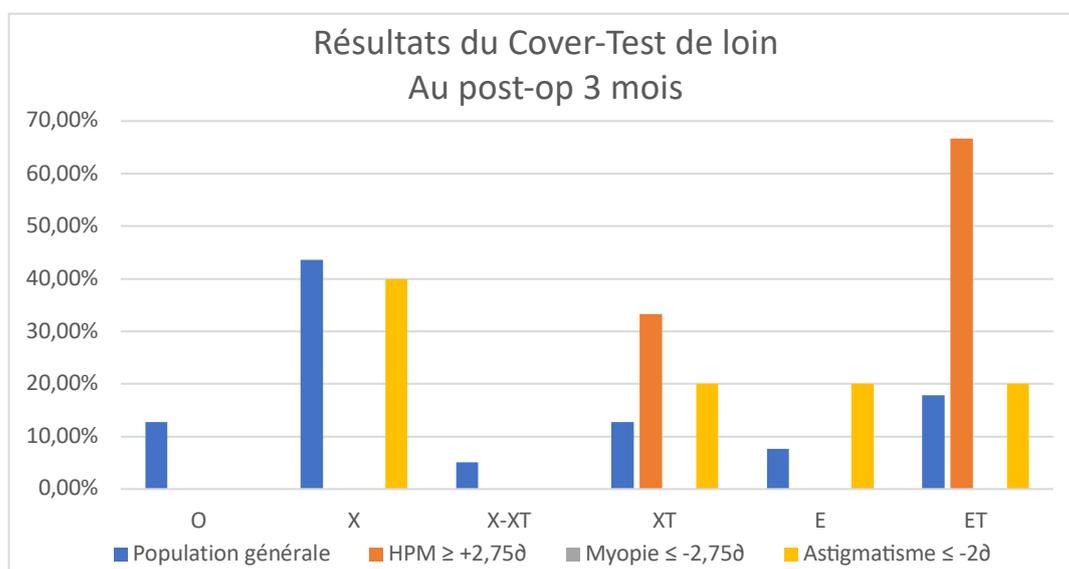


Figure 10.2 : résultats du Cover-Test de loin au post-op 3 mois, selon l'amétropie

3. Résultats au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus

Les résultats des bilans post-opératoires à 6 mois ou plus (figures 7 et 8) sont les plus représentatifs des résultats définitifs de la chirurgie. C'est donc pour cela que nous nous appuyons principalement sur ces chiffres.

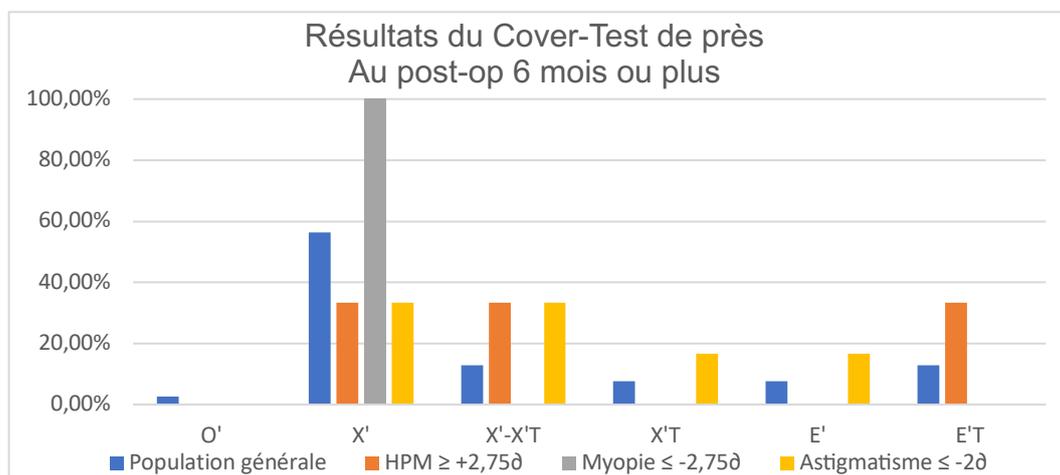


Figure 11 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 6 mois et plus, selon l'amétropie.

Post-op ≥ 6 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	2,60%	56,40%	12,80%	7,70%	7,70%	12,80%
HPM ≥ +2,75δ	0%	33,30%	33,30%	0%	0%	33,30%
Myopie ≤ -2,75δ	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Astigmatisme ≤ -2δ	0%	33,30%	33,30%	16,70%	16,70%	0%

Tableau 3.1 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 6 mois et plus, selon l'amétropie.

Nous constatons que la population hypermétrope est autant en exophorie, en exophorie-tropie qu'en ésoptropie en post-opératoire (tableau 3.1). Les myopes sont, comme la population générale, principalement en exophorie et les astigmatiques sont autant en exophorie qu'en exophorie-tropie.

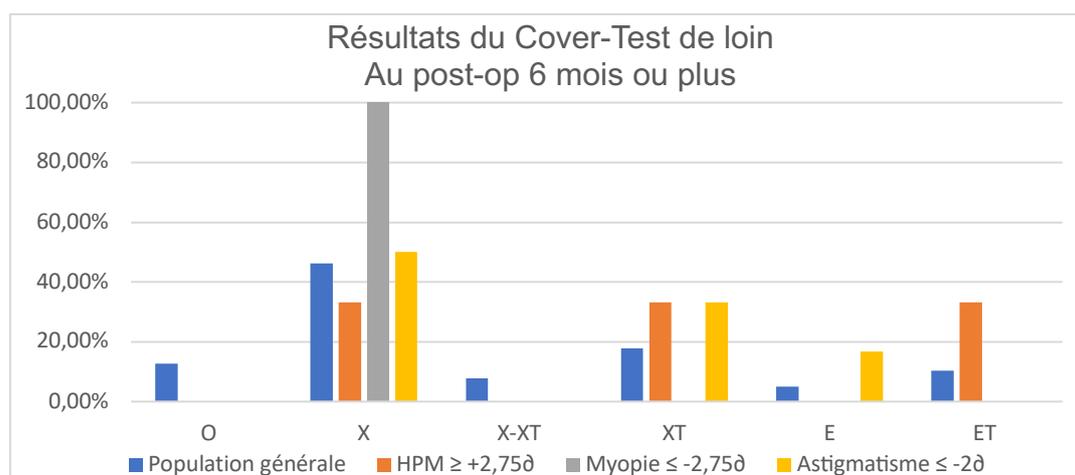


Figure 12 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 6 mois ou plus, selon l'amétropie

Post-op ≥ 6 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	12,80%	46,20%	7,70%	17,90%	5,10%	10,30%
HPM ≥ +2,75δ	0%	33,30%	0%	33,30%	0%	33,30%
Myopie ≤ -2,75δ	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Astigmatisme ≤ -2δ	0%	50%	0%	33,30%	16,70%	0%

Tableau 3.3 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 6 mois ou plus, selon l'amétropie.

Nous constatons dans ces résultats que la population hypermétrope est autant en exophorie, en exotropie qu'en ésoptropie en post-opératoire (figure 8). Les myopes et les astigmatiques sont, comme la population générale, principalement en exophorie.

Les résultats démontrent donc que les hypermétropes avec une amétropie supérieure ou égale à +2,75δ ont plus de risque d'être en ésoptropie en post-opératoire que les myopes présentant une amétropie inférieure ou égale à -2,75δ. Cela pourrait s'expliquer par la corrélation entre la longueur axiale et l'amétropie. En effet, un œil hypermétrope est plus court qu'un œil myope. La même chirurgie, ici principalement un recul du droit latéral, aura donc une action plus forte sur un œil court pour la même distance de recul, les résultats post-opératoires le démontrant. Une autre hypothèse serait que les hypermétropes ont une facilité d'accommodation plus forte que les myopes et seraient donc capables d'une plus grande convergence qui donnerait un résultat post-opératoire en ésoptropie.

C. Les différents résultats aux bilans post-opératoires en fonction de l'âge

1. Résultats au bilan post-opératoire à 1 mois

Les populations sont majoritairement en exophorie de près au bilan post-opératoire à 1 mois (figure 9), à l'exception de la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois qui est autant en exophorie qu'en ésoptropie.

Les résultats démontrent qu'au bilan post-opératoire à 1 mois de loin (figure 10), la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois est majoritairement en ésoptropie alors que les autres populations sont principalement en exophorie.

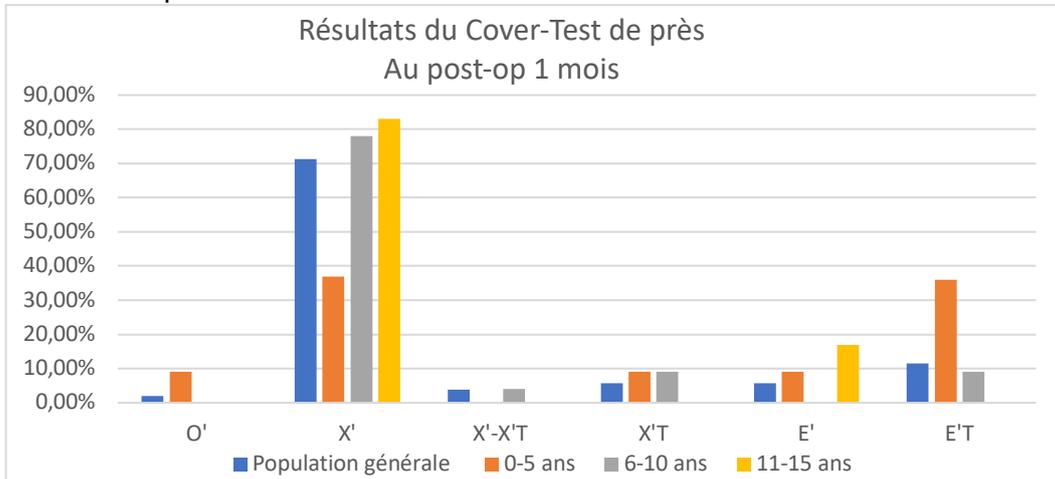


Figure 13 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 1 mois, selon l'âge.

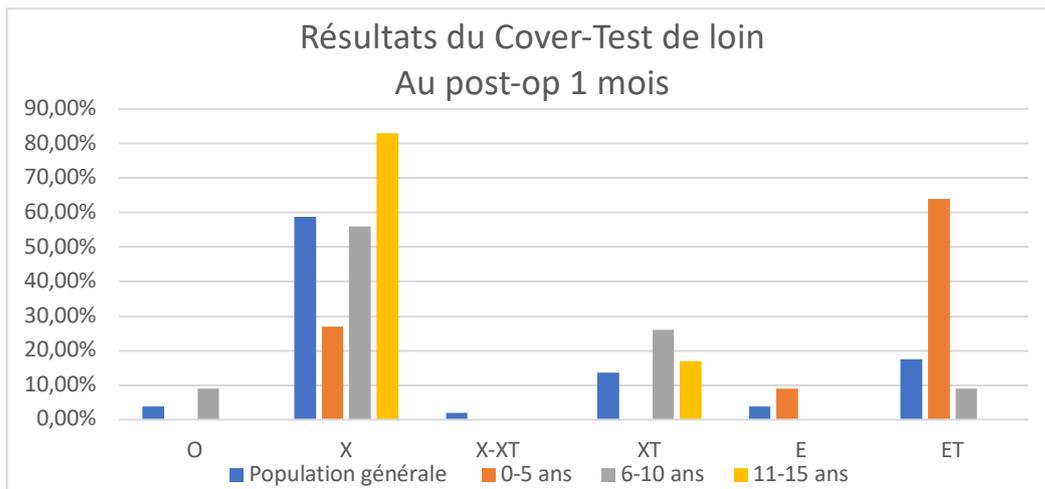


Figure 14 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 1 mois, selon l'âge.

2. Résultats au bilan post-opératoire à 3 mois

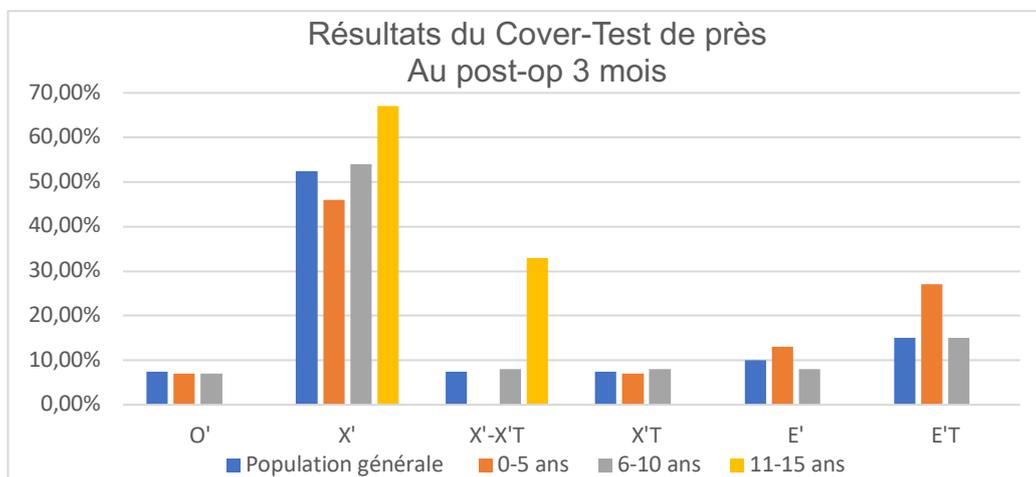


Figure 15 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 3 mois, selon l'âge.

Il apparaît que toutes les populations sont majoritairement en exophorie de près au bilan post-opératoire à 3 mois de près (figure 11). Les résultats montrent qu'au bilan post-opératoire à 3 mois de loin (figure 12), la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois est majoritairement en ésoptropie alors que les autres populations sont principalement en exophorie.

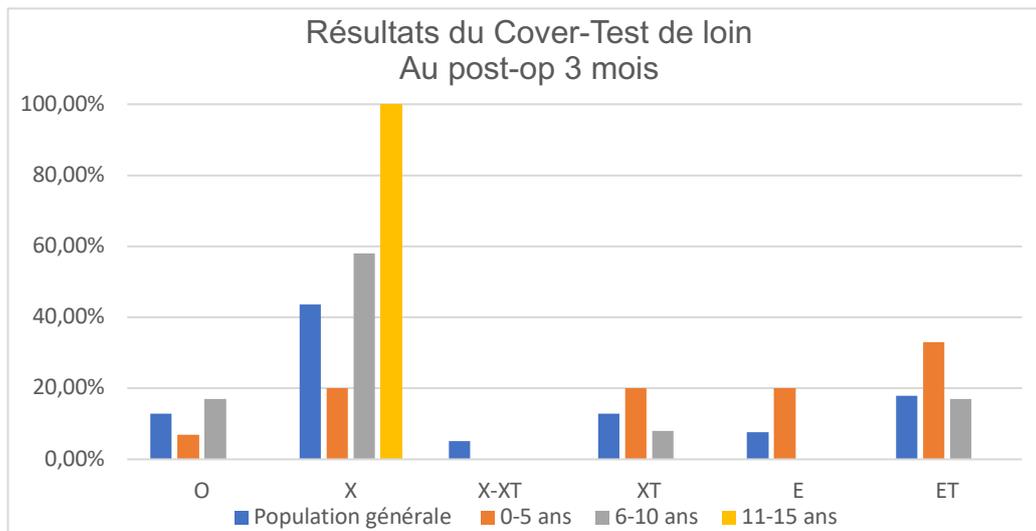


Figure 16 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 3 mois, selon l'âge.

3. Résultats au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus

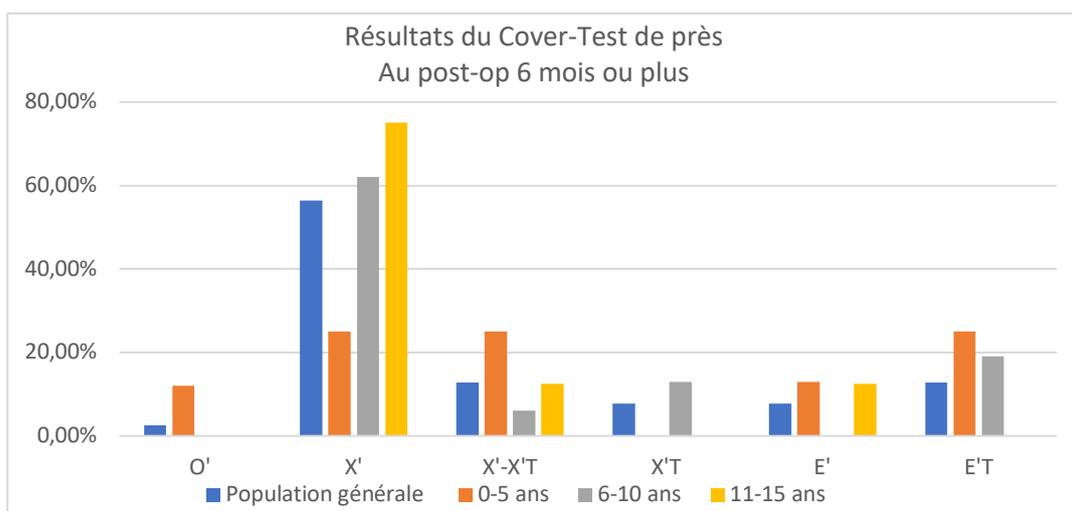


Figure 17 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 6 mois ou plus, selon l'âge.

Post-op ≥ 6 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	2,60%	56,40%	12,80%	7,70%	7,70%	12,80%
0-5 ans	12,00%	25,00%	25,00%	0,00%	13,00%	25,00%
6-10 ans	0,00%	62,00%	6,00%	13,00%	0,00%	19,00%
11-15 ans	0%	75%	12,50%	0%	12,50%	0%

Tableau 4.1 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 6 mois ou plus, selon l'âge.

Nous pouvons observer au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de près (figure 13, tableau 4.1) que les populations sont majoritairement en exophorie à l'exception de la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois qui est autant en exophorie, en exophorie-tropie qu'en ésoptropie.

Les résultats montrent qu'au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de loin (figure 14, tableau 4.2), la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois est majoritairement en exotropie alors que les autres populations sont principalement en exophorie.

La population de 11 ans à 15 ans et 11 mois au moment de l'opération a donc moins de risque d'être en tropie au bilan post-opératoire.

La population entre 0 et 5 ans et 11 mois a 50% de risque d'être en tropie au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de près et de loin.

