



Université Lille 2
Droit et Santé

UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2015

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**PRISE EN CHARGE ET FACTEURS PRONOSTIQUES DES TRAUMATISMES
DU SEGMENT ANTERIEUR ASSOCIANT UNE PLAIE CORNEENNE ET UNE
CATARACTE TRAUMATIQUE : A PROPOS DE 41 YEUX**

Présentée et soutenue publiquement le 16 Décembre 2015 à 18H00
au Pôle Recherche

Par Sandrine LAW-KOUNE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Eric WIEL

Monsieur le Docteur Guillaume BESOMBES

Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur Pierre LABALETTE

AVERTISSEMENT

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

LISTE DES ABREVIATIONS ET ANGLICISMES

• ACAID	Anterior Chamber Associated Immune Deviation
• ASTM	American Society of Testing and Materials
• AV	Acuité Visuelle
• BETT	Birmingham Eye Trauma Terminology
• BMP	Bone Morphogenetic Protein
• CEIO	Corps Etranger IntraOculaire
• CHRU	Centre Hospitalier Régional et Universitaire
• CLD	« Compte Les Doigts »
• EGF	Endothelial Growth Factor
• EPI	Equipement de Protection Individuelle
• FACIT	Fibril Associated Collagens with Interrupted Triple helices
• IL	InterLeukine
• INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
• LOCS	Lens Opacification Classification System
• mmHg	millimètre de mercure
• MSH	Melanin Stimulating Hormon
• OMS	Organisation Mondiale de la Santé
• OTS	Ocular Trauma Score
• PCPE	Procollagen C-Proteinase Enhancer
• PDGF	Platelet-Derived Growth Factor
• PL	Perception Lumineuse
• SDF	Stromal-Derived Factor
• α-SMA	α -Smooth Muscle Actin
• mTLD	mammalian Tolloid
• TNF	Tumor Necrosis Factor
• UBM	biomicroscopie à ultrasons
• VBLM	« Voit Bouger La Main »

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
RESUME	3
INTRODUCTION	4
RAPPELS	6
I) GENERALITES SUR LES TRAUMATISMES OCULAIRES.....	6
A. NOMENCLATURE : LA CLASSIFICATION DE BIRMINGHAM	6
B. PRONOSTIC FONCTIONNEL DES TRAUMATISMES OCULAIRES.....	11
C. EPIDEMIOLOGIE	14
D. COÛT DE SANTE PUBLIQUE	20
E. ETIOLOGIES ET PREVENTION	21
II) PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES A GLOBE OUVERT	40
A. EVALUATION CLINIQUE	40
B. LA CATARACTE TRAUMATIQUE	43
C. PLAIE CORNEENNE TRANSFIXIANTE	49
NOTRE ETUDE.....	51
I) MATERIEL ET METHODES	51
A. OBJECTIFS.....	51
B. POPULATION ETUDIEE	51
C. DONNEES RECUEILLIES	53
D. CRITERE PRINCIPAL DE JUGEMENT	55
E. ANALYSE STATISTIQUE	56
II) RESULTATS.....	57
A. ANALYSE DESCRIPTIVE	57
B. OBJECTIF PRIMAIRE : RECHERCHE DE FACTEURS PRONOSTIQUES PAR ANALYSE BIVARIEE	74
C. ANALYSES DE SOUS-GROUPES	76
III) DISCUSSION	78
A. ANALYSE DESCRIPTIVE	79
B. FACTEURS PRONOSTIQUES DE L'ACUITE VISUELLE FINALE.....	90

C. RESULTATS COMPLEMENTAIRES.....	93
D. POUR ALLER PLUS LOIN.....	95
IV) CONCLUSION.....	96
V) PHOTOS ANNEXES DU CHRU DE LILLE.....	100
VI) BIBLIOGRAPHIE.....	105

RESUME

Les traumatismes oculaires représentent la première cause de malvoyance et de cécité chez le sujet jeune et sont donc un sérieux enjeu de santé publique, alors que la plupart d'entre eux pourraient être évités par des mesures de prévention et de surveillance simples. Le pronostic d'un traumatisme oculaire inquiète rapidement le patient et son entourage car le handicap engendré peut potentiellement entraîner une perte d'autonomie.

Nous avons mené une étude rétrospective du 21 Février 2004 au 14 Avril 2015 incluant 41 yeux de 41 patients ayant été victimes d'un traumatisme du segment antérieur uniquement, associant une plaie cornéenne et une cataracte traumatique. Nous avons réalisé une étude descriptive et recherché les facteurs pronostiques de mauvaise acuité visuelle finale.

Notre étude a permis de mettre en évidence 2 facteurs de mauvais pronostic de manière significative avec $p < 0,05$. Il s'agit de la localisation de la plaie cornéenne ($p < 0,0001$) et du nombre de points de suture cornéens mis en place ($p = 0,0166$). En revanche, nous n'avons pas retrouvé de lien significatif pour les variables suivantes : le type de plaie, le délai de consultation, la présence d'une incarceration irienne, d'une corectopie ou de masses cristalliniennes en chambre antérieure lors de l'examen initial, le type d'implant cristallinien mis en place et le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte.

Peu de facteurs pronostiques ont été mis en évidence mais l'un d'entre eux n'a jamais été décrit dans le passé, le nombre de points de suture nécessaires pour obtenir l'étanchéité de la plaie. Une étude avec un plus grand nombre de patients permettrait sans doute de faire ressortir certains facteurs qui sont apparus non significatifs dans notre étude. Cela permettrait de mieux appréhender les traumatismes du segment antérieur dès l'examen initial et d'informer le patient quant à son pronostic global.

INTRODUCTION

Les traumatismes oculaires sont une entité très représentée de l'exercice ophtalmologique, surtout en hôpital dans le cadre des urgences. Les hommes jeunes sans antécédent sont les sujets les plus concernés. Le panel des lésions occasionnées et les mécanismes lésionnels sont tellement divers et variés que, pendant longtemps, il a été difficile de définir une stratégie de prise en charge consensuelle. La première étape de cette stratégie a été d'établir une classification universelle des traumatismes oculaires qui sont ainsi séparés en traumatismes à globe ouvert versus traumatismes à globe fermé, avec toutes les sous-catégories qui s'y rattachent. Il a fallu attendre les années 90 pour qu'une telle classification voie le jour. Cette nomenclature avait pour but de standardiser le discours entre les spécialistes de la profession et les autres professionnels de santé même si dans les faits, les termes appropriés à la description d'un traumatisme sont très peu utilisés par ces derniers.

La prise en charge thérapeutique et les techniques opératoires n'ont cessé de se diversifier afin de proposer un schéma thérapeutique ciblé pour chaque type de traumatisme. Un certain engouement pour la traumatologie oculaire est apparu étant donné que tout praticien est amené à y être confronté au cours de son exercice, même si le traumatisme est minime.

Dans la suite logique des choses, les experts se sont ensuite attachés à établir un score pronostique des traumatismes oculaires qui a été publié dans les années 2000. Il s'agit d'un score pouvant être appliqué à tout type de traumatisme, à globe ouvert ou fermé, quel qu'en soit son mécanisme, ce qui facilite l'évaluation globale du traumatisme. En revanche, il n'existe pas à ce jour de score pronostique spécifique à un type de traumatisme en particulier qui pourrait être plus précis que le score général. C'est le cas pour les traumatismes du segment antérieur.

Nous nous sommes donc particulièrement intéressés aux traumatismes du segment antérieur associant une plaie cornéenne pénétrante et une cataracte traumatique. Ces traumatismes localisés représentent une grande partie des traumatismes oculaires et même s'ils semblent moins graves, ils inquiètent tout autant les patients. Il était donc nécessaire de déterminer des facteurs pronostiques pouvant influencer l'acuité visuelle finale afin d'évaluer rapidement le pronostic de chaque cas dès l'examen clinique initial.

RAPPELS

I) GENERALITES SUR LES TRAUMATISMES OCULAIRES

A. NOMENCLATURE : LA CLASSIFICATION DE BIRMINGHAM

La traumatologie oculaire représente une part conséquente de l'activité des ophtalmologistes même si peu d'entre eux sont impliqués dans la prise en charge des traumatismes graves. Ce domaine fait l'objet d'un engouement permanent des spécialistes de la profession dans le monde entier au regard des techniques d'exploration et des méthodes de reconstruction en perpétuelle évolution. En revanche, il est une approche qui, il y a quelques années encore, faisait cruellement défaut à la profession, celle de la nomenclature des lésions. En effet, pendant longtemps, aucune classification des différents types de traumatismes n'a existé, rendant difficile l'établissement de recommandations universelles dans la prise en charge de ces lésions souvent complexes et multiples aux mécanismes variés.

Ce travail a été mené par un groupe d'experts internationaux il y a une quinzaine d'années afin de proposer un langage commun de traumatologie oculaire à travers le monde. Grâce à une revue de la littérature et à un questionnaire présenté à un panel de praticiens expérimentés de différents pays et continents, ce groupe d'experts a réussi à élaborer une terminologie et une classification sans ambiguïté présentée en Juillet 1995 et publiée en 1996 (1) (2).

Ce travail repose sur deux principes :

- définition d'un référentiel unique à partir duquel sont décrites les lésions. L'œil est ainsi considéré comme une seule et unique tunique constituée de la sclère en arrière et de la cornée en avant, ces deux éléments étant en continuité. Si la structure « cornée » ou « sclère »

est précisée dans la description, ce n'est que pour localiser la lésion sans préjuger de sa profondeur ni de sa gravité ;

- nécessité d'une relation univoque entre la lésion et le terme employé afin d'éviter toute ambiguïté. Ainsi, chaque terme employé se rapporte à un seul et unique type de lésion bien précis. A contrario, chaque lésion ne doit pouvoir être décrite que par un seul terme.

Grâce à sa rigueur et son exhaustivité, cette classification, appelée Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT) ou classification de Birmingham (Tableau 1) fait consensus auprès des plus grandes sociétés savantes de traumatologie oculaire et des journaux scientifiques internationaux. Elle est actuellement la plus utilisée dans les études traitant de traumatismes oculaires.

TERME	DEFINITION
Paroi oculaire	Sclère et cornée
Traumatisme à globe fermé	Pas de plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire
Lacération lamellaire	Plaie partielle de la paroi oculaire
Contusion	Pas de plaie
Traumatisme à globe ouvert	Plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire
Rupture	Plaie de pleine épaisseur de la paroi oculaire : l'impact induit une augmentation momentanée de la pression intraoculaire et un mécanisme lésionnel centrifuge.
Lacération	Plaie de pleine épaisseur généralement causée par un objet tranchant ou pointu. La plaie survient au point d'impact avec un mécanisme d'action lésionnel centripète.
Traumatisme pénétrant	Lacération simple de la paroi oculaire, généralement créée par un objet tranchant ou pointu
Traumatisme par CEIO *	CEIO retenu dans l'œil et responsable d'une ou plusieurs lacération(s) au point d'entrée
Traumatisme perforant	Deux lacérations de pleine épaisseur (entrée et sortie) de la paroi oculaire, généralement causées par un objet tranchant ou pointu ou par un projectile

Tableau 1 : Terminologie selon la classification de la Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT)

*CEIO : corps étranger intraoculaire

On distingue ainsi les traumatismes sans lésions externes, ceux avec lésion non transfixiante de la paroi oculaire et ceux avec plaie de pleine épaisseur. Les mécanismes peuvent être multiples et intriqués avec parfois

présence d'un corps étranger, réalisant des tableaux traumatologiques aussi divers que complexes. Chaque cas est quasiment unique.

La classification se base sur la préservation ou non de l'intégrité de la paroi oculaire : le traumatisme est dit « à globe ouvert » s'il existe une effraction de pleine épaisseur de la sclère et/ou de la cornée. Il est dit « à globe fermé » dans le cas contraire (Figures 1 et 2). Cette distinction repose sur deux grands principes : le respect anatomique du globe oculaire et par voie de conséquence, l'existence d'un risque infectieux majoré en cas d'effraction de la paroi.

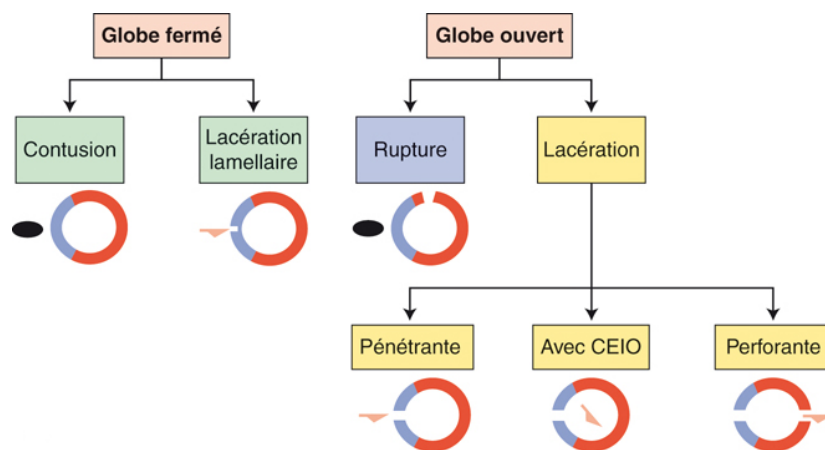


Figure 1 : Organigramme synthétique illustrant la classification de Birmingham (3)

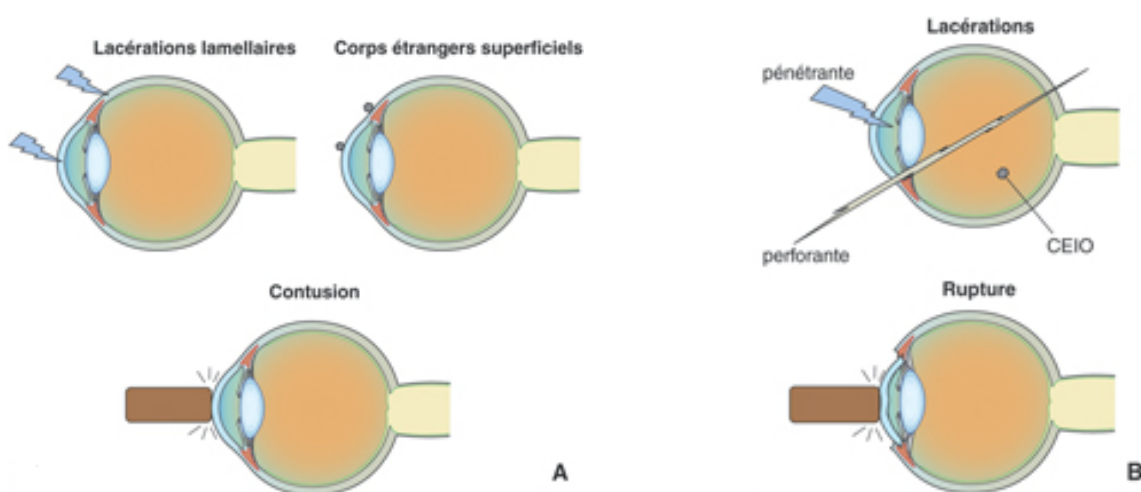


Figure 2 : Représentation schématique et simplifiée de la classification de Birmingham (4)
 A : Traumatismes à globe fermé B : Traumatismes à globe ouvert

1. TRAUMATISMES A GLOBE FERME

Les traumatismes à globe fermé sont caractérisés par l'absence d'effraction de pleine épaisseur de la paroi oculaire. Y sont regroupés :

- les lacérations lamellaires avec présence d'une plaie partielle de la paroi oculaire localisée le plus fréquemment au niveau de la cornée. Elles sont surtout causées par un objet tranchant ou pointu qui pénètre de façon partielle et temporaire la paroi oculaire sans laisser de fragment ;
- les contusions caractérisées par l'absence de plaie du globe oculaire. Les lésions observées sont alors situées au point d'impact mais également en intraoculaire. En effet, l'hyperpression intraoculaire brutale ainsi que la propagation de l'onde de choc d'avant en arrière expliquent la fréquente association à des lésions du segment postérieur. Les objets contondants comme les ballons, balles de tennis, volants de badminton, coups de poings... sont le plus souvent en cause ;
- les corps étrangers superficiels. En effet, par extension, on peut considérer qu'il existe une effraction de la paroi oculaire dès lors qu'un corps étranger incrusté de façon non transfixiante est observé lors de l'examen. Il siège le plus souvent sur la cornée et est essentiellement lié aux activités de bricolage ou de jardinage.

2. TRAUMATISMES A GLOBE OUVERT

Selon la classification de Birmingham, le point commun de ces traumatismes est la présence d'une plaie transfixiante de la paroi oculaire. Puis, selon le mécanisme lésionnel, le nombre de plaies et la présence ou non d'un CEIO, on distingue :

- la rupture qui peut être considérée comme une forme ultime de contusion au cours de laquelle le choc créé par l'objet contondant est tel que l'hyperpression intraoculaire générée induit une ouverture de la paroi oculaire par disjonction tissulaire. Le terme d'« éclatement de globe » est couramment employé pour désigner une rupture. La disjonction tissulaire se situe le plus souvent au niveau d'une zone de fragilité de la paroi du globe, c'est-à-dire soit le limbe, soit la zone d'insertion d'un muscle oculomoteur ;
- la lacération qui constitue une ouverture de pleine épaisseur de la paroi oculaire par un objet extérieur. Il faut alors différencier :
 - la plaie pénétrante au cours de laquelle il n'existe qu'une effraction, en général située sur la portion visible de la paroi ;
 - la plaie perforante qui associe deux effractions du globe, la première étant la porte d'entrée (souvent sur la paroi antérieure visible de l'œil) et la deuxième la porte de sortie (souvent sur la paroi postérieure intraorbitaire). Ces deux effractions sont liées au même corps étranger.

Dans les lacérations, lorsque l'objet est soit tranchant soit pointu, il est rarement retrouvé car le patient l'aura souvent retiré avant de consulter aux urgences. En revanche, lorsqu'il s'agit de petits objets (traumatisme par arme à feu - fusil à grenailles par exemple - ou lors du bricolage - utilisation d'un marteau burin par exemple), ils sont intraoculaires ou fichés dans la paroi dans les plaies pénétrantes et généralement intraorbitaires dans les plaies perforantes. Les lacérations sont très fréquemment associées à une hernie des tissus sous-jacents.

En pratique, en raison de son manque de simplicité et de praticité, il faut bien reconnaître que peu de spécialistes utilisent la BETT au quotidien. La classification est aujourd'hui surtout utilisée au cours d'études traitant spécifiquement de la traumatologie oculaire.

B. PRONOSTIC FONCTIONNEL DES TRAUMATISMES OCULAIRES

La vue est notre premier contact avec l'environnement. De ce fait, sa perte est l'un des handicaps les plus redoutés par l'être humain a fortiori lorsqu'elle survient brutalement chez un sujet auparavant sain. S'agissant de lésions oculaires graves, le souci du pronostic est d'autant plus important pour le patient que les séquelles peuvent être d'une part esthétiques, fonctionnelles mais également psychologiques. Une perte d'autonomie est plus fréquemment observée après perte de la vision qu'après perte de l'audition ou de la parole par exemple, avec tout le retentissement social, financier et personnel que cela entraîne. Pour le praticien, avoir une idée du pronostic peut lui permettre d'accompagner le patient et d'adapter sa prise en charge thérapeutique.

1. L'OTS (Ocular Trauma Score)

Devant la complexité et la diversité des tableaux cliniques de traumatologie oculaire, faisant de chaque patient un cas presque unique, il a pendant longtemps été très difficile d'apporter une réponse satisfaisante à la question du pronostic fonctionnel. Il a fallu attendre l'année 2002 pour que Kuhn et al. (5) proposent un score pronostique relativement fiable appelé Ocular Trauma Score (OTS) (Tableau 2).

PARAMETRE	POINTS
Acuité visuelle	
Pas de perception lumineuse	60
Perception lumineuse/Voit bouger la main	70
1/200 à 19/200	80
20/200 à 20/50	90
≥ 20/40	100
Rupture de la paroi oculaire	-23
Endophtalmie	-17
Traumatisme perforant	-14
Décollement de rétine	-11
Déficit pupillaire afférent	-10

Tableau 2 : Calcul de l'OTS – Paramètres et points

Après analyse d'une centaine de facteurs de mauvais pronostic visuel, seuls les 6 paramètres les plus pertinents ont été retenus afin d'élaborer l'OTS. Pour cinq d'entre eux (rupture, endophtalmie, traumatisme perforant, décollement de rétine et déficit pupillaire afférent), un nombre fixe négatif est attribué si le paramètre est présent. Dans le cas contraire, le chiffre zéro est évidemment attribué. Pour le sixième paramètre qui est l'acuité visuelle initiale, un nombre positif est attribué en fonction de l'acuité.

La somme des nombres permet alors d'obtenir le score OTS, le minimum étant -15 et le maximum 100. Ce score est alors rapporté à une catégorie OTS de 1 à 5 afin de déterminer l'acuité visuelle finale avec la probabilité la plus fiable. Plus le score est élevé, meilleur est le pronostic. Par exemple, pour une somme de 85 points, le patient fait partie de la catégorie OTS 4, c'est-à-dire qu'il a 73% de chances d'avoir une acuité visuelle finale supérieure à 20/40 (Tableau 3).

Somme des points	Catégorie OTS	Acuité visuelle finale				
		Pas de perception lumineuse	Perception lumineuse/Voit bouger la main	1/200 à 19/200	20/200 à 20/50	≥ 20/40
0-44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45-65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66-80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81-91	4	1%	2%	3%	22%	73%
92-100	5	0%	1%	1%	5%	94%

Tableau 3 : Calcul de l'OTS – Calcul de la probabilité de l'acuité visuelle finale selon 5 catégories

La force de l'OTS repose d'une part sur le fait qu'il est basé sur la classification de Birmingham et qu'il peut donc être appliqué à toutes les situations cliniques et d'autre part sur la possibilité qu'il offre de donner des informations pronostiques dès l'arrivée du patient aux urgences. En effet, les paramètres qui le composent doivent être évalués lors de l'examen clinique initial. Du fait de sa simplicité, tout praticien spécialisé ou non peut aisément appliquer ce score dès lors qu'il est amené à prendre en charge un traumatisme oculaire.

Le modèle a été validé dans de nombreuses situations variées de plaie avec ou sans corps étranger (6,7) et même lors de la chirurgie de guerre (8). Chez les enfants plus spécifiquement, Schörkhuber et al. (9) ont réalisé en 2014 une étude sur 71 yeux d'enfants de moins de 18 ans ayant présenté un traumatisme à globe ouvert et ont montré que l'OTS présentait une forte valeur prédictive d'acuité visuelle finale et ce, même en l'absence d'évaluation du déficit pupillaire afférent. Hossain et al. (10) obtiennent des résultats similaires mais précisent qu'ils impliquent la nécessité d'une bonne évaluation initiale, d'une prise en charge chirurgicale précoce et d'un suivi adapté à long terme.

Malgré sa simplicité, l'utilisation de l'OTS n'est pas non plus très répandue au sein de la communauté ophtalmologiste car la nécessité de se reporter à 2 tableaux n'est pas aisée en pratique quotidienne. Là encore, il s'agit d'un outil surtout utilisé au cours d'études spécialisées.

2. ARBRE DE REGRESSION ET DE CLASSIFICATION

Plus récemment en 2007, Schmidt et al. (11) ont proposé un autre modèle pronostique pour les traumatismes à globe ouvert basé sur quatre variables :

- l'acuité visuelle initiale
- la présence ou non d'une lacération palpébrale
- la présence ou non d'un déficit pupillaire afférent
- la localisation de la lésion selon 3 zones :
 - zone I : cornée et/ou limbe
 - zone II : sclère à moins de 5 mm du limbe
 - zone III : sclère à plus de 5 mm du limbe

Ainsi, une acuité visuelle initiale basse, un déficit pupillaire afférent, une lacération palpébrale et une localisation postérieure de la lésion sont associés à un pronostic plus sombre.

Ce modèle pronostique a été comparé à l'OTS par Man et Steel (12) qui, grâce à une étude rétrospective sur 100 patients, ont conclu à une valeur pronostique prédictive similaire entre les deux modèles avec cependant une plus grande fiabilité de l'OTS. Néanmoins, la simplicité du modèle de Schmidt et al. et son applicabilité à tous les traumatismes en fait un outil pronostique plus utilisé par les praticiens. La localisation en 3 zones permet plus facilement d'évaluer le risque potentiel de décollement de rétine.

C. EPIDEMIOLOGIE

Avant la publication de la BETT qui uniformise la nomenclature, les études traitant de l'épidémiologie des traumatismes oculaires retrouvaient souvent des résultats discordants.

On estime qu'un individu sur cinq dans le monde présentera une lésion oculaire grave au cours de sa vie. Les hommes sont les plus concernés, tous types de traumatismes confondus, puisqu'ils sont impliqués dans 80% des cas (13–18). Ils ont un risque 5,5 fois plus important que les femmes de présenter un traumatisme oculaire (13). Cette prépondérance est observée à tous les âges de la vie, excepté chez les tout-petits et les très âgés (19).

L'âge moyen de survenue se situe aux alentours de 30 ans pour les hommes alors qu'il est de 73 ans chez la femme (20). Le profil type de la victime est donc l'homme jeune. Une étude originale (13) a montré que si on comparait deux personnes, le risque d'avoir un traumatisme oculaire était majoré de 10% pour le sujet plus jeune de 10 ans.

Les hommes présentent souvent des traumatismes pénétrants et perforants par objets pointus ou projectiles alors que les femmes sont plus souvent victimes de ruptures du globe oculaire après chute (20).

Les accidents du travail ont pendant longtemps été la première cause de traumatisme oculaire, tous types confondus, comme le montrent des études datant des années 1960. Aujourd'hui, ils ne représentent plus que 20 à 29% des cas (21–23) grâce aux mesures de sécurité qui se sont développées notamment dans les usines et manufactures. Parallèlement, ce sont les accidents domestiques ou de loisirs qui sont devenus les principaux responsables avec 39 à 71% des cas (21,22), en regard de l'intérêt porté aux loisirs à la maison, au « fait soi-même » en terme de bricolage et au vieillissement de la population qui expose à un risque majoré de chutes et autres accidents.

Les agressions par objets contondants sont à l'origine de 20% des contusions et des ruptures du globe (22,23). Il est intéressant de noter que l'alcool est impliqué dans 4,5 à 43% des cas de traumatisme oculaire avec des lésions causées lors d'une bagarre, d'une agression ou d'une chute (21,22,24,25).

Les accidents de sport sont difficiles à évaluer et diffèrent selon les pratiques sportives de chaque pays. Il semblerait que les sports de raquette ou de ballon soient plus impliqués que les sports de combat ou de contact. Ils sont alors surtout pourvoyeurs de contusions oculaires, rarement de ruptures.