La population entre 6 ans et 11 ans et 11 mois a 38% de risque d'être en tropie de près et 44% de risque d'être en tropie de loin au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

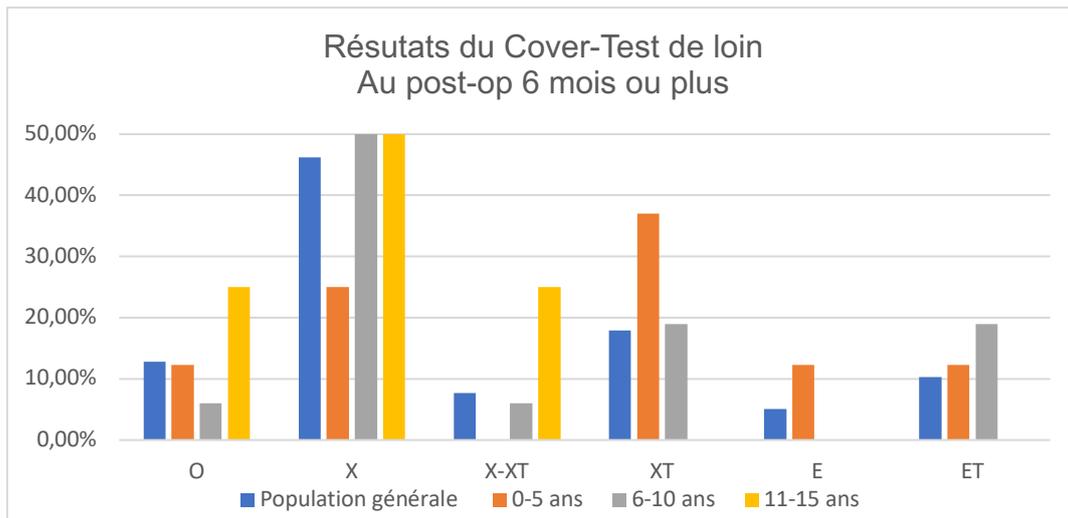


Figure 18 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 6 mois ou plus, selon l'âge.

Post-op ≥ 6 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	12,80%	46,20%	7,70%	17,90%	5,10%	10,30%
0-5 ans	12,30%	25,00%	0%	37,00%	12,30%	12,30%
6-10 ans	6,00%	50%	6%	19,00%	0,00%	19,00%
11-15 ans	25%	50%	25%	0%	0%	0%

Tableau 4.2 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 6 mois ou plus, selon l'âge.

Nous pouvons en conclure qu'une opératoire plus tardive est plus avantageuse en post-opératoire. Cela correspond à ce qui est trouvé dans la littérature, en effet von Noorden observe que pour 51 patients âgés de 5 ans à 10 ans avec un SDI, l'angle augmente dans 75% des cas sur une période de 3 ans et demi en moyenne. On peut donc en conclure que l'angle maximum est mieux mis en évidence chez les patients plus âgés. [3]

D. Les différents résultats aux bilans post-opératoires en fonction de la valeur du TAP

- TAP 15 Δ : 6 patients, âge moyen 8 ans et 7 mois
- TAP 20 Δ : 42 patients, âge moyen 13 ans 4 mois
- TAP 30 Δ : 13 patients, âge moyen 9 ans et 11 mois
- TAP 35 Δ : 15 patients, âge moyen 13 ans et 9 mois
- TAP 40 Δ : 15 patients, âge moyen 16 ans et 5 mois

L'angle théorique post-opératoire a été obtenu en soustrayant la valeur du TAP à l'angle maximum mesuré au bilan pré-opératoire. Les moyennes ont ensuite été faites pour chaque population. Ces données reposent également sur les bilans post-opératoires de la première chirurgie oculomotrice. Dans certains cas, des retouches ont eu lieu. Les angles positifs sont des angles en exodéviations, les angles négatifs sont en éso-déviations.

La figure 15 présente la comparaison entre les angles de près aux bilans pré-opératoires et post-opératoires à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus, et la valeur théorique de l'angle en post-opératoire. Pour des TAP de 15Δ, 30Δ et 40Δ, nous pouvons observer que les angles en post-opératoire sont en moyenne plus importants que l'angle théorique. Les différences entre les angles théoriques et les angles au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus sont de :

- 9,25Δ pour le TAP de 15Δ
- 10,45Δ pour le TAP de 30Δ
- 10,07Δ pour le TAP de 40Δ.

Le TAP de 35Δ a des angles en post-opératoire plus variables, mais nous retrouvons seulement une différence de 2,41Δ entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

Pour des TAP de 20Δ, nous constatons que les angles en post-opératoire sont similaires à l'angle théorique. En effet nous observons la différence la plus importante entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus qui est seulement de 1,05Δ.

On observe une augmentation moyenne de l'angle de près de 6,65Δ après le TAP.

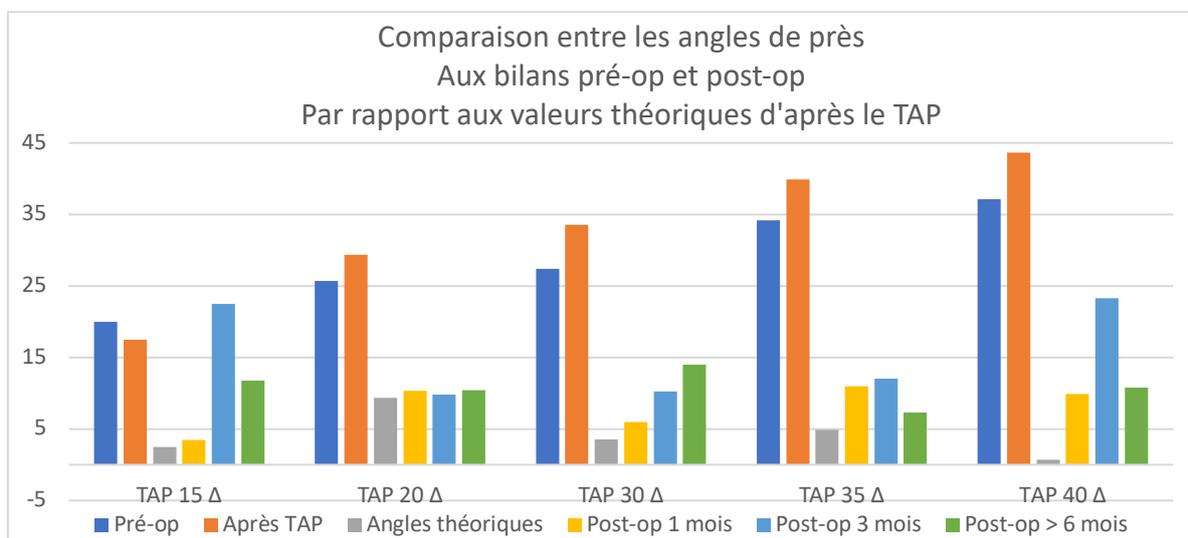


Figure 19 : Comparaison entre les angles de près pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

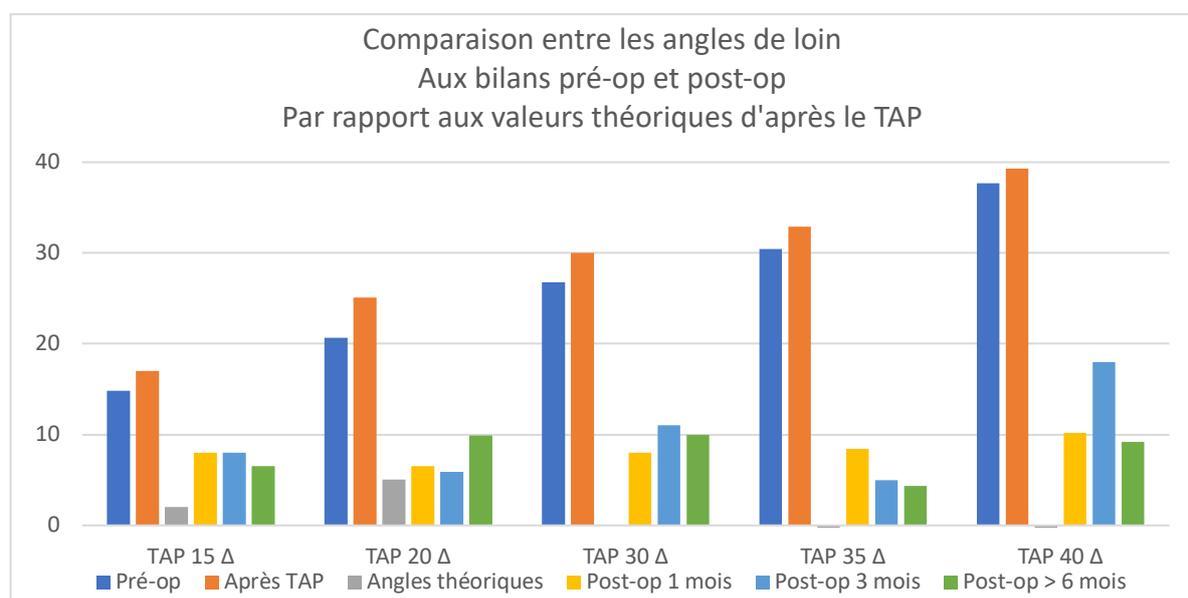


Figure 20 : Comparaison entre les angles de loin pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

La figure 16 présente la comparaison entre les angles de loin aux bilans pré-opérateur et post-opérateur à 1 mois, 3 mois et 6 mois ou plus, et la valeur théorique de l'angle en post-opérateur. Nous pouvons observer que les angles au bilan post-opérateur à 6 mois ou plus sont en moyenne plus importants que les valeurs des angles théoriques. Nous observons des différences de :

- 4,5Δ pour le TAP de 15Δ
- 4,81Δ pour le TAP de 20Δ
- 10Δ pour le TAP de 30Δ
- 6,41Δ pour le TAP de 35Δ
- 9,93Δ pour le TAP de 40Δ.

Nous observons ici que l'augmentation moyenne de l'angle de loin après le TAP est de 7,13Δ.

Il apparaît donc que le TAP permet de mettre en évidence l'angle maximum du SDI, les angles étant plus importants après le TAP qu'avant de près et de loin avec des différences moyennes de respectivement 3,91Δ et 2,77Δ. Dans la littérature, Nous pouvons lire que 44,2% des patients montrent une augmentation de leur angle d'au moins 5Δ de près ou de loin par rapport à l'angle trouvé au Cover-Test après 30 minutes de TAP. Il est à noter également que 10,6% montrent une augmentation de l'angle de loin et 39,8% montrent une augmentation de l'angle de près [4].

Nous pouvons en conclure que pour la population générale, le TAP est plus efficace sur les angles de près, d'après nos analyses (figures 15 et 16). Ces graphiques ayant été fait sans analyses des types de SDI auquel chaque patient appartient. Il est possible que ces différences s'expliquent par une incommittance entre les angles de près et de loin, l'opération se basant sur l'angle le plus petit. Il

apparaît toutefois que le TAP de 20Δ a des résultats en post-opératoire proches de ceux attendus en théorie. Pour les angles supérieurs à 20Δ, la chirurgie adéquate nécessite de toucher 2 muscles ce qui n'est pas toujours fait lors d'une première chirurgie, notamment pour les TAP de 30Δ, ce qui pourrait expliquer l'angle résiduel en post-opératoire. De même, un angle supérieur à 40Δ nécessite de toucher plus de 2 muscles et donc de faire une chirurgie binoculaire ce qui n'est pas fait lors d'une première chirurgie.

Pour le TAP de 15Δ, nous pouvons nous demander s'il est utile ou si une chirurgie basée sur une valeur de TAP de 20Δ ne serait pas tout aussi efficace étant donné l'angle résiduel de près de 9,25Δ et de loin de 4,5Δ.

E. Les différents résultats aux bilans post-opératoires en fonction de la chirurgie

- RDL 9 : 28 patients
- RDL 9,5 : 12 patients

Les chirurgies de recul du droit latéral de 9mm et celle de 9,5mm ont toutes les deux pour objectif un impact de 20Δ sur l'angle de déviation. Le choix est fait en fonction de l'âge du patient, un patient plus jeune aura principalement un RDL de 9mm.

	Age moyen	Angle moyen de près	Angle moyen de loin
RDL 9	9 ans 11 mois	19,39Δ	19,64Δ
RDL 9,5	22 ans et 7 mois	24,73Δ	17,55Δ

Tableau 5 : Impact de la chirurgie en dioptries en fonction de la distance de recul du droit latéral en millimètre.

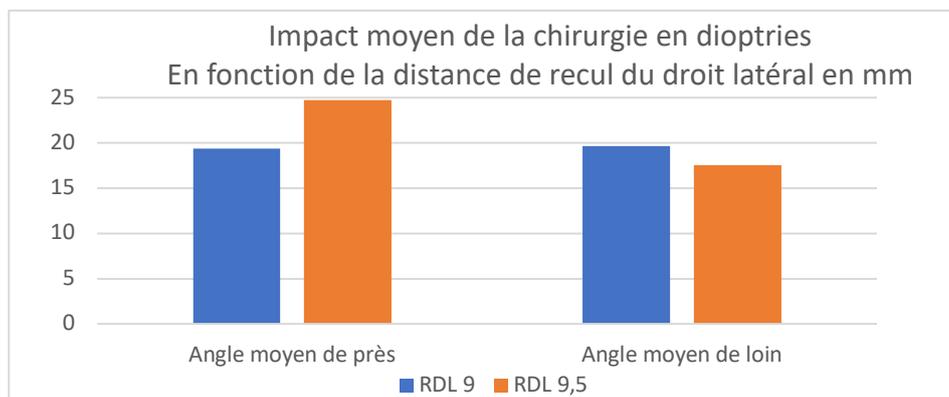


Figure 21 : Impact de la chirurgie en dioptries en fonction de la distance de recul du droit latéral en millimètre.

La figure 17 présente l'impact de la chirurgie en fonction de la distance de recul du droit latéral en millimètre. Pour cela nous allons étudier deux populations, ceux ayant été opérés d'un recul de 9mm et ceux ayant été opérés d'un recul de 9,5mm, et les comparer à notre population générale. Pour mesurer l'impact de la chirurgie, nous avons soustraie l'angle au dernier bilan post-opératoire à l'angle maximal trouvé au bilan pré-opératoire de près et de loin, puis les moyennes sont calculées.

Nous observons donc que le RDL de 9mm correspond à un angle moyen de 19,39Δ de près et de 19,64Δ de loin pour une moyenne d'âge de 9 ans et 11 mois. Les valeurs des angles de près et de loin peuvent donc être considérées comme similaires.

Il apparaît aussi que le RDL de 9,5mm correspond à un angle moyen de 24,73Δ de près et de 17,55Δ de loin pour une moyenne d'âge de 22 ans et 7 mois. L'écart entre la valeur de près et la valeur de loin est donc de 7,18Δ.

D'après ces données, nous pouvons conclure que les RDL de 9mm est celui ayant les résultats chirurgicaux les plus prévisibles puisqu'ils correspondent aux résultats attendus sans incommittance près-loin. Le RDL de 9,5mm étant en moyenne plus efficace de près, nous pouvons nous dire qu'il serait éventuellement utile pour les SDI de type insuffisance de convergence présentant une incommittance loin-près.

II. Analyse du test d'adaptation prismatique et de la chirurgie

A. Analyse des patients avec un TAP de 20Δ en fonction de l'amétropie et de l'âge

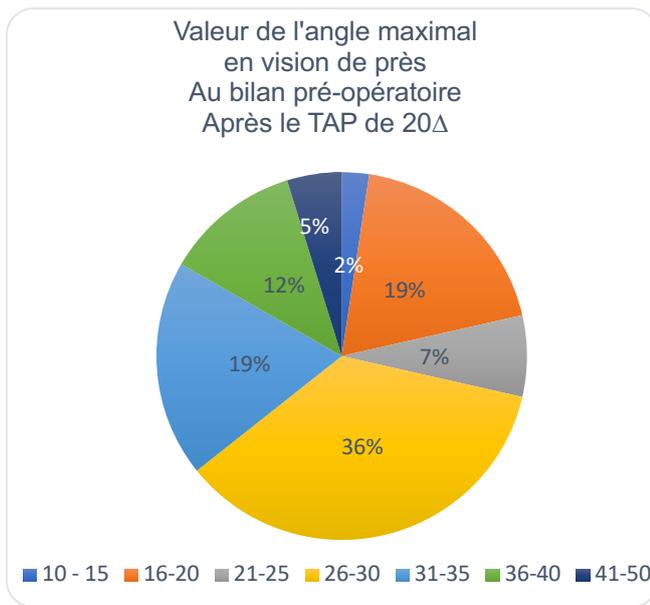


Figure 18.1 : Valeur de l'angle maximal de près
Au bilan pré-opératoire après TAP de 20

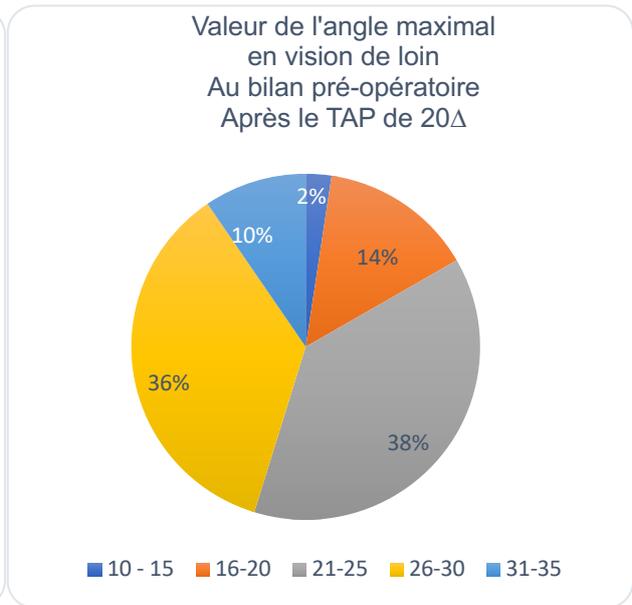


Figure 18.2 : Valeur de l'angle maximal de loin
Au bilan pré-opératoire après TAP de 20

	10-15 Δ	16-20 Δ	21-25 Δ	26-30 Δ	31-35 Δ	36-40 Δ	41-50 Δ
Angle de près	2%	19%	7%	36%	19%	12%	5%
Angle de loin	2%	14%	38%	36%	10%	0%	0%

Tableau 6 : Répartition des patients en fonction de l'âge après TAP de 20

1. Résultats des bilans post-opératoires des patients avec un TAP de 20Δ en fonction de l'amétropie

- Population générale : 42 patients, âge moyen 13 ans 4 mois
- Hypermétrope $\geq +2,75 \Delta$: 5 patients, âge moyen 9 ans et 7 mois
- Myope $\leq -2,75 \Delta$: 2 patients, âge moyen 10 ans et 6 mois
- Astigmatisme $\leq -2 \Delta$: 7 patients, âge moyen 13 ans et 4 mois

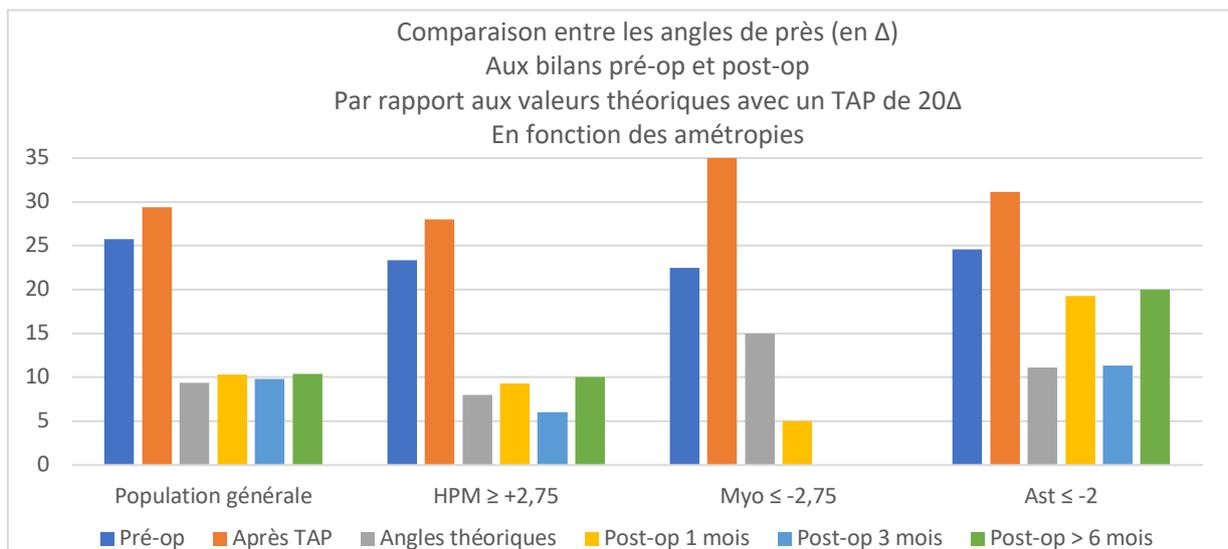


Figure 19.1 : Comparaison entre les angles de près en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des amétropies.

Nous avons vu précédemment que dans la population générale pour un TAP de 20Δ, la différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de près était de 1,05Δ. Pour la population présentant une hypermétropie supérieure ou égale à +2,75Δ (figure 19.1), nous pouvons observer des variations entre les bilans post-opératoires. La différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus est de 2Δ.

La population présentant un astigmatisme inférieur ou égal à -2Δ présente des valeurs post-opératoires plus hétérogènes que la population générale. La différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus est de près de $8,86\Delta$.

Pour la population présentant une myopie inférieure à -2Δ , nous n'avons pas de valeurs en post-opératoire à 3 mois et 6 mois ou plus. Néanmoins nous pouvons observer que l'angle au bilan post-opératoire à 1 mois est en moyenne inférieur de 10Δ par rapport à la valeur théorique de près.

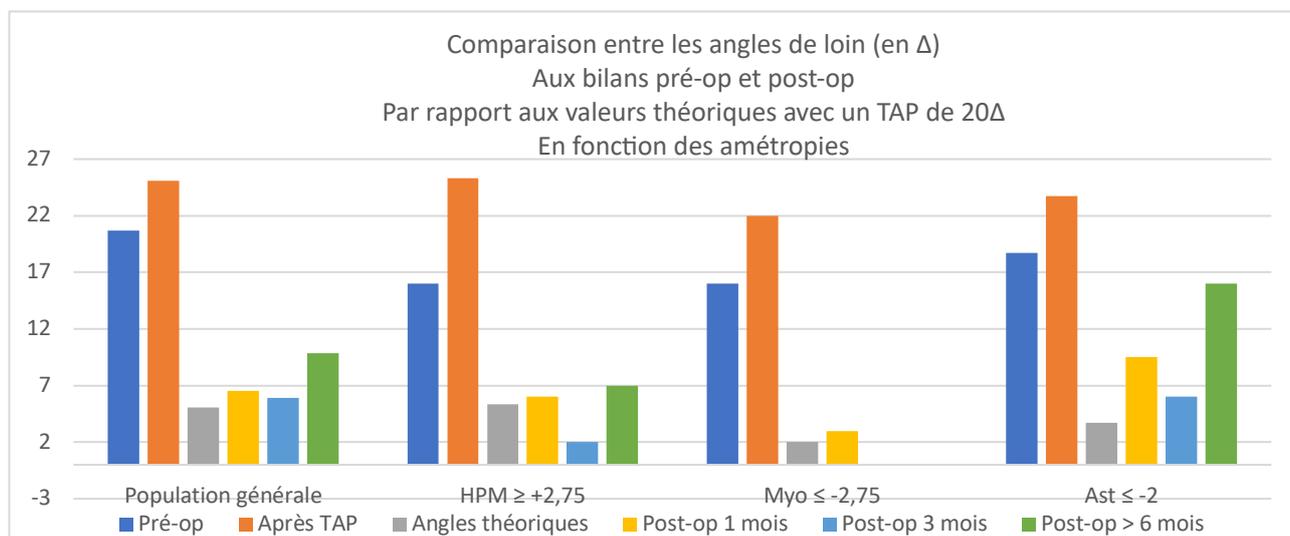


Figure 22.2 : Comparaison entre les angles de loin en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des amétropies.

Nous avons vu précédemment que dans la population générale, pour un TAP de 20Δ , la différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de loin était de $4,81\Delta$.

Pour la population présentant une hypermétropie supérieure ou égale à $+2,75\Delta$ (figure 19.2), nous pouvons observer des variations entre les bilans post-opératoires. La différence la plus importante est à 3 mois plus avec $3,33\Delta$. Alors qu'à 6 mois, nous observons une différence moyenne de $1,67\Delta$.

La population présentant un astigmatisme inférieur ou égal à -2Δ présente des valeurs post-opératoires très hétérogènes, la différence la plus importante est de $12,29\Delta$.

Pour la population présentant une myopie inférieure à -2Δ , nous n'avons pas de valeurs en post-opératoire à 3 mois et 6 mois ou plus. Néanmoins nous pouvons observer que la différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 1 mois est de 1Δ .

D'après notre population générale, nous devrions observer une augmentation de loin d'environ $4,81\Delta$ entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

Pour la population hypermétrope, nous observons des différences similaires de près et de loin entre les valeurs théoriques et les angles au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

Pour la population des astigmates nous obtenons des valeurs qui ne suivent pas la tendance de la population générale, les angles au bilan post-opératoire à 6 mois de près et de loin étant en moyenne largement supérieurs.

Pour la population myope, il est difficile d'analyser ces valeurs, le bilan post-opératoire à 1 mois étant généralement différent du résultat final de la chirurgie.

Nous pouvons donc en conclure que les TAP de 20Δ est efficace sur les patients présentant une hypermétropie $\leq +2,75\Delta$. Néanmoins, nous observons un angle supérieur d'au moins 10Δ à l'angle attendu pour la population présentant un astigmatisme $\leq -2\Delta$. Un acte chirurgical plus fort serait peut-être pertinent pour cette population.

2. Résultats des bilans post-opératoires des patients avec un TAP de 20Δ en fonction de l'âge

Dans la population générale pour un TAP de 20Δ , la différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de près était de $1,05\Delta$.

Pour les enfants âgés de 0 à 5 ans et 11 mois, nous pouvons observer que dès le bilan post-opératoire à 1 mois, l'angle obtenu est plus important de $1,6\Delta$ que l'angle théorique (figure 20). A 3 mois, la différence est la plus grande avec $9,93\Delta$. Alors qu'à 6 mois, elle est en moyenne de $3,1\Delta$.

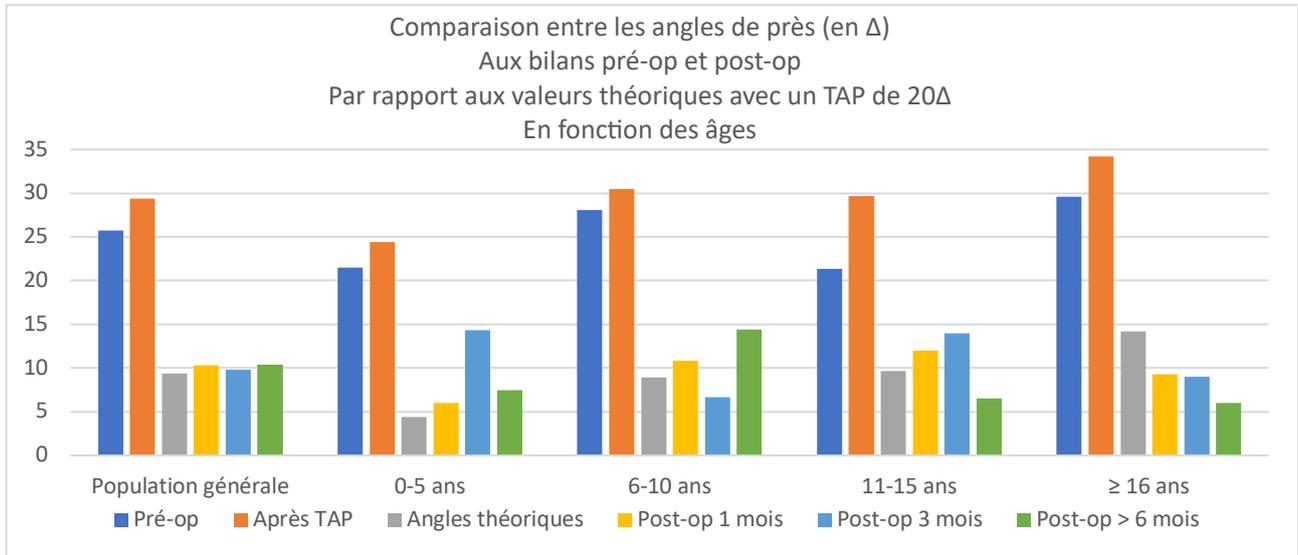


Figure 23 : Comparaison entre les angles de près en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des âges.

Pour la population âgée de 6 ans à 10 ans et 11 mois, nous pouvons observer qu'à 1 mois, l'angle obtenu est plus important de 1,85Δ que l'angle théorique. Alors qu'à 3 mois, il est inférieur à l'angle théorique avec une différence de 2,28Δ. Cette différence augmente encore pour atteindre à 6 mois 5,43Δ.

Pour la population âgée de 11 ans à 15 ans et 11 mois, les angles à 1 mois et 3 mois sont supérieurs à l'angle théorique avec des valeurs plus importantes de respectivement 2,33Δ et 4,33Δ. Mais au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus, l'angle diminue et est inférieur de 3,17Δ à l'angle théorique.

Pour la population âgée de plus de 16 ans, nous pouvons observer que les angles en post-opératoire sont en moyenne inférieurs à la valeur théorique avec une différence de 4,87Δ à 1 mois post-opératoire, 5,2Δ à 3 mois et 8,2Δ à 6 mois ou plus.

Nous pouvons en conclure que pour une population âgée de moins de 11 ans, l'angle final de la chirurgie sera en moyenne plus élevé que l'angle attendu en post-opératoire alors que la population âgée de plus de 11 ans c'est l'inverse.

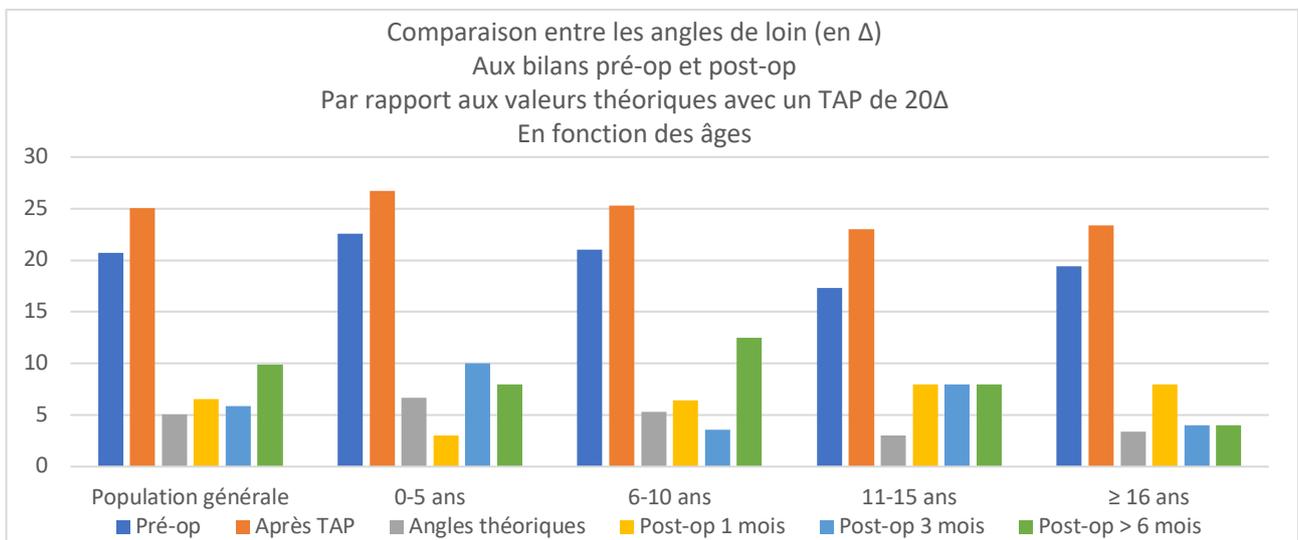


Figure 24 : Comparaison entre les angles de loin en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des âges.

Dans la population générale, pour un TAP de 20Δ, la différence entre l'angle théorique et l'angle au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus de loin était de 4,81Δ.

Pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois, nous observons que le bilan post-opératoire à 1 mois présente un angle plus petit que l'angle théorique en moyenne de 3,7Δ. Alors que les angles à 3 mois et 6 mois sont supérieurs aux angles théoriques avec des différences respectives de 3,3Δ et 1,3Δ.

Pour la population âgée de 6 ans à 10 ans et 11 mois, l'angle à 1 mois est supérieur à l'angle théorique avec une différence de $1,11\Delta$. A 3 mois, il est inférieur à l'angle théorique avec une différence de $3,11\Delta$. Alors qu'à 6 mois, l'angle est plus important que l'angle théorique avec une différence de $7,21\Delta$.

Pour la population âgée de 11 ans à 15 ans et 11 mois, nous observons que les angles à 1 mois, 3 mois et 6 mois sont les mêmes et sont supérieurs à l'angle théorique de 5Δ .

Pour la population âgée de plus de 16 ans, nous observons que l'angle à 1 mois est supérieur à l'angle théorique avec une différence de $4,6\Delta$, les angles à 3 mois et 6 mois sont les mêmes et sont légèrement supérieurs à l'angle théorique de $0,6\Delta$.

Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que les enfants âgés de moins de 11 ans ont une grande capacité de compensation, le TAP devrait être plus long afin de mettre en évidence l'angle maximum.

B. Impact du recul du droit latéral de 9 millimètres associé au TAP de 20Δ en fonction de l'âge

Pour la population générale, nous obtenons en moyenne un impact de près de $18,58\Delta$ et de $18,71\Delta$ de loin. La différence entre ces deux valeurs est de $0,13\Delta$. Nous pouvons en conclure que l'impact est significativement le même de près et de loin pour un RDL de 9mm et un TAP de 20Δ sans critère d'âge. Pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois, nous obtenons en moyenne un impact de près de $15,55\Delta$ (soit $3,03\Delta$ de moins que la population générale) et de $18,82\Delta$ de loin (soit $0,11\Delta$ de plus que la population générale). La différence entre les impacts de près et de loin est de $3,27\Delta$ (soit $3,14\Delta$ de plus que pour la population générale).

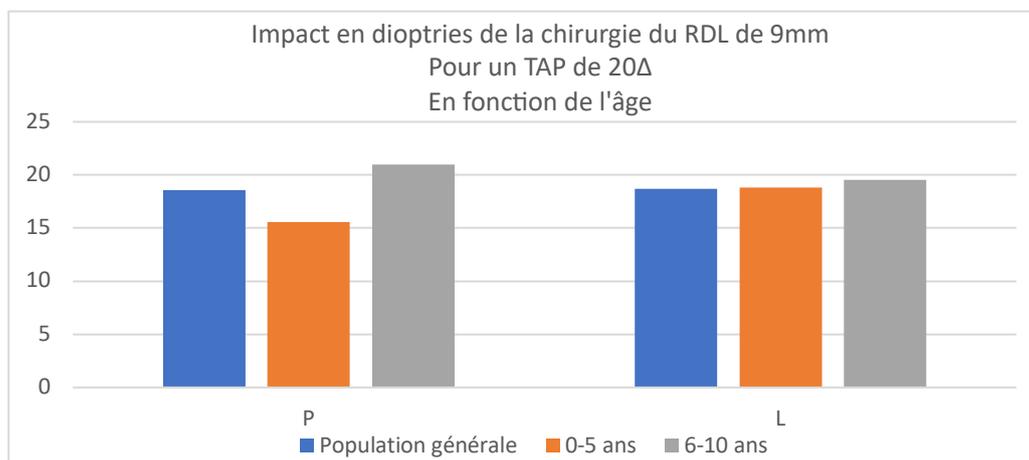


Figure 25 : Impact en dioptries de la chirurgie du recul du droit latéral de 9 mm pour un TAP de 20Δ en fonction de l'âge.

Pour la population âgée de 6 ans à 10 ans et 11 mois, nous obtenons en moyenne un impact de près de 21Δ (soit $2,42\Delta$ de plus que la population générale) et de $19,54\Delta$ de loin (soit $0,83\Delta$ de plus que la population générale). La différence entre les impacts de près et de loin est de $1,46\Delta$ (soit $1,33\Delta$ de plus que pour la population générale).

Nous pouvons en conclure pour un RDL de 9mm associé à un TAP de 20Δ , l'âge est un critère pour le résultat en post-opératoire de près. En effet l'impact du même recul est plus important chez les patients avec un âge compris entre 6 ans et 10 ans et 11 mois.

C. Comparaison de l'impact des reculs du muscle droit latéral de 9 millimètres et de 9,5 millimètres

L'impact de la chirurgie est donné par la moyenne de la différence entre l'angle maximum au bilan pré-opératoire et l'angle du dernier bilan post-opératoire. La différence entre l'angle de près et l'angle de loin est de $0,68\Delta$ pour le RDL de 9mm et de $6,42\Delta$ pour le RDL de 9,5mm pour la population générale.