Selon Witherspoon et al. (26), les principaux lieux de traumatisme sont répartis de la façon suivante (Figure 3) :

- domicile 41%
- travail 14%
- sport ou loisirs 13%
- rue ou autoroute 13%

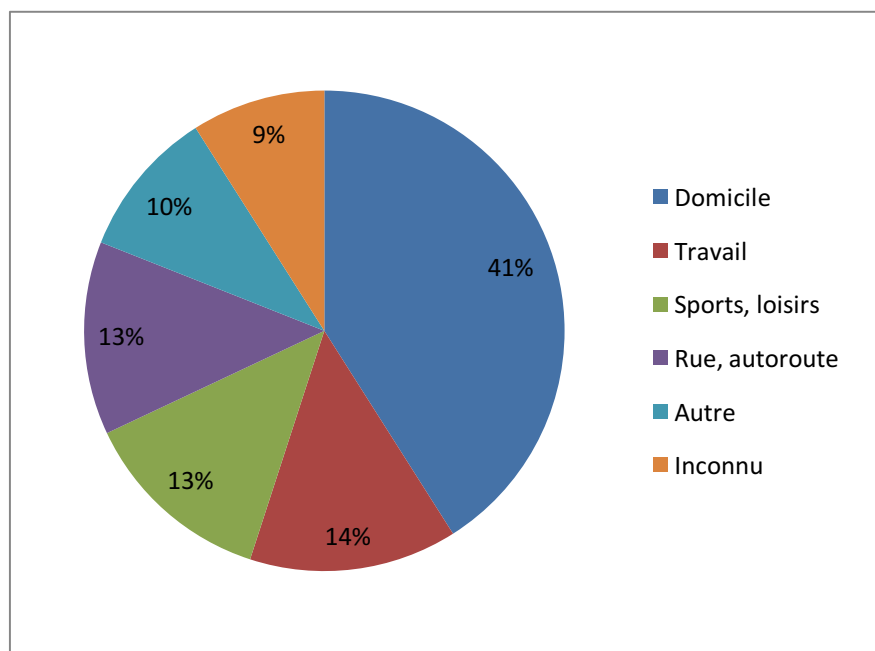


Figure 3 : Lieu des traumatismes oculaires aux Etats-Unis
(Registre des Traumatismes des Etats-Unis)

Les principales causes de traumatismes semblent être les objets contondants à 30%, suivis par les objets tranchants (Figure 4) (26) :

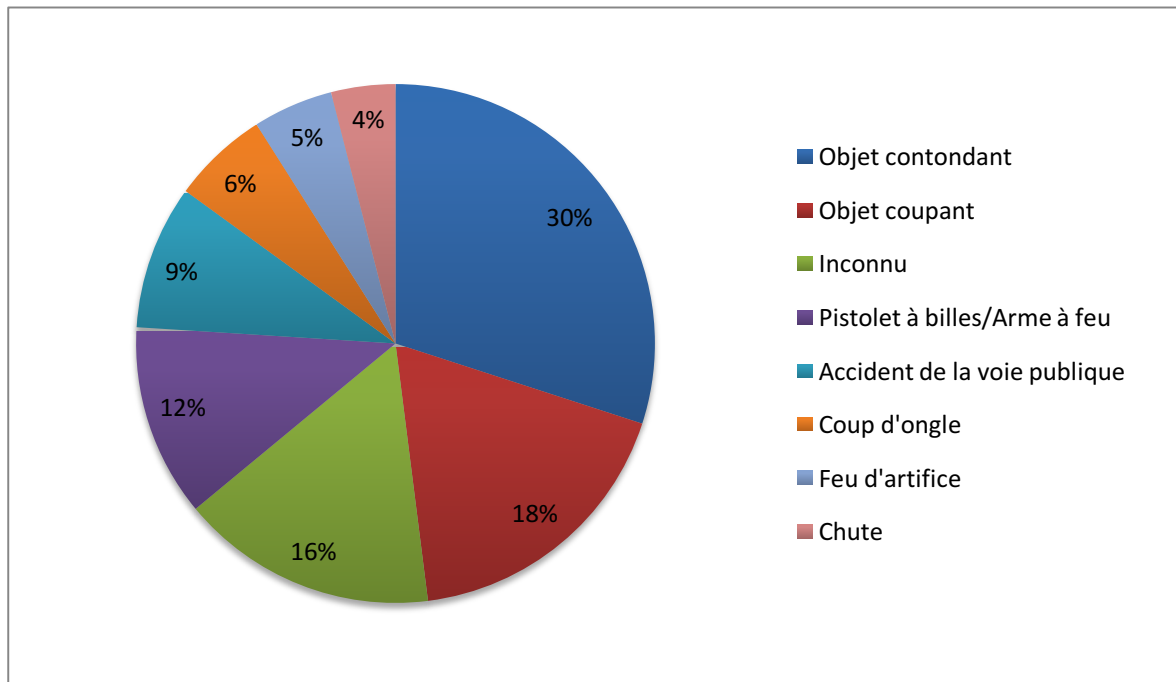


Figure 4 : Etiologie du traumatisme aux Etats-Unis (Registre des Traumatismes des Etats-Unis)

En 2007, une étude réalisée à l'hôpital Edouard-Herriot de Lyon sur 1000 patients consécutifs ayant consulté aux urgences pour traumatisme oculaire a retrouvé que 99,2% d'entre eux étaient des traumatismes à globe fermé et 0,8% à globe ouvert avec des lésions qui se répartissaient de la manière suivante selon la classification de Birmingham (Figure 5) (4):

- traumatismes à globe fermé (99,2%) :
 - corps étranger superficiel 65%
 - lacération lamellaire 21%
 - contusion 13,2%
- traumatismes à globe ouvert (0,8%) :
 - rupture 0,3%
 - traumatisme pénétrant 0,2%
 - corps étranger intraoculaire 0,2%
 - traumatisme perforant 0,1%

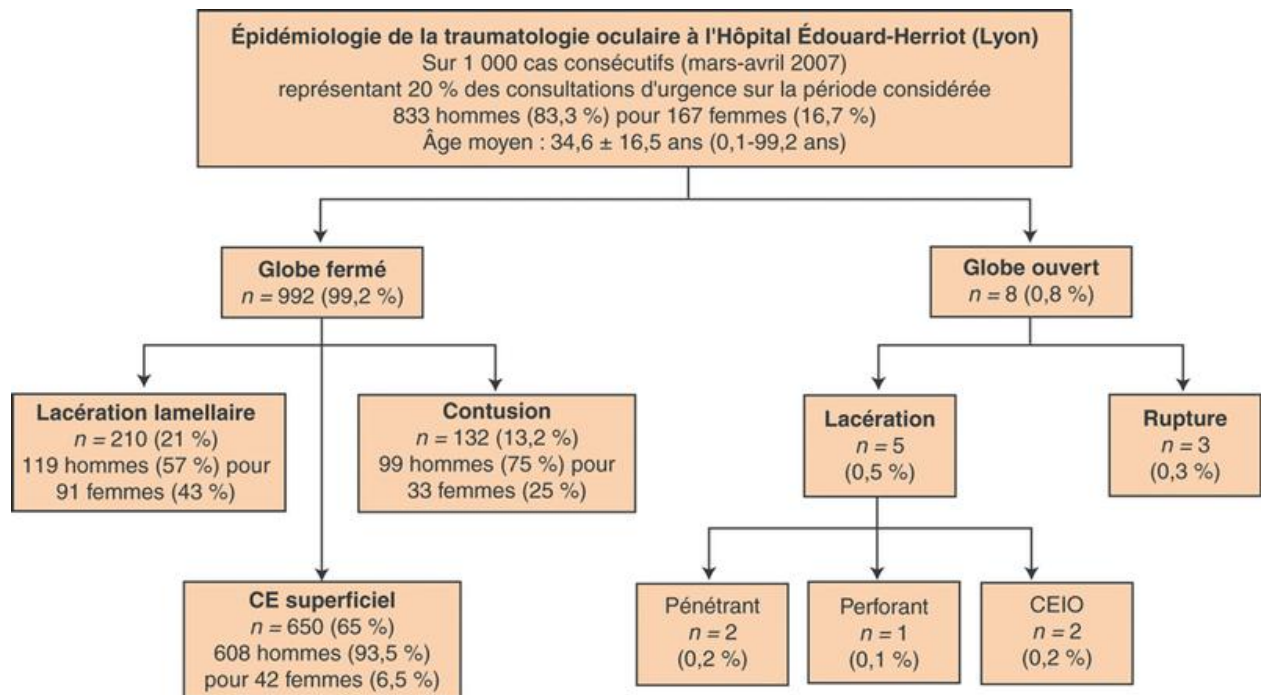
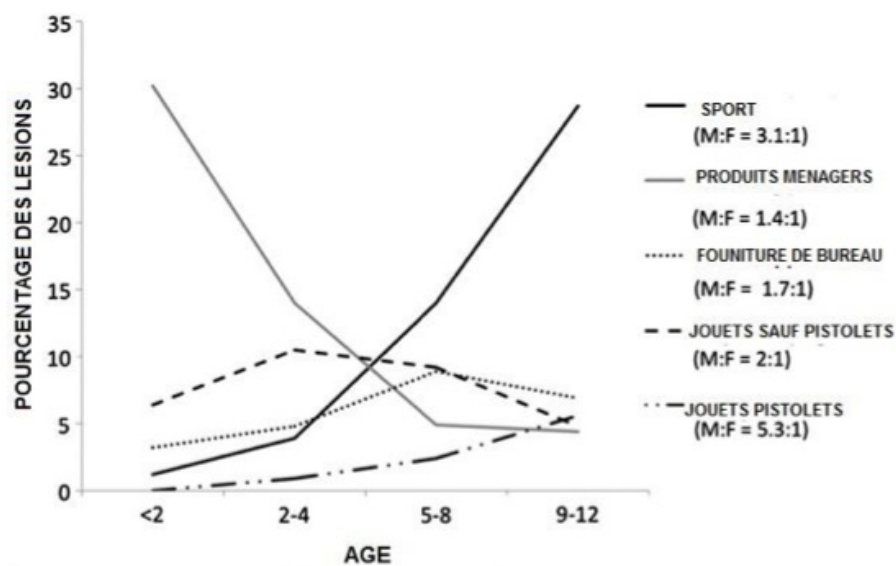


Figure 5 : Répartition selon la classification de Birmingham de 1000 patients victimes d'un traumatisme oculaire et ayant consulté consécutivement en urgence à l'hôpital Edouard-Herriot de Lyon entre début mars et fin avril 2007 (4)
 CE : corps étranger ; CEIO : corps étranger intraoculaire

Chez l'enfant, les garçons sont également plus touchés que les filles avec un risque quatre fois plus élevé (27–29). On estime à 15 pour 100 000 l'incidence globale des traumatismes oculaires sévères (30). Lorsque l'âge est supérieur à 6 ans, il s'agit le plus souvent d'accidents, les sévices corporels concernant plutôt les nourrissons et les tout-petits.

Les étiologies les plus retrouvées sont les accidents domestiques pour un tiers des cas, au cours de jeux ou de bricolage avec le père. Viennent ensuite les accidents lors de pratiques sportives ou à l'école, les traumatismes post chute étant plus rares. En réalité, la cause et le lieu du traumatisme varient selon l'âge de l'enfant (Graphique 1 et Tableau 4).



Graphique 1 : Etiologie des traumatismes selon l'âge chez l'enfant (31)

	GROUPES D'ÂGES		TOTAL
	0-4 ans	5-14 ans	
Domicile	11 (73%)	36 (46%)	47 (51%)
Ecole	0 (0%)	13 (17%)	13 (14%)
Sports, loisirs	0 (0%)	9 (12%)	9 (10%)
Trottoir, rue	1 (7%)	8 (11%)	9 (10%)
Autre	2 (13%)	6 (8%)	8 (8%)
Inconnu	1 (7%)	6 (8%)	7 (7%)
TOTAL	15	78	93

Tableau 4 : Lieu du traumatisme selon l'âge chez les enfants (32)

On observe surtout des lésions à type de contusions, les plaies du globe étant beaucoup plus rares et représentées surtout par les traumatismes pénétrants (Tableau 5).

	GROUPES D'ÂGES		TOTAL
	0-4 ans	5-14 ans	
Traumatisme contusif	7 (47%)	53 (68%)	60 (65%)
Traumatisme pénétrant	5 (33%)	17 (22%)	22 (24%)
CEIO	0 (0%)	4 (5%)	4 (4%)
Traumatisme chimique	1 (7%)	0 (0%)	1 (1%)
Autre	2 (13%)	2 (2%)	4 (4%)
Inconnu	0 (0%)	2 (2%)	2 (2%)
TOTAL	15	78	93

Tableau 5 : Mécanisme du traumatisme chez les enfants selon l'âge (32)

D. COÛT DE SANTE PUBLIQUE

Les traumatismes oculaires représentent un sérieux enjeu de santé publique par le fait qu'ils représentent l'un des handicaps les plus pourvoyeurs de perte d'autonomie. La perte brutale de la vision d'un ou des deux yeux survient en grande majorité chez des sujets jeunes, préalablement indemnes de toute pathologie et ayant une activité professionnelle et sociale. Les patients doivent alors souvent faire face à un bouleversement professionnel en même temps qu'ils doivent accepter les séquelles physiques de leur traumatisme. A ce traumatisme physique et psychologique, s'ajoutent les énormes coûts financiers directs et indirects.

La traumatologie oculaire représente aujourd'hui 20% de l'activité d'urgence en ophtalmologie dans les pays développés avec une incidence annuelle évaluée à 3,5 pour 100 000 habitants (33). Au niveau international, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime à 750 000 le nombre de traumatismes oculaires nécessitant une hospitalisation par an dont 200 000 traumatismes à globe ouvert. Il y aurait aujourd'hui 1,6 millions d'aveugles à cause de traumatismes et 19 millions de personnes souffrant de mauvaise vision unilatérale post traumatique (2,3 millions si l'atteinte est bilatérale) (33).

Une étude réalisée aux Etats-Unis en 2014 (26) estime à 2,5 millions le nombre de traumatismes oculaires par an dont 40 000 à 60 000 cas aboutiront

à la cécité monoculaire. De tous les cas de cécité monoculaire, 40% seraient post-traumatiques.

Dans les pays développés, les traumatismes oculaires sont la première cause d'hospitalisation de plus de 24 heures (26). La prise en charge et le traitement de ces traumatismes coûtent très cher à la société. Aux Etats-Unis, le coût direct et indirect de tous les traumatismes confondus était estimé entre 75 et 100 milliards de dollars en 1984. Les seuls accidents de travail ont généré des dépenses de 1 million de dollar (91). Aujourd'hui encore, les traumatismes nécessitant une hospitalisation génèrent entre 14,5 et 40 millions de dollars de frais d'hospitalisation par an (34), autant dire un coût colossal.

Chez l'enfant, les traumatismes oculaires représentent la première cause de cécité monoculaire (35,36) avec 50% des yeux atteints qui évolueront vers la cécité légale après tous types de traumatismes (37). On estime à 14% le pourcentage d'hospitalisations pédiatriques pour traumatisme oculaire parmi toutes les admissions de traumatologie (38).

E. ETIOLOGIES ET PREVENTION

1. CHEZ L'ADULTE

Bien que le pronostic des traumatismes oculaires se soit nettement amélioré depuis une vingtaine d'années, il est des situations où, malgré les progrès thérapeutiques, la cécité ou la profonde malvoyance est inéluctable, notamment dans les traumatismes avec atteinte du segment postérieur. Pour cette raison, il est primordial que la prévention soit une priorité pour tous les professionnels de santé mais également pour d'autres corps de métiers tels que l'éducation, la sécurité au travail, l'encadrement sportif etc... afin de sensibiliser la population.

a. ACCIDENTS DE TRAVAIL

Les professions les plus exposées sont les ouvriers du bâtiment, les agriculteurs et les employés d'usine (notamment la métallurgie). Les lésions observées sont à 85% de topographie cornéenne. Dans 5,7% des cas on observera des atteintes graves dont 1,1% de plaies oculaires.

Au travail, le risque mécanique survient dans la plupart des cas lors d'opérations d'usinage avec projection de particules tranchantes ou possédant une forte énergie cinétique (limailles, fragments d'outils, copeaux de carrelage). Il peut également exister lors d'activités occasionnant de la poussière. D'autres risques encore existent :

- le risque chimique : projection de substances avec contact direct ou indirect avec l'œil ou la peau sous forme d'aérosols, de poudres, de gaz, de vapeurs ou de liquides ;
- le risque biologique : projection de substances contenant des microorganismes susceptibles de contaminer l'individu. Ce risque existe surtout dans le milieu médical, le milieu agroalimentaire et le domaine de la gestion des déchets ;
- le risque lié aux rayonnements optiques : surexposition de l'œil à des sources d'intensité élevée (infrarouge, ultraviolets, lasers...) se manifestant dans les milieux médical, commercial ou industriel (aciérie, chirurgie, soudage...) ;
- le risque thermique : projection de liquides, vapeurs ou solides à haute température ou émission de rayonnements intenses.

En matière de santé au travail, la protection n'a cessé de se renforcer au cours du XXème siècle avec la création de la médecine du travail en 1946 puis celle de l'Agence nationale sur l'amélioration des conditions de travail en 1973, ce qui a permis de diminuer significativement les traumatismes liés à des accidents de travail, faisant passer ces derniers au deuxième rang des causes de traumatismes oculaires.

Depuis 1995, les entreprises ont pour obligation de fournir gratuitement un équipement de protection individuelle (EPI) respectant les normes EN 166 à tous leurs salariés exposés après évaluation des risques et contraintes liés au poste de travail. En fonction du risque, 3 types de protection peuvent alors être proposés :

- les lunettes à branches avec protections latérales
- les lunettes masques
- les masques faciaux

Concernant les risques mécaniques, le type de protection préconisé par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) est le suivant :

RISQUES A PREVENIR		TYPES DE PROTECTEURS DES YEUX ET DU VISAGE		
		Lunettes à branches avec protections latérales	Lunettes masques	Ecrans faciaux
		 <i>Surlunette à branches réglables à porter par-dessus des lunettes correctrices (photo SOFRA).</i> <i>Lunettes à branches réglables préconisées pour la protection correctrice (photo ESSICOM).</i>	 <i>De haut en bas : lunette étanche aux poussières avec micro-perforations, lunette étanche aux gouttelettes avec adrateurs, lunette avec mousse filtrante, étanche aux gouttelettes, avec double écran (photo COMASEC).</i>	 <i>Écran facial grillagé métallique pour travaux forestiers (photo BLISOM).</i>
Chocs de particules lancées à grande vitesse	Impact à basse énergie	X	X	X
	Impact à moyenne énergie		X	X
	Impact à haute énergie			X
Grosses poussières > 5 µm			X	
Fines poussières < 5 µm			X	

Tableau 6 : Choix du type de protection des yeux et du visage en fonction du risque évalué (INRS) (92)

Tout employeur se doit donc de mettre à disposition de ses salariés des EPI mais également de leur fournir les informations nécessaires et d'assurer leur formation quant à la bonne utilisation de cet équipement, sous peine d'engager sa responsabilité pénale (93). De même, l'utilisateur peut être condamné pour faute professionnelle en cas de défaut d'utilisation de son EPI. En effet, malgré la législation et l'intérêt de la protection de l'individu, les réticences à utiliser un EPI sont fréquentes car porter des lunettes ou toute autre protection faciale est souvent vécu comme une contrainte. La conséquence en est le non port de la protection pour des motifs aussi divers que variés (92) :

- la gêne dans le travail
- l'inconfort
- la gêne esthétique
- la difficulté à effectuer certaines tâches par manque de visibilité
- la fatigue visuelle, les céphalées, la buée...

Au final, seuls 6% des patients portaient une protection appropriée lors du traumatisme et ce, malgré une mise à disposition de l'équipement. Plus que cette dernière, les études montrent que la prévention des accidents du travail passe avant tout par la formation et la sensibilisation des travailleurs afin qu'ils utilisent leur équipement de protection.

b. ACCIDENTS DOMESTIQUES

i) Bricolage et jardinage

Les accidents domestiques représentent la première cause de traumatisme oculaire aujourd'hui et surviennent surtout lors d'activités de bricolage ou de jardinage. Ces traumatismes sont de plus en plus nombreux, liés à un certain engouement pour le bricolage fait par soi-même dans le but de faire des économies sur le budget travaux. De plus en plus de novices s'initient donc au bricolage dans cet objectif sans avoir au préalable suivi de formation en

matière de protection et ce d'autant que les travaux entrepris concernent de plus en plus du gros œuvre. Le port de lunettes ou de masques de protection est préconisé mais très rarement observé dans les faits car la dangerosité de ce type d'activité est souvent méconnue ou sous-estimée par les patients. La paire de lunettes de vue est à tort souvent considérée comme une barrière suffisante.

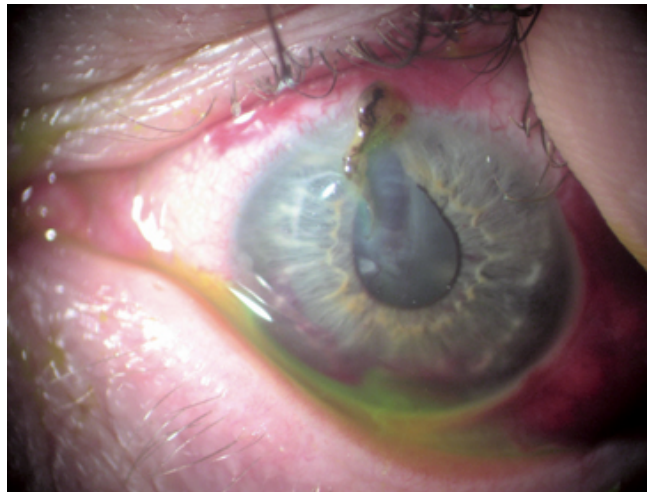


Photo 1 : Plaie cornéosclérale (marteau contre burin) avec hernie irienne et choroïdienne. La laceration pénétrante cornéenne se prolonge sous la conjonctive et est masquée par l'hémorragie sous-conjonctivale (4)

ii) Chutes

Le domicile est aussi le lieu des traumatismes post chute qui concernent davantage les sujets âgés et qui sont pourvoyeurs de contusions et de ruptures oculaires. Ils sont en augmentation régulière au regard du vieillissement de la population et d'une certaine tendance à vouloir garder les sujets âgés au maximum au domicile dans leur environnement familial, plutôt que des les placer en institution aménagée et surveillée.

Une étude originale de Catalano et al. (39) a montré que la répartition des plaies du globe dépendait de l'activité économique du pays. Ainsi, si le taux de chômage diminue, le nombre de traumatismes liés au travail augmente et si le chômage s'accroît, les accidents domestiques sont plus nombreux.

c. ACCIDENTS DE SPORT

Ils sont responsables d'environ 25% des traumatismes oculaires qui sont des contusions le plus souvent mais qui aboutissent à une rupture du globe dans 10% des cas (40).

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les sports de contact et de combat tels que la boxe ne sont pas les plus incriminés. Ce sont les sports de ballon et de raquette qui semblent être les plus pourvoyeurs de traumatismes oculaires. La fréquence selon le sport varie d'un pays à l'autre en fonction des habitudes nationales mais aussi de la saison. Ainsi, le sport prédominant aux Etats-Unis est le basket alors qu'en Europe c'est le football.

Tous sports confondus, les joueurs débutants et de niveau intermédiaire sont les plus concernés, surtout dans les sports de combat car les méthodes de défense et de protection ne sont pas totalement acquises. Cette tendance s'observe aussi dans les sports de raquette mais à un moindre degré car les accidents n'épargnent pas les joueurs de haut niveau (40). Les sports de raquette représentent ainsi 7000 traumatismes oculaires par an aux Etats-Unis.

Dans certains sports comme le hockey, le football américain, le baseball ou encore le squash, la tenue réglementaire impose une protection des yeux ou du visage, limitant ainsi le risque de lésions, ce qui n'est pas le cas de la majorité des sports de raquette (badminton, tennis...). Dans la boxe, les coups portés au visage sont partiellement amortis par le port du casque lorsqu'il est obligatoire mais les lésions sont souvent méconnues. Elles seraient présentes chez 76% des boxeurs amateurs selon Wedrich (41).

d. TRAUMATISMES VOLONTAIRES

i. Agressions

Les agressions physiques sont responsables de 7 à 43% des traumatismes oculaires dont 34% des victimes présentent une absence de perception lumineuse à l'arrivée aux urgences (42). Il s'agit en général de lésions graves impliquant le segment postérieur dans 70% des cas. Les principales victimes sont les hommes de moins de 30 ans dont 17% d'entre eux ont moins de 20 ans.

Il est intéressant de noter qu'une consommation d'alcool est retrouvée dans de très nombreux cas (jusqu'à 43% selon Dannenberg et al.) et que 6% des patients avaient consommé des drogues illicites (25). On retrouve l'utilisation d'une arme à feu dans 17% des cas.

L'incidence des lésions par agressions est similaire dans les pays en voie de développement et dans les pays développés, la différence se situant dans l'arme utilisée lors de l'agression. Les bagarres au poing sont en effet, préférentiellement observées dans les pays en voie de développement (19).

Il semblerait par ailleurs que l'ethnie constitue un facteur de risque d'être victime d'une agression : ainsi les populations non blanches auraient un risque multiplié par deux (18). De plus, les sujets noirs présenteraient un risque 2,3 fois supérieur aux sujets blancs de garder des séquelles visuelles après un traumatisme (15).

Au-delà du pronostic visuel réservé de ces lésions gravissimes, il n'est pas rare que le pronostic vital soit également engagé du fait des lésions associées, notamment au niveau cérébral.

ii. Automutilations

Dans certaines pathologies associant des troubles du comportement ou un retard mental (syndrome de Down, troubles psychiatriques par exemple), les lésions observées sont parfois auto-infligées. On retrouve surtout des lacérations lamellaires qui, répétées, peuvent aboutir à une perforation cornéenne. Lorsqu'il existe une anesthésie cornéenne sous-jacente, les lésions

sont souvent découvertes de manière tardive lorsqu'il existe déjà des complications.

Il peut également s'agir de lésions contusives faisant suite à des coups de poing répétés sur le globe et pouvant aboutir à une cataracte ou un décollement de rétine traumatique.



Photo 2 : Cataracte d'automutilation (43)

e) ACCIDENTS DE LA VOIE PUBLIQUE

Leur nombre et leur gravité sont en régression depuis le port obligatoire de la ceinture de sécurité (16). Ils sont aujourd'hui à l'origine de 13% des traumatismes oculaires avec majoritairement des contusions du globe (16). Une rupture du globe unilatérale est observée dans 11% des cas (44).

Si les plaies oculaires par bris de pare-brise sont devenues exceptionnelles, avec un risque divisé par 2,5 selon Kuhn et al. (45), la généralisation des airbags a fait apparaître trois mécanismes de lésion oculaire au cours d'un accident de la voie publique :

- le choc entre le globe oculaire et l'airbag au cours du déploiement de ce dernier occasionne une contusion oculaire qui est le plus souvent bilatérale et qui peut aboutir à une rupture du globe ;
- le contact brutal entre le globe oculaire et l'airbag peut entraîner des érosions cornéennes ;

- la libération des gaz lors de l'inflation du sac peut occasionner des brûlures alcalines oculaires et cutanées parfois graves.

Cependant, certains auteurs contestent ce fait, attestant qu'il est exceptionnel qu'une étude ait mis en évidence un lien quelconque entre le déploiement des airbags et les lésions oculaires observées (46).

2. SPECIFICITES CHEZ L'ENFANT

Les traumatismes de l'enfant surviennent avant tout à la maison, puis à l'école, puis dans la rue (30,47,48). Selon une étude de Coody et al. (49), 90% d'entre eux pourraient être prévenus par des mesures simples associant surveillance d'un adulte, matériel de protection et éducation. Ces mesures ne sont pas négligeables quand on sait que le pronostic visuel des jeunes enfants après traumatisme est plus réservé que celui des adultes en raison du risque d'amblyopie.

a. ACCIDENTS DOMESTIQUES

La répartition des causes de traumatisme dépend de l'âge de l'enfant (Tableau 7) :

- de 0 à 4 ans, ce sont les jeux qui sont les plus incriminés
- de 5 à 14 ans, on retrouve davantage d'accidents de sports et au cours de bagarres.