1. Comparaison de l'impact des reculs du droit latéral en fonction de l'âge

RDL 9 mm :

En fonction de l'âge :

- Population générale : 28 patients
- 0-5 ans : 11 patients
- 6-10 ans : 13 patients
- 11-15 ans : 2 patients

RDL 9,5 :

En fonction de l'âge :

- Population générale : 12 patients
- 0-5 ans : 1 patient
- 6-10 ans : 6 patients
- 11-15 ans : 2 patients

Nous constatons que les différences d'impact du RDL de 9mm en fonction de l'âge (figure 22) sont :

- 0,25Δ pour la population générale
- 3,18 Δ pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois
- 0,53Δ pour la population âgée de 6 à 10 ans et 11 mois
- 6Δ pour la population âgée de 11 à 15 ans et 11 mois

La différence moyenne étant de 2,49Δ.

Nous constatons que les différences d'impact du RDL de 9,5mm en fonction de l'âge (figure 23) sont :

- 6,81Δ pour la population générale
- 6Δ pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois
- 8,8Δ pour la population âgée de 6 à 10 ans et 11 mois
- 7Δ pour la population âgée de 11 à 15 ans et 11 mois

La différence moyenne étant de 7,15Δ.

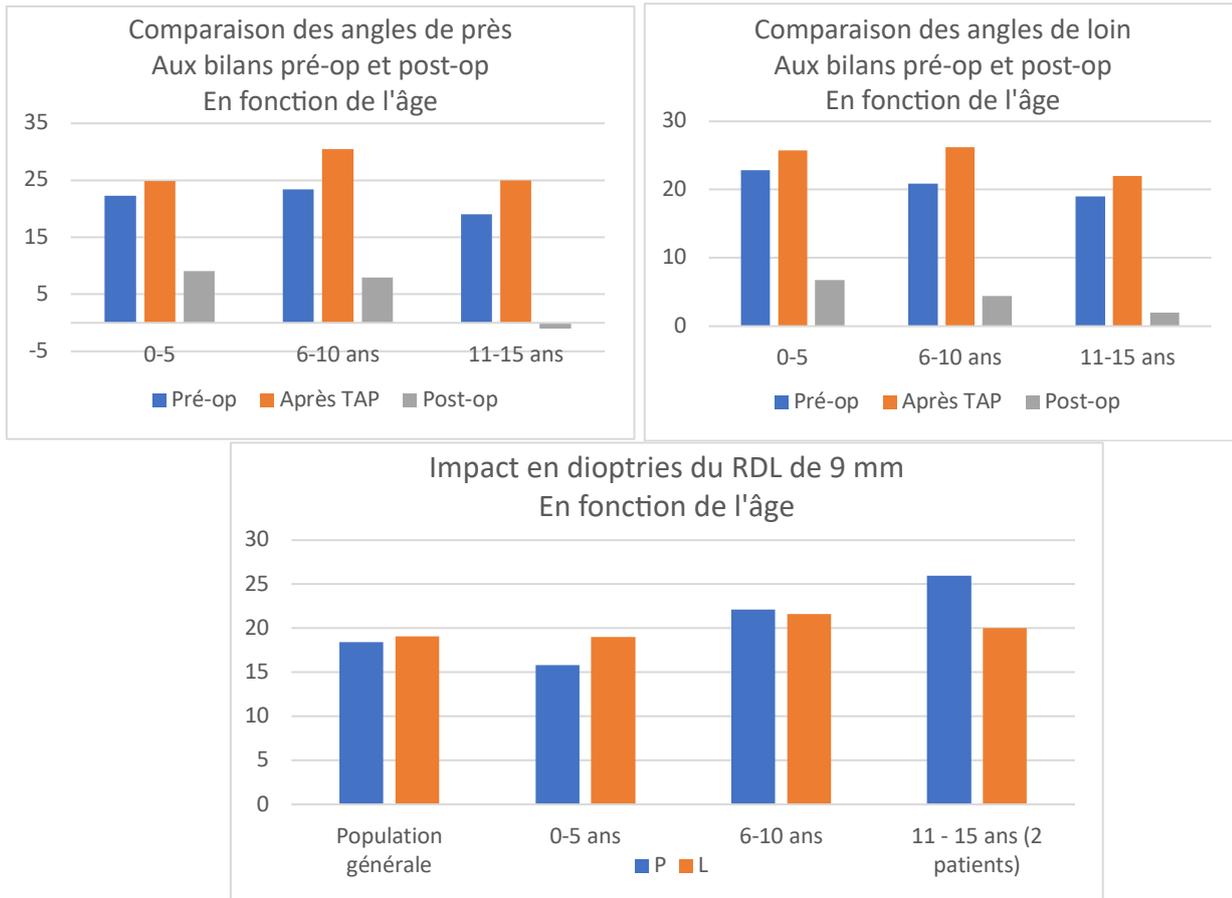
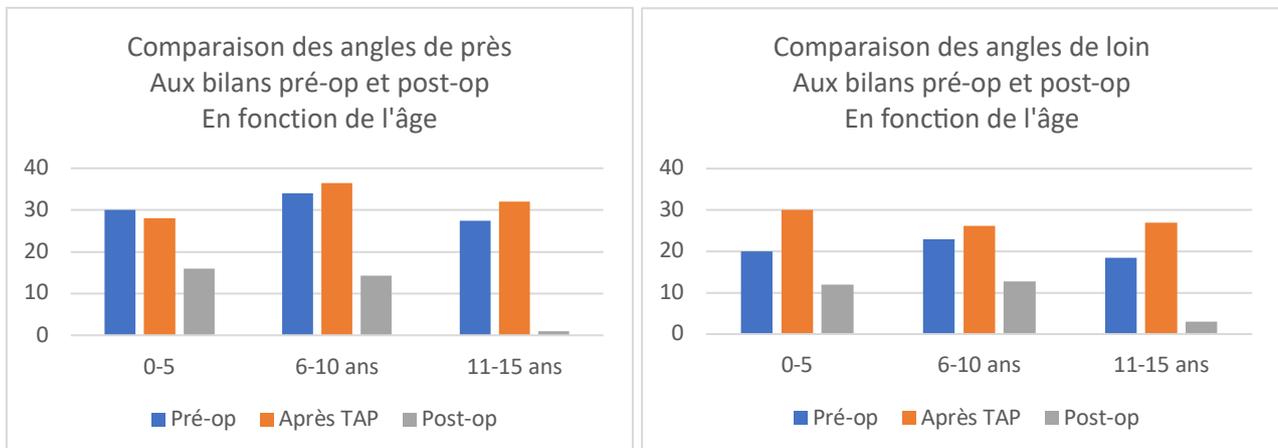


Figure 26 : Impact du recul du droit latéral de 9mm en fonction de l'âge.



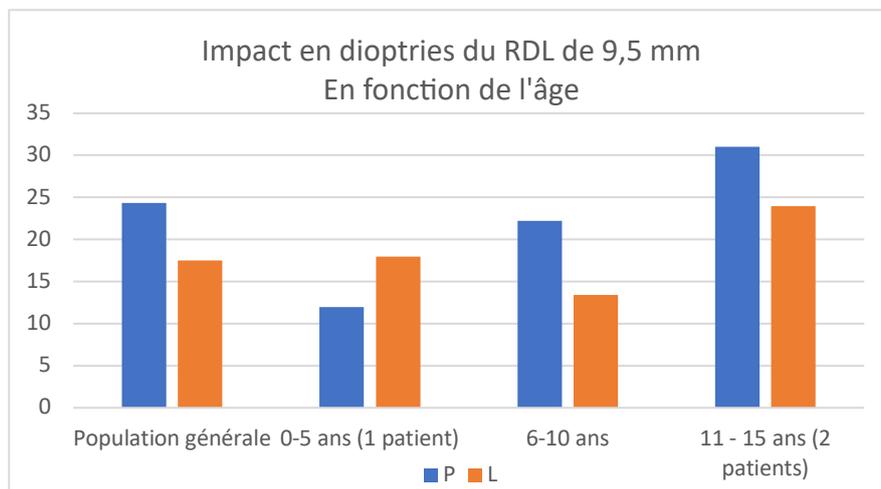


Figure 27 : Impact du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de l'âge.

Nous pouvons donc en conclure que le RDL de 9mm a un impact similaire pour les angles de près et de loin, ce qui n'est pas le cas avec le RDL de 9,5mm avec un écart entre les angles de près et de loin de 6,81Δ en moyenne.

Les écarts entre les angles de près et de loin sont plus significatifs pour le RDL de 9,5mm, alors qu'ils sont plus homogènes pour le RDL de 9mm.

Il apparaît aussi que plus l'âge de la population cible augmente, plus la chirurgie (que ce soit un RDL de 9mm ou de 9,5mm) a un impact important de près.

En effet, pour la population âgée de 0 à 5 ans et 11 mois, la chirurgie a plus d'impact de loin. À l'inverse, au-delà de 6 ans, la chirurgie a un plus fort impact de près.

2. Comparaison de l'impact des reculs du droit latéral en fonction de la valeur du TAP

RDL 9mm

En fonction du TAP :

- TAP 20Δ : 24 patients
- TAP > 20Δ : 4 patients

RDL 9,5 mm :

En fonction du TAP :

- TAP 20Δ : 8 patients
- TAP > 20Δ : 4 patients

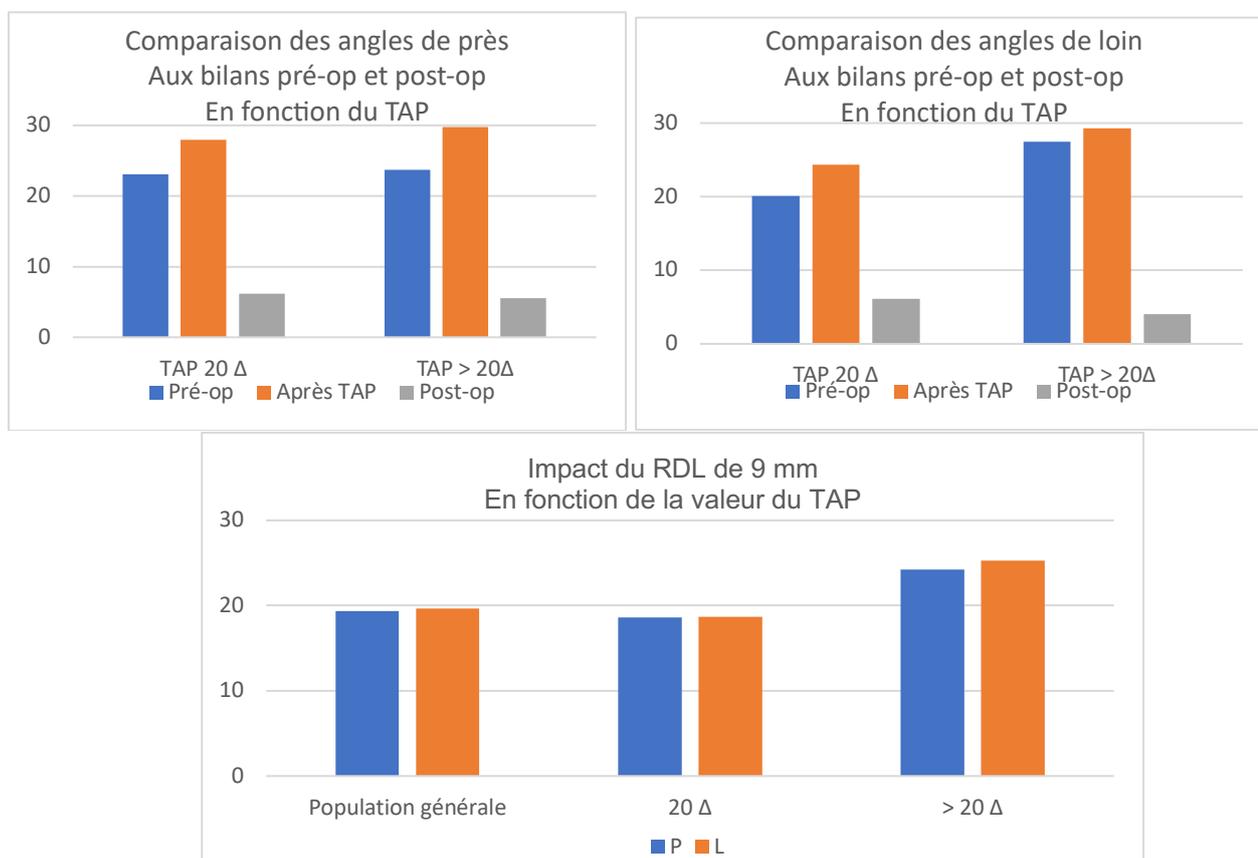


Figure 28 : Impact du recul du droit latéral de 9mm en fonction de la valeur du TAP.

Afin de mesurer l'impact du recul du droit latéral de 9mm et celui de 9,5 en fonction de la valeur du TAP, nous avons divisé la cohorte en deux : ceux ayant un TAP de 20Δ et ceux ayant un TAP supérieur à 20Δ. Aucun de nos patients présentant un RDL de 9mm ou de 9,5 n'avait un TAP inférieur à 20Δ.

Pour le TAP de 20Δ, nous pouvons observer que le RDL de 9mm à un impact moyen relativement similaire de près et de loin. En effet l'impact de près est de 18,58Δ et celui de loin est de 18,71Δ. La différence entre l'impact de près et celui de loin est de 0,13Δ. La moyenne de l'impact est de 18,65Δ. Pour le TAP supérieur à 20Δ, nous pouvons observer que le RDL de 9mm a aussi un impact moyen similaire de près et de loin. L'impact de près est de 24,25Δ et celui de loin est de 25,25Δ. La différence étant donc de 1Δ. La moyenne de l'impact est de 24,75Δ.

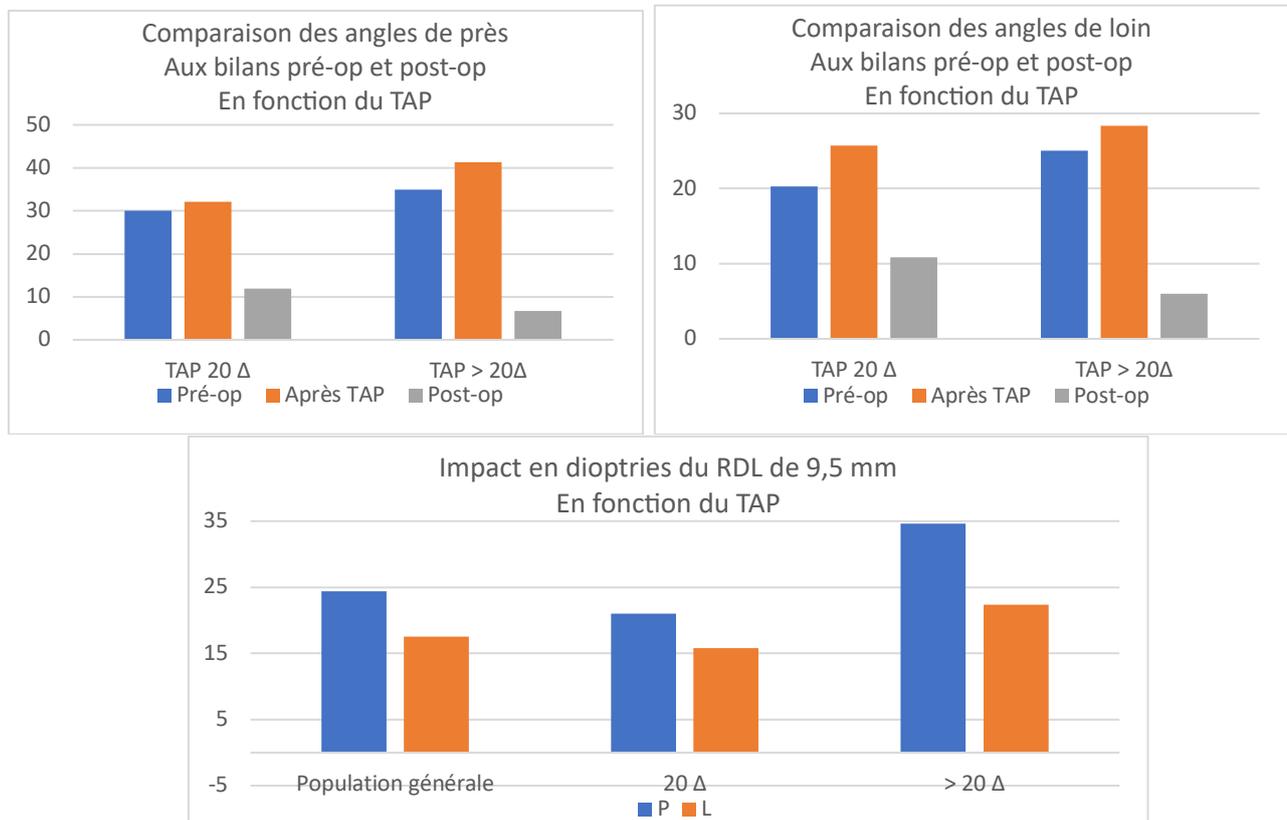


Figure 29 : Impact du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de la valeur du TAP.

Dans la population générale, l'impact du RDL de 9,5mm est en moyenne de 24,36Δ de près et de 17,55Δ de loin. La différence de l'impact de près et de loin est donc de 6,81Δ. La moyenne de l'impact du RDL de 9,5mm est de 20,96Δ.

Pour la population ayant un TAP de 20Δ, nous pouvons observer que l'impact du RDL de 9,5mm est de 21Δ en moyenne de près et de 15,75Δ de loin. La différence est de 5,25Δ et la moyenne de l'impact du RDL de 9,5mm est de 18,38Δ.

Pour le TAP supérieur à 20Δ, nous pouvons observer que le RDL de 9,5mm a un impact moyen de 34,67Δ de près et de 22,33Δ de loin. La différence est de 12,34Δ. La moyenne de l'impact est de 28,5Δ.

Nous constatons que le recul de 9mm a des résultats aux bilans post-opératoires plus homogènes et plus prévisibles que le recul de 9,5mm. De même, nous pouvons voir que les populations ayant un TAP de 20Δ ont des résultats plus proches de la population générale.

Nous pouvons aussi noter que, pour la même opération, le RDL de 9mm et le RDL de 9,5mm ont un impact plus important chez les populations ayant un TAP supérieur à 20Δ.

3. Comparaison de l'impact des reculs du droit latéral en fonction de l'amétropie

RDL 9mm : En fonction de l'amétropie :

- HPM $\geq +1,50\Delta$: 6 patients ; âge moyen : 17 ans et 3 mois
- HPM $< +1,50\Delta$: 22 patients ; âge moyen : 9 ans
- Myope $> -2\Delta$: 25 patients ; âge moyen : 11 ans et 1 mois
- Myope $\leq -2\Delta$: 3 patients ; âge moyen : 8 ans et 5 mois
- Astigmat $\leq -1,25\Delta$: 10 patients ; âge moyen : 11 ans et 7 mois
- Astigmat $> -1,25\Delta$: 18 patients ; âge moyen : 10 ans et 5 mois

RDL 9,5mm : En fonction de l'amétropie :

- HPM $\geq +1,50\Delta$: 4 patients ; âge moyen : 22 ans et 3 mois
- HPM $< +1,50\Delta$: 8 patients ; âge moyen : 12 ans et 2 mois
- Myope $> -2\Delta$: 11 patients ; âge moyen : 16 ans et 4 mois
- Myope $\leq -2\Delta$: 1 patient ; âge moyen : 11 ans et 6 mois
- Astigmatisme $\leq -1,25\Delta$: 3 patients ; âge moyen : 6 ans et 4 mois
- Astigmatisme $> -1,25\Delta$: 9 patients ; âge moyen : 19 ans et 5 mois

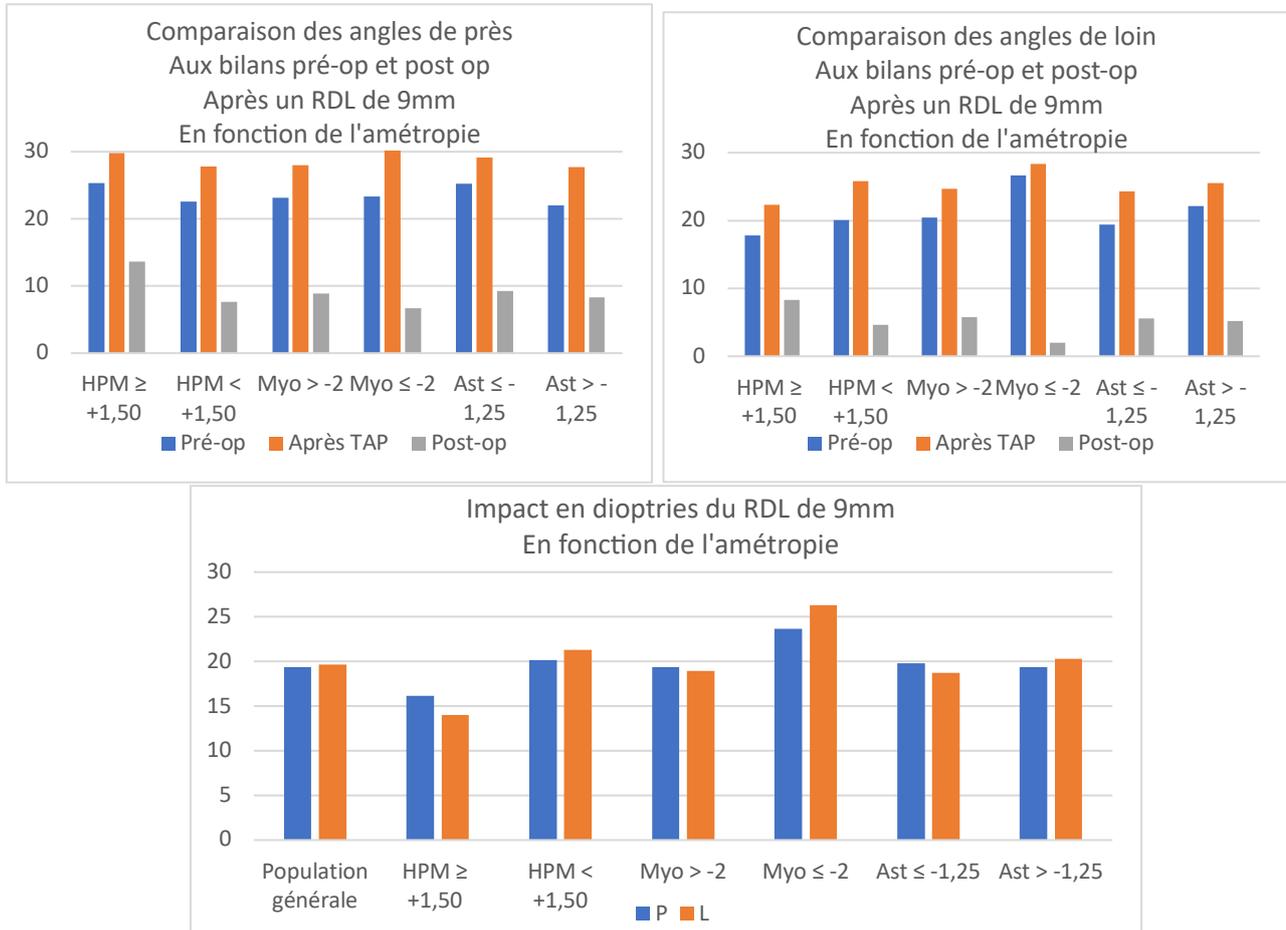


Figure 30: Impact en dioptries du recul du droit latéral de 9 mm en fonction de l'amétropie.

Pour un recul de 9mm, nous pouvons observer (figure 26) que si nous comparons les deux classes d'hypermétrope, celle avec une amétropie supérieure ou égale à $+1,50\Delta$ et celle inférieure à $+1,50\Delta$, l'impact du recul du droit latéral de 9mm est plus important chez les patients présentant l'hypermétropie la plus faible.

Si nous comparons les deux catégories de myopie, celle avec une myopie inférieure ou égale à -2Δ et celle supérieure à -2Δ , l'impact du RDL de 9mm est plus important chez les patients présentant la plus forte amétropie.

Si nous comparons les deux classes d'astigmatisme, celle avec un astigmatisme inférieur ou égal à $-1,25\Delta$ et celle supérieure à $-1,25\Delta$, les valeurs sont relativement similaires de près comme de loin avec une différence entre les mesures de près de $0,41\Delta$ et de loin de $1,58\Delta$. De plus, les valeurs sont significativement les mêmes que celles de la population générale.

Pour un recul de 9,5mm, nous pouvons observer (figure 27) que si nous comparons les deux classes d'hypermétrope, celle $\geq +1,50$ et celle $< +1,50\Delta$, l'impact du recul du droit latérale de 9,5mm est plus importante chez les patients présentant l'hypermétropie la plus faible.

Si nous comparons les deux catégories de myopie, celle $\leq -2\Delta$ et celle $> -2\Delta$, l'impact du RDL de 9,5mm est plus important chez les patients présentant la plus forte amétropie.

Si nous comparons les deux classes d'astigmatisme, celle $\leq -1,25\Delta$ et celle $> -1,25\Delta$, l'impact du RDL de 9,5mm est plus important de près chez les patients présentant le plus fort astigmatisme avec une différence de $7,88\Delta$. De loin, les valeurs entre les deux classes d'astigmatisme sont relativement similaires avec une différence de $1,67\Delta$.

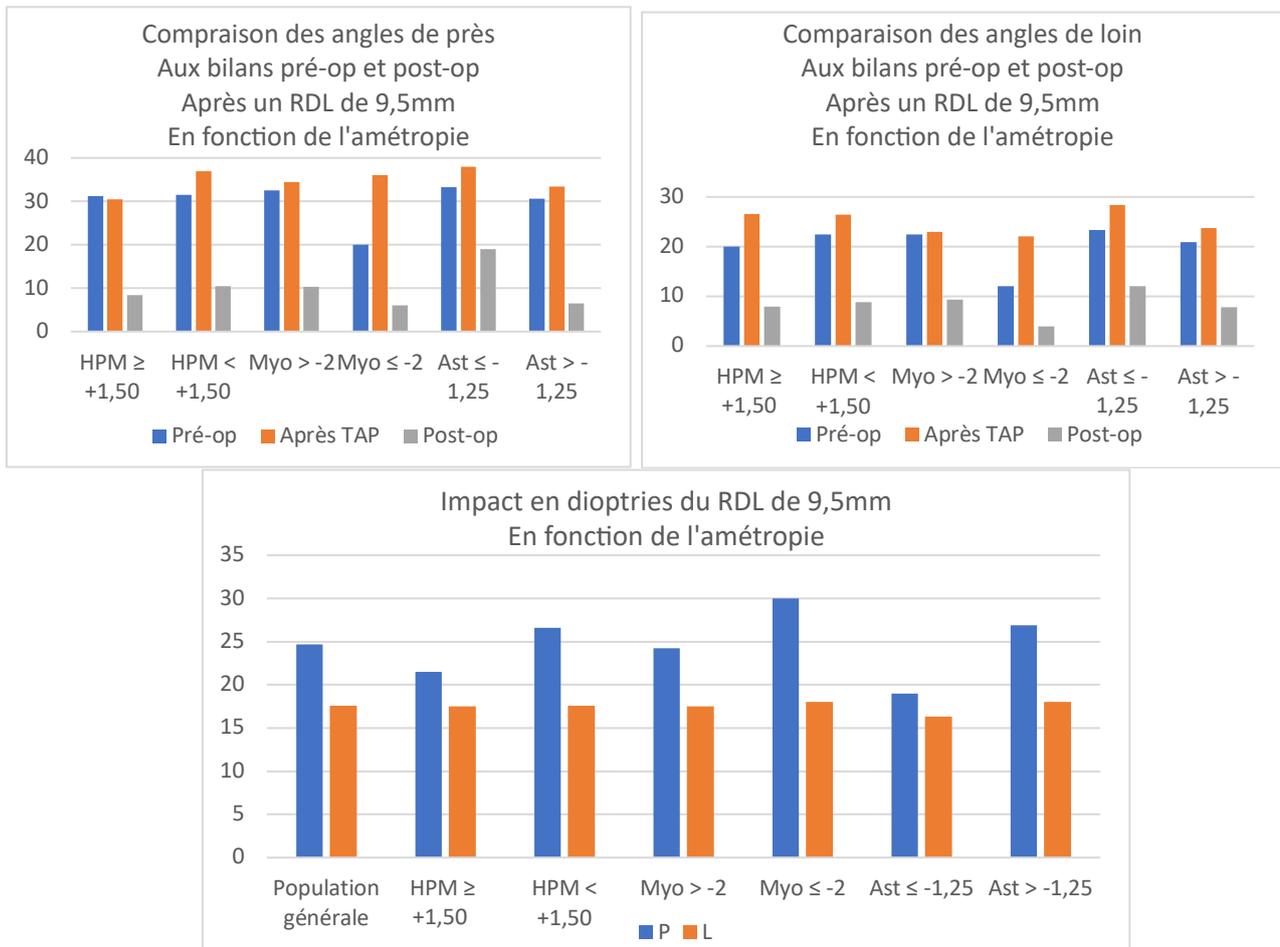


Figure 31 : Impact en dioptries du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de l'amétropie.

Nous constatons que les différences entre les valeurs de près et de loin sont comprises entre $0,04\Delta$ et $2,66\Delta$ pour le RDL de 9mm alors qu'elles sont comprises entre $2,67\Delta$ et $8,88\Delta$ pour le RDL de 9,5mm. Il apparaît encore une fois que le RDL de 9mm donne des résultats en post-opératoires plus près des résultats théoriques. Nous pouvons aussi voir que les résultats de la chirurgie du RDL de 9mm a des résultats post-opératoires plus homogènes entre les angles de près ou de loin que la chirurgie du RDL de 9,5mm. Nous pouvons donc en conclure que le RDL de 9,5mm bouleverse plus la physiologie de l'œil que le RDL de 9mm semble la respecter.

Nous devons pondérer nos résultats par amétropie, peu de patients présentaient une myopie inférieure à -2σ ou une hypermétropie au-delà de 1,25. Ce qui peut expliquer ces résultats surprenants.

III. Proposition d'une nouvelle nomenclature

A. Nomenclature actuelle d'après le rapport SFO de 2013

La classification actuelle est basée sur la valeur des angles de près et de loin que nous retrouvons lors du bilan pré-opératoire. Ainsi, selon la classification de Burian-Marlow [2], nous distinguons trois types de SDI : basique, avec excès de convergence et avec insuffisance de convergence.

Afin d'étudier la viabilité de cette classification, nous avons analysé les bilans post-opératoires de chaque catégorie par rapport à notre population globale.

Population de patients :

- Population présentant un SDI de type basique : 62 patients
- Population présentant un SDI de type excès de convergence (EDC) : 31 patients
- Population présentant un SDI de type insuffisance de convergence (IDC) : 22 patients

1. Résultats au bilan post-opératoire à 1 mois

Nous pouvons observer (figures 29 et 30) que la grande majorité des patients sont en exophorie en vision de près lors du bilan post-opératoire à 1 mois. Les patients ayant un excès de convergence se retrouvent plus en ésoptropie et en ésoptropie que la population générale. Nous remarquons la même

tendance pour les patients ayant un type de SDI en insuffisance de convergence qui finissent plus en ésoptropie mais également en exotropie et en exophorie-tropie.

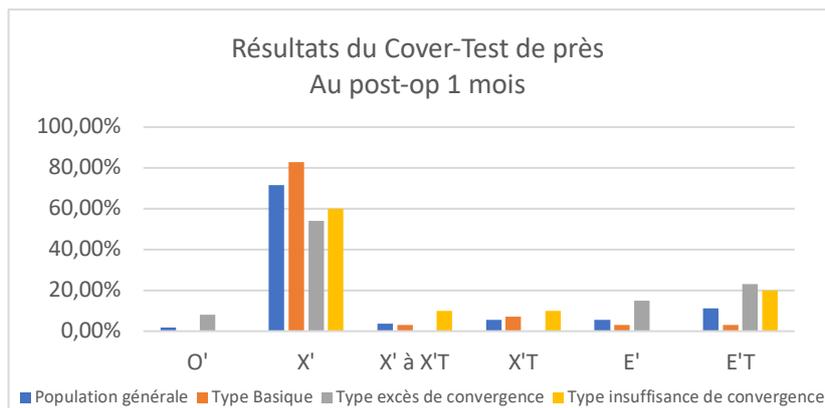


Figure 29 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 1 mois, selon le type de SDI

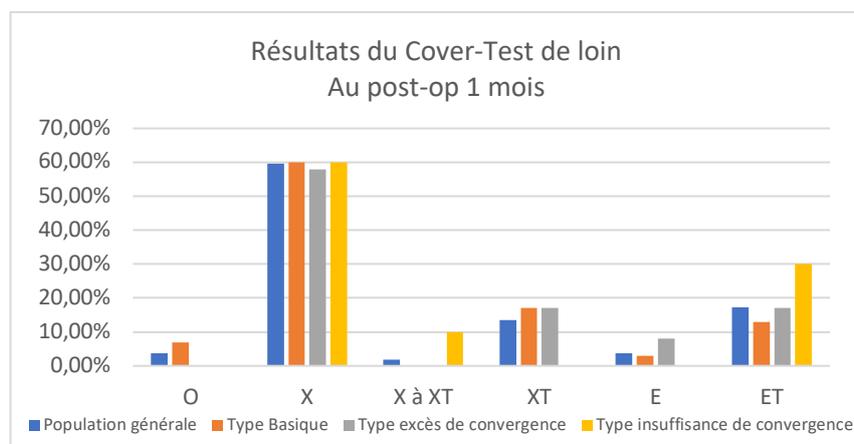


Figure 30 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 1 mois, selon le type de SDI

Ces résultats montrent qu'en vision de loin, l'ensemble des populations de patients sont majoritairement en exophorie. L'ésoptropie concerne majoritairement les patients présentant un type insuffisance de convergence.

La majorité de nos patients sont en exophorie de loin et de près et ce quel que soit la catégorie du SDI.

L'ésoptropie étant particulièrement présente chez les patients ayant un type IDC, nous pensons qu'il y a un lien de corrélation entre l'âge et le résultat en ésoptropie. En effet, pour le bilan post-opératoire 1 mois des patients ayant 10 ans ou moins, nous retrouvons à minima 10% de patients en plus en E'T et en ET que la population générale.

A contrario, au vu de la sur-corrrection de 10Δ envisagée lors de la chirurgie, l'ésoptropie en vision de près du type excès de convergence semblait prévisible.

Après une analyse transversale entre l'âge et le type de strabisme, nous avons pu observer que seuls les patients âgés de plus de 11 ans ne sont jamais ésoptropes en VL et en VP.

2. Résultats au bilan post-opératoire à 3 mois

Nous pouvons remarquer une nouvelle fois qu'une majorité de patients sont en exophorie et cela peu importe la catégorie de population (figure 31). En dehors de l'exophorie, les patients présentant un SDI en excès de convergence se retrouvent particulièrement en ésoptropie et en ésoptropie contrairement aux patients du type IDC qui finissent plus souvent en exotropie et en exophorie à exotropie.

En vision de loin, nous retrouvons une majorité de patients en exophorie quel que soit leur catégorie (figure 32). En second plan, nous pouvons mettre en évidence qu'une partie des patients ayant un excès de convergence sont également en ésoptropie en vision de loin alors que l'orthophorie est plus présente chez les patients en insuffisance de convergence.

Le lien entre la classification et le résultat post-opératoire à 3 mois semble cohérent. Les patients présentant une grande capacité à converger ont plus tendance à être en ésoptropie alors que les

patients ayant une tendance à difficilement converger présentent en vision de près une exotropie toujours existante.

Les patients du type excès de convergence présentant une ésoptropie ont majoritairement moins de 10 ans. Lors d'une analyse complémentaire nous avons une nouvelle fois observé le lien entre un jeune âge et une ésoptropie en post-opératoire 3 mois.

Une sur-corrrection de 10Δ du plus petit angle de déviation lors de la chirurgie peut expliquer cette ésoptropie.