	GROUPES D'ÂGES		TOTAL
	0-4 ans	5-14 ans	
Sport	1 (7%)	14 (18%)	15 (16%)
Aggression	0 (0%)	13 (9%)	13 (14%)
Jouet	4 (27%)	7 (9%)	11 (12%)
Outil	3 (20%)	7 (9%)	10 (10%)
Projectile (caillou)	0 (0%)	7 (9%)	7 (7%)
Bâton	1 (7%)	4 (5%)	5 (5%)
Chute	1 (7%)	4 (5%)	5 (5%)
Verre	1 (7%)	3 (4%)	4 (4%)
Pistolet à billes	0 (0%)	3 (4%)	3 (3%)
Produits ménagers	1 (7%)	0 (0%)	1 (1%)
Autres	3 (20%)	16 (20%)	19 (20%)
TOTAL	15	78	93

Tableau 7 : Etiologie des traumatismes chez l'enfant selon l'âge (32)

Lorsqu'il s'agit de jouets pour enfants, les normes européennes assurent un risque minoré de blessure si l'utilisation du jouet est appropriée. Ainsi, lorsqu'ils surviennent, les traumatismes sont liés plus à un jouet projeté plutôt qu'au jouet lui-même. Ou alors, s'agissant des jouets avec projectiles, les consignes de sécurité ne sont souvent pas respectées. C'est ainsi qu'on observe trop souvent des traumatismes par pistolet à bille ou par fléchettes, provoquant des contusions du globe et rappelant la nécessité d'une surveillance parentale rapprochée lors de l'utilisation de tels objets.

Objets tranchants et pointus sont plus pourvoyeurs de lacérations lamellaires voire de traumatismes pénétrants. Là encore, la surveillance parentale est primordiale avec la mise à l'écart des objets à risques. L'utilisation de placards avec accès restreint permettrait d'éviter une grande partie de ces accidents. S'agissant des paires de ciseaux pour enfants, certains fabricants ont mis au point un modèle à bouts ronds et à lames non tranchantes pour les doigts afin de limiter les accidents.

Les traumatismes oculaires post chute concernent rarement l'enfant ; ils ne sont retrouvés que dans 10% des cas (38).

b. SYNDROME DES BEBES SECOUES

Cette entité est spécifique au nourrisson, souvent avant 6 mois. En France, environ 200 cas de bébés secoués sont recensés chaque année dans les services d'urgences pédiatriques.

Les pleurs du bébé constituent le principal facteur déclenchant du syndrome. Les secousses antéropostérieures infligées à l'enfant tenu par le thorax entraînent des mouvements du cerveau dans la boîte crânienne et du vitré dans le globe oculaire à l'origine d'hémorragies intraoculaires et d'hématomes sous-duraux. L'association de ces deux localisations de saignement chez un nourrisson est d'ailleurs quasi pathognomonique de ce syndrome (50).

Les saignements intraoculaires peuvent concerner toutes les couches de la rétine et parfois même diffuser dans le vitré dans les cas les plus sévères (51) (Photo 3). Le pronostic visuel est alors étroitement lié au pronostic neurologique.

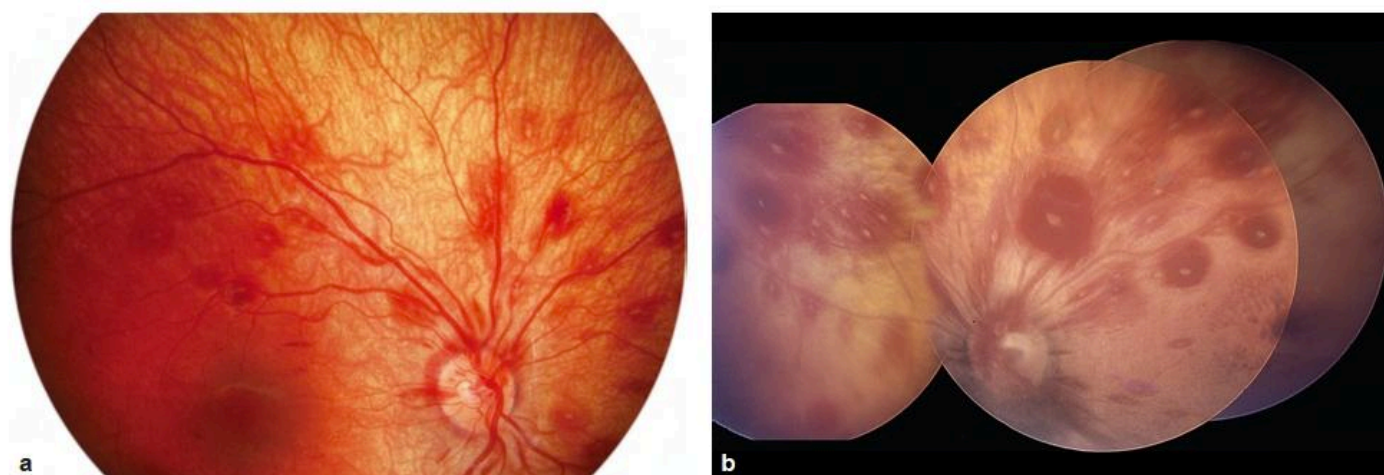


Photo 3 : Hémorragies sous-rétiniennes (a) et rétiniennes (b) chez un bébé secoué (52)

De nombreux parents et professionnels de santé déplorent que ce sujet tabou soit insuffisamment abordé avant que l'accident ait eu lieu.

Grâce aux campagnes de prévention qui se sont multipliées depuis 2005 (Figure 6), le nombre de bébés secoués a nettement régressé mais les

informations transmises sont souvent oubliées chez des individus en détresse et impuissants face aux pleurs d'un bébé.



Figure 6 : Affiches publicitaires sur la prévention du syndrome des bébés secoués

Lorsque l'enfant est gardé en crèche ou par une assistante maternelle, il est entouré par des professionnels de la petite enfance qui sont formés à l'encadrement des bébés et sensibilisés aux risques des sévices corporels, ce qui limite en théorie le risque de bébé secoué.

3. CAS PARTICULIERS

a. FEUX D'ARTIFICE

Un autre type de traumatisme observé au domicile concerne les accidents par feux d'artifice. Il est important que la population y soit sensibilisée d'autant qu'il s'agit de traumatismes complètement prévisibles qui peuvent donc être évités. A cet effet, la législation peut avoir un rôle important à jouer. Aux Etats-

Unis par exemple, les états qui ne proposent aucune législation sur la vente des feux d'artifice enregistrent une incidence annuelle de 2,2 accidents pour 100 000 habitants (53). Au contraire, dans les états appliquant une politique de restriction des ventes aux seuls professionnels pour des manifestations publiques, l'incidence est estimée à 0,2 accident pour 100 000 habitants par an (53).

En France, la législation relative aux feux d'artifices est l'une des plus strictes au monde et pourtant, on pourrait déplorer que de nombreux articles soient en vente libre. Le classement des différents produits et leur vente sont précisés par le décret 99-766 (Tableau 8).

Catégorie 1 (K1)	Artifices de divertissement qui présentent un danger très faible et un niveau sonore négligeable et qui sont destinés à être utilisés dans des espaces confinés, y compris les artifices de divertissement destinés à être utilisés à l'intérieur d'immeubles d'habitation. <i>Vente libre aux personnes âgées de plus de 12 ans.</i>
Catégorie 2 (K2)	Artifices de divertissement qui présentent un danger faible et un faible niveau sonore et qui sont destinés à être utilisés à l'air libre, dans des zones confinées. <i>Vente libre aux personnes majeures.</i>
Catégorie 3 (K3)	Artifices de divertissement qui présentent un danger moyen qui sont destinés à être utilisés à l'air libre, dans de grands espaces ouverts et dont le niveau sonore n'est pas dangereux pour la santé humaine. <i>Vente libre aux personnes majeures.</i>
Catégorie 4 (K4)	Artifices de divertissement qui présentent un danger élevé et qui sont destinés à être utilisés uniquement par des personnes ayant des « connaissances particulières » et dont le niveau sonore n'est pas dangereux pour la santé humaine. <i>Vente aux personnes majeures titulaires d'un certificat de qualification C4-T2.</i>

Tableau 8 : Décret n° 99-766 du 1^{er} septembre 1999 modifiant le décret n° 90-897 du 1^{er} Octobre 1990 portant réglementation des artifices de divertissement (J.O. n° 208 du 8 Septembre 1999, page 13473)

Les artifices de divertissement sont classés en 4 catégories de K1 à K4, de dangerosité croissante. On peut observer que seuls les artifices de catégorie 4 sont réservés aux professionnels, tous les autres étant en vente libre. Par

ailleurs, si un particulier souhaite effectuer un tir sur un terrain privé (à domicile par exemple), aucune déclaration ni autorisation administrative n'est requise.

b. ACCIDENTS PAR BOUTEILLES CONTENANT UN LIQUIDE PRESSURISE

Ce type d'accident peut être causé soit par un bris de verre, soit par projection d'un bouchon à vis ou d'un bouchon de liège comme c'est le cas des bouchons de champagne.

En 2004, une étude menée aux Etats-Unis (54) a montré que sur plus de 10 000 cas de traumatismes oculaires graves, 0,3% étaient liés à des bouteilles pressurisées parmi lesquels 80% étaient des traumatismes à globe ouvert et 43% ont abouti à la cécité légale de l'œil atteint. Dans 80% des cas, le traumatisme a lieu suite à l'explosion de la bouteille, les 20% restants étant liés au choc direct d'un bouchon de champagne sur le globe oculaire.

Contrairement aux bouteilles en verre, les contenants en plastique ou en métal sont exceptionnellement incriminés dans les traumatismes, ce qui incite à privilégier ce type de conditionnement comme moyen de prévention. S'agissant des accidents par bouchon de champagne, le seul moyen de prévention est peut-être celui d'inscrire sur le bouchon un message de prévention (Photo 4).



Photo 4 : Message de prévention sur une bouteille de champagne

c. LOISIRS MODERNES

De nos jours, les loisirs ne cessent de se renouveler afin de rester toujours plus attractifs pour le public. En revanche, les règles de sécurité et les lieux de pratique ne sont pas toujours respectés, occasionnant ainsi de nombreux traumatismes. Selon Capão Filipe et al. (55), les sports les plus pourvoyeurs de lésions sont :

- les sports en club (squash, capoeira, arts martiaux, bodybuilding) (41,6%)
- le paint-ball (20,8%)
- le motocross (16,6%)
- les nouveaux jeux de ballon (16,6%)

Concernant les loisirs utilisant des armes de projection, les risques de lésions oculaires sont particulièrement prévisibles et donc évitables. Il s'agit essentiellement du paint-ball et du pistolet Airsoft.

i) Paintball

Les lésions oculaires par paintball ont commencé à être recensées au début des années 1980, date à laquelle les armes de paintball ont vu le jour. Initialement utilisées par les gardes forestiers pour le marquage des arbres à abattre, elles ont ensuite été adaptées pour un usage non professionnel, surtout destiné au jeu. La popularité de ce loisir ne cesse de croître avec un nombre de joueurs estimé à dix millions par an aux Etats-Unis, cet engouement étant favorisé par la vente libre du matériel sur internet.

Les balles de paintball ont un diamètre moyen de 17 mm (56) et pèsent environ 3 g (57). Elles contiennent une substance gélatineuse non toxique et colorée (58) et sont faites pour se rompre dès le choc, relarguant toute leur énergie au point d'impact et provoquant ainsi des lésions surtout contusives

(59). Elles sont projetées grâce à un dispositif contenant de l'air ou du gaz comprimé. Leur vitesse peut alors atteindre 145 m/sec malgré les recommandations internationales qui limitent cette vitesse à 90 m/sec (60).



Photo 5 : Marqueur semi automatique mécanique (Fédération de Paintball Sportif)

Des règles de bon usage et de protection existent mais l'obligation de les appliquer ne s'exerce qu'au sein de structures dédiées. Or, de plus en plus, on observe une pratique en dehors de ces lieux, notamment à domicile, dans la forêt ou dans des espaces publics. En 1997, l'ASTM (American Society of Testing and Materials) recommande le port de lunettes de protection pouvant résister à une vitesse de projection jusqu'à 90 m/sec (94). La plupart des lésions oculaires surviennent chez des sujets ne portant pas de lunettes de protection ou les ayant retirées pendant le jeu.



Photo 6 : Casque de protection intégrale (Journal The Telegraph, paru le 24 Novembre 2014)

L'explosion des billes dès l'impact engendre rarement des traumatismes à globe ouvert mais surtout des contusions et des lésions liées à la déformation brutale du globe. La petite taille des billes fait que le cadre orbitaire joue rarement son rôle de protection du globe dans ces cas.

L'étude de Pahk et al. (61) montre que les traumatismes oculaires par paintball concernent les hommes à 93% et que l'âge moyen lors du traumatisme est de 17 ans. Dans 95% des cas, aucune protection oculaire n'était portée. Les lésions oculaires observées peuvent se situer dans le segment antérieur comme dans le segment postérieur (Tableau 9).

LESION OBSERVEE	POURCENTAGE
Hyphéma	71%
Hémorragie intravitréenne	57%
Hémorragie rétinienne	43%
Déchirure ou décollement de rétine	43%
Œdème rétinien	43%
Lésion irienne	36%
Lésion cornéenne	29%
Cataracte traumatique	14%
Subluxation cristallinienne	14%
Glaucome secondaire	14%
Corps étranger intraoculaire	7%
Rupture choroïdienne	7%
Prolifération vitréorétinienne	7%

Tableau 9 : Fréquence des lésions oculaires après traumatisme par paintball (61)

ii) Airsoft

Les pistolets Airsoft ou pistolets à billes sont des répliques en plastique à taille réelle des véritables armes à feu en circulation aujourd'hui. Les projectiles sont des billes de plastiques rondes de 6 mm de diamètre qui peuvent être de 3 poids différents (0,12 g, 0,20 g et 0,25 g) (Photo 7). Il peut également s'agir de

mini paintballs. Le tir des billes est réalisé grâce à un ressort ou à de l'air comprimé, permettant une propulsion à très haute vitesse pouvant atteindre 70 à 90 m/s (62). La distance moyenne de projection est de 30 à 50 m.

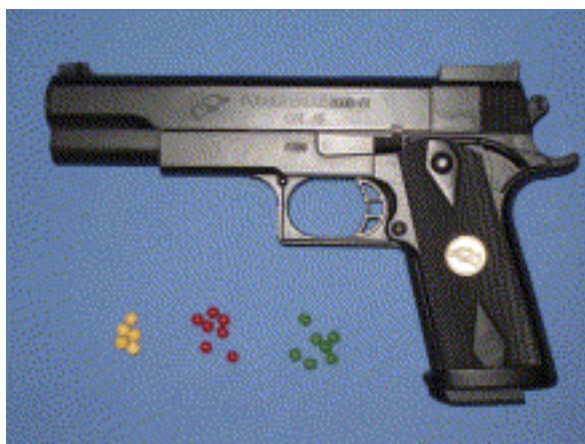


Photo 7 : Pistolet Airsoft standard avec 3 types de billes : 0,2 g (jaune), « mini paintballs » (rouge), 0,12 g (vert) (63)

Les pistolets Airsoft ont fait leur apparition aux Etats-Unis il y a 35 ans et leur popularité n'a fait que croître dès lors. En effet, leur maniabilité, leur apparence réelle, la facilité à s'en procurer sans restriction d'âge (notamment par internet) et leur coût peu élevé ont permis leur diffusion large non seulement aux Etats-Unis mais également à l'étranger. La législation ne prévoit aucune réglementation quant à leur utilisation et à leur vente. Les précautions d'emploi ne sont pas assez répandues et les risques liés à leur utilisation souvent méconnus, entraînant un relâchement de la vigilance.

L'étude de Kratz (63) retrouve que les victimes sont en majorité de sexe masculin (83%) et que l'âge moyen lors de l'accident est de 10 ans. C'est dire l'importance de la surveillance parentale qui fait souvent défaut.

Le matériau utilisé pour la fabrication des billes est un plastique dense et incompressible ne permettant pas l'absorption de l'énergie qui est alors transmise en totalité au support subissant le choc. Ainsi, lorsqu'il s'agit du globe oculaire, on comprend aisément les nombreuses lésions qui peuvent être engendrées.

Les lésions du segment antérieur sont les suivantes (63,64) :

- hyphéma 66,1%
- œdème cornéen 61%
- érosion cornéenne 59,3% dont 40% de lésions en « donut » (Photo 8)
- mydriase traumatique 25,4%
- hypertonie intraoculaire 1,7%
- cataracte traumatique 1,7%

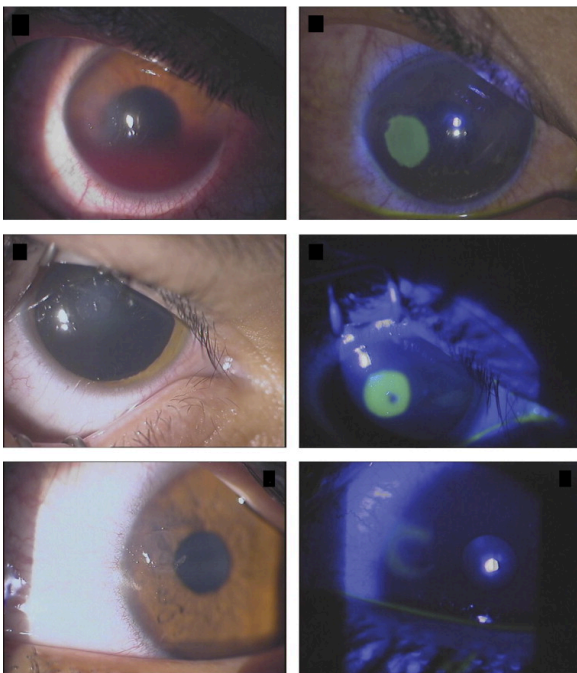


Photo 8 : Erosion cornéenne en donut, caractéristique des traumatismes par billes de Airsoft

Des lésions du segment postérieur peuvent également être observées (63) :

- œdème rétinien 22%
- hémorragie rétinienne et intravitréenne 21%

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le pronostic fonctionnel n'est pas si sombre puisque l'acuité visuelle moyenne finale est estimée à 8/10^{ème} (63).

I) PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES A GLOBE OUVERT

A. EVALUATION CLINIQUE

1. BILAN LESIONNEL

Un traumatisme à globe ouvert est une urgence fonctionnelle et anatomique en raison du risque d'infection, d'ophtalmie sympathique et de phtyxe du globe. Toutefois, si le pronostic vital est engagé, la prise en charge oculaire peut être retardée.

L'examen clinique initial commence par le segment antérieur. Il doit être doux et précautionneux, sans exercer de pression sur le globe afin de ne pas extérioriser les tissus intraoculaires. Il doit s'attacher à rechercher une atteinte des structures du segment antérieur (iridodialyse, corectopie, cataracte, mydriase, rupture zonulaire...) qui sont souvent masquées par un hyphéma. La porte d'entrée est généralement facilement identifiable, elle peut être sclérale et/ou cornéenne :

- lorsqu'elle est cornéenne, il existe un signe de Seidel positif spontané signant la fuite d'humeur aqueuse par la plaie sauf si celle-ci est autoétanche ou bouchée par une incarceration de tissu irien (Photo 9). La fuite d'humeur aqueuse se traduit par une athalamie et une hypotonie majeure.
- lorsqu'elle est sclérale, elle peut être masquée par une hémorragie sous-conjonctivale ou par un muscle oculomoteur. L'examen doit donc être minutieux afin de la mettre en évidence et de préciser son étendue. La recherche de tissus herniés par la plaie permet d'évaluer le pronostic fonctionnel. En effet, la présence de tissu rétinien ou choroïdien hernié est de moins bon pronostic que du tissu irien (4).

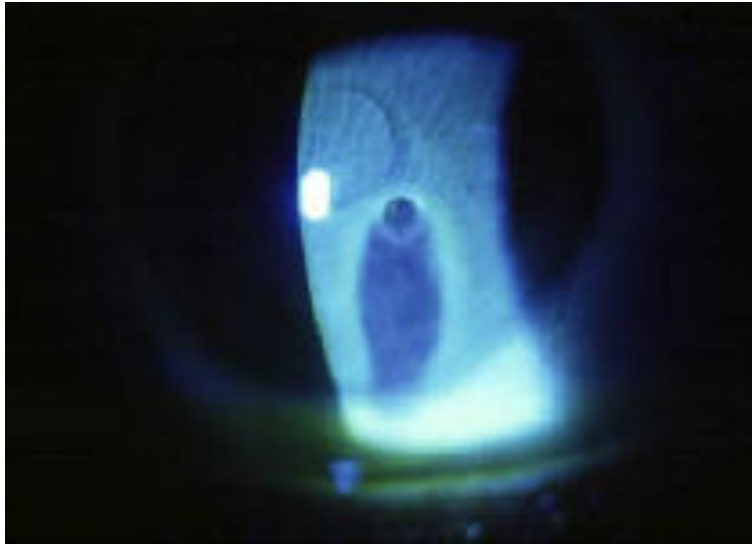


Photo 9 : Signe de Seidel positif (95)

L'examen du segment postérieur est primordial mais parfois limité par la désorganisation des structures antérieures, un hyphéma ou une hémorragie intravitréenne (Photo 10). Lorsqu'il est accessible, le fond d'œil recherche l'existence de déchirures ou d'un décollement de rétine, surtout s'il existe une plaie sclérale en zone de rétine décollable, et la présence d'hémorragies rétinienne. L'échographie est contre-indiquée pour ne pas exercer de pression sur le globe.



Photo 10 : Hyphéma post traumatique masquant en partie les structures du segment antérieur

Lorsque le mécanisme du traumatisme fait suspecter la présence d'un corps étranger intraoculaire, une imagerie par tomodensitométrie doit être réalisée afin de le rechercher mais sans retarder la prise en charge chirurgicale.

L'examen de l'œil adelphe doit obligatoirement figurer sur l'observation initiale afin de vérifier l'intégrité des structures et l'absence de pathologie sous-jacente sur cet œil qui sera potentiellement le seul fonctionnel par la suite. L'examen doit notamment comporter une acuité visuelle et un fond d'œil dilaté avec analyse de la périphérie rétinienne à la recherche de lésions rhéigmatogènes.

Le délai entre le traumatisme et la suture du globe oculaire conditionne fortement le pronostic final et doit donc être le plus court possible. En attendant le traitement chirurgical, le patient doit être laissé à jeun avec une protection oculaire par coque rigide afin de limiter le risque infectieux et une antibiothérapie à spectre large doit être débutée.

2. EXPLORATION ET PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE

Il n'est pas rare que l'examen clinique sous-estime l'étendue des lésions en raison de la désorganisation anatomique d'une part et de la difficulté à examiner le patient (manque de coopération, douleur, stress...). Pour cette raison et au moindre doute sur le type de traumatisme, une exploration et un bilan lésionnel complet doit être réalisé au bloc opératoire sous anesthésie générale.

Le geste urgent à réaliser est la suture du globe oculaire afin de le rendre étanche et de limiter les risques d'infection. S'il existe des tissus herniés, la règle est de les réintégrer en totalité à l'intérieur du globe. Si toutefois les tissus sont trop souillés ou nécrosés, il pourra être utile d'effectuer un parage. L'étanchéité du globe est obtenue par suture de la sclère et/ou de la cornée par des points séparés non transfixiants et enfouis.

Certains gestes chirurgicaux sont de préférence réalisés dans un deuxième temps afin d'optimiser le confort du geste chirurgical. C'est par exemple le cas des cataractes traumatiques et des corps étrangers intraoculaires lorsque les conditions le permettent.

B. LA CATARACTE TRAUMATIQUE

1. SEMIOLOGIE

Elle survient essentiellement chez l'enfant et l'adulte jeune et constitue la première cause de cataracte sur ce terrain. Elle est en général unilatérale et son mécanisme est soit post contusif, soit lié à une perforation directe du sac cristallinien, les lésions par corps étranger intraoculaire étant beaucoup plus rares. On considère qu'un traumatisme oculaire sur trois donnera une cataracte (65).

a. CATARACTE CONTUSIVE

L'opacification du cristallin est liée à une hyperperméabilité capsulaire faisant suite au choc qui peut être direct (contusion du globe) ou indirect (commotion à distance). Elle peut apparaître à distance du traumatisme, rendant le diagnostic parfois difficile. On observe typiquement une cataracte en rosace postérieure qui dessine un aspect de pétales situés dans le plan sous-cortical postérieur (Photo 11).

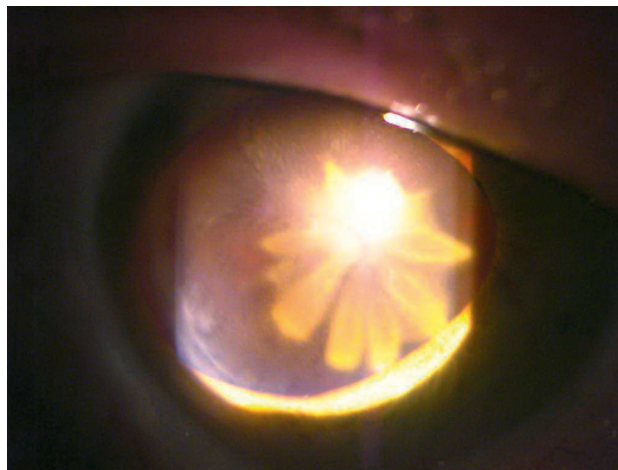


Photo 11 : Cataracte contusive en rosace (65)

On n'observe parfois qu'un anneau de Vossius correspondant à un dépôt circulaire de pigment irien concentrique au bord pupillaire sur la face antérieure du cristallin et lié à l'accolement étroit de ces deux structures lors de la déformation du globe.

Le tableau traumatique associe souvent à la cataracte d'autres lésions oculaires : hémorragie sous-conjonctivale, érosion et œdème de cornée, iridodialyse (Photo 12), récession angulaire, hyphéma, phacodonésis par fragilité zonulaire voire luxation/subluxation du cristallin cataracté... L'évolution de la cataracte peut se faire vers la régression spontanée ou l'aggravation.