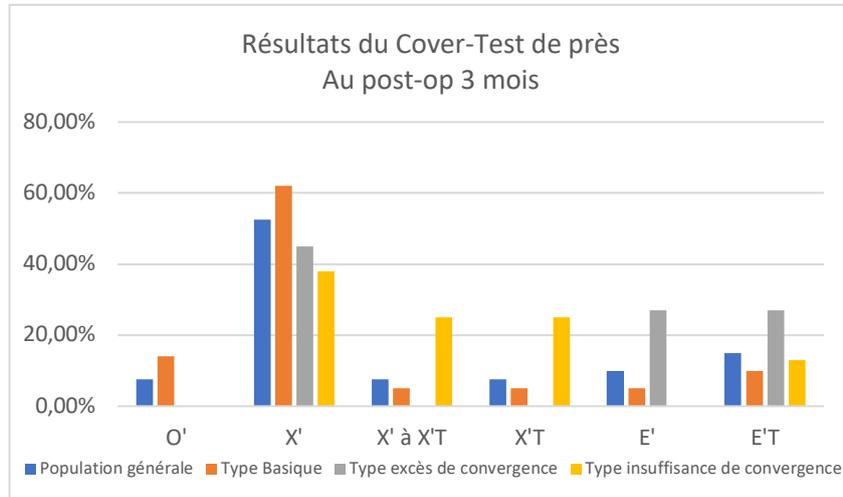


Figure 31 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 3 mois, selon le type de SDI

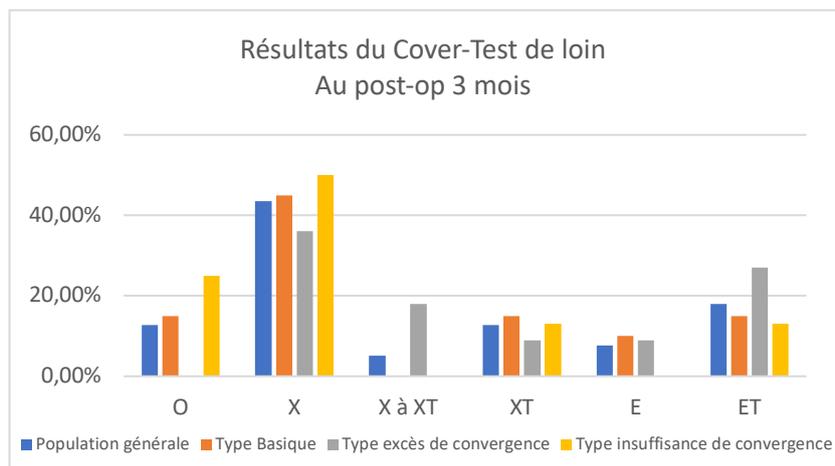


Figure 32 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 3 mois, selon le type de SDI

3. Résultats au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus

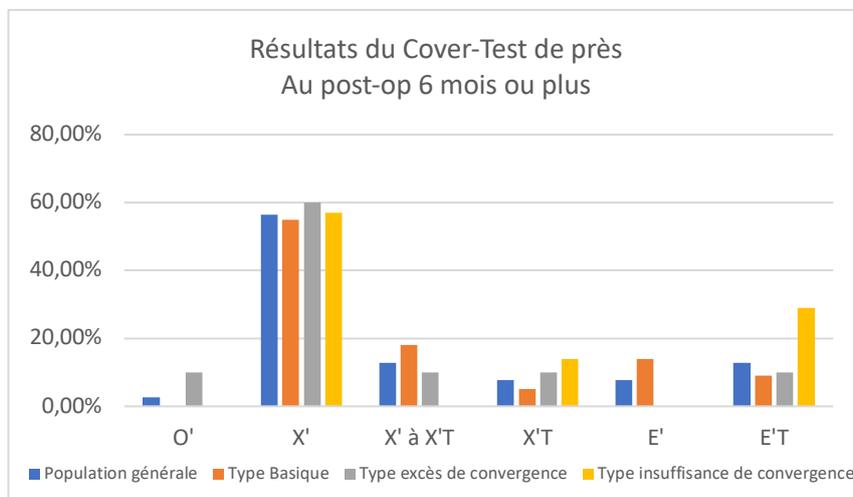


Figure 33 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de SDI

Les résultats sont cohérents, la majorité est en exophorie en VP et en VL (figures 33 et 34). La population de patients en IDC se démarque des autres populations au vu de la forte majorité d'ésotropie en VP et VL (29%) ; contrairement aux patients du type EDC qui sont plutôt en exotropie.

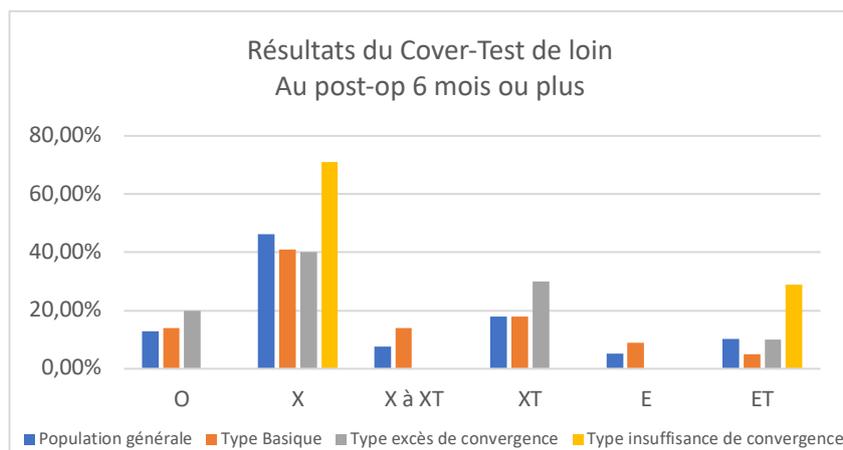


Figure 34 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de SDI

Les résultats montrent que les patients du type EDC, ont toujours une meilleure compensation de l'angle de strabisme en vision de près en post-opératoire (X' à 60%) contrairement à la vision de loin qui présente à 30% une exotropie ; cette observation est en adéquation avec le type de strabisme. Contrairement aux observations du bilan à 3 mois, l'âge n'influence pas le résultat post-opératoire des patients en excès de convergence.

Pour les patients ayant une insuffisance de convergence, nous observons à 29% une ésotropie en VL et en VP, qui semble s'expliquer par le biais de l'âge. L'analyse comparative entre l'âge, le type de strabisme et le pourcentage d'ésotropie en post-opératoire démontre que les patients du type IDC ayant moins de 11 ans sont à 14% plus en ésotropie que la population générale.

4. Comparaison des angles pré et post-opératoires entre la population générale et les trois types de SDI

L'angle moyen retrouvé lors des bilans post-opératoires correspond à la moyenne des angles mesurés en exodéviations notés en positifs et en ésodéviations notés en négatifs.

Les angles inférieurs à 0 correspondent à un angle moyen majoritairement en ésodéviations.

Nous pouvons observer une augmentation de l'angle moyen mesuré avec le TAP par rapport à la mesure de l'angle classique pour l'ensemble des populations (figure 35).

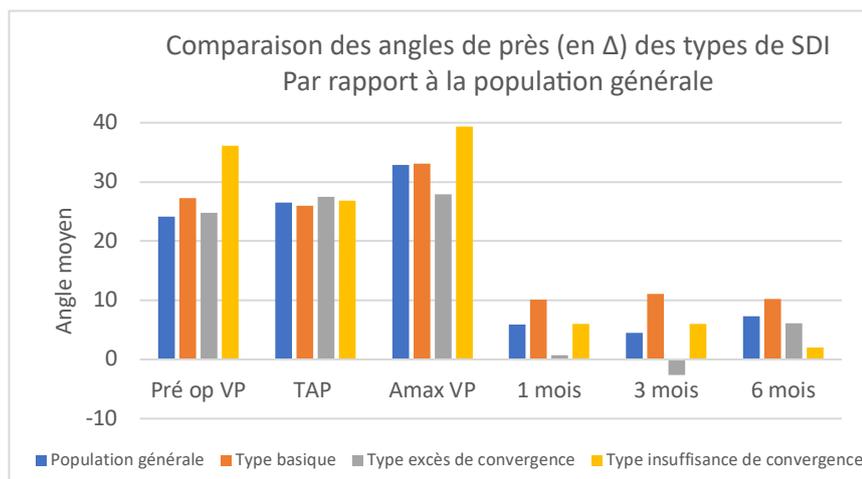


Figure 35 : Comparaison des angles de près des 3 types de SDI par rapport à la population générale.

Le type basique montre des angles en post-opératoire plus importants en comparaison de la population générale qui semble être équilibrée par les patients des autres types de SDI ayant des angles moins importants.

La population en excès de convergence a un angle maximal moyen après le TAP inférieur à celui de la population générale du fait de sa capacité à compenser son angle de strabisme en VP. Lors des bilans post-opératoires, nous remarquons des angles bien inférieurs à ceux de la population globale

et notamment au bilan à 3 mois qui montre un angle moyen inférieur à 0 s'expliquant par une majorité d'angles importants en ésoptropie ou en ésoptropie. Malgré cela, une nette augmentation de l'angle est observée lors du bilan 6 mois ou plus qui n'en reste pas moins inférieur à celui de la population générale.

Les patients en type insuffisance de convergence ont un angle moyen en vision de près supérieur à la population générale en pré-opératoire et contrairement à la population générale, ces patients présentent une diminution de leur angle au fur et à mesure des mois.

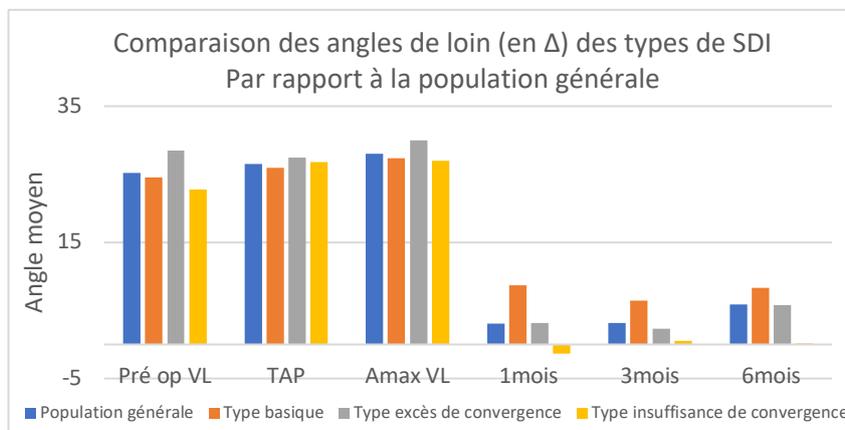


Figure 36 : Comparaison des angles de loin des 3 types de SDI par rapport à la population générale.

En vision de loin, nous observons (figure 36) une légère augmentation de l'angle moyen en pré-opératoire après le TAP des quatre populations.

La population générale montre une augmentation de l'angle moyen en VL lors de chaque bilan post-opératoire.

Les patients classés dans le type basique présentent une diminution puis une augmentation de l'angle moyen lors des bilans post-opératoires.

Pour le type excès de convergence, nous retrouvons un angle moyen plus important que celui de la population générale en pré-opératoire. En post-opératoire, nous ne retrouvons pas de différences significatives avec notre population globale.

Les patients du type IDC, ont un angle moyen maximal en VL légèrement inférieur à celui de la population globale lors du TAP. En parallèle, leurs angles moyens en post-opératoire sont eux aussi inférieur à ceux de la population générale. En moyenne, cette population est celle ayant le meilleur résultat chirurgical, s'expliquant notamment par des éso-déviationes faisant diminuer cette moyenne.

Nous pouvons observer chez les patients du type basique un angle résiduel plus important que celui de la population globale, contrairement aux patients du type insuffisance de convergence qui eux ont un angle résiduel moyen bien inférieur lors du dernier bilan post-opératoire. Les patients du type excès de convergence ont quant à eux des résultats post-opératoires à 6 mois ou plus similaires à la population générale.

5. Comparaison des angles post-opératoires à 6 mois ou plus de près et de loin des types de SDI en fonction de la chirurgie

Nous avons comparé les résultats post-opératoires d'un recul du muscle droit latéral (RDL) monoculaire et binoculaire selon le type de strabisme divergent intermittent. (Cf : Annexes 38 à 41)

Nous pouvons observer que les RDL binoculaires réalisés sur les 4 patients présentant un type insuffisance de convergence se concluent en majorité par une ésoptropie en VP et en VL. Pour ce bilan, les 3 patients du type insuffisance de convergence ayant eu un recul monoculaire sont à 75% en X' et à 100% en X. La moyenne d'âge des patients en IDC ayant eu un RDL monoculaire est inférieure à celle des patients ayant eu un recul binoculaire (15 ans versus 25 ans), nous retrouvons une fois de plus un lien entre le résultat post-opératoire et l'âge.

Néanmoins, aucun patient ayant eu un recul binoculaire du muscle DLat se retrouvent en exotropie contrairement au recul monoculaire.

En effet, il faudrait prendre en compte ces observations afin d'adapter la chirurgie en fonction du type de strabisme divergent intermittent que présente le patient.

B. Nouvelle nomenclature

Nous nous demandons si une autre nomenclature, ne tenant pas compte de mesures des angles de près et de loin mais prenant en compte les capacités des patients à fusionner ne serait pas plus pertinente.

Nous proposons donc de classer ces strabismes selon leur contrôle à 0 (Test de l'Hirschberg) :

- Si le patient est en tropie dès le départ, le contrôle à zéro sera mauvais
- Si les reflets sont centrés de loin et de près, le contrôle à zéro sera bon.

Puis nous créons des sous-catégories pour les patients dont le contrôle à 0 est bon :

- S'ils sont exclusivement en exophorie au CT alterné, nous considérerons qu'ils ont une compensation excellente,
- S'ils sont en exophorie au CT unilatéral puis passent en exotropie à l'alterné, que leur compensation est bonne
- S'ils sont en tropie de près et/ou de loin au cover-test unilatéral, que leur compensation est mauvaise

Cette nouvelle nomenclature est aussi une indication du temps passé en tropie.

Type de SDI selon la nouvelle nomenclature	Temps passé en tropie
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	25%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	50%
Mauvais contrôle à 0	100%

Tableau 7 : Temps passé en tropie selon le type de SDI d'après la nouvelle nomenclature.

Nous avons donc réparti notre cohorte de patients selon cette nouvelle nomenclature, et nous allons analyser les résultats post-opératoires des Cover-Test :

- Bon contrôle à 0 et excellente compensation : 14 patients (12,46%) ; âge moyen : 22 ans et 7 mois
- Bon contrôle à 0 et bonne compensation : 24 patients (21,36%) ; âge moyen : 16 ans et 4 mois
- Bon contrôle à 0 et mauvaise compensation : 22 patients (19,58%) ; âge moyen : 11 ans et 6 mois
- Mauvais contrôle à 0 : 51 patients (45,39%) ; âge moyen : 9 ans et 2 mois

Nous observons donc une plus grande proportion de la population avec un mauvais contrôle à 0. Il apparaît également que plus la population observée a un bon contrôle, plus la moyenne d'âge est haute.

Pour la population présentant un bon contrôle à 0, les patients ayant une bonne compensation et une mauvaise compensation sont majoritaires, et ceux présentant une excellente compensation sont minoritaires.

Les résultats de la population générale seront donc grandement influencés par ces proportions.

1. Résultats au bilan post-opératoire à 1 mois

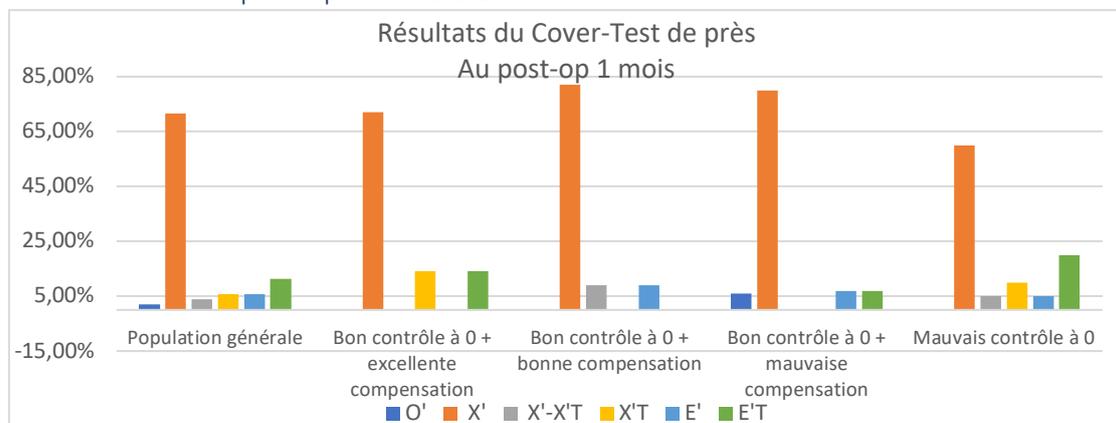


Figure 32 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 1 mois.

Nous constatons (figure 39) que toutes les catégories sont majoritairement en exophorie au bilan post-opératoire à 1 mois de près.

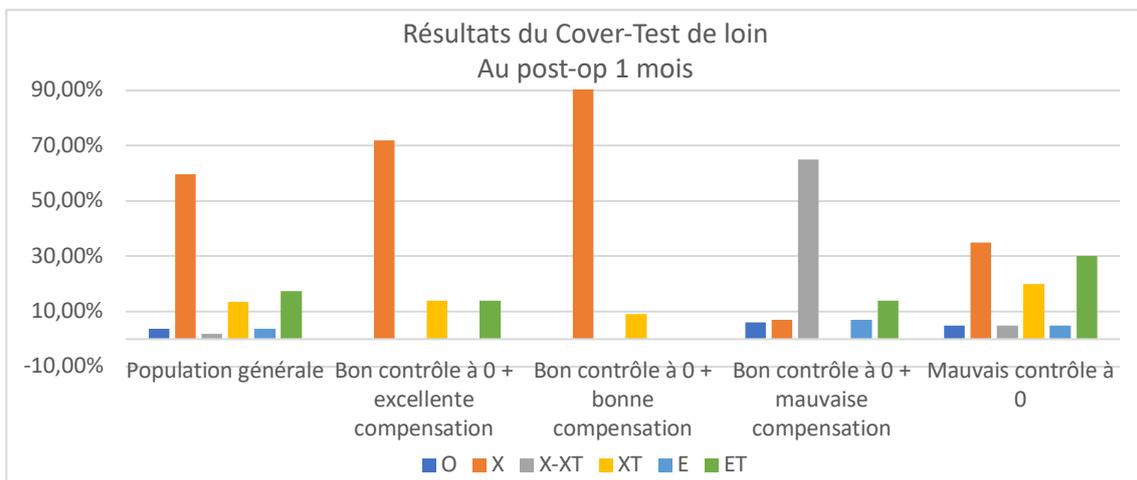


Figure 33 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 1 mois.

Les résultats (figure 40) montrent que ces populations sont majoritairement en exophorie au bilan post-opératoire à 1 mois de près, à l'exception de la population présentant un bon contrôle à 0 et une mauvaise compensation qui est principalement en X-XT.

2. Résultats au bilan post-opératoire à 3 mois

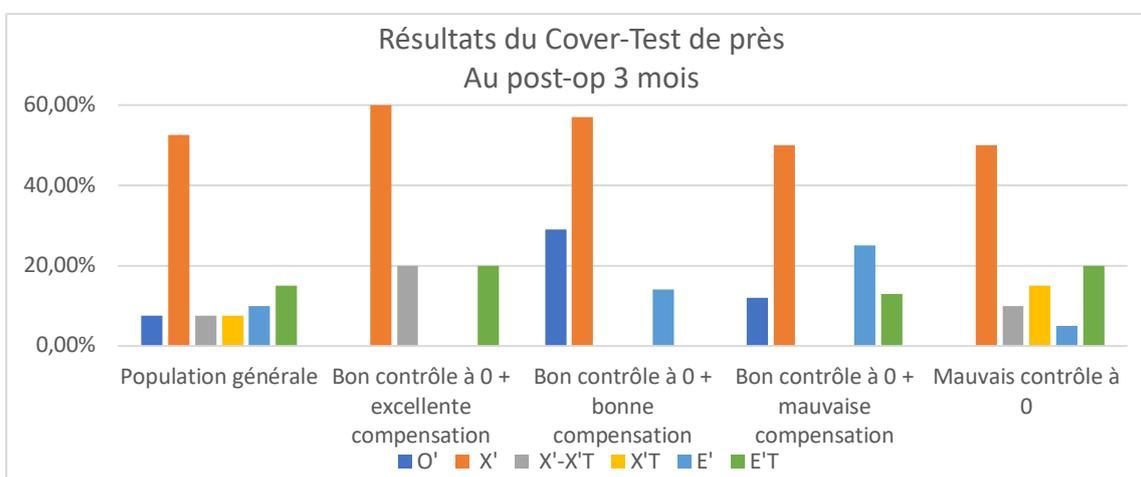


Figure 34 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 3 mois

Les patients (figure 41) sont majoritairement en exophorie au bilan post-opératoire à 3 mois de près. Ces valeurs sont néanmoins inférieures aux pourcentages des populations en exophorie au bilan post-opératoire à 1 mois.

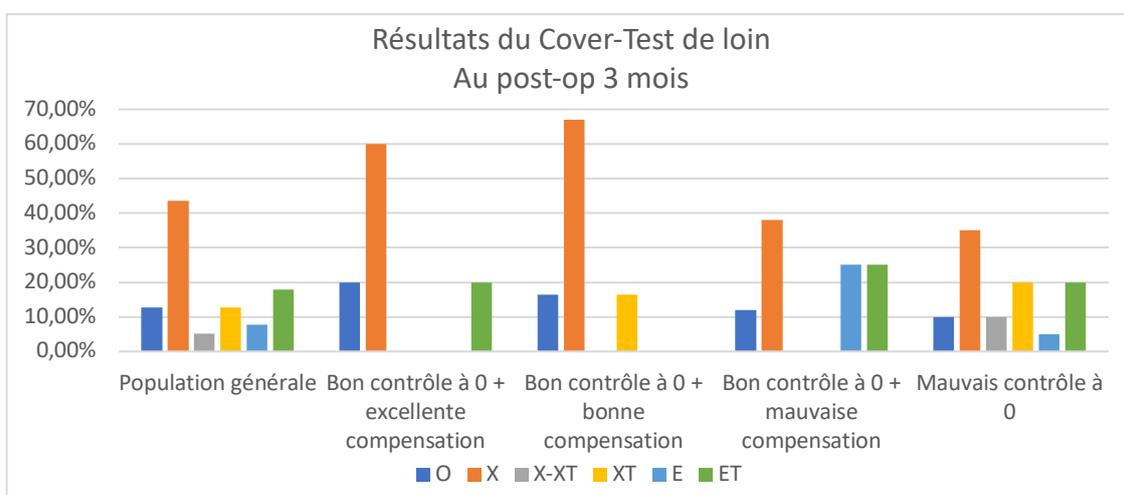


Figure 35 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 3 mois.

Les patients quel que soit leur contrôle (figure 42) sont majoritairement en exophorie de loin au bilan post-opératoire à 3 mois.

3. Résultats au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus

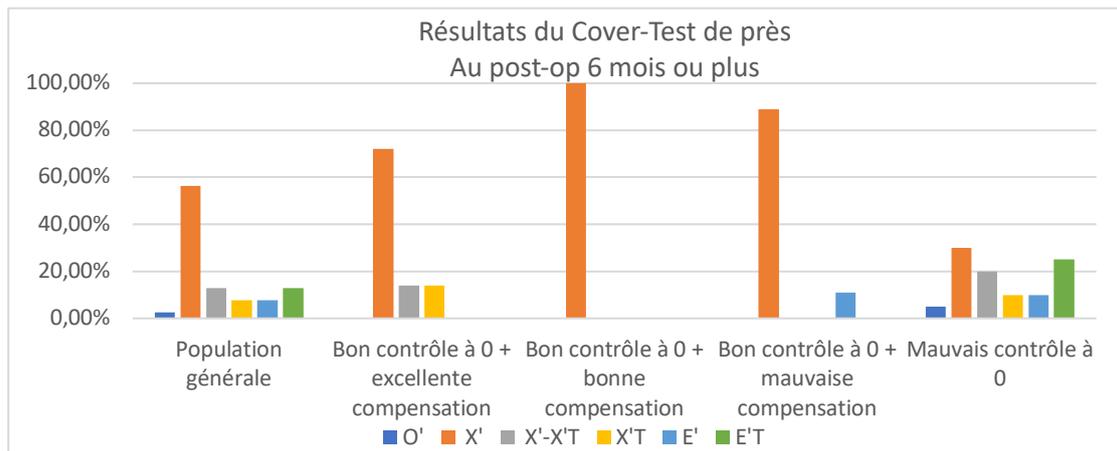


Figure 36 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

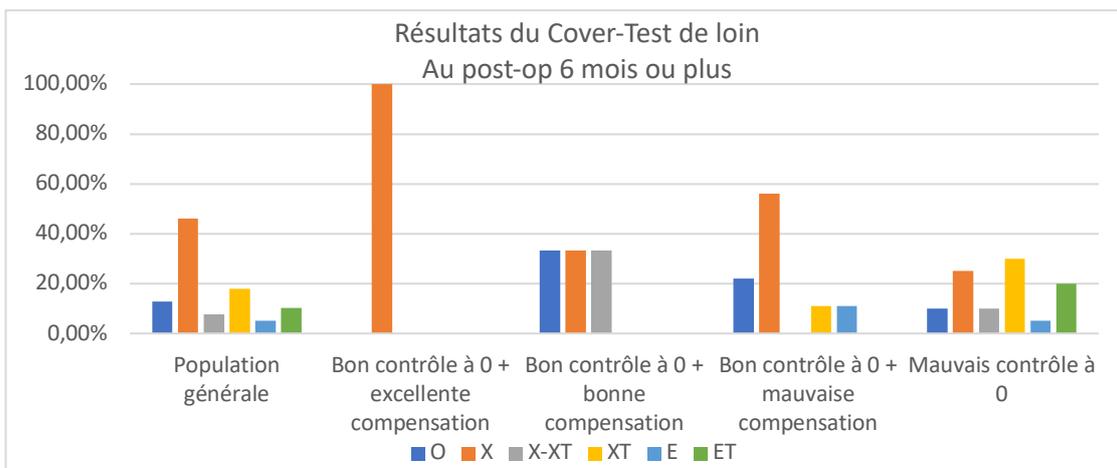


Figure 37 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus.

Les patients avec un bon contrôle à zéro sont majoritairement en exophorie de près (figure 43) et de loin (figure 44) au bilan post-opératoire à 6 mois, aucun de ces patients n'est en ésoptropie ni de loin ni de près.

Nous constatons que les patients qui présentaient un mauvais contrôle à zéro en pré-opératoire ont retrouvé pour 65% un contrôle à zéro en VP (tableau 8) et 50% en VL en post opératoire (tableau 9). Toutefois 30% d'entre eux restent en exotropie en VL et 20% en ésoptropie en VL. Il est intéressant de constater que tous les patients en ésoptropie en post-opératoire présentaient un mauvais contrôle à zéro. Il pourrait être envisager que pour les patients présentant un mauvais contrôle à zéro, la chirurgie soit envisagée selon l'angle sans sur-correction ou sous correction.

Les patients avec une compensation excellente gardent tous cette qualité de compensation en VL et pour 72% en VP également. 14% ont une bonne compensation en VP et la même proportion a perdu leur contrôle à zéro en VP. Peut-être est-ce le signe que l'angle maximal n'a pas été totalement mis en évidence au TAP du fait de cette grande capacité de compensation ou d'amplitude de fusion en divergence importante. Un acte chirurgical légèrement plus important serait donc peut-être à privilégier. Toutefois, pour les patients déjà opérés, il pourrait être éventuellement envisagé quelques séances de rééducation pour améliorer le contrôle et la compensation.

Les patients avec une bonne compensation retrouvent tous une excellente compensation en VP et 66,66% en VL également alors que 33,33% gardent leur bonne compensation en VL.

Dans la mesure où aucun des patients avec une excellente ou une bonne compensation n'est en éso-déviations en post-opératoire, une sur-correction plus importante pourrait être proposée puisqu'elle semble être supportée par les patients.

Les patients avec un bon contrôle à 0° et une mauvaise compensation retrouvent tous une excellente compensation en VP et 89% en VL, cependant 11% perdent le contrôle à 0° en VL. Il pourrait être intéressant de corréliser la mauvaise compensation avec les angles de déviation afin de pouvoir affiner

les recommandations chirurgicales. Nous retrouvons 11% de ces patients en ésothorie de près, nous pouvons nous demander si ce résultat est la cause d'amplitude de fusion en divergence insuffisante associée à une amplitude de fusion en convergence insuffisante. Sa moins bonne capacité de compensation sera donc une indication à un geste chirurgical moindre.

En pré-opérateur	Post-op ≥ 6 mois					
	Excellente compensation			Bonne compensation	Mauvais contrôle à 0°	
	O'	X'	E'	X'-X'T	X'T	E'T
Population générale	2,60%	56,40%	7,70%	12,80%	7,70%	12,80%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%	72%	0%	14%	14%	0%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	0%	89%	11%	0%	0%	0%
Mauvais contrôle à 0	5%	30%	10%	20%	10%	25%

Tableau 8 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opérateur à 6 mois ou plus.

En pré-opérateur	Post-op ≥ 6 mois					
	Excellente compensation			Bonne compensation	Mauvais contrôle à 0°	
	O	X	E	X-XT	XT	ET
Population générale	12,80%	46,20%	5,10%	7,70%	17,90%	10,30%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	33,33%	33,33%	0%	33,33%	0%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	22%	56%	11%	0%	11%	0%
Mauvais contrôle à 0	10%	25%	5%	10%	30%	20%

Tableau 9 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opérateur à 6 mois ou plus.

La nomenclature actuelle ne semble donner aucune indication sur la prise en charge chirurgicale à adopter. En effet, peu importe le type de SDI, le protocole chirurgical se fera en fonction de l'angle le plus faible. Il semble en revanche que la prise en charge chirurgicale est différente selon notre nomenclature.

La qualité de la compensation (tableau 10) est directement corrélée aux amplitudes de fusion (à l'AO) et à la qualité de la fusion autour de zéro (à 0). En effet, nous pouvons observer chez les patients ayant un bon contrôle à 0 que plus la compensation est bonne, plus l'amplitude de fusion est convergence est importante. Il serait donc pertinent de mesurer les amplitudes de fusion en divergence également.

Patient avec un bon contrôle à 0	C'	C	
Excellente compensation	21,91	13,34	À 0
	60,74	45,29	À l'AO
Bonne compensation	21,64	9,41	À 0
	51,91	34,59	À l'AO
Mauvaise compensation	15	3,68	À 0
	48,13	33,73	À l'AO

Tableau 10 : Corrélation entre les amplitudes de fusion en convergence et la compensation des types de SDI d'après la nouvelle nomenclature.

Conclusion

En ce qui concerne le TAP, nous pouvons nous demander si le TAP de 15Δ est utile ou si une chirurgie se basant sur 20Δ ne serait pas pertinente, un petit angle étant peut-être plus facile à compenser pour le patient. En effet, nous observons un angle de près de $9,25\Delta$ et un angle de loin de $4,5\Delta$ de plus que l'angle théorique au bilan post-opératoire à 6 mois.

Il apparaît aussi que les critères primordiaux dans la réussite de l'opération sont la bonne décompensation de l'angle au TAP, la distance de recul du droit latéral et l'âge du patient au moment de l'opération.

Il semble que le TAP de 20Δ est celui ayant les meilleurs résultats chirurgicaux, notamment de près. Pour les TAP supérieurs à 20Δ , il serait pertinent de comparer les résultats post-opératoires après leur deuxième chirurgie, s'il y en a une, afin de vérifier si la différence d'efficacité de ces TAP est en fait seulement liée à la volonté de patienter entre deux chirurgies oculomotrices.

Les résultats démontrent aussi que le RDL de 9mm est plus efficace que le RDL de 9,5mm, ces deux reculs étant faits pour un même impact post-opératoire. Cela peut être expliqué par le fait que le RDL de 9,5mm est au-delà de la physiologie du muscle, et donc la bouleverse plus que le RDL de 9mm.

Si nous associons le TAP de 20Δ et le RDL de 9mm, et que nous ajoutons un critère d'âge, il est mis en évidence que la chirurgie aura un impact plus important de près pour la population de 6 ans à 10 ans et 11 mois que pour la population de 0 à 5 ans et 11 mois. Cela peut s'expliquer par l'augmentation de l'angle mis en évidence par von Noorden pour les patients entre 5 et 10 ans. Une chirurgie trop précoce aura donc un impact moindre sur l'angle.

Nous proposons une nouvelle nomenclature qui tient compte de la qualité du contrôle à zéro ainsi que celle de la compensation. Cette classification pourrait nuancer les protocoles chirurgicaux. Même si d'autres critères doivent être pris en compte tels que la décompensation de l'angle au TAP, la distance de recul du droit latéral ainsi que l'âge du patient au moment de la chirurgie, intégrer la compensation semble pertinent. La réalisation du TAP pourrait être en fonction.

Pour les patients présentant un mauvais contrôle à zéro ou une mauvaise compensation, le TAP pourrait être réalisé avec comme objectif de trouver l'angle qui permet de retrouver une orthophorie et un bon contrôle à zéro. Si la déviation est supérieure à 25Δ , un protocole sur deux muscles pourraient être préférables sans majoration du protocole et sans sur-correction envisagée.

A contrario, aucun des patients avec une excellente ou une bonne compensation n'est en ésodéviaton en post-opératoire, une sur-correction plus importante pourrait être proposée puisqu'elle semble être supportée par les patients.

Il nous semble intéressant de poursuivre cette étude sur des cohortes plus importantes afin d'avoir des axes d'étude encore plus précis et de mieux appréhender le lien entre la qualité du contrôle, les capacités fusionnelles, le TAP et les résultats post-opératoires.

Bibliographie

- [1] Rapport 2013 | Société Française d'Ophtalmologie p211-217
- [2] Burian HM, Franceschetti AT. Evaluation of Diagnostic Methods for the Classification of Exodeviations. American Journal of Ophthalmology. janv 1971;71(1):34-41.
- [3] Von Noorden GK, Campos EC. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. 6th ed. St. Louis, Mo: Mosby; 2002. 653 p.
- [4] Yun YI, Kim SJ, Jung JH. Clinical Characteristics of Patients with Intermittent Exotropia According to the Response to Short-term Prism Adaptation Test. Korean J Ophthalmol. 5 oct 2020;34(5):375-82.

Annexes

Post-op 1 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	1,90%	71,20%	3,80%	5,80%	5,80%	11,50%
HPM $\geq +2,75\delta$	0%	80%	0%	0%	20%	0%
Myopie $\leq -2,75\delta$	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Astigmatisme $\leq -2\delta$	0%	57,10%	28,60%	14,30%	0%	0%

Annexe : Résultats du Cover-Test de près au post-op 1 mois, selon l'amétropie.

Post-op 1 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	3,90%	58,80%	2,00%	13,70%	3,90%	17,60%
HPM $\geq +2,75\delta$	20%	20%	0%	20%	0%	40%
Myopie $\leq -2,75\delta$	33,30%	66,70%	0%	0%	0%	0%
Astigmatisme $\leq -2\delta$	14,30%	42,90%	0%	28,60%	14,30%	0%

Annexe 1 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 1 mois, selon l'amétropie.

Post-op 3 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	7,50%	52,50%	7,50%	7,50%	10%	15%
HPM $\geq +2,75\delta$	33,30%	0,00%	0%	33,30%	0%	33,30%
Myopie $\leq -2,75\delta$						
Astigmatisme $\leq -2\delta$	0%	40%	0%	40%	0%	20%

Annexe 2 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 3 mois, selon l'amétropie.

Post-op 3 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	12,80%	43,60%	5,10%	12,80%	7,70%	17,90%
HPM $\geq +2,75\delta$	0%	0%	0%	33,30%	0%	66,70%
Myopie $\leq -2,75\delta$						
Astigmatisme $\leq -2\delta$	0%	40%	0%	20%	20%	20%

Annexe 3 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 3 mois, selon l'amétropie.

Post-op 1 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	1,90%	71,20%	3,80%	5,80%	5,80%	11,50%
0-5 ans	9,00%	36,50%	0,00%	9,00%	9,00%	36,50%
6-10 ans	0,00%	78,00%	4,00%	9,00%	0,00%	9,00%
11-15 ans	0%	83%	0%	0%	17%	0%

Annexe 4 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 1 mois, selon l'âge

Post-op 1 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	3,90%	58,80%	2,00%	13,70%	3,90%	17,60%
0-5 ans	0,00%	27,00%	0%	0,00%	9,00%	64,00%
6-10 ans	9,00%	56,00%	0%	26,00%	0,00%	9,00%
11-15 ans	0%	83%	0%	17%	0%	0%

Annexe 5 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 1 mois, selon l'âge

Post-op 3 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	7,50%	52,50%	7,50%	7,50%	10%	15%
0-5 ans	7,00%	46,00%	0,00%	7,00%	13,00%	27,00%
6-10 ans	7,00%	54,00%	8,00%	8,00%	8,00%	15,00%
11-15 ans	0%	67,00%	33,00%	0%	0%	0%

Annexe 6 : Résultats du Cover-Test de près au post-op 3 mois, selon l'âge

Post-op 3 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	12,80%	43,60%	5,10%	12,80%	7,70%	17,90%
0-5 ans	7,00%	20,00%	0%	20,00%	20,00%	33,00%
6-10 ans	17,00%	58,00%	0%	8,00%	0,00%	17,00%
11-15 ans	0%	100%	0%	0%	0%	0%

Annexe 7 : Résultats du Cover-Test de loin au post-op 3 mois, selon l'âge

Angle VP	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
TAP 15 Δ	20	17,5	2,5	3,5	22,5	11,75
TAP 20 Δ	25,74	29,36	9,36	10,35	9,84	10,41
TAP 30 Δ	27,36	33,55	3,55	6	10,25	14
TAP 35 Δ	34,17	39,92	4,92	11	12	7,33
TAP 40 Δ	37,13	43,64	0,73	9,91	23,33	10,8

Annexe 8 : Comparaison entre les angles de près pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

Angle VL	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
TAP 15 Δ	14,83	17	2	8	8	6,5
TAP 20 Δ	20,69	25,07	5,07	6,52	5,89	9,88
TAP 30 Δ	26,82	30	0	8	11	10
TAP 35 Δ	30,42	32,92	-2,08	8,43	5	4,33
TAP 40 Δ	37,67	39,27	-0,73	10,2	18	9,2

Annexe 9 : Comparaison entre les angles de loin pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques d'après le TAP.