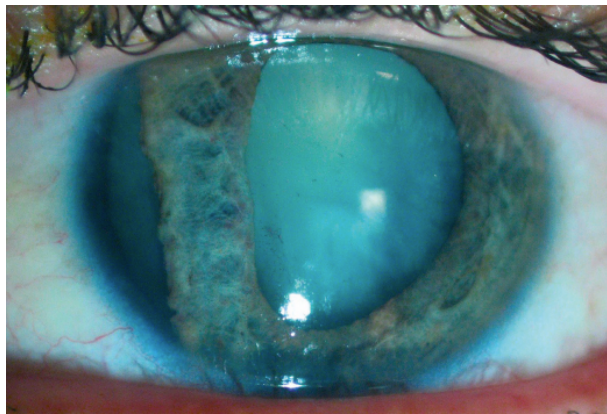


Photo 12 : Cataracte traumatique avec iridodialyse (65)

b. CATARACTE PAR TRAUMATISME PERFORANT DU SAC CRISTALLINIEN

L'ouverture de la capsule antérieure entraîne une imbibition des fibres cristalliniennes par l'humeur aqueuse provoquant leur gonflement et leur opacification (95). Dans les cas où l'ouverture est minime, on peut parfois observer une régénération épithéliale spontanée qui restaure une continuité empêchant l'apparition de la cataracte ou limitant l'opacité au point d'impact. En revanche, si l'ouverture est trop importante, l'opacification des fibres cristalliniennes est inévitable (65) et diffuse avec hernie de masses cristalliniennes hydratées dans la chambre antérieure pouvant être à l'origine

de phénomènes inflammatoires (uvéite phacoantigénique) et hypertensifs (glaucome phacolytique par blocage trabéculaire). Dans des cas plus rares, si le traumatisme est suffisamment profond, il peut exister également une effraction de la capsule cristallinienne postérieure.

c. CATARACTE ASSOCIEE A UN CORPS ETRANGER INTRAOCULAIRE

Qu'il s'agisse d'un corps étranger fiché dans le cristallin ou l'ayant traversé, la cataracte peut résulter de deux mécanismes qui peuvent s'associer (65) :

- mécanique : rupture brutale des fibre cristalliniennes entraînant leur opacification (Photo 13) ;
- imprégnation métallique d'un corps étranger ferrique (sidérose) ou contenant du cuivre (chalcose)

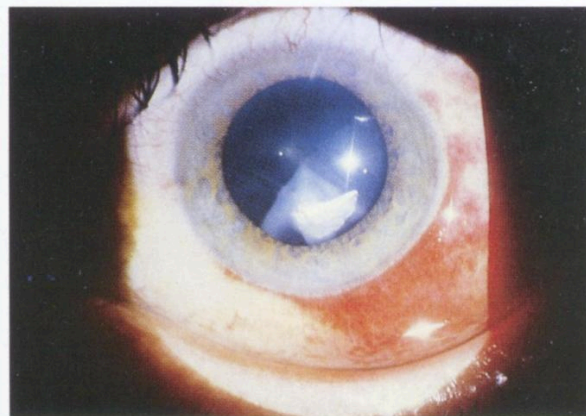


Photo 13 : Corps étranger intracristallinien (96)

2. IMAGERIE DU CRISTALLIN CATARACTE

a. TOMODENSITOMETRIE ORBITAIRE

Le diagnostic de cataracte est en général cliniquement évident et ne nécessite pas d'examen complémentaire. Néanmoins, Segev et al. (66) ont montré en 1994 qu'un examen tomodensitométrique orbitaire pouvait dans certains cas préciser le mécanisme de la cataracte.

Une cataracte sénile ne peut être visualisée par cette imagerie mais dans le cas d'un traumatisme avec rupture de la capsule antérieure, la tomodensitométrie met en évidence un cristallin hypodense en son centre, entouré d'une couronne périphérique hyperdense (Figure 10). L'hypodensité centrale correspond à l'afflux de liquide au sein des fibres cristalliniennes qui résulte de l'effraction de la capsule antérieure. Dans le cas d'un diabète, la cataracte hyperosmotique présente un aspect similaire en tomodensitométrie mais est volontiers bilatérale.

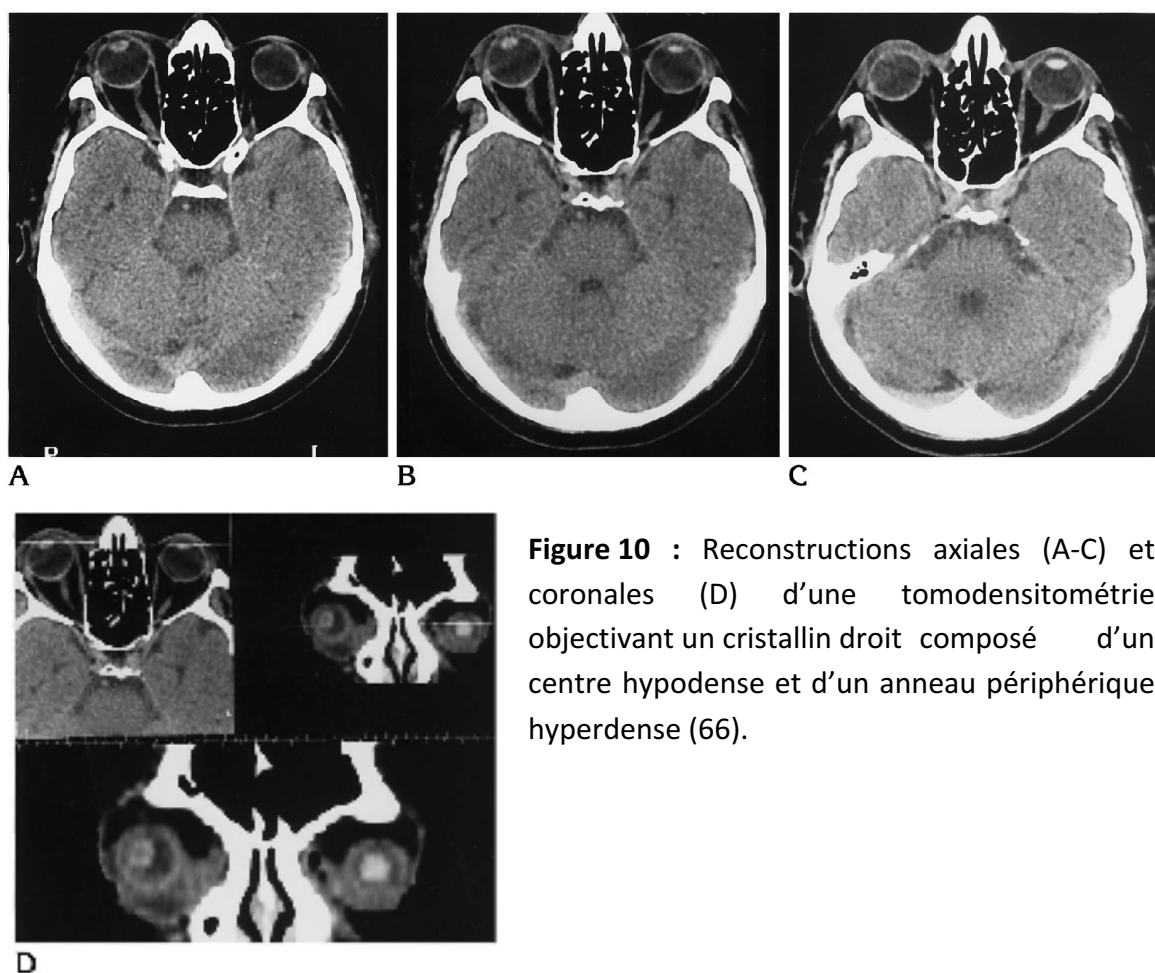


Figure 10 : Reconstructions axiales (A-C) et coronales (D) d'une tomodensitométrie objectivant un cristallin droit composé d'un centre hypodense et d'un anneau périphérique hyperdense (66).

b. BIOMICROSCOPIE A ULTRASONS (UBM)

L'UBM n'est pas un examen de routine pour l'étude de la cataracte. Néanmoins, Zhang et al. (67) ont montré son intérêt dans la recherche d'une rupture de la capsule postérieure du cristallin dans le cadre d'un traumatisme. Leur étude a retrouvé une valeur prédictive positive à 100% et une valeur prédictive négative à 90,5%.

3. PRONOSTIC

Le pronostic d'une cataracte traumatique est plus lié aux lésions associées éventuelles qu'à la cataracte elle-même. La cornée présente très fréquemment une plaie qui, selon sa localisation, son type et sa prise en charge, peut fortement influencer le pronostic. Ainsi :

- la cicatrice d'une plaie centrale limitera plus la récupération visuelle qu'une cicatrice périphérique épargnant l'axe visuel ;
- la prise en charge d'une plaie multilobée, déchiquetée ou avec refend nécessitera plus de points de suture qu'une plaie linéaire sans perte de substance, entraînant alors un astigmatisme plus ou moins important qui occasionnera des aberrations optiques difficiles à corriger.

Par ailleurs, plusieurs études ont montré que l'existence d'une plaie sclérale était associée à une acuité visuelle finale plus basse (68–71), de même qu'une atteinte du segment postérieur (72,73).

En 2010, Shah et al. (74) ont montré que l'OTS était un bon outil dans l'évaluation pronostique des cataractes suite à un traumatisme à globe ouvert ou à globe fermé.

4. PRINCIPES DE PRISE EN CHARGE

Dans le cas où l'opacité cristallinienne est limitée et qu'elle n'entraîne pas de retentissement fonctionnel, l'abstention thérapeutique est préconisée. En cas d'évolution tardive, une chirurgie à distance pourra être envisagée.

Lorsque la cataracte est d'emblée diffuse au moment du diagnostic, un geste chirurgical est rapidement réalisé. Dans un grand nombre de cas, l'existence d'une plaie cornéenne impose une prise en charge urgente au bloc opératoire afin de suturer la plaie et de limiter les risques infectieux. Si les conditions le permettent, la chirurgie de cataracte est réalisée dans un second temps, ce qui permet de réaliser un bilan lésionnel complet et d'optimiser les conditions du geste chirurgical.

La chirurgie différée permettrait de diminuer les risques peropératoires (75). En effet, en cas de chirurgie précoce, la déchirure capsulaire antérieure n'est pas fibrosée et risque de s'étendre à la capsule postérieure avec issue de vitré dans le segment antérieur. En revanche, lorsque la déchirure est étendue, le risque d'uvéite phacoantigénique et de glaucome phacolytique est élevé, pouvant nécessiter une chirurgie rapide (4).

La technique d'extraction du cristallin et d'implantation est choisie en fonction de l'intégrité de la capsule postérieure et du plan capsulozonulaire :

- si la capsule postérieure est intacte ou s'il existe une rupture minime, un implant intracapsulaire peut être posé ;
- si la rupture postérieure est étendue et que le plan capsulozonulaire est respecté, un implant de sulcus est envisageable. En revanche si le plan capsulozonulaire est fragilisé, un implant de chambre antérieure clipsé à l'iris s'impose.

C. PLAIE CORNEENNE TRANSFIXIANTE

1. EPIDEMIOLOGIE

D'après l'OMS, les opacités cornéennes représentent la 4^{ème} cause de cécité dans le monde après la cataracte, le glaucome et la dégénérescence maculaire liée à l'âge. Elles sont ainsi responsables de 5,1% des cas de déficience visuelle à l'échelle mondiale. Les traumatismes oculaires sont la deuxième cause de cécité cornéenne après le trachome. Leur incidence est certainement sous-évaluée mais ils sont à l'origine de 1,5 à 2,0 millions de nouveaux cas de cécité unilatérale chaque année dans le monde (97).

2. LA TRANSPARENCE CORNEENNE

L'un des éléments-clé permettant à la cornée de jouer son rôle de transmission de l'information visuelle est sa transparence. Cette transparence est étroitement liée à l'épaisseur cornéenne, elle-même dépendante de l'état de déshydratation relative du stroma cornéen. Plusieurs facteurs participent au maintien de la transparence cornéenne :

- l'agencement particulier du collagène
- le rôle cohésif de la substance fondamentale
- la pauvreté cellulaire du stroma
- la régulation de l'hydratation cornéenne par :
 - l'intégrité de l'endothélium
 - l'équilibre hydroélectrolytique de la chambre antérieure
 - le maintien des pressions intraoculaires et de l'épaisseur cornéenne
- l'absence de vascularisation cornéenne

3. PHYSIOPATHOLOGIE : PROCESSUS DE CICATRISATION

Comme tout tissu de l'organisme lors d'une blessure, des mécanismes divers et complexes sont mis en jeu au sein de la cornée afin de réparer les tissus lésés. La particularité de la cornée, tissu avasculaire, réside dans l'absence de formation de nouveaux vaisseaux lors du processus normal de cicatrisation, afin de préserver la transparence nécessaire à la bonne fonction visuelle.

L'apoptose des kératocytes qui fait suite au traumatisme cornéen joue un rôle central dans l'initiation de la cascade de cicatrisation (76). Douze à quarante-huit heures après cette vague d'apoptose, les kératocytes restants vont proliférer et migrer pour donner naissance à 2 types de cellules qui vont repeupler la zone stromale lésée (77) :

- les myofibroblastes α -SMA (α -Smooth Muscle Actin) qui jouent un rôle capital dans l'apparition d'une fibrose cornéenne après un traumatisme. Ils produisent de grandes quantités de collagène III, d'hyaluronane et de biglycan avec très peu de protéoglycanes (notamment de type kératane sulfate) pour former une matrice extra-cellulaire désorganisée et opaque. Ils sont en grande partie responsables de la perte de transparence cornéenne observée après cicatrisation ;
- des « wound fibroblasts » qui fabriquent une matrice extra-cellulaire normale composée d'autant de collagène que de keratocan et lumican avec des chaînes de kératane sulfate, donnant à la matrice extra-cellulaire sa structure hautement organisée, régulière et transparente (78–83).

La transparence cornéenne repose donc sur un équilibre entre myofibroblastes et « wound fibroblasts ». Lorsqu'il existe une opacité, cette dernière pourrait même disparaître grâce à une réorganisation de la matrice extra-cellulaire par les « wound fibroblasts » lorsque le renouvellement cellulaire est en faveur de ces cellules (79,80).

NOTRE ETUDE

I) MATERIEL ET METHODES

A. OBJECTIFS

L'objectif principal de notre étude était de rechercher les facteurs pronostiques influençant l'acuité visuelle finale chez les patients victimes d'un traumatisme du segment antérieur et ayant bénéficié d'une prise en charge initiale au Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Lille.

Les objectifs secondaires étaient :

- la description des caractéristiques cliniques de ce type de traumatisme
- la description de la population étudiée
- l'élaboration de recommandations sur la prise en charge de ce type de traumatisme.

B. POPULATION ETUDIEE

La sélection des patients a été réalisée grâce au codage de bloc opératoire, tous les patients ayant bénéficié d'une suture cornéenne chirurgicale et/ou d'une chirurgie de cataracte.

Les patients inclus dans l'étude ont tous présenté un traumatisme à globe ouvert associant une plaie pénétrante cornéenne et une cataracte traumatique (d'emblée ou à distance et en rapport avec le traumatisme) et ayant été pris en charge au CHRU de Lille.

La prise en charge a toujours débuté par une consultation aux urgences ophtalmologiques, le patient s'étant présenté de lui-même, ou ayant été accompagné par les pompiers ou adressé par un confrère ophtalmologue ou d'une autre spécialité sans qu'aucune prise en charge antérieure n'ait été débutée.

Les critères d'exclusion comprenaient :

- une atteinte du segment postérieur
- une prise en charge ophtalmologique débutée en dehors du CHRU de Lille
- la présence d'un corps étranger intraoculaire
- une plaie sclérale si elle s'accompagnait d'une hernie de tissu choroïdien ou rétinien
- un traumatisme de nature chimique et/ou thermique
- une absence de cataracte traumatique
- un mécanisme contusif

Au total, nous avons étudié 374 dossiers de patients qui ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale d'une plaie cornéenne et/ou d'une cataracte traumatique au CHRU de Lille. Nous avons inclus 41 yeux de 41 patients dans l'étude de manière consécutive sur une période de 11 ans et 52 jours allant du 21 Février 2004 au 14 Avril 2015.

Une vingtaine de patients ont été exclus en raison de la présence de critères d'exclusion. Onze patients ont eu une prise en charge initiale au CHRU de Lille puis ont été suivis par leur ophtalmologue traitant. Les informations de suivi nécessaires à l'étude ont pu être recueillies auprès des ophtalmologues traitants qui ont été contactés par téléphone. Tous les ophtalmologues traitants sollicités ont pu répondre à notre demande.

Ont été considérés comme perdus de vue les patients pour lesquels il existe des données manquantes en raison d'un défaut de suivi. Ces patients n'ont pas été exclus de l'étude.

C. DONNEES RECUEILLIES

Pour chaque cas, les données suivantes ont été recueillies et analysées à partir du dossier médical et du dossier d'hospitalisation :

1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE

- Âge
- Sexe
- Œil atteint

2. CARACTERISTIQUE DU TRAUMATISME

- Lieu
- Mécanisme

3. DONNEES DE L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL

- Délai de consultation : temps écoulé entre le traumatisme et la consultation aux urgences
- Acuité visuelle initiale : exprimée en décimales
- Caractéristiques de la plaie cornéenne : localisation, type
- Présence d'une cataracte traumatique d'emblée ou non
- Présence de lésions associées du segment antérieur
- Présence d'une plaie palpébrale

4. PRISE EN CHARGE MEDICALE

- Antibiothérapie initiale
- Corticothérapie initiale

5. CARACTERISTIQUES DE LA PRISE EN CHARGE CORNEENNE

- Délai de suture cornéenne par rapport à la date de consultation aux urgences
- Nombre de points de suture mis en place
- Réalisation d'une résection irienne ou non
- Nombre de chirurgies combinées (cataracte + suture cornéenne)
- Délai d'ablation des sutures cornéennes par rapport à la date de leur mise en place

6. CARACTERISTIQUES DE LA CHIRURGIE DE CATARACTE

- Délai de réalisation par rapport à la date de consultation aux urgences
- Type de cataracte
- Etat des capsules cristalliniennes
- Type d'implant mis en place

7. COMPLICATIONS IMMEDIATES OU A DISTANCE

- Glaucome
- Hypertonie intraoculaire temporaire
- Décollement de rétine
- Repositionnement d'implant

- Opacification capsulaire postérieure

8. SEQUELLES DEFINITIVES

- Corectopie
- Taie cornéenne
- Synéchie irido-cornéenne
- Synéchie irido-cristallinienne

9. EQUIPEMENT EN LENTILLES DE CONTACT RIGIDES

10. ACUITE VISUELLE APRES TRAITEMENT

D. CRITERE PRINCIPAL DE JUGEMENT

Nous avons recherché les facteurs pronostiques influençant l'acuité visuelle dite finale, correspondant en général à la meilleure acuité visuelle corrigée après chirurgie de cataracte et après capsulotomie postérieure lorsqu'elle a eu lieu. Lorsqu'il n'y a pas eu de capsulotomie postérieure, l'acuité visuelle finale retenue était celle notée avant l'apparition de toute opacification capsulaire postérieure.

Dans les rares cas où la chirurgie de cataracte n'a pas eu lieu, il s'agissait soit d'une cataracte sectorielle n'ayant pas d'impact sur l'acuité visuelle, soit d'une cataracte pour laquelle une chirurgie était prévue prochainement.

Lorsque les patients ont bénéficié d'un équipement en lentille, l'acuité visuelle finale considérée était celle obtenue une fois le protocole d'adaptation terminé.

Concernant les enfants, ils ont tous bénéficié d'une rééducation d'amblyopie lorsque celle-ci était nécessaire et l'acuité visuelle finale a été évaluée à la fin de la rééducation.

Le délai entre le traumatisme et l'obtention d'une acuité visuelle finale stable variait donc en fonction de la chronologie et du nombre de traitements réalisés.

Dans l'analyse descriptive, les acuités visuelles initiales et finales ont été exprimées en décimales lorsqu'elles étaient chiffrables. Dans le cas contraire, les appellations et équivalences décimales suivantes ont été utilisées, selon le tableau du Dr Zanlonghi :

- PL+ (perception lumineuse positive) = 0,002
- VBLM (« voit bouger la main ») = 0,005
- CLD (« compte les doigts ») = 0,01.

Pour l'analyse bivariée et pour des raisons de simplification, l'acuité visuelle finale a été scindée en 2 groupes : soit maximale (égale à 1 en décimales), soit non maximale (inférieure à 1). Ainsi l'impact de chaque variable étudiée a été analysé pour chacun de ces 2 groupes.

E. ANALYSE STATISTIQUE

Le logiciel ayant permis l'analyse statistique des données de notre étude est le logiciel SAS Institute version 9.3.

Pour le descriptif de la population et les données cliniques, la distribution des variables qualitatives est exprimée en pourcentage et en fréquence. Celle des variables quantitatives est exprimée soit selon une

moyenne précisée par la déviation standard, soit selon une médiane précisée par les intervalles interquartiles.

Pour notre objectif primaire, la recherche de facteurs pronostiques influençant l'acuité visuelle finale a été réalisée par un test du Chi 2 ou un test Exact de Fisher pour les variables codées qualitatives. Cette analyse a concerné :

- le délai de consultation aux urgences
- la localisation de la plaie
- le type de plaie
- la présence d'une incarceration irienne initiale
- la présence d'une corectopie initiale
- la présence de masses cristalliniennes en chambre antérieure
- le type d'implant cristallinien

Lorsqu'il s'agissait de variables quantitatives numériques, un test U de Mann-Whitney paramétrique ou un test de Student non paramétrique a été réalisé. Ont été étudiés le délai de réalisation de chirurgie de cataracte et le nombre de points de suture cornéens.

Pour nos objectifs secondaires, des variables qualitatives ont été étudiées afin de rechercher une corrélation entre elles. Pour cela, un test du Chi 2 ou un test Exact de Fisher a été réalisé.

La significativité des résultats obtenus a été fixée à un risque alpha de première espèce (p) inférieur à 0,05.

II) RESULTATS

A. ANALYSE DESCRIPTIVE

1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE

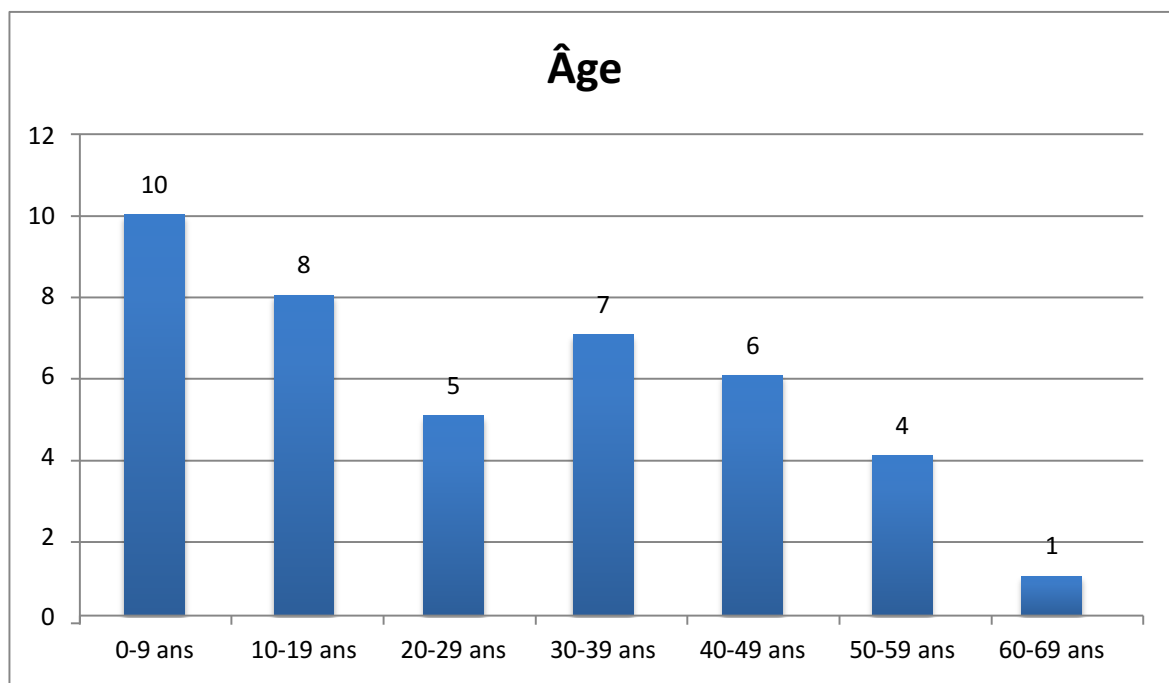


Figure 11 : Âge au moment du traumatisme dans la population d'étude

Tous sexes confondus, la médiane d'âge est de 22 ans avec des âges extrêmes allant de 2 ans à 64 ans, les enfants représentant 46% des patients de notre population d'étude.

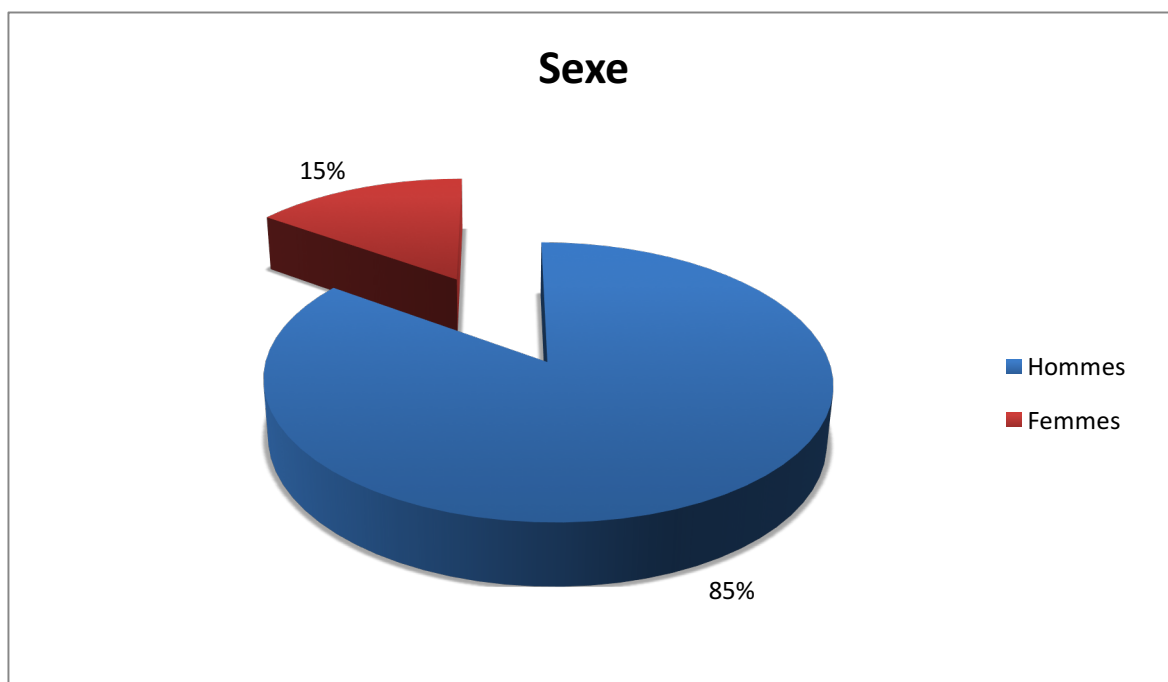


Figure 12 : Répartition du sexe dans la population d'étude

Les hommes sont les premières victimes des traumatismes oculaires ; ils sont presque 6 fois plus nombreux que les femmes dans notre étude. Si on s'intéresse à l'âge au moment du traumatisme en fonction du sexe, on s'aperçoit que le sexe féminin est concerné à un âge plus précoce (médiane à 12 ans) que le sexe masculin (médiane à 22 ans).

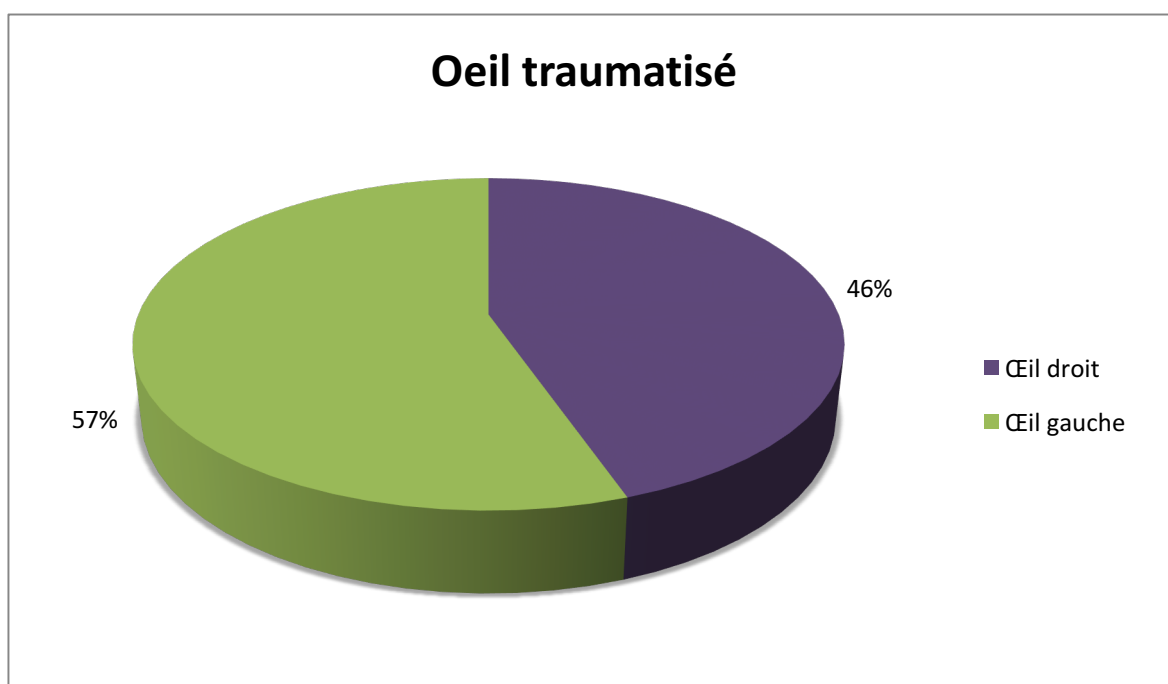


Figure 13 : Œil traumatisé dans la population d'étude

2. CARACTERISTIQUES DU TRAUMATISME

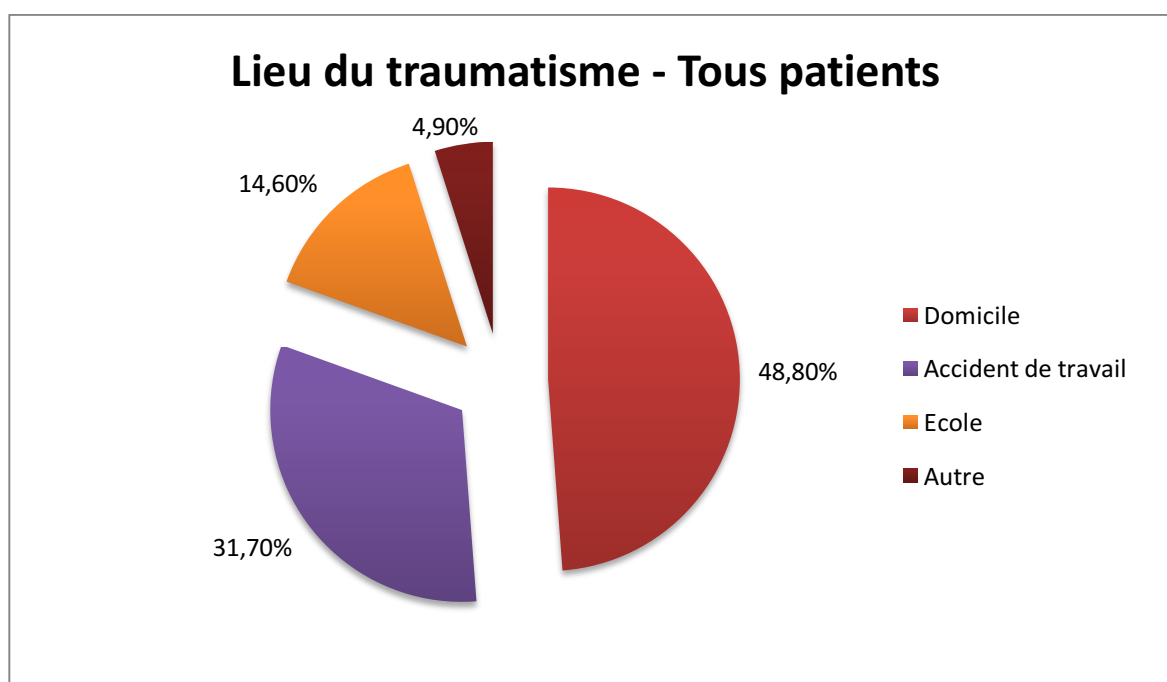


Figure 14 : Lieu du traumatisme chez tous les patients de la population d'étude

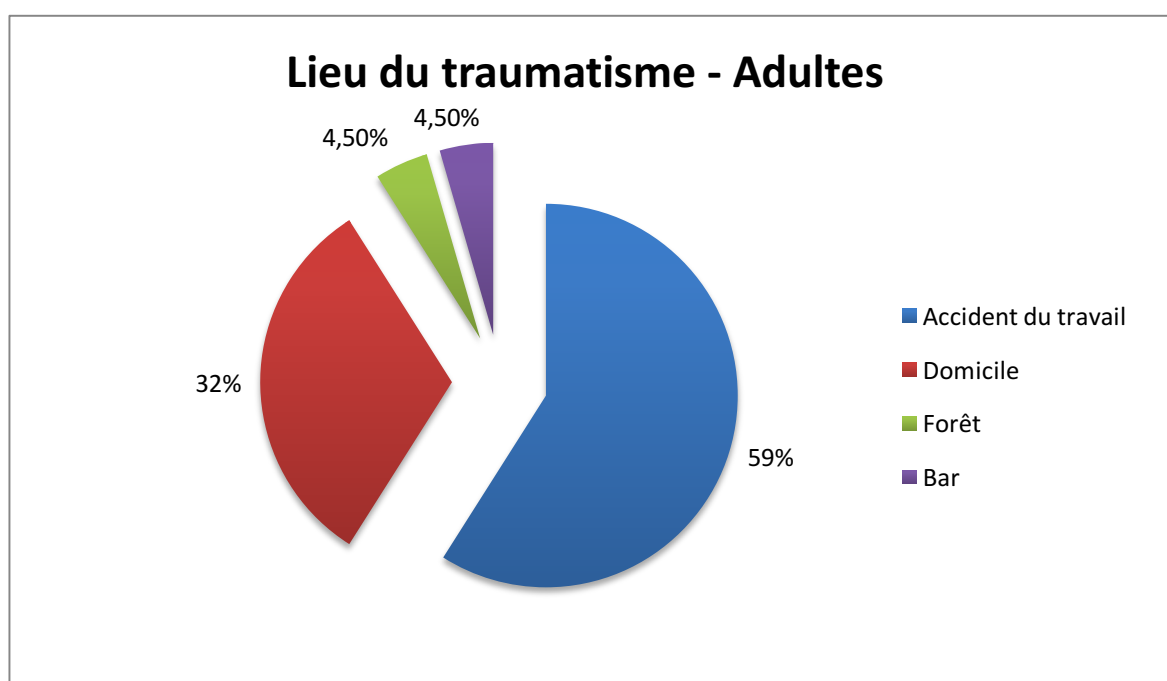


Figure 15 : Lieu du traumatisme chez les adultes de la population d'étude

Lieu du traumatisme - Enfants

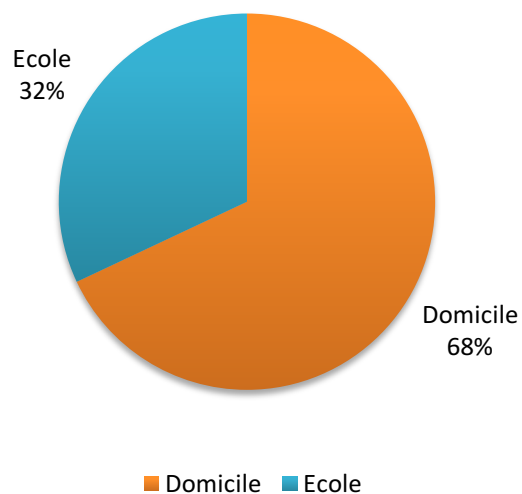


Figure 16 : Lieu du traumatisme chez les enfants de la population d'étude

Mécanisme du traumatisme - Tous patients

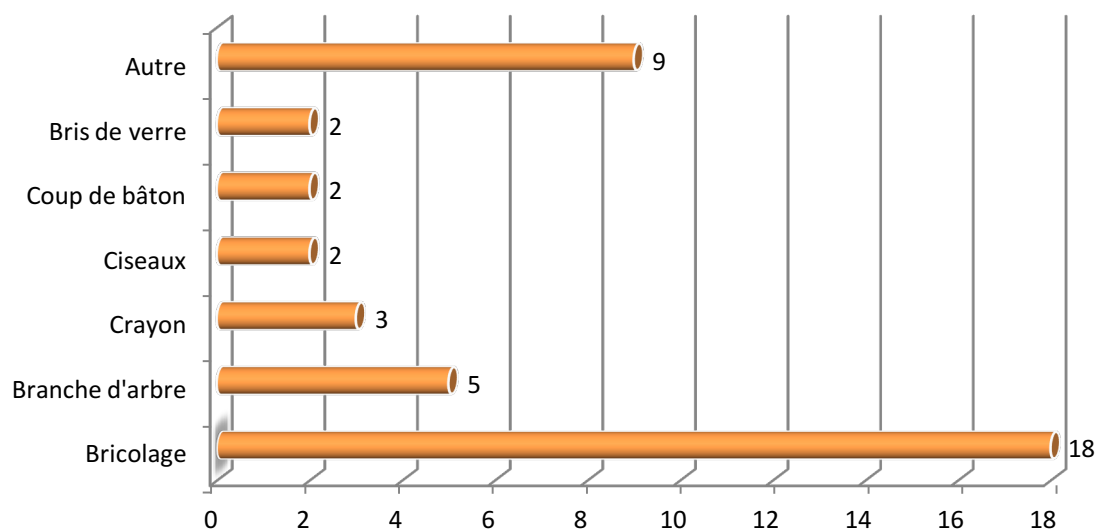


Figure 17 : Mécanisme du traumatisme chez tous les patients de la population d'étude

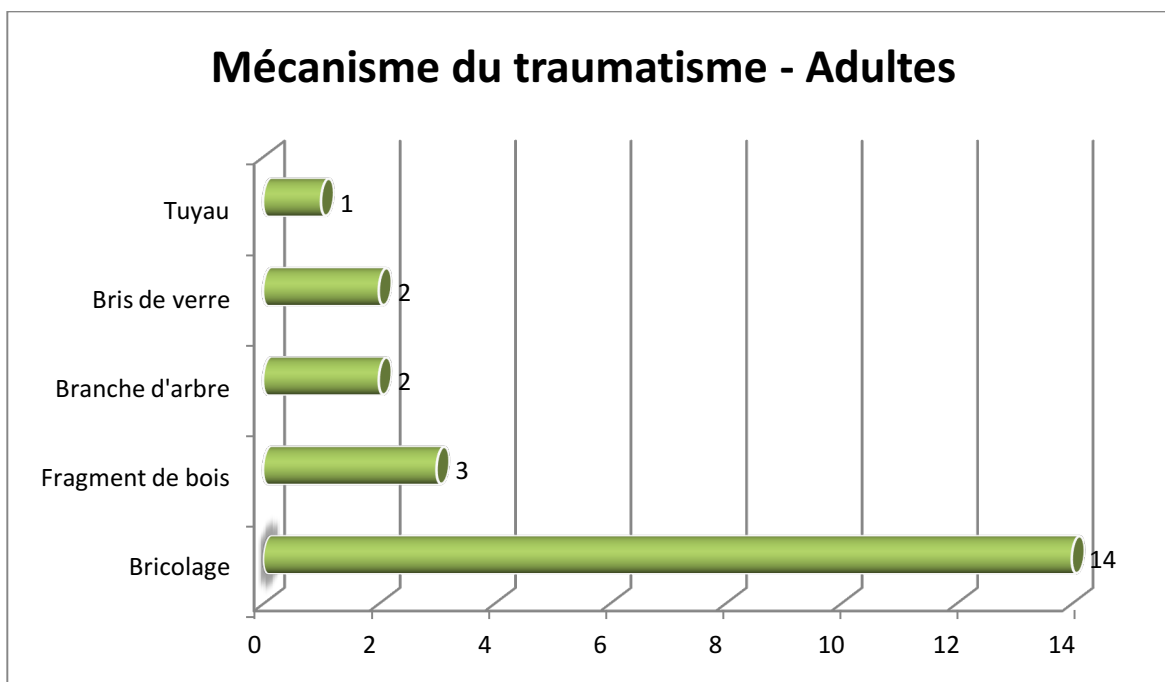


Figure 18 : Mécanisme du traumatisme chez les adultes de la population d'étude

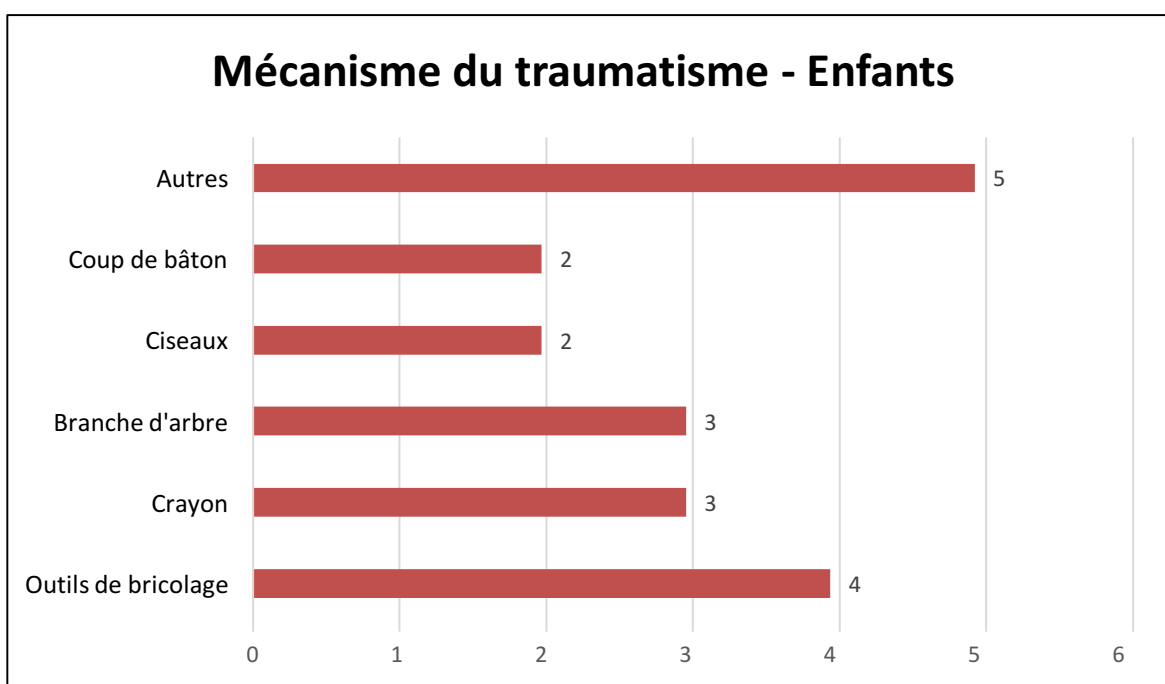


Figure 19 : Mécanisme du traumatisme chez les enfants de la population d'étude

Un tiers environ des traumatismes sont des accidents de travail, souvent liés à un défaut de protection adaptée du visage ou à un moment d'inattention. Les accidents de bricolage sont les plus représentés, qu'ils surviennent au travail ou au domicile. Les enfants sont souvent victimes de

traumatismes auto-infligés ou occasionnés par d'autres enfants majoritairement au domicile puis à l'école par ordre de fréquence. Par ailleurs, il est intéressant de noter la proportion non négligeable de traumatismes végétaux par branche d'arbre.

3. DONNEES DE L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL

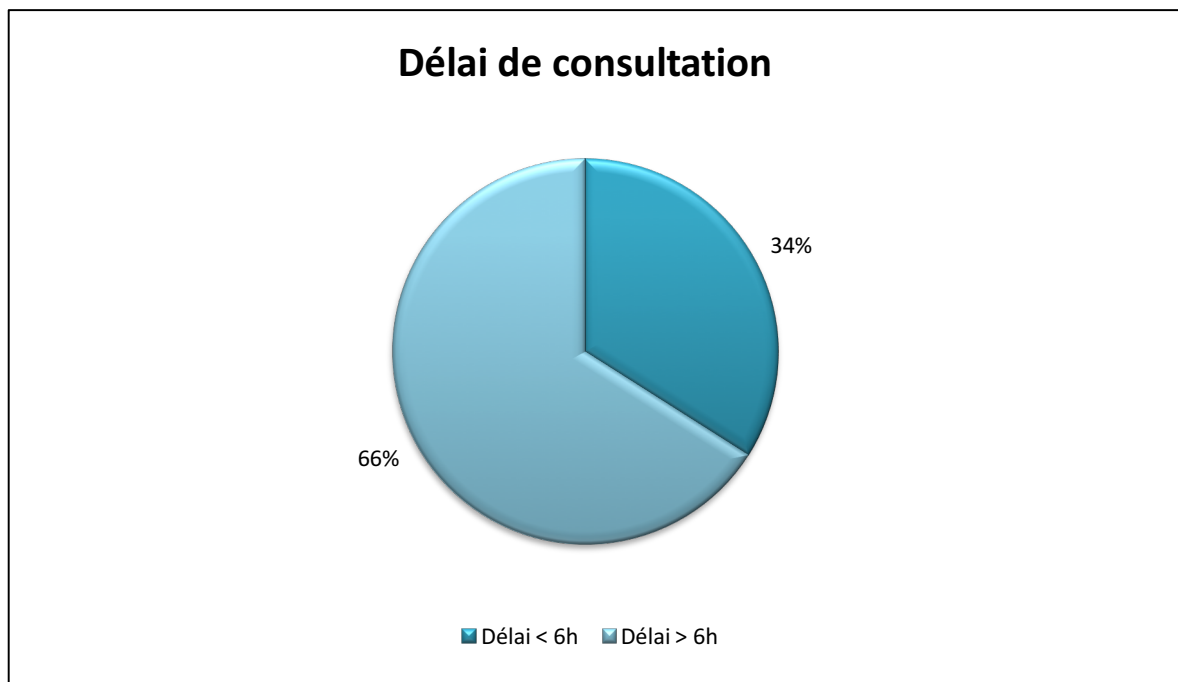


Figure 20 : Délai de consultation aux urgences dans la population d'étude

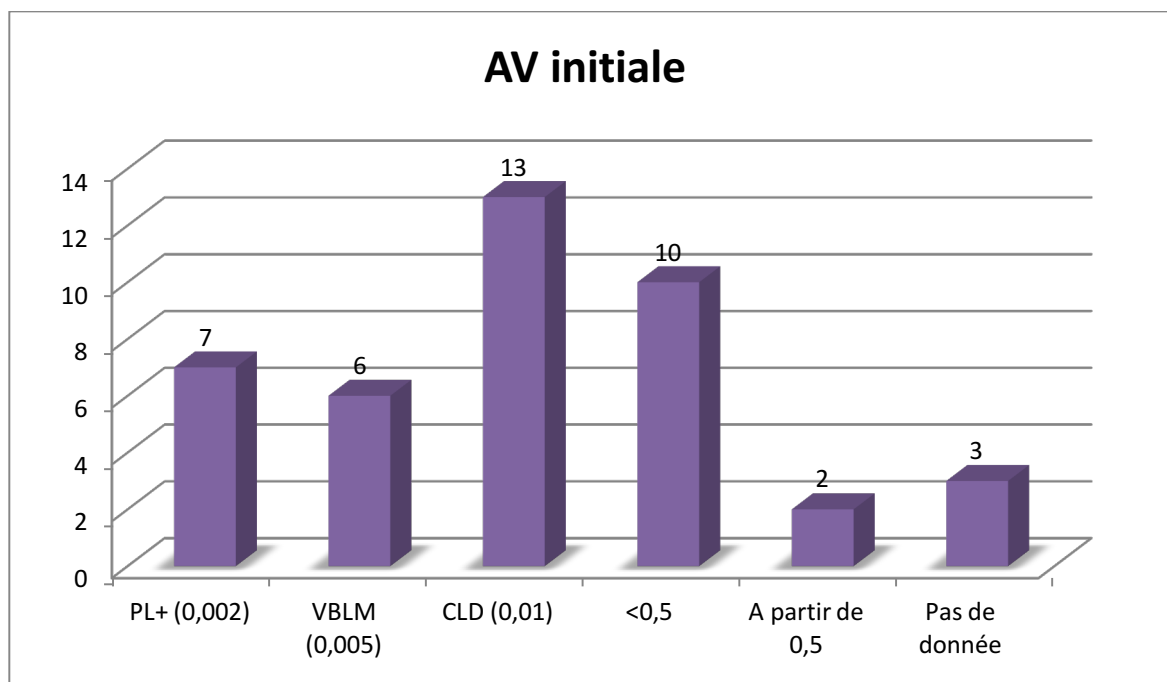


Figure 21 : Acuité visuelle initiale dans la population d'étude

Le délai de consultation est en général très court car le traumatisme engendré occasionne une baisse d'acuité visuelle profonde qui inquiète immédiatement le patient. Ainsi, la moyenne d'acuité visuelle initiale retrouvée chez nos patients était de 0,7/10^{ème} avec une médiane proche de 0 car 26 patients avaient une acuité non chiffrable.

L'absence de donnée pour l'acuité visuelle initiale de certains patients correspond à un défaut inexpliqué de recueil de donnée ou à une impossibilité de le faire en raison du jeune âge du patient.

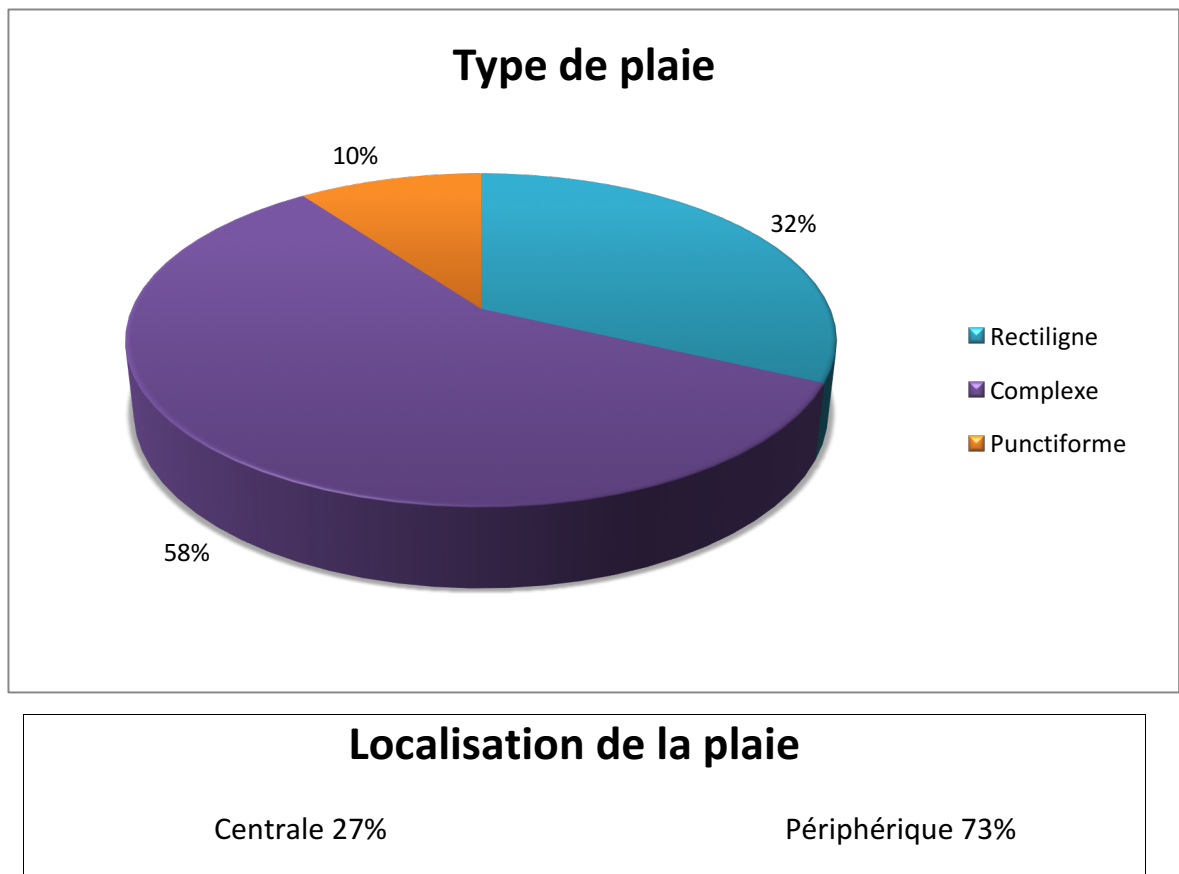


Figure 22 : Caractéristiques de la plaie cornéenne dans la population d'étude

On observe que la plaie cornéenne est complexe dans plus de la moitié des cas, c'est-à-dire anfractueuse avec des bords déchiquetés et parfois perte de substance, liée à l'objet responsable du traumatisme.

Elle est le plus souvent localisée en périphérie cornéenne, épargnant ainsi l'axe visuel.

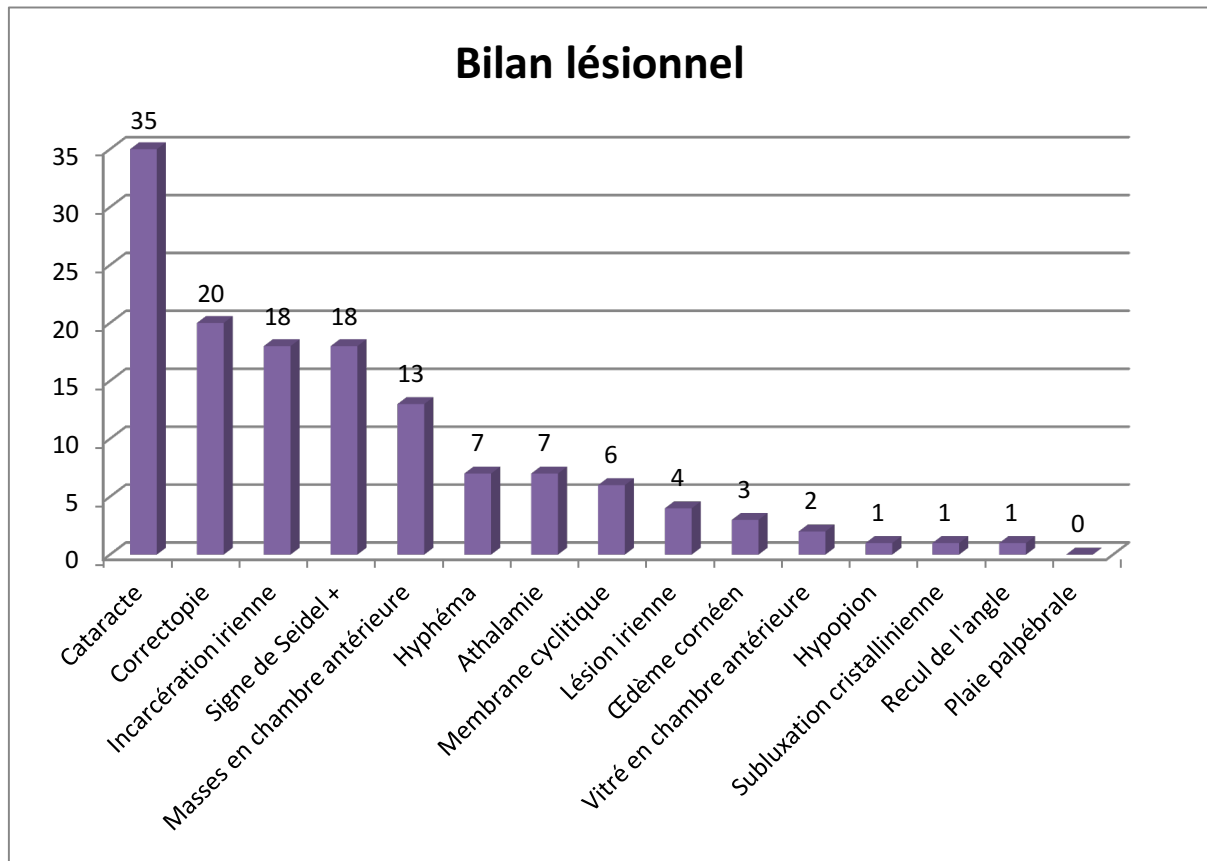


Figure 23 : Répartition des lésions associées initiales dans la population d'étude

La cataracte est le plus souvent présente dès l'examen initial. En revanche, elle n'est pas toujours objectivée à ce moment s'il existe des lésions associées du segment antérieur empêchant de la visualiser (hyphéma par exemple). Une incarceration irienne dans la plaie cornéenne s'accompagne toujours d'une corectopie mais une corectopie peut être causée par d'autres lésions de l'iris parmi lesquelles l'iridodialyse, l'atrophie irienne et la rupture du sphincter irien que nous avons retrouvées dans notre étude.

Un signe de Seidel positif spontanément a été retrouvé dans 44% des cas seulement, en raison du grand nombre d'incarcérations et de hernies iriennes qui rendaient la plaie étanche.

Il est intéressant de noter l'absence chez tous nos cas d'une lésion palpébrale traumatique, l'un des critères de gravité du modèle pronostique de Schmidt et al.

4. PRISE EN CHARGE MEDICALE

ANTIBIOTHERAPIE	
Topique	93%
Générale	95%
CORTICOTHERAPIE	
Locale	93%
Sous-conjonctivale	51%
Per os	2,4%

Tableau 10 : Traitement médical initial dans la population d'étude

Grâce à une bonne standardisation de la prise en charge médicale initiale, tous les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie topique et/ou générale (intraveineuse avec relais per os). Une corticothérapie au moins topique a également été instaurée dans presque tous les cas. La réalisation d'une injection sous-conjonctivale de corticoïdes au bloc opératoire après la suture cornéenne est assez courante mais laissée à l'appréciation du praticien selon la gravité du traumatisme et le bilan lésionnel.

5. CARACTERISTIQUES DE LA PRISE EN CHARGE CORNEENNE

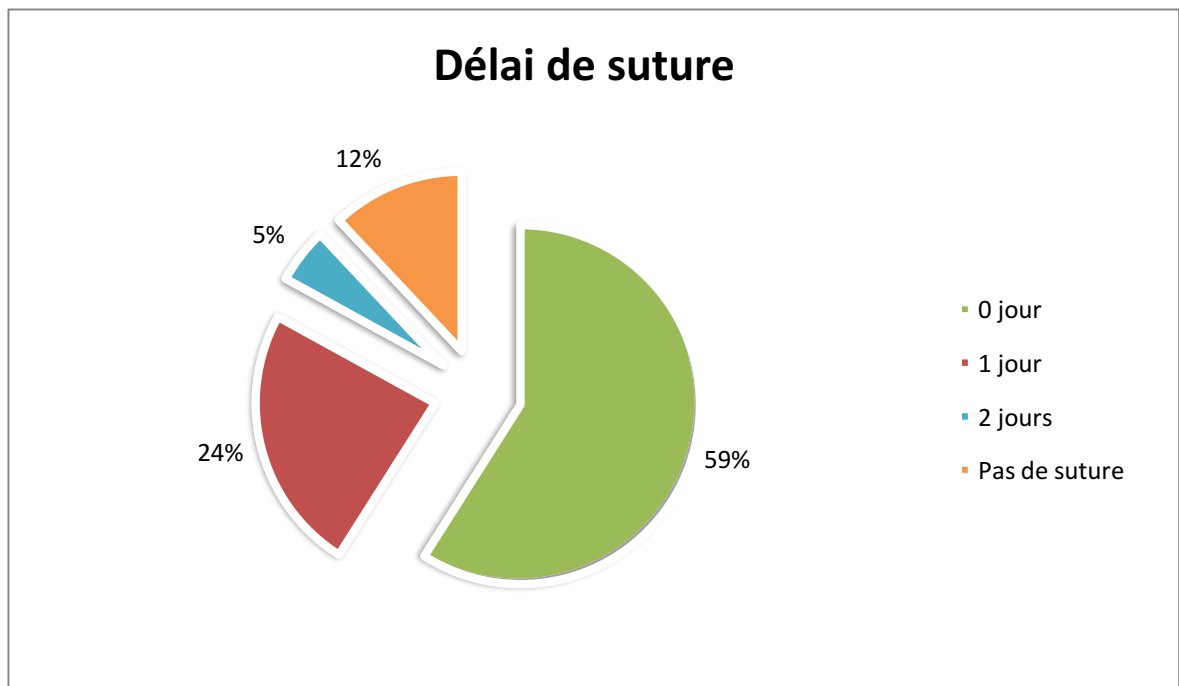


Figure 24 : Délai de réalisation de la suture cornéenne dans la population d'étude

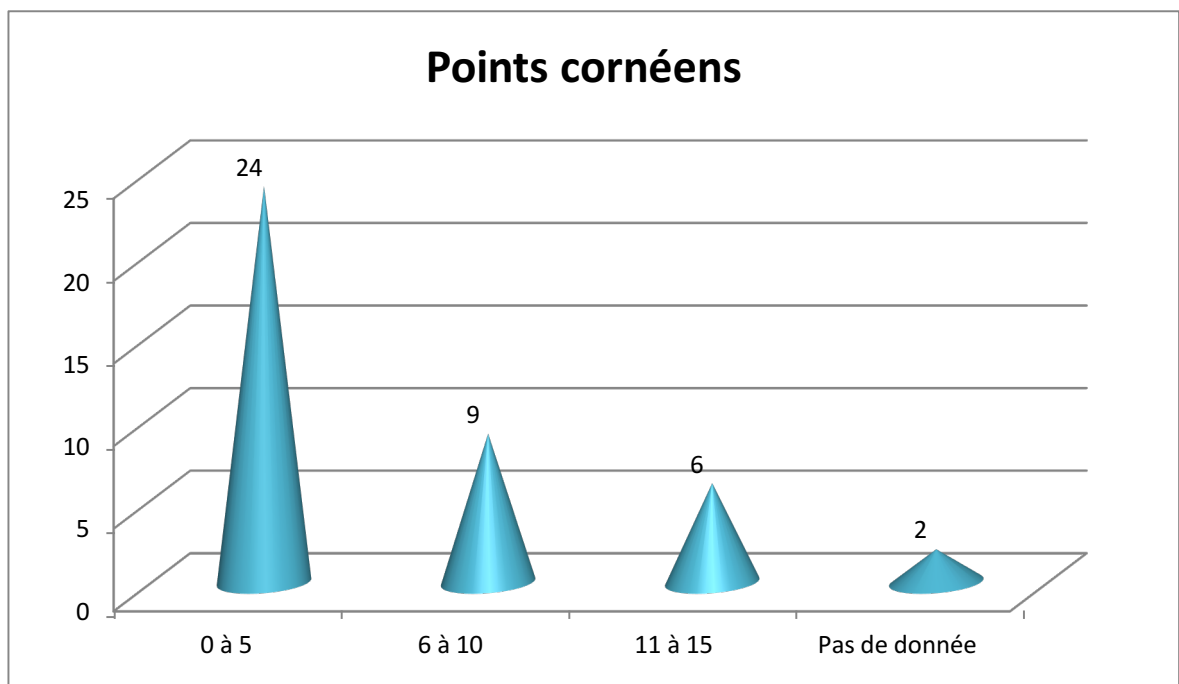


Figure 25 : Nombre de points de suture cornéens dans la population d'étude

En raison du risque infectieux, la suture cornéenne est réalisée très rapidement, le jour même dans plus de la moitié des cas. Les 5 patients n'ayant pas bénéficié de suture ont présenté une plaie punctiforme autoétanche.

Le nombre de points mis en place doit être limité au maximum mais suffisant pour rendre la plaie étanche. Le maximum de points était de 15 pour une médiane de 4. Les patients ayant eu plus de 10 points de suture présentaient des plaies étendues et complexes.

Dans 10% des cas, l'impossibilité de réintégrer de manière complète l'iris ou la présence d'une nécrose ischémique de l'iris a conduit à la résection de la portion irienne extériorisée.

Deux cas ont bénéficié d'une chirurgie combinée en raison de la présence d'une cataracte blanche lors de la consultation aux urgences. Cette chirurgie a eu lieu rapidement, à 1 jour et à 3 jours de la date de consultation.

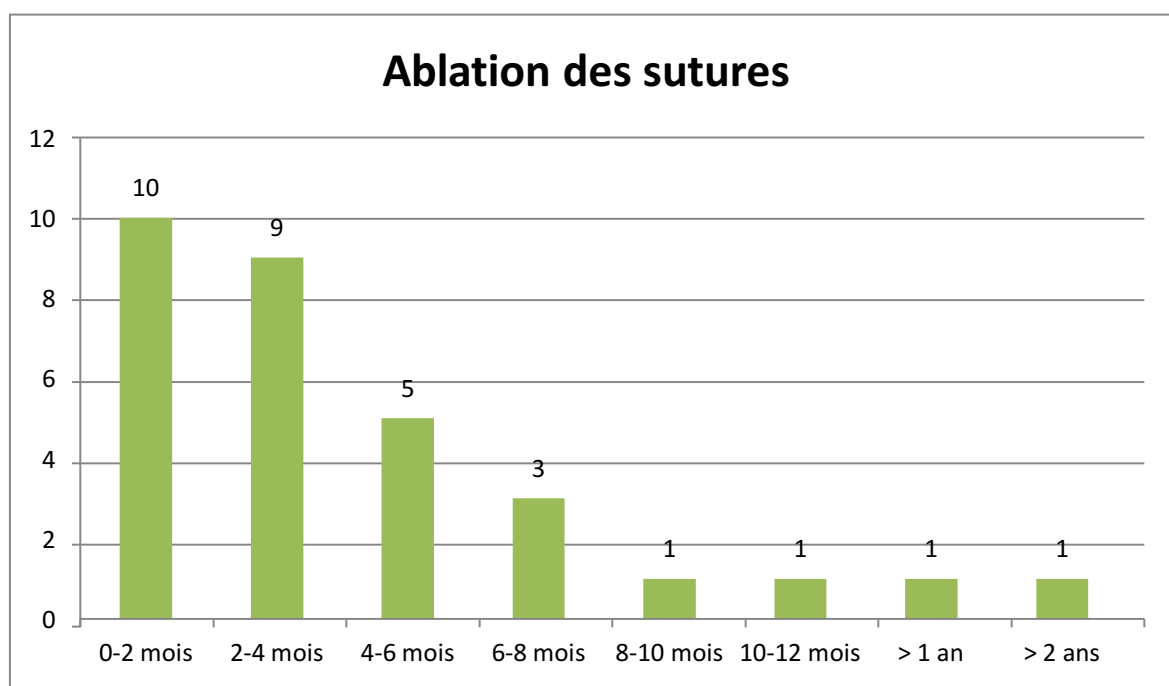


Figure 26 : Délai d'ablation des sutures dans la population d'étude

L'ablation des points de suture est réalisée dans les 4 mois qui suivent leur mise en place dans 60% des cas avec une médiane de 2 mois, un minimum de 6 jours et un maximum de 713 jours.

6. CARACTERISTIQUES DE LA CHIRURGIE DE CATARACTE

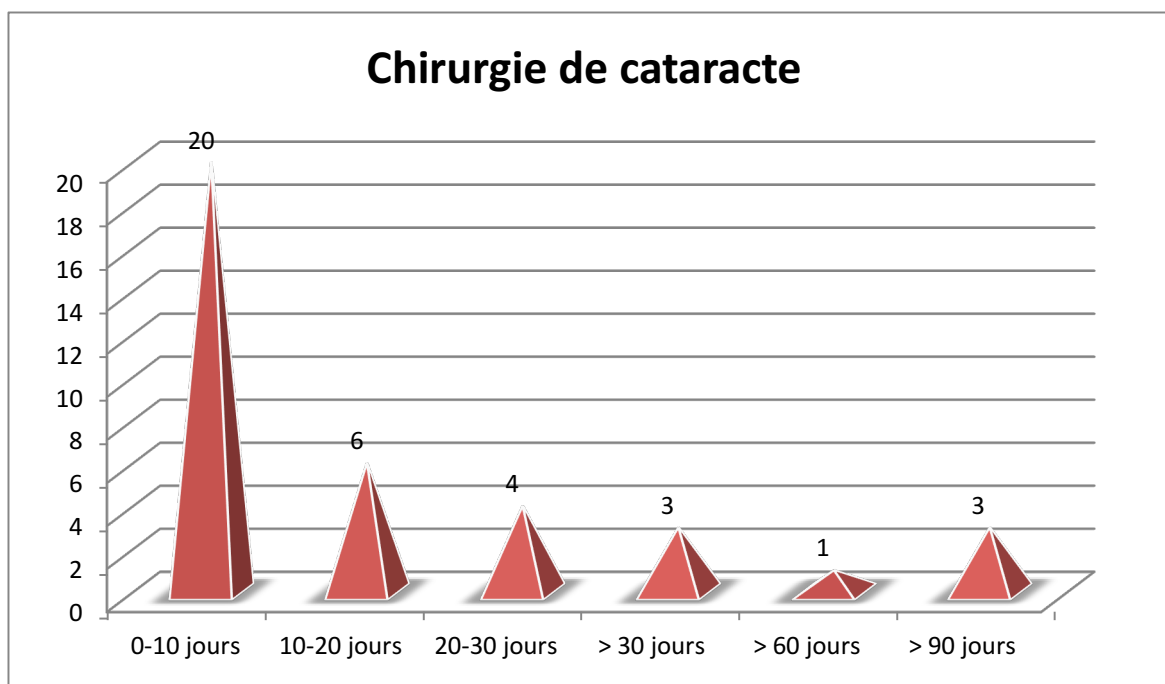


Figure 27 : Délai de réalisation de la chirurgie de cataracte dans la population d'étude

	RUPTURE CAPSULAIRE ANTERIEURE	RUPTURE CAPSULAIRE POSTERIEURE
OUI	92%	55%
NON	8%	45%

Tableau 11 : Etat des capsules cristalliniennes dans la population d'étude

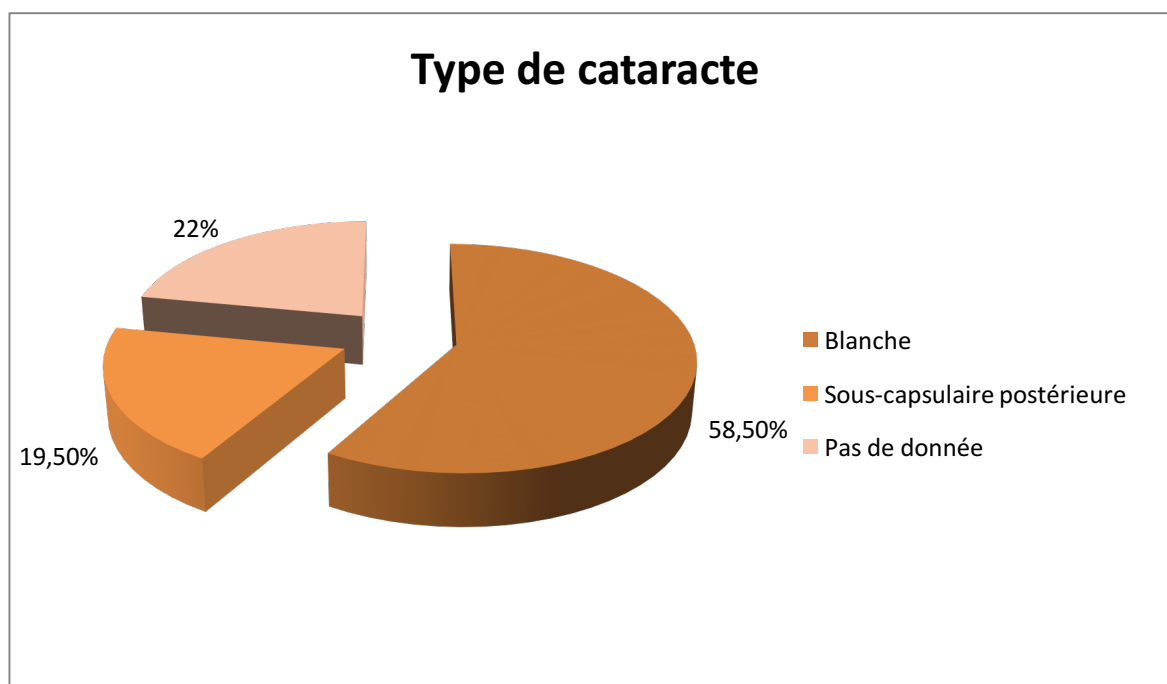


Figure 28 : Type de cataracte post-traumatique dans la population d'étude

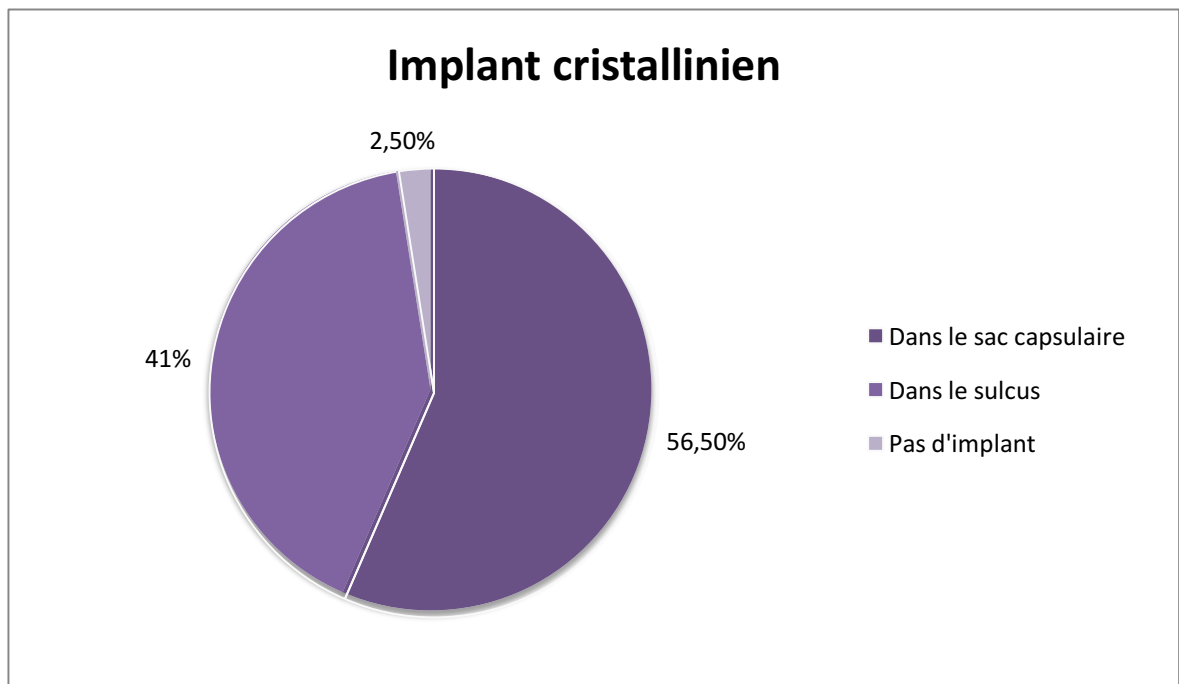


Figure 29 : Localisation de l'implant cristallinien dans la population d'étude

Les résultats concernant la chirurgie de cataracte montrent que l'intervention est réalisée plutôt rapidement pour un grand nombre de patients avec une médiane à 9 jours (délai minimum 1 jour et maximum 184 jours). Le type de cataracte le plus fréquemment retrouvé est la cataracte totale blanche voire lactescente, à l'origine d'une baisse d'acuité visuelle profonde.

Le traumatisme pénétrant occasionne une effraction de la capsule cristallinienne antérieure dans presque tous les cas et de la capsule postérieure dans 55% des cas. Un implant intra-capsulaire postérieur est implanté chez plus de 50% des patients lorsque le plan capsulaire le permet.

7. COMPLICATIONS IMMEDIATES OU A DISTANCE

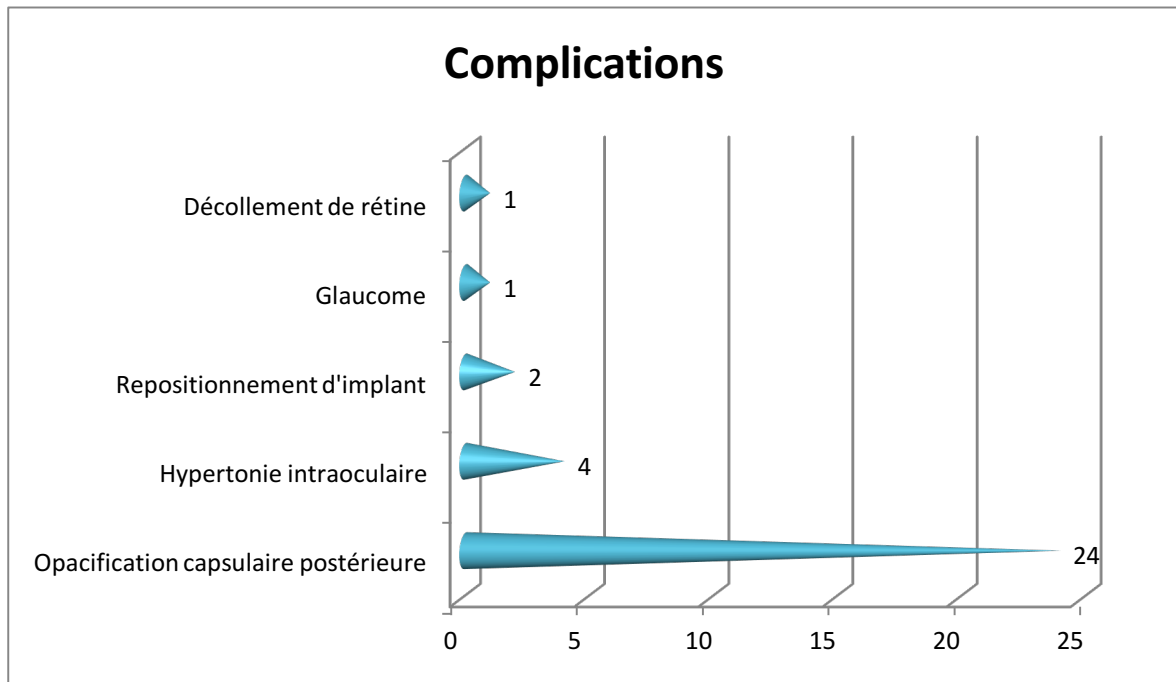


Figure 30 : Complications observées dans la population d'étude

Les complications observées après traumatisme du segment antérieur sont relativement rares. La plus fréquente est l'opacification capsulaire postérieure qui a concerné 24 patients sur les 37 opérés de cataracte, soit 64,9%. Parmi eux, 22 ont bénéficié d'une capsulotomie postérieure. Les 2 complications les plus graves, glaucome et décollement de rétine, sont survenues chez le même sujet à distance du traumatisme.

8. SEQUELLES DEFINITIVES

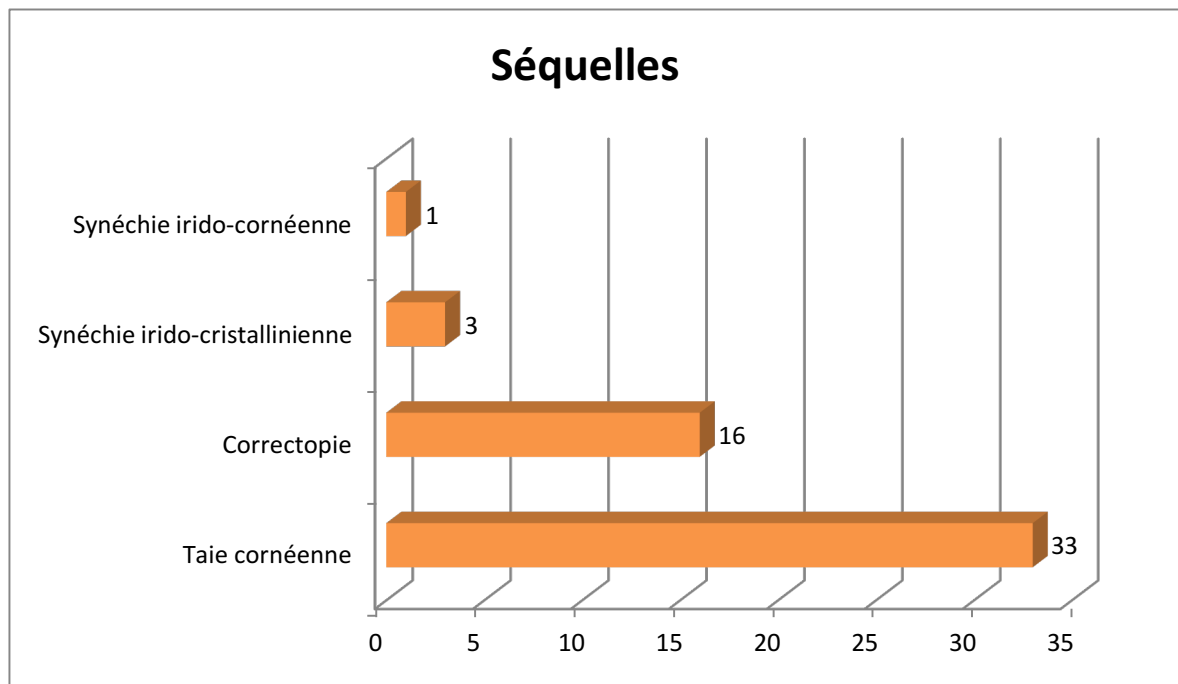


Figure 31 : Séquelles anatomiques finales dans la population d'étude

Les séquelles anatomiques les plus fréquentes sont la taie cornéenne, présente dans 92% des cas et la corectopie. A noter que parmi les 16 cas de corectopie finale, 11 présentaient déjà une déformation irienne à l'examen initial, soit 69%.

9. EQUIPEMENT EN LENTILLES DE CONTACT

Deux patients ont bénéficié d'un équipement en lentilles rigides, le premier pour compenser un astigmatisme irrégulier important et le second en raison d'une aphakie post opératoire. Ces deux patients ont ainsi pu récupérer une acuité visuelle finale égale à 1.

10. ACUITE VISUELLE FINALE

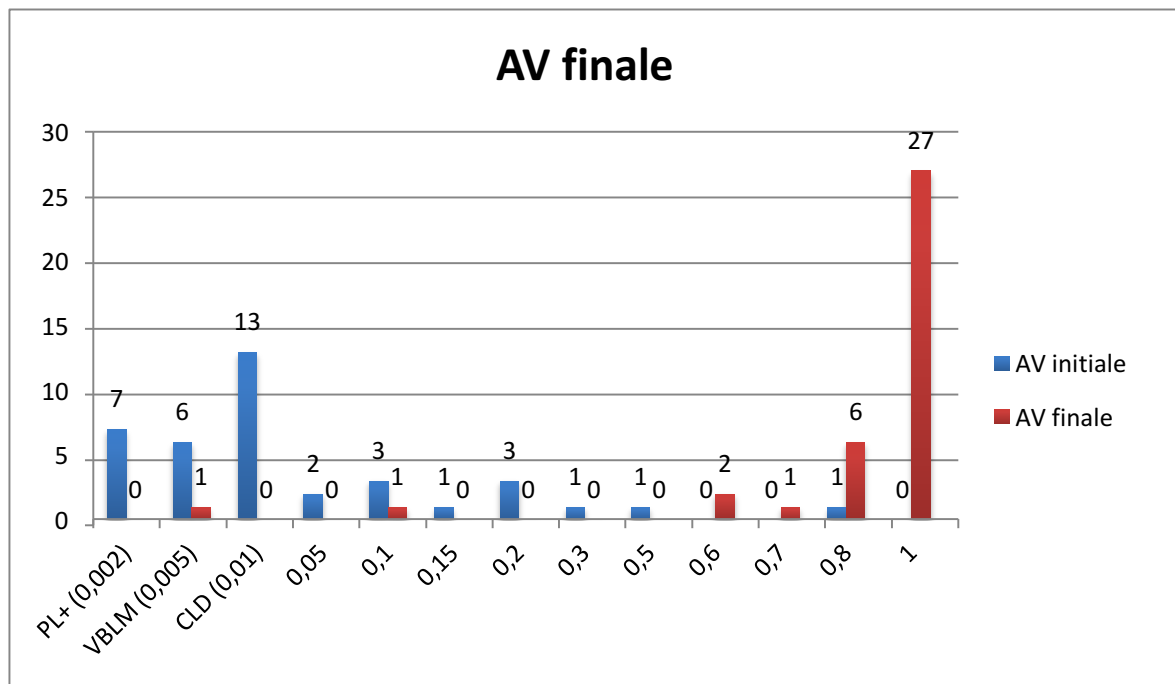


Figure 32 : Distribution de l'acuité visuelle finale versus l'acuité visuelle initiale

L'acuité visuelle finale exprimée en décimales montre qu'un traumatisme du segment antérieur est globalement de bon pronostic. La moyenne d'acuité visuelle retrouvée est de 0,89 pour une médiane à 1 (corrigée par les 65,9% de patients ayant une acuité visuelle finale à 1) avec un minimum à 0,005 (« voit bouger la main ») chez l'enfant de 5 ans ayant présenté un décollement de rétine et un glaucome à distance du traumatisme.

B. OBJECTIF PRIMAIRE : RECHERCHE DE FACTEURS PRONOSTIQUES PAR ANALYSE BIVARIEE

1. VARIABLES QUALITATIVES

La seule variable qualitative pour laquelle une corrélation avec l'acuité visuelle finale a été retrouvée est la localisation de la plaie cornéenne : l'acuité est moins bonne en cas de plaie centrale ($p < 0,0001$).

Les autres variables testées n'ont pas d'impact :

- délai de consultation
- type de plaie cornéenne
- incarceration irienne initiale
- corectopie initiale
- présence de masses cristalliniennes en chambre antérieure
- type d'implant cristallinien mis en place

VARIABLE ETUDIEE	
Localisation de la plaie cornéenne	p < 0,0001
Délai de consultation	p = 0,7144
Type de plaie cornéenne	p = 0,07
Incarcération irienne initiale	p = 0,4910
Corectopie initiale	p = 0,7206
Masses cristalliniennes en chambre antérieure	p = 0,1242
Type d'implant cristallinien	p = 1

Tableau 12 : Variables qualitatives étudiées dans l'analyse bivariée sur l'acuité visuelle finale

Si nous nous intéressons au délai de consultation exprimé en jours et non plus en seuil inférieur ou supérieur à 6 heures, voici le taux de patients ayant récupéré une acuité à 1 en fonction de ce délai :

DELAI DE CONSULTATION	0-1 jour	2-7 jours	> 8 jours
ACUITE VISUELLE A 1	24/37 = 65%	1/2 = 50%	2/2 = 100%

Tableau 13 : Distribution du délai de consultation et pourcentage de patients avec une acuité visuelle finale à 1

2. VARIABLES QUANTITATIVES

Le nombre de points de suture cornéens a été retrouvé comme un facteur influençant l'acuité visuelle finale de manière significative. Chez les patients ayant récupéré une acuité à 1 sur l'œil traumatisé, la médiane de points de suture était de 4 contre 8 chez ceux n'ayant pas retrouvé une acuité maximale.

En revanche, il n'existe pas de corrélation entre le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte et l'acuité visuelle finale et ce, malgré une médiane de 7 jours chez les patients ayant retrouvé une acuité à 1 contre 14 jours chez les autres.

VARIABLE ETUDIEE	
Nombre de points de suture cornéens	p = 0,0166 (test de Student)
Délai de réalisation de la chirurgie de cataracte	p = 0,3800 (test U de Mann Whitney)

Tableau 14 : Variables quantitatives étudiées dans l'analyse bivariée sur l'acuité visuelle finale

C. ANALYSES DE SOUS-GROUPES

Le but de ces analyses était d'observer les habitudes opératoires des chirurgiens et de rechercher les facteurs influençant la présence d'une corectopie.

1. CORECTOPIE

	PAS DE CORECTOPIE INITIALE	CORECTOPIE INITIALE	TOTAL
PLAIE CORNEENNE PERIPHERIQUE	15	15	30
PLAIE CORNEENNE CENTRALE	6	5	11
TOTAL	21	20	41

Tableau 15 : Corectopie initiale en fonction de la localisation de la plaie cornéenne

Il existe une corectopie initiale dans 36,5% lorsque la plaie est périphérique et dans 12,2% des cas lorsqu'elle est centrale (Tableau 15). L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de corrélation entre corectopie initiale et localisation de la plaie cornéenne ($p = 0,7964$).

	PAS DE CORECTOPIE FINALE	PAS DE CORECTOPIE FINALE	TOTAL
PLAIE CORNEENNE PERIPHERIQUE	18	12	30
PLAIE CORNEENNE CENTRALE	7	4	11
TOTAL	25	16	41

Tableau 16 : Corectopie finale en fonction de la localisation de la plaie cornéenne

De même, nous observons que la localisation de la plaie cornéenne n'influe pas sur l'existence d'une corectopie finale ($p = 1$). Celle-ci existe dans 29% des cas lorsque la plaie est périphérique et dans 9,8% des cas lorsqu'elle est centrale (Tableau 16).

2. TYPE D'IMPLANT EN FONCTION DE L'INTEGRITE DES CAPSULES CRISTALLINIENNES

	SAC POSTERIEUR	SULCUS	TOTAL
RUPTURE CAPSULAIRE ANTERIEURE	19	15	34
PAS DE RUPTURE CAPSULAIRE ANTERIEURE	1	0	1
TOTAL	20	15	35

Tableau 16 : Type d'implant cristallinien en fonction de la rupture capsulaire antérieure

L'analyse descriptive porte sur les patients qui ont bénéficié d'une chirurgie de cataracte avec implantation et pour lesquels la donnée « présence d'une rupture capsulaire antérieure » a été retrouvée dans le dossier. Quatre patients n'ont pas été opérés. Un patient a été opéré mais non implanté et la donnée nécessaire était manquante pour un autre. Le nombre total de patients considérés était donc de 35.

Comme décrit précédemment, 92% des patients ont présenté une rupture capsulaire antérieure. Parmi eux, 56% ont eu un implant de sac en raison d'une intégrité de la capsule postérieure ou d'une effraction minime de celle-ci. Les autres patients ont nécessité la mise en place d'un implant de sulcus en raison d'un délabrement trop important du support capsulaire postérieur (Tableau 16).

Une analyse statistique d'association n'a pu être réalisée en raison d'un effectif insuffisant dans l'un des groupes.

	SAC POSTERIEUR	SULCUS	TOTAL
RUPTURE CAPSULAIRE POSTERIEURE	3	12	15
PAS DE RUPTURE CAPSULAIRE POSTERIEURE	11	0	11
TOTAL	4	12	26

Tableau 17 : Type d'implant cristallinien en fonction de la rupture capsulaire postérieure

Ici, l'analyse porte sur 26 patients, ceux qui ont bénéficié d'une chirurgie et pour lesquels la donnée « présence d'une rupture capsulaire postérieure » était présente dans le dossier médical.

Lorsqu'il existait une rupture capsulaire postérieure, la mise en place d'un implant de sulcus a été nécessaire dans 80% des cas. En revanche, dès lors que le plan capsulaire postérieur était intact, un implant de sac postérieur a pu être implanté (Tableau 17).

L'analyse statistique montre une association forte entre ces 2 variables de manière significative avec $p < 0,0001$.

III) DISCUSSION

L'étude des traumatismes oculaires reste un défi colossal par la diversité des lésions observées et la multitude des mécanismes pouvant être

impliqués. De ce fait, l'étude des facteurs pronostiques reste ardue et nécessite des cohortes de cas suffisants pour obtenir des résultats exploitables.

Notre étude, malgré un recul de plus de 11 ans, n'a pu analyser toutes les associations souhaitées en raison d'un nombre insuffisant d'effectifs dans de nombreux groupes. Par ailleurs, elle souffre des mêmes limites que certaines études précédentes par son caractère rétrospectif. La comparaison des résultats de notre étude avec ceux de la littérature peut donner lieu à des discordances car la plupart des études comparent les traumatismes à globe ouvert versus à globe fermé. Et lorsqu'elles s'intéressent uniquement à l'un des 2 types, tous les mécanismes traumatiques sont pris en compte, pénétrants et contusifs, de même que les atteintes du segment antérieur comme celles du segment postérieur. Or notre étude traite uniquement des atteintes du segment antérieur par mécanisme pénétrant, à l'exclusion des traumatismes contusifs. Aucune étude antérieure sur un sujet si précis n'a été retrouvée. Par ailleurs, de nombreuses variables de notre étude n'ont jamais fait l'objet d'analyses dans le passé, limitant ainsi la comparaison de nos résultats avec d'autres études.

A. ANALYSE DESCRIPTIVE

1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

Les âges de survenue du traumatisme dans notre étude en fonction du sexe diffèrent de la plupart des études. En effet, la médiane est de 12 ans pour le sexe féminin et de 22 ans pour le sexe masculin dans notre étude contre 73 ans et 30 ans dans la littérature (20). Cette différence surtout évidente pour les femmes peut être expliquée par le fait que notre étude s'est concentrée uniquement sur les traumatismes du segment antérieur avec exclusion des mécanismes contusifs. Or, les traumatismes oculaires chez les femmes sont le plus souvent occasionnés par une chute qui concerne essentiellement les sujets âgés (20).

En revanche, nous retrouvons une large prédominance du sujet masculin comme première victime des traumatismes oculaires, résultat en concordance avec quasiment toutes les études (13–18). Dans notre étude, il représente 85% des victimes (contre 80% en moyenne dans la littérature), soit un risque relatif de 6 par rapport aux femmes (5,5 dans la littérature).

Aucun patient de notre série ne présentait d'antécédent ophtalmologique. Huit d'entre eux avaient des antécédents généraux à type de diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie ou asthme essentiellement.

2. CARACTERISTIQUES DU TRAUMATISME

La répartition des lieux du traumatisme retrouvée dans notre étude est similaire à celle observée dans la plupart des autres études. Le domicile reste le lieu le plus à risque avec 48,8% des traumatismes (20 à 29% selon la littérature), suivi des accidents de travail à 31,7% (39 à 71% dans la littérature).

Quel que soit le lieu, l'accident survient en grande majorité au cours d'activités de bricolage, ce qui est concordant avec de nombreuses études antérieures. Il est intéressant de remarquer que chez les enfants, l'école est le 2^{ème} lieu à risque de traumatisme oculaire avec comme objet responsable le crayon dans 3 cas et la paire de ciseaux dans 2 cas de notre étude. Par ailleurs, même si les enfants ne bricolent pas eux-mêmes, ils observent souvent leurs parents le faire et parmi les 19 enfants de notre étude, 4 ont eu un traumatisme occasionné par un outil ou du matériel de bricolage (spatule à enduire, vis, pointe métallique, fil de fer).

3. DONNEES DE L'EXAMEN CLINIQUE INITIAL

Le délai de consultation aux urgences est en général court car la baisse d'acuité visuelle inquiète et handicape rapidement le patient. Parmi nos 41 patients, 16 (39%) n'ont pas consulté directement aux urgences ophtalmologiques mais se sont adressés soit à leur médecin traitant (1 patient), soit à leur ophtalmologue traitant (5 patients), soit dans un hôpital non habilité à prendre en charge les traumatismes oculaires (10 patients) avant d'être redirigés vers le CHRU de Lille. Parmi ces 16 patients, 9 sont arrivés avec plus de 6 heures de délai entre le traumatisme et la consultation au CHRU de Lille. Ce délai peut être en partie expliqué par le temps de transfert entre le premier site consulté et le CHRU de Lille. Néanmoins, le fait de n'avoir pas consulté immédiatement aux urgences ophtalmologiques n'est pas la première cause de retard de prise en charge. Dans notre étude, nous observons que c'est le retard de consultation auprès d'un premier médecin qui explique en premier lieu ce retard de prise en charge spécialisée. En effet, parmi les 14 patients arrivés au CHRU plus de 6 heures après le traumatisme, dont 9 avaient consulté initialement ailleurs et 5 se sont présentés directement au CHRU, 13 patients (soit 93%) ont un délai de consultation auprès de la première structure de soin (CHRU ou autre) de plus de 6 heures. L'accès direct à un centre spécialisé ne semble donc pas influencer la rapidité de consultation.

Par ailleurs, parmi ces 14 mêmes patients, 8 étaient des enfants allant de 2 ans à 13 ans. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les enfants verbalisent plus difficilement leurs symptômes ou qu'ils n'osent pas en parler à leurs parents ou que les parents ont tendance à minimiser la gêne et à consulter tardivement.

Concernant l'acuité visuelle initiale, celle-ci est très souvent effondrée comme le retrouvent presque toutes les études de traumatologie oculaire. En-dehors de l'existence d'un hyphéma ou de la présence de masses cristalliniennes ou d'une membrane cyclitique en chambre antérieure, cette acuité basse peut aussi être expliquée par la présence d'emblée d'une cataracte traumatique. En effet, dans notre série de 41 patients, 35 présentaient une cataracte objectivée dès l'examen aux urgences. Plus le délai de consultation est long et plus la cataracte est dense.

Les autres lésions du segment antérieur associées retrouvées sont peu représentées (hormis les lésions iriennes), notamment les hypopions. Tout pourrait laisser penser que les endophtalmies seraient plus nombreuses étant donné le risque infectieux majeur que représente un traumatisme à globe ouvert. Or, nous n'avons eu aucun cas d'endophtalmie dans notre série. Les nombreuses incarceratedions iriennes observées pourraient expliquer en partie cette limitation du risque infectieux en créant d'une part une barrière physique dans la brèche cornéenne et d'autre part, une défense immunologique par la présence de cellules présentatrices d'antigènes dans l'iris. Le seul cas d'hypopion a bénéficié d'une antibiothérapie initiale par collyres fortifiés par mesure de précaution, qui a été arrêtée 3 jours après son instauration devant l'absence d'argument pour une origine infectieuse. Il s'agissait d'un hypopion réactionnel inflammatoire.

Nous n'avons pas retrouvé d'étude répertoriant les lésions initiales après traumatisme pénétrant du segment antérieur. En 1982, Canavan et Archer (95) ont répertorié les lésions du segment antérieur après traumatisme oculaire contusif de 212 yeux sur une période de 14 ans, pris en charge à l'hôpital de Belfast (Irlande). Les atteintes les plus représentées étaient les anomalies pupillaires et iriennes avec en premier lieu les déchirures du rebord pupillaire avec ou sans anomalie de la réactivité pupillaire. Dans notre étude, les anomalies iriennes et pupillaires sont également les plus fréquentes mais il s'agit plutôt d'incarcérations ou de hernies iriennes avec corectopie, expliquées par la fuite d'humeur aqueuse et l'aspiration du tissu irien vers la brèche cornéenne.

4. CARACTERISTIQUES DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE

Au CHRU de Lille, la prise en charge médicale du patient traumatisé oculaire est globalement reproductible d'un praticien à un autre. Quasiment tous les patients ont reçu une antibiothérapie locale et par voie générale. Cette dernière fait partie de la pratique courante mais certains praticiens recommandent de n'y avoir recours que lorsqu'il existe une effraction de la

capsule cristallinienne antérieure voire postérieure car le risque infectieux est nettement majoré dès lors que le vitré est atteint. A ce jour, aucune étude scientifique n'a évalué l'intérêt d'une antibiothérapie générale dans les traumatismes du segment antérieur seul.

Concernant la corticothérapie, presque tous les patients ont également reçu un traitement topique et plus de la moitié d'entre eux ont bénéficié d'une injection sous-conjonctivale de corticoïdes lors de la suture cornéenne au bloc opératoire. Le traitement par corticoïdes après traumatisme oculaire ne fait pas non plus l'objet de recommandations internationales car aucune étude n'a été réalisée spécifiquement sur le sujet à ce jour. Seule une étude sur l'intérêt de la corticothérapie topique dans les hyphémas traumatiques a été retrouvée, réalisée par Türkoglu et al (84), qui ne montre pas d'influence de ce traitement sur l'acuité visuelle finale ni sur le risque de resaignement. Les corticoïdes seraient utilisés pour leur effet anti-inflammatoire et anti-oedémateux selon des données empiriques (98, 99). Le passage systémique d'une instillation topique ou d'une injection sous-conjonctivale étant minime par rapport à une utilisation par voie générale, le risque d'effets secondaires généraux est limité et encourage les ophtalmologues à utiliser les corticoïdes de manière large en pratique courante. Dans notre étude, le seul patient ayant reçu une corticothérapie par voie orale présentait des masses cristalliniennes résiduelles en chambre antérieure et dans le vitré (après rupture capsulaire postérieure au cours de la chirurgie de cataracte) ayant disparu après ce traitement.

5. CARACTERISTIQUES DE LA PRISE EN CHARGE CORNEENNE

La plaie à globe ouvert par traumatisme pénétrant cornéen représente un double challenge pour l'ophtalmologue : d'une part, la suture étanche de la plaie doit être réalisée le plus rapidement possible afin de limiter le risque d'infection et d'ophtalmie sympathique et d'autre part, l'emplacement et le nombre des points de suture doivent être maîtrisés afin de préserver au maximum la transparence cornéenne et d'épargner l'axe visuel. Ce double

impératif représente parfois un dilemme pour le praticien qui, si les 2 conditions ne peuvent être remplies simultanément, choisira souvent de privilégier l'étanchéité de la plaie même s'il doit placer des points dans l'axe optique central. Dans notre étude, le nombre de points mis en place allait de 0 pour les plaies punctiformes autoétanches à plus de 10 pour celles complexes avec parfois perte de substance. Un patient a nécessité un recouvrement conjonctival inférieur après suture de la plaie en raison d'une plaie très délabrante avec perte de substance importante. En revanche, aucune plaie n'a nécessité la pose de points complémentaires dans un second temps.

Les points sont retirés dès la cicatrisation obtenue afin de limiter l'opacification des trajets et de diminuer l'astigmatisme induit lorsqu'il existe. Dans notre série, les points ont été enlevés au plus tôt après 6 jours pour une petite plaie rectiligne et au plus tard à presque 2 ans. Lorsque ce délai excédait 6 mois (6 patients), il était expliqué par le fait qu'il y a eu une rupture temporaire dans le suivi du patient. Concernant l'astigmatisme, celui-ci a presque totalement régressé après ablation des points de suture. Deux patients gardaient un astigmatisme de 4,50 dioptries bien corrigé par des verres correcteurs. Un seul patient a présenté un astigmatisme géant persistant de -10,50 dioptries ayant nécessité une adaptation en lentilles rigides. Aucune analyse statistique sur cet élément n'a pu être réalisée en raison de l'effectif insuffisant mais l'étude de Baykara et al. (85) montre que l'astigmatisme irrégulier est un facteur de mauvais pronostic fonctionnel.

Avant de poser les points de suture, le praticien est souvent amené à s'occuper de l'iris lorsque celui-ci est incarcerated dans la plaie cornéenne voire même s'il est extériorisé. La conservation des tissus est la règle et le plus souvent, la désincarcération simple de l'iris est possible, surtout lorsque le traumatisme date de moins de 24 heures. En revanche, lorsque le délai de prise en charge est plus long ou que les tissus herniés sont souillés ou nécrosés, nombreux sont les praticiens qui n'hésitent pas à réaliser une résection irienne afin de limiter le risque infectieux. Malgré cette souffrance tissulaire et sauf signe infectieux évident, d'autres spécialistes s'attachent à réintégrer l'iris dans sa totalité afin de préserver au maximum l'anatomie irienne et ainsi, minimiser

les séquelles visibles du traumatisme. En effet, une résection irienne entraîne obligatoirement une atrophie et une corectopie définitives qui pourront nécessiter une suture irienne dans un second temps. Aucune étude n'a évalué le risque d'endophtalmie après réintégration totale de l'iris en fonction du délai de prise en charge ou du caractère souillé de l'iris hernié. La résection irienne reste donc à l'appréciation du praticien et fait partie des mesures préventives au moindre doute. Dans notre étude, sur les 36 plaies avec hernie irienne, seules 4 ont nécessité une résection : les 2 premières ont été réalisées devant les difficultés à réintégrer l'iris alors que les patients avaient consulté dans les 6 heures suivant le traumatisme. Les 2 autres ont été motivées par un iris ischémique ou nécrosé chez des patients qui avaient consulté à 9 heures et à 2 jours du traumatisme. La recommandation de réséquer un tissu hernié à partir d'un certain délai n'est donc pas évidente car ce délai n'est pas simple à déterminer. Une attitude consensuelle à proposer serait : réséquer le tissu si des signes infectieux évidents existent, s'attacher à réintégrer l'iris en totalité dans le cas contraire même en présence de signes de souffrance ischémique afin de préserver l'anatomie irienne.

6. CARACTERISTIQUES DE LA CHIRURGIE DE CATARACTE

Le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte est relativement court avec près de 50% des interventions réalisées dans les 10 jours qui suivent l'admission en ophtalmologie, dont la moitié dans les 5 jours. Aucune étude antérieure évaluant ce paramètre n'a été retrouvée. Les 4 patients n'ayant pas bénéficié de chirurgie de cataracte présentaient soit une cataracte minime sans répercussion sur l'acuité visuelle, soit une cataracte pour laquelle une chirurgie était programmée prochainement.

Concernant le type de cataracte traumatique, notre étude retrouve une nette prépondérance de la cataracte blanche à 58,5%, résultat compatible avec l'étude de Shah et al. en 2011 (86) qui compare l'acuité visuelle finale entre les traumatismes oculaires à globe ouvert versus à globe fermé après prise en

charge chirurgicale de la cataracte traumatique. En effet, parmi les 496 patients avec une plaie à globe ouvert de cette étude (avec ou sans atteinte du segment postérieur), la cataracte blanche était le type le plus représenté à 48%. La différence de 10% observée entre les 2 études pourrait être expliquée par le fait que notre étude décrit 2 types de cataractes tandis que Shah et al. en décrivent 4 : blanche, totale, en rosette et membraneuse. Les cataractes blanches et totales de cette étude sont probablement regroupées sous le seul terme « blanche » dans la nôtre. Par ailleurs, on sait que le type de cataracte est lié à l'âge du patient. Ainsi, les patients jeunes développent préférentiellement une cataracte blanche tandis que les sujets plus âgés présentent plutôt des cataractes brunes et corticales.

Sur les 37 patients opérés de cataracte dans notre étude, un seul n'a pas bénéficié d'implantation cristallinienne en raison d'un plan capsulaire trop fragile et de mauvaises conditions opératoires malgré un délai chirurgical de 96 jours. Nous avons donc 97,3% d'implantations primaires et aucune implantation secondaire. Shah et al. (86) rapportent 62,7% d'implantations primaires parmi les traumatismes à globe ouvert, une différence qui pourrait trouver son explication dans la non séparation des atteintes du segment antérieur seules et celles du segment postérieur. Dans ce dernier cas, le traumatisme est souvent plus violent avec un bilan lésionnel plus important et des conditions opératoires potentiellement plus difficiles, rendant l'implantation moins évidente. Selon Baykara et al. (85) et Weinand et al. (87), une implantation primaire après traumatisme cornéoscléral avec cataracte traumatique pourrait améliorer le résultat visuel final (85) et limiter le risque de complications postopératoires (87).

7. COMPLICATIONS

Peu de complications ont été observées dans notre étude, la première étant sans surprise la cataracte secondaire. Celle-ci survient de manière banale après chirurgie de cataracte dans un délai variable, son apparition pouvant être

accélérée par le type d'implant cristallinien mis en place ou une inflammation post opératoire. Vingt-quatre patients de notre étude ont présenté une cataracte secondaire dont 22 ont nécessité une capsulotomie postérieure (21 par laser YAG et 1 par vitrectomie antérieure). Cette capsulotomie a été réalisée au plus tôt 1 mois après la chirurgie et au plus tard 3 ans après. Dans leur étude de 2003 (87), Weinand et al. ont un taux de capsulotomie postérieure de 25% contre 59,5% dans notre étude. Cette différence s'explique par le fait que le suivi des patients a été réalisé sur une durée plus courte dans l'étude allemande. Par ailleurs, le type d'implant cristallinien mis en place a pu être différent dans les 2 études, sans que cela soit précisé. Enfin, on sait que l'âge du patient peut influencer l'apparition d'une opacification capsulaire postérieure : la prolifération épithéliale qui favorise la cataracte secondaire est plus importante chez les patients jeunes. Dans l'étude de Weinand et al., l'âge moyen des patients était de 37 ans contre 25 ans dans notre étude.

La deuxième complication la plus fréquente était l'hypertonie intraoculaire temporaire, survenue dans 12,2% des cas. Celle-ci était liée à une obstruction trabéculaire par un hyphéma dans 2 cas et à un glaucome phacolytique dans les 2 autres cas. A chaque fois, l'hypertonie a répondu favorablement à un traitement médical par collyres hypotonisants seuls qui ont permis d'éviter le passage à la chronicité.

Le seul cas de complications graves concerne une enfant de 5 ans qui a présenté un traumatisme par ciseaux à l'origine d'une plaie cornéenne rectiligne verticale passant par l'axe visuel. Il n'y a pas eu de retard de prise en charge. Elle a été opérée de sa cataracte 21 jours après le traumatisme, avec implantation dans le sac capsulaire et 4 mois plus tard, une membranulectomie a été réalisée par vitrectomie antérieure centrale. Le fond d'œil initial était normal et il n'y avait ni hypertonie, ni complications immédiates. C'est au cours d'une consultation de contrôle 7 mois après la chirurgie de cataracte qu'a été découvert de manière fortuite un décollement de rétine inférotemporal sur trous rétiens qui a nécessité une intervention associant une vitrectomie, une cryothérapie, de l'endolaser et un tamponnement par gaz. Cinq mois après le

décollement de rétine est apparu un glaucome néovasculaire qui a fait l'objet d'une cyclodestruction par laser diode en plus du traitement par collyres.

Selon les praticiens qui ont pris en charge l'enfant, aucune autre cause pouvant expliquer l'apparition de ces 2 complications n'a été retrouvée. Elles ont donc été rattachées au traumatisme initial. Néanmoins, l'un des facteurs favorisant du décollement de rétine est probablement la membranulectomie par vitrectomie antérieure. La récupération visuelle après prise en charge reste limitée à « voit bouger la main ».

8. SEQUELLES DEFINITIVES

La taie cornéenne représente la séquelle anatomique la plus fréquente avec 92% de cas dans notre étude. Ceci est un résultat attendu en raison du nombre prédominant de plaies complexes et donc de troubles de la cicatrisation cornéenne. Cependant, aucune étude évaluant la fréquence de cette séquelle après traumatisme cornéen n'a été retrouvée même si les études existantes s'attachent à rechercher son impact sur le pronostic fonctionnel.

9. EQUIPEMENT EN LENTILLES

Dans notre étude, seuls 2 patients ont bénéficié d'une adaptation en lentilles rigides, l'un pour aphakie et l'autre pour astigmatisme géant de 10,50 dioptries, avec un excellent résultat fonctionnel puisque tous deux ont retrouvé une acuité finale de 1.

Bien que très peu de patients de notre série aient gardé un astigmatisme après ablation des points de suture, tous n'ont pas retrouvé une acuité visuelle maximale malgré un équipement en lunettes, même si cette acuité était jugée satisfaisante pour un traumatisme oculaire. Or, aussi minime soit-il, il serait licite de proposer un essai d'adaptation en lentilles rigides chez ces patients jeunes afin de corriger un potentiel astigmatisme résiduel. Cela

pourrait d'une part, apporter une amélioration supplémentaire de l'acuité visuelle et d'autre part, d'affranchir des lunettes ces patients qui, souvent, n'en portaient pas avant le traumatisme.

10. ACUITE VISUELLE FINALE

Notre étude retrouve des chiffres d'acuité visuelle finale comparables à de nombreuses études antérieures, notamment celle de Baykara et al. (85) qui a évalué le pronostic fonctionnel après implantation intraoculaire dans les traumatismes oculaires perforants. Ces auteurs retrouvent une meilleure acuité visuelle corrigée de plus de 0,2 chez tous les patients (87,8% dans notre étude) et une acuité maximale de 1 dans 60% des cas (65,9% dans notre étude). Le pronostic visuel semble donc globalement bon. Pour les besoins de l'étude, les acuités visuelles à 1 ont été séparées des autres qui étaient non maximales. Néanmoins, après un traumatisme, il est licite de considérer une acuité visuelle de 0,7 ou plus comme un bon résultat fonctionnel. Ainsi, dans notre étude, parmi les 11 patients ayant une acuité visuelle inférieure à 1, 7 ont tout de même une acuité supérieure ou égale à 0,7 (soit 17,1%) et 2 une acuité à 0,6 (soit 4,9%).

Au final, le nombre de très basses acuités visuelles s'élève à 2 (0,005 et 0,1) : étaient concernés l'enfant de 5 ans ayant eu un décollement de rétine et un glaucome post traumatiques et un patient de 32 ans qui gardait une grande taie cornéenne centrale.

Enfin, la donnée « acuité visuelle finale » était manquante pour 3 patients : l'un d'entre eux a rompu son suivi avant d'être opéré de sa cataracte et les 2 autres ont été perdus de vue précocement après la chirurgie de cataracte.

B. FACTEURS PRONOSTIQUES DE L'ACUITE VISUELLE FINALE

1. VARIABLES QUALITATIVES

Le fait que la localisation de la plaie cornéenne constitue un facteur de mauvais pronostic significatif est un résultat attendu dans la mesure où, dès qu'il existe une atteinte de la zone optique centrale, la cicatrice restera dans l'axe visuel. Parmi les 7 patients de notre série ayant présenté une plaie atteignant l'axe central, seuls 2 (soit 28,5%) ont retrouvé une acuité visuelle de 1. En revanche, dès lors que la plaie est périphérique, ce pourcentage atteint 86,2%. Ce facteur pronostique est retrouvé dans d'autres études, notamment celle de Baykara et al. (85) et de Weinand et al. (87). Ces 2 études retrouvent également comme facteur de mauvais pronostic la présence d'une maculopathie traumatique, non mise en évidence dans notre étude puisque les patients présentant une atteinte du segment postérieur ont été exclus.

Par manque d'effectifs dans certains sous-groupes, toutes les variables n'ont pu être testées, notamment celles des lésions associées initiales. Ainsi, nous avons réalisé des tests avec les seules variables qui comprenaient un effectif suffisant. Pour toutes celles-ci, il n'a pas été retrouvé de lien statistique avec l'acuité visuelle finale. Pour la variable « type de plaie », l'analyse trouve malgré tout un $p = 0,07$ proche de 0,05. Si ce facteur influence vraiment le pronostic fonctionnel, ceci pourrait être démontré en réalisant une étude avec un plus grand nombre de patients et donc une plus grande puissance. En effet, il est légitime de penser que, par rapport à une plaie linéaire propre, une plaie anfractueuse avec perte de substance puisse nécessiter la pose de plus de points de suture pour la rendre étanche et prenne plus de temps pour cicatrizer. Et même si elle est située en périphérie cornéenne, l'astigmatisme irrégulier induit pourrait expliquer la limitation de récupération visuelle.

Concernant le délai de consultation aux urgences, le seuil de 6 heures a été choisi arbitrairement comme délai au-delà duquel le pronostic fonctionnel pouvait être moins bon, comme cela a été démontré dans d'autres spécialités de traumatologie. Nous pensions mettre en évidence dans notre étude un lien significatif entre ce délai et le pronostic visuel étant donné que plus la prise en charge est retardée, plus le risque infectieux augmente. Or ce ne fût pas le cas : nous n'avons eu aucun cas d'endophtalmie dans notre série même chez le patient ayant consulté aux urgences avec un retard de 17 jours. Il s'agissait d'un enfant de 11 ans ayant eu un traumatisme végétal à l'origine d'une plaie cornéenne délabrante avec hernie irienne, rupture capsulaire antérieure et postérieure et cataracte blanche. Le délai de 17 jours nous semblait long et très à risque au vu de l'existence d'une extériorisation tissulaire et de la nature de l'objet traumatisant mais aucun signe infectieux n'a été retrouvé. Le délai de consultation seul ne semble donc pas être corrélé au pronostic final. Aucune étude antérieure n'a réalisé d'analyse statistique à la recherche d'un lien significatif entre pronostic visuel et délai de consultation.

En revanche, lorsque nous calculons le pourcentage de patient ayant retrouvé une acuité finale à 1 selon un délai de consultation exprimé en jours, nous retrouvons un meilleur résultat si le patient a consulté dans les premières 24 heures (taux de 65%) ou après 8 jours (taux de 100%). Cependant le résultat trouvé après 8 jours est à interpréter avec précaution en raison du très faible nombre de patients ayant consulté après ce délai. Shah et al. (86) ont également étudié ce paramètre sans réaliser d'analyse statistique et retrouvent un meilleur résultat pour un délai de consultation entre 2 et 30 jours, tous types de traumatismes confondus.

2. VARIABLES QUANTITATIVES

Nous avons voulu savoir si le nombre de points de suture mis en place était corrélé à l'acuité visuelle finale. L'analyse statistique montre qu'en effet, de manière significative, plus il y a de points et moins la récupération visuelle

est bonne ($p = 0,0166$). Il est néanmoins difficile de déterminer un nombre de points seuil au-delà duquel le pronostic final serait moins bon. Ce résultat aurait pu être prévisible car si le nombre de points nécessaires est important, c'est probablement qu'il s'agit soit d'une grande plaie envahissant potentiellement l'axe visuel, soit d'une plaie complexe. Il convient donc d'interpréter ce résultat avec précaution car il est difficile de penser que le nombre de points seul influence le pronostic visuel ; il existe très probablement des facteurs confondants : taille de la plaie, type de plaie, localisation des points de suture et astigmatisme induit.

En revanche, la recherche d'une corrélation entre le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte et la récupération visuelle n'a pas montré de lien significatif ($p = 0,38$). Ce résultat n'était pas obligatoirement attendu car nous aurions pu penser qu'en différant l'intervention, les conditions opératoires seraient plus difficiles et pourraient donc entraîner plus de complications. Il est quand même à interpréter avec prudence en raison du faible effectif global de notre étude. Notre résultat est concordant avec celui trouvé par Wos et al. dans leur étude de 2004 (88) qui compare l'acuité visuelle après traitement d'une cataracte après traumatisme pénétrant ou contusif. Ces auteurs ne retrouvent pas d'influence du délai de réalisation de la chirurgie de cataracte sur le pronostic fonctionnel final et recommandent donc de réaliser cette intervention dans les meilleures conditions possibles. Enfin, il faut préciser que si ce paramètre semble ne pas impacter le pronostic fonctionnel, c'est que la chirurgie est réalisée au moment le plus opportun, ce qui suggère un suivi rigoureux du patient afin de détecter les situations qui nécessiteraient une intervention plus précoce.

Le dernier paramètre qualitatif que nous aurions souhaité analyser est le délai d'ablation des sutures chez les patients ayant présenté une plaie centrale. Il était légitime de penser que plus ce délai était long, moins bonne serait l'acuité visuelle finale. En effet, la présence de fils intracornéens au niveau de la plaie pourrait ralentir et entraîner des anomalies de la cicatrisation à l'origine d'une opacité cornéenne séquellaire. Malheureusement, en raison d'un effectif insuffisant dans l'un des groupes, l'analyse n'a pu être réalisée.

C. RESULTATS COMPLEMENTAIRES

1) CORECTOPIE

Nous avons voulu savoir si la localisation de la plaie influençait la présence d'une corectopie initiale et séquellaire. En effet, nous pensions qu'une plaie périphérique serait plus pourvoyeuse de corectopie en raison de l'absence d'iris dans l'aire pupillaire centrale.

Or, concernant la corectopie initiale, aucun lien statistique n'a été retrouvé. Il y avait autant de patients avec corectopie que de patients sans corectopie dans les 2 localisations de plaie. Ce résultat a pu être influencé par la taille des plaies : en effet, si la plaie était suffisamment grande pour atteindre l'axe visuel mais n'était pas strictement centrale, elle s'étendait alors vers la périphérie cornéenne au-dessus de la zone irienne et pouvait favoriser l'aspiration irienne comme une plaie purement périphérique.

De même, il n'a pas été retrouvé de lien significatif pour la corectopie finale, résultat attendu au vu de l'absence de corrélation avec la corectopie initiale. A noter que 20 patients présentaient une corectopie initiale et 16 une corectopie finale. Parmi ces 16 patients, seuls 11 avaient déjà initialement une corectopie. En effet, si la désincarcération irienne a eu lieu rapidement et que le sphincter irien était intact, il est attendu que la pupille retrouve sa forme ronde. Ainsi, 9 patients ont pu retrouver une pupille ronde après désincarcération. Par ailleurs, il est intéressant de souligner que parmi les 16 patients ayant une corectopie finale, 5 n'en avaient pas initialement, soit 31%. La présence d'une corectopie finale en l'absence de corectopie initiale pourrait être expliquée par une chirurgie de cataracte difficile ayant entraîné des lésions iriennes iatrogènes.

Enfin, nous souhaitons rechercher un lien entre la réalisation d'une résection irienne et la présence d'une corectopie finale. Nous attendons un lien

fort. Malheureusement, les effectifs insuffisants ne nous ont pas permis de mener à bien cette analyse.

2) IMPLANTS CRISTALLINIENS

Nous avons trouvé intéressant d'évaluer la distribution des différents types d'implants cristalliniens mis en place selon l'intégrité des capsules cristalliniennes afin de corrélérer ces résultats à l'analyse statistique entre « type d'implant » et « acuité visuelle finale ».

Aucune analyse n'a pu être menée sur la rupture capsulaire antérieure, même si les résultats en terme de pourcentage montrent que lorsqu'il existait une rupture antérieure, un implant de chambre postérieure a pu être posé dans plus de la moitié des cas.

En revanche, il existe un lien très significatif entre la présence d'une rupture capsulaire postérieure et la mise en place d'un implant de sulcus ($p < 0,0001$). Lors d'un traumatisme, les lésions qu'engendre l'ébranlement oculaire sont rapidement plus étendues que si elles étaient iatrogènes au cours d'une chirurgie, notamment la rupture capsulaire postérieure.

Même si nous n'avons pu analyser toutes les variables, le fait qu'il n'existe pas de lien significatif entre le type d'implant et l'acuité visuelle finale minimise l'intérêt de cette analyse.

3) AUTRES RESULTATS

Enfin, nous aurions souhaité rechercher une influence du type de plaie et de la localisation de la plaie sur l'existence d'une taie cornéenne car il nous semblait intéressant de pouvoir anticiper le développement d'une opacité séquellaire et d'en prévenir le patient, étant donné que la taie cornéenne

représente le principal facteur de mauvais pronostic. Le manque d'effectifs ne nous a pas permis de mener à bien cet objectif et aucune étude antérieure ne nous oriente vers un résultat ou un autre.

D. POUR ALLER PLUS LOIN

Au total, le seul facteur de mauvais pronostic fonctionnel reconnu est la localisation centrale de la plaie cornéenne qui aboutira à une taie située dans l'axe visuel. Dans notre étude, 33 patients sur 41 ont gardé une opacité cornéenne soit 87,8%. Nous avons vu précédemment que la restauration de la transparence cornéenne dépendait d'un équilibre entre myofibroblastes producteurs de collagène III à l'origine d'une matrice désorganisée et opaque et « wound fibroblasts » producteurs d'une matrice normale transparente faite de collagène I.

Lorsqu'une opacité cornéenne définitive est installée et qu'elle occasionne une baisse d'acuité visuelle profonde, le seul traitement à long terme disponible aujourd'hui est la kératoplastie avec toutes les difficultés opératoires et les risques de complications qu'elle représente.

En 2010, une étude française menée par Galiacy (89) ouvre la voie à la thérapie génique pour diminuer l'opacité cornéenne après traumatisme. Cette équipe a étudié l'effet d'une surexpression de la métalloprotéinase de type 14 sur la densité de l'opacité cornéenne. En effet, cette enzyme est connue pour dégrader spécifiquement le collagène de type III et pourrait donc faire disparaître la matrice opaque. Les résultats de l'étude ont été encourageants puisque la surexpression de cette protéine par l'utilisation d'un vecteur viral semble induire une réduction de la sévérité de l'opacité cornéenne. Elle s'accompagne d'une diminution de l'expression de l' α -SMA (marqueur des myofibroblastes) et du collagène de type III, principaux marqueurs de fibrose. Cette approche pourrait constituer une nouvelle stratégie thérapeutique dans la prise en charge des traumatismes cornéens, surtout si la plaie est centrale.

Deux autres études françaises de la même équipe sont en cours afin de rechercher d'autres voies thérapeutiques de l'opacité cornéenne. La première, menée par Malecaze (90), a montré la surexpression des protéinases Tolloïdes BMP-1 et mTLD et de leur activateur PCPE-1 au cours de la cicatrisation. Ces protéinases permettent la maturation du collagène de type III et favorisent donc l'apparition de la fibrose cornéenne. La suite de l'étude prévoit d'évaluer l'effet de l'inhibition de ces protéinases et de leur activateur sur les remaniements matriciels au cours de la cicatrisation cornéenne.

Enfin, la dernière étude de cette même équipe, non encore parue, s'est intéressée au collagène de type XII appartenant aux collagènes FACIT qui interviennent dans le maintien structurel des fibrilles de collagène en établissant des ponts entre les fibres de collagène elles-mêmes et avec les éléments de la matrice. L'étude a montré pour la première fois une corrélation entre la persistance d'une opacité cornéenne après traumatisme et une augmentation de l'expression du collagène de type XII. Par ailleurs, il semblerait que l'intensité de cette expression varie en fonction de la densité de l'opacité cornéenne : plus l'opacité est dense, plus l'expression est forte. La surexpression du collagène FACIT de type XII pourrait donc jouer un rôle dans le maintien de l'opacité cornéenne après traumatisme. L'équipe prévoit de poursuivre les investigations en étudiant l'effet de l'inhibition de l'expression de ce collagène (100).

IV) CONCLUSION

Notre étude portant sur la recherche de facteurs pronostiques dans les traumatismes du segment antérieur associant une plaie cornéenne et une cataracte traumatique retrouve, comme dans la littérature, une corrélation forte entre la localisation de la plaie cornéenne et l'acuité visuelle finale. Par ailleurs, nous avons mis en évidence pour la première fois un autre facteur de mauvais pronostic qui est le nombre de points de suture cornéens nécessaires pour obtenir l'étanchéité de la plaie.

A contrario, pour certaines variables dont on aurait pu penser qu'elles influencent le pronostic fonctionnel, nous n'avons pas mis en évidence de lien significatif comme :

- le délai de consultation aux urgences ophtalmologiques
- le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte
- le type de plaie cornéenne : linéaire ou anfractueuse

Une étude avec une plus grande série de patients permettrait peut-être de faire ressortir ces associations.

Enfin, nombreuses sont les analyses statistiques que nous aurions souhaité réaliser mais en raison d'un effectif insuffisant, nous n'avons pu avoir de résultats. Or, il semblerait intéressant de conduire une nouvelle étude avec plus de patients afin de définir des éléments supplémentaires permettant d'évaluer précocement et plus précisément le pronostic final de ce type de traumatisme. Cette étude pourrait rechercher un lien entre :

- le délai d'ablation des points de suture et l'acuité visuelle finale
- la réalisation d'une résection irienne et la présence d'une corectopie finale
- le type de plaie cornéenne et l'apparition d'une opacité cornéenne séquellaire

Ce que nous pouvons retenir de cette étude est que le pronostic visuel final est globalement bon et qu'il existe peu de facteurs de mauvais pronostic. L'importance de la prévention reste néanmoins primordiale dans les pathologies traumatiques qui, tous types confondus, représentent la première cause de cécité chez le sujet jeune.

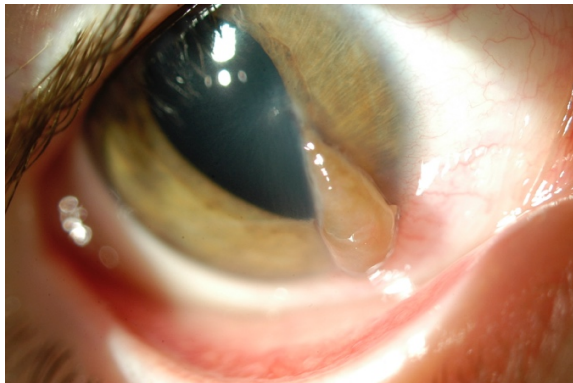
PHOTOS ANNEXES DU CHRU DE LILLE

Patient 1 : Garçon de 4 ans, traumatisme par spatule à enduire au domicile.

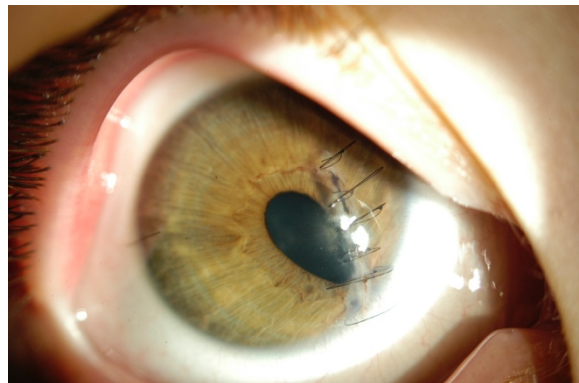
A : corectopie initiale avec hernie irienne

B : après réintégration irienne et suture cornéenne

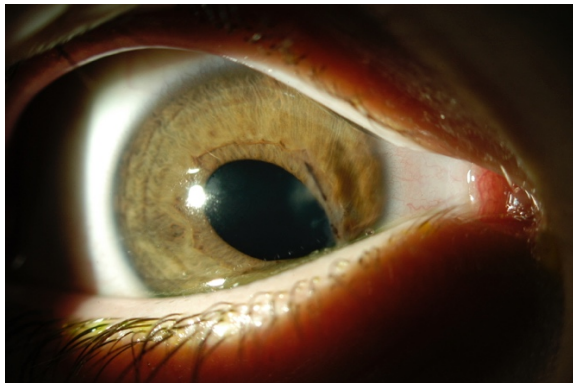
C : après ablation des sutures. Corectopie persistante, taie cornéenne



A

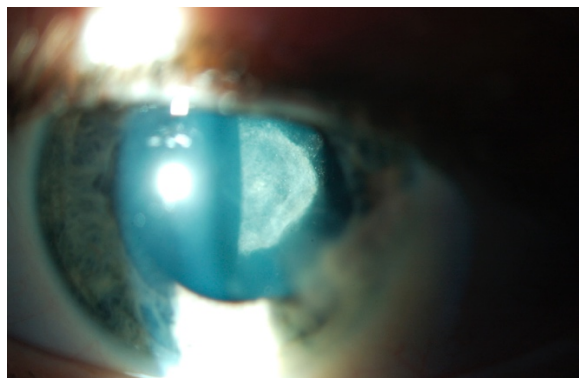
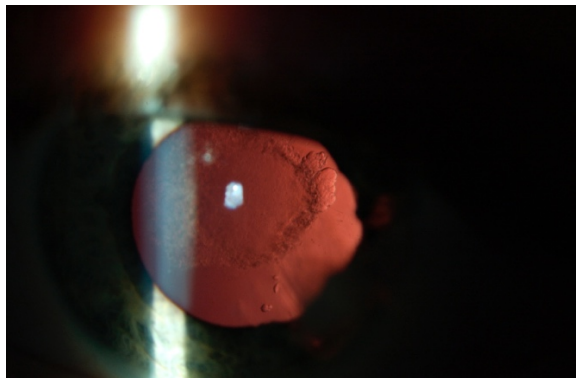


B

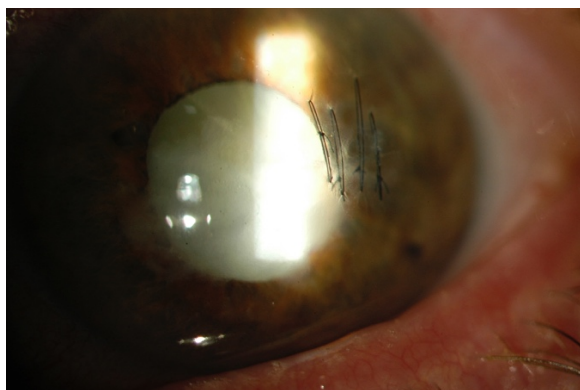


C

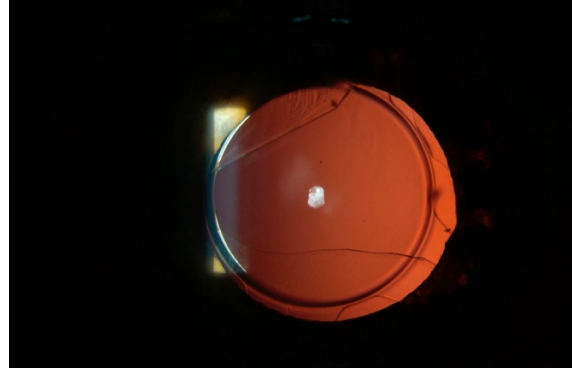
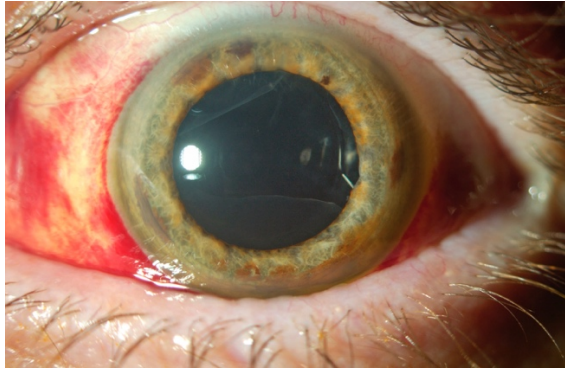
Patient 30 : Garçon de 14 ans, traumatisme par crayon à l'école.
Cataracte sous-capsulaire postérieure



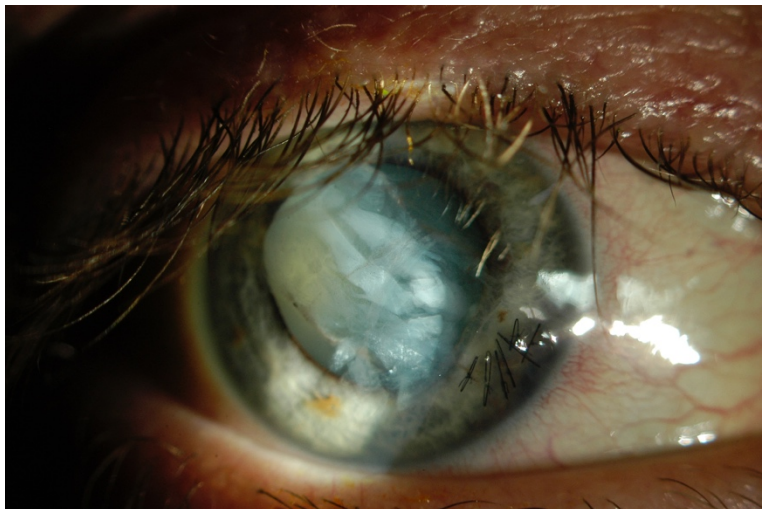
Patient 21 : Homme de 64 ans, traumatisme par fil de fer au domicile.
Cataracte blanche totale



Patient 38 : Homme de 58 ans, traumatisme par fragment de bois au domicile.
Implant cristallinien de chambre postérieure, large rupture capsulaire antérieure

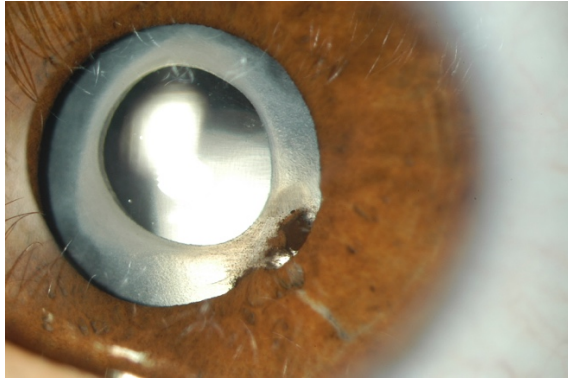


Patient 8 : Homme de 54 ans, accident du travail par clou.
Subluxation du cristallin cataracté en chambre