TAP 20Δ VP	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
Population générale	25,74	29,36	9,36	10,35	9,84	10,41
HPM ≥ +2,75	23,33	28	8	9,33	6	10
Myo ≤ -2,75	22,5	35	15	5		
Ast ≤ -2	24,57	31,14	11,14	19,25	11,33	20

Annexe 10 : Comparaison entre les angles de près en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des amétropies.

TAP 20Δ VL	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
Population générale	20,69	25,07	5,07	6,52	5,89	9,88
HPM ≥ +2,75	16	25,33	5,33	6	2	7
Myo ≤ -2,75	16	22	2	3		
Ast ≤ -2	18,71	23,71	3,71	9,5	6	16

Annexe 11 : Comparaison entre les angles de loin en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des amétropies.

TAP 20Δ VP	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
Population générale	25,74	29,36	9,36	10,35	9,84	10,41
0-5 ans	21,5	24,4	4,4	6	14,33	7,5
6-10 ans	28,1	30,48	8,95	10,8	6,67	14,38
11-15 ans	21,33	29,67	9,67	12	14	6,5
≥ 16 ans	29,6	34,2	14,2	9,33	9	6

Annexe 12 : Comparaison entre les angles de près en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20Δ en fonction des âges.

TAP 20 Δ VL	Pré-op	Après TAP	Angles théoriques	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op > 6 mois
Population générale	20,69	25,07	5,07	6,52	5,89	9,88
0-5 ans	22,6	26,7	6,7	3	10	8
6-10 ans	21,05	25,29	5,29	6,4	3,56	12,5
11-15 ans	17,33	23	3	8	8	8
≥ 16 ans	19,4	23,4	3,4	8	4	4

Annexe 13 : Comparaison entre les angles de loin en dioptries en pré-op et post-op par rapport aux valeurs théoriques avec un TAP de 20 Δ en fonction des âges.

RDL 9mm + TAP 20 Δ	P	L
Population générale	18,58	18,71
0-5 ans	15,55	18,82
6-10 ans	21	19,54

Annexe 14 : Impact en dioptries de la chirurgie du recul du droit latéral de 9 mm pour un TAP de 20 Δ en fonction de l'âge.

Impact du RDL de 9 mm en fonction de l'âge	P	L
Population générale	19,39	19,64
0-5 ans	15,82	19
6-10 ans	22,15	21,62
11 - 15 ans	26	20

Annexe 15 : Impact du recul du droit latéral de 9mm en fonction de l'âge.

Impact du RDL de 9,5 mm en fonction de l'âge	P	L
Population générale	24,36	17,55
0-5 ans	12	18
6-10 ans	22,2	13,4
11 - 15 ans	31	24

Annexe 16 : Impact du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de l'âge

Impact du RDL 9 mm en fonction du TAP	Population générale	20 Δ	> 20 Δ
P	19,39	18,58	24,25
L	19,64	18,71	25,25

Annexe 17 : Impact du recul du droit latéral de 9mm en fonction de la valeur du TAP.

Impact du RDL 9,5 mm en fonction du TAP	Population générale	20 Δ	> 20 Δ
P	24,36	21	34,67
L	17,55	15,75	22,33

Annexe 18 : Impact du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de la valeur du TAP.

De près	Pré-op	Après TAP	Post-op
HPM $\geq +1,50$	25,33	29,83	13,67
HPM $< +1,50$	22,55	27,77	7,68
Myo > -2	23,12	27,96	8,92
Myo ≤ -2	23,33	30,33	6,67
Ast $\leq -1,25$	25,2	29,1	9,3
Ast $> -1,25$	22	27,72	8,33

Annexe 19 : Comparaison des angles de près aux bilans pré-op et post op après un RDL de 9mm en fonction de l'amétropie.

De loin	Pré-op	Après TAP	Post-op
HPM $\geq +1,50$	17,83	22,33	8,33
HPM $< +1,50$	20,05	25,82	4,64
Myo > -2	20,48	24,68	5,76
Myo ≤ -2	26,67	28,33	2
Ast $\leq -1,25$	19,4	24,3	5,6
Ast $> -1,25$	22,11	25,5	5,22

Annexe 20 : Comparaison des angles de loin aux bilans pré-op et post-op après un RDL de 9mm en fonction de l'amétropie.

Impact du RDL 9 mm en fonction de l'amétropie	P	L
Population générale	19,39	19,64
HPM $\geq +1,50$	16,17	14
HPM $< +1,50$	20,18	21,27
Myo > -2	19,4	18,92
Myo ≤ -2	23,67	26,33
Ast $\leq -1,25$	19,8	18,7
Ast $> -1,25$	19,39	20,28

Annexe 21 : Impact en dioptries du recul du droit latéral de 9 mm en fonction de l'amétropie

De près	Pré-op	Après TAP	Post-op
HPM $\geq +1,50$	31,25	30,5	8,4
HPM $< +1,50$	31,43	37	10,43
Myo > -2	32,5	34,5	10,3
Myo ≤ -2	20	36	6
Ast $\leq -1,25$	33,33	38	19
Ast $> -1,25$	30,63	33,38	6,5

Annexe 22 : Comparaison des angles de près aux bilans pré-op et post op après un RDL de 9,5mm en fonction de l'amétropie.

De loin	Pré-op	Après TAP	Post-op
HPM $\geq +1,50$	20	26,5	8
HPM $< +1,50$	22,43	26,43	8,86
Myo > -2	22,5	22,9	9,4
Myo ≤ -2	12	22	4
Ast $\leq -1,25$	23,33	28,33	12
Ast $> -1,25$	20,88	23,75	7,75

Annexe 23 : Comparaison des angles de loin aux bilans pré-op et post op après un RDL de 9,5mm en fonction de l'amétropie.

Impact du RDL 9,5 mm en fonction de l'amétropie	P	L
Population générale	24,67	17,58
HPM $\geq +1,50$	21,5	17,5
HPM $< +1,50$	26,57	17,57
Myo > -2	24,2	17,5
Myo ≤ -2	30	18
Ast $\leq -1,25$	19	16,33
Ast $> -1,25$	26,88	18

Annexe 24 : Impact en dioptries du recul du droit latéral de 9,5 mm en fonction de l'amétropie.

Post-op 1 mois VP	O'	X'	X' à X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	1,9%	71,7%	3,8%	5,7%	5,7%	11,3%
X'X'T = XXT	0%	83%	3%	7%	3%	3%
X'X'T < XXT	8%	54%	0%	0%	15%	23%
X'X'T > XXT	0%	60%	10%	10%	0%	20%

Annexe 26 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opérateur à 1 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op 1 mois VL	O	X	X à XT	XT	E	ET
Population générale	3,8%	59,6%	1,9%	13,5%	3,8%	17,3%
X'X'T = XXT	7%	60%	0%	17%	3%	13%
X'X'T < XXT	0%	58%	0%	17%	8%	17%
X'X'T > XXT	0%	60%	10%	0%	0%	30%

Annexe 27 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opérateur à 1 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op 1 mois Type IDC	% E'T	E'T population générale	% ET	ET population générale
< 5ans	100%	36%	100%	64%
4 – 7 ans	0%	19%	0%	26%
6 – 10 ans	14%	7%	29%	7%
0 – 10 ans	25%	15%	38%	23%
11 – 15 ans	0%	0%	0%	0%
> 16 ans	0%	0%	0%	0%

Annexe 28 : Comparaison du pourcentage d'ésotropie au bilan post-opératoire à 1 mois pour le type insuffisance de convergence par rapport à la population générale

Post-op 1 mois Type EDC	% E'T	E'T population générale	% ET	ET population générale
< 5ans	50%	36%	50%	64%
4 – 7 ans	38%	19%	25%	26%
6 – 10 ans	20%	7%	0%	7%
0 – 10 ans	8%	15%	22%	23%
11 – 15 ans	0%	0%	0%	0%
> 16 ans	0%	0%	0%	0%

Annexe 29 : Comparaison du pourcentage d'ésotropie au bilan post-opératoire à 1 mois pour le type excès de convergence par rapport à la population générale

Post-op 3 mois VP	O'	X'	X' à X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	7,5%	52,5%	7,5%	7,5%	10%	15%
X'X'T = XXT	14%	62%	5%	5%	5%	10%
X'X'T < XXT	0%	45%	0%	0%	27%	27%
X'X'T > XXT	0%	38%	25%	25%	0%	13%

Annexe 30 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 3 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op 3 mois VL	O	X	X à XT	XT	E	ET
Population générale	12,8%	43,6%	5,1%	12,8%	7,7%	17,9%
X'X'T = XXT	15%	45%	0%	15%	10%	15%
X'X'T < XXT	0%	36%	18%	9%	9%	27%
X'X'T > XXT	25%	50%	0%	13%	0%	13%

Annexe 31 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 3 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op 3 mois Type EDC	% E'T	E'T population générale	% ET	ET population générale
< 5 ans	60%	27%	60%	33%
4 – 7 ans	50%	22%	50%	27%
6 – 10 ans	0%	13%	0%	13%
0 – 10 ans	38%	19%	38%	23%
11 – 15 ans	0%	0%	0%	0%
> 16 ans	0%	0%	0%	0%

Annexe 32 : Comparaison du pourcentage d'ésotropie au bilan post-opératoire à 3 mois pour le type insuffisance de convergence par rapport à la population générale

Post-op > 6mois VP	O'	X'	X' à X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	2,6%	56,4%	12,8%	7,7%	7,7%	12,8%
X'X'T = XXT	0%	55%	18%	5%	14%	9%
X'X'T < XXT	10%	60%	10%	10%	0%	10%
X'X'T > XXT	0%	57%	0%	14%	0%	29%

Annexe 33 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op >6mois VL	O	X	X à XT	XT	E	ET
Population générale	12,8%	46,2%	7,7%	17,9%	5,1%	10,3%
X'X'T = XXT	14%	41%	14%	18%	9%	5%
X'X'T < XXT	20%	40%	0%	30%	0%	10%
X'X'T > XXT	0%	71%	0%	0%	0%	29%

Annexe 34 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus, selon le type de strabisme divergent intermittent.

Post-op > 6 mois Type IDC	% E'T	E'T population générale	% ET	ET population générale
< 5 ans	50%	25%	50%	12,5%
4 – 7 ans	50%	17%	0%	11%
6 – 10 ans	25%	16%	25%	16%
0 – 10 ans	33%	19%	33%	15%
11 – 15 ans	0%	0%	0%	0%
> 16 ans	0%	0%	0%	0%

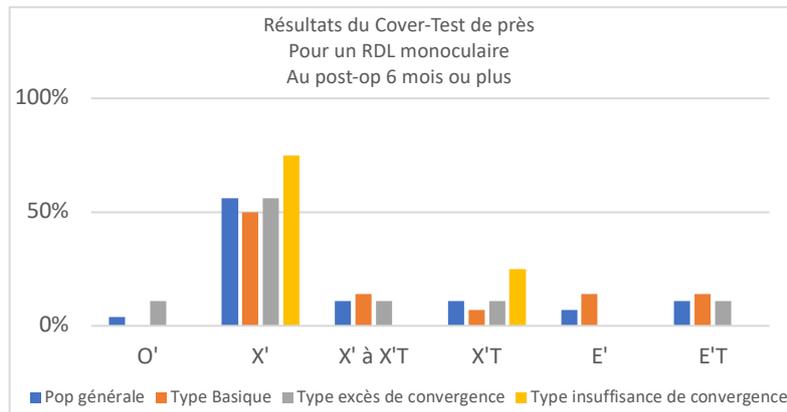
Annexe 35 : Comparaison du pourcentage d'ésotropie au bilan post-opératoire à 6 mois ou plus pour le type insuffisance de convergence par rapport à la population générale

Angle VP	Pré-op	Valeur du TAP	Angle max	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op >6 mois
Population générale	+ 24,17	+ 26,53	+ 32,89	+ 5,87	+ 4,54	+ 7,28
X'X'T = XXT	+ 27,3	+ 25,93	+ 33,11	+ 10,06	+ 11,1	+ 10,23
X'X'T < XXT	+ 24,83	+ 27,45	+ 27,93	+ 0,69	- 2,64	+ 6,1
X'X'T > XXT	+ 36,14	+ 26,82	+ 39,38	+ 6	+ 6	+ 2

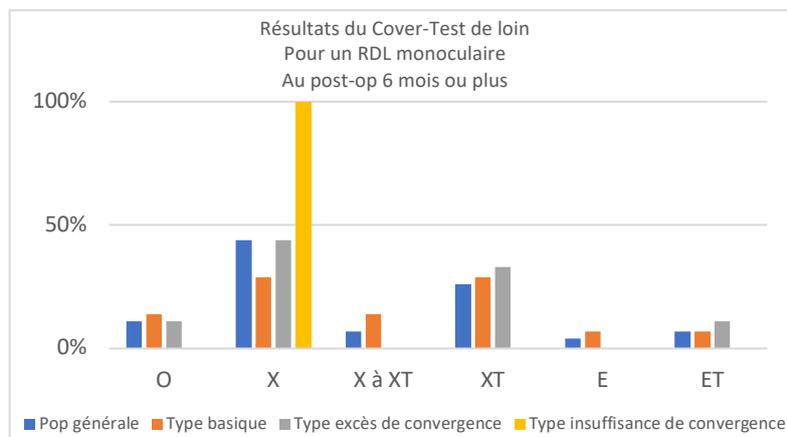
Annexe 36 : Comparaison des angles de près des 3 types de SDI par rapport à la population générale

Angle VL	Pré-op	Valeur du TAP	Angle max	Post-op 1 mois	Post-op 3 mois	Post-op >6 mois
Population générale	+ 25,24	+ 26,53	+ 28,03	+ 3,11	+ 3,15	+ 5,9
X'X'T = XXT	+ 24,52	+ 25,92	+ 27,37	+ 8,7	+ 6,45	+ 8,32
X'X'T < XXT	+ 28,49	+ 27,45	+ 30	+ 3,15	+ 2,36	+ 5,8
X'X'T > XXT	+ 22,73	+ 26,82	+ 27	- 1,3	+ 0,5	+ 0,14

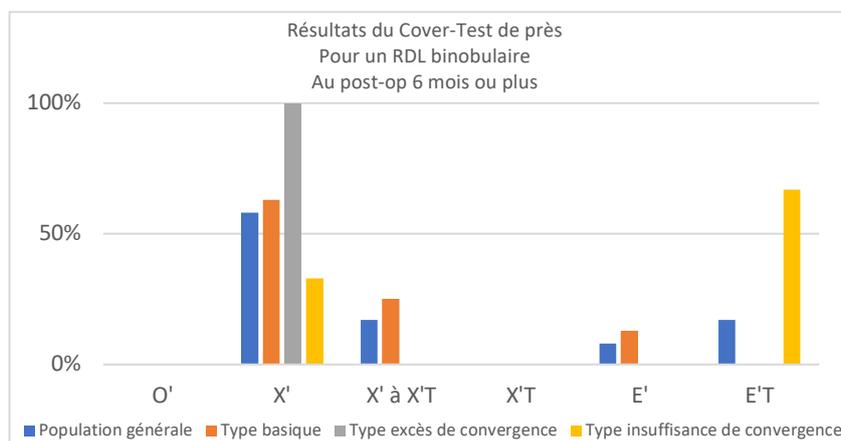
Annexe 37 : Comparaison des angles de loin des 3 types de SDI par rapport à la population générale



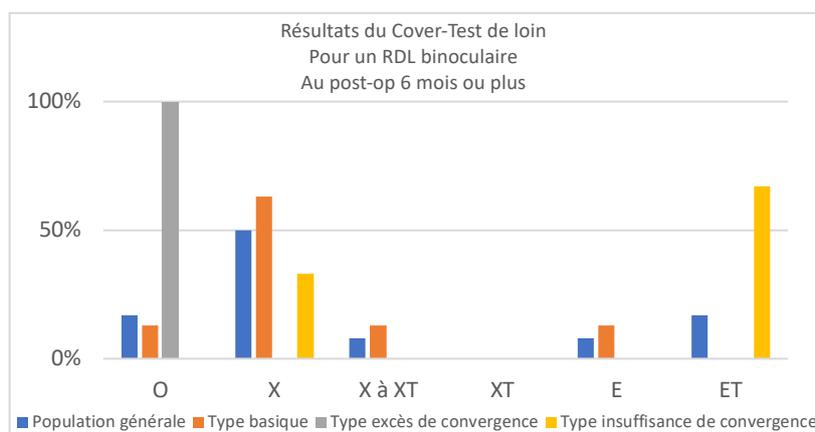
Annexe 38 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent en fonction d'un RDL monoculaire



Annexe 39 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent en fonction d'un RDL monoculaire



Annexe 40 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent en fonction d'un RDL binoculaire



Annexe 41 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post opératoire supérieur à 6 mois, selon le type de strabisme divergent intermittent en fonction d'un RDL binoculaire

Post-op 1 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	1,90%	71,70%	3,80%	5,70%	5,70%	11,30%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%	72%	0%	14%	0%	14%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	0%	82%	9%	0%	9%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	6%	80%	0%	0%	7%	7%
Mauvais contrôle à 0	0%	60%	5%	10%	5%	20%

Annexe 42 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 1 mois.

Post-op 1 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	3,80%	59,60%	1,90%	13,50%	3,80%	17,30%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%	72%	0%	14%	0%	14%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	0%	91%	0%	9%	0%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	6%	7%	65%	0%	7%	14%
Mauvais contrôle à 0	5%	35%	5%	20%	5%	30%

Annexe 43 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 1 mois.

Post-op 3 mois	O'	X'	X'-X'T	X'T	E'	E'T
Population générale	7,50%	52,50%	7,50%	7,50%	10%	15%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	0%	60%	20%	0%	0%	20%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	29%	57%	0%	0%	14%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	12%	50%	0%	0%	25%	13%
Mauvais contrôle à 0	0%	50%	10%	15%	5%	20%

Annexe 44 : Résultats du Cover-Test de près au bilan post-opératoire à 3 mois

Post-op 3 mois	O	X	X-XT	XT	E	ET
Population générale	12,80%	43,60%	5,10%	12,80%	7,70%	17,90%
Bon contrôle à 0 + excellente compensation	20%	60%	0%	0%	0%	20%
Bon contrôle à 0 + bonne compensation	17%	67%	0%	17%	0%	0%
Bon contrôle à 0 + mauvaise compensation	12%	38%	0%	0%	25%	25%
Mauvais contrôle à 0	10%	35%	10%	20%	5%	20%

Annexe 45 : Résultats du Cover-Test de loin au bilan post-opératoire à 3 mois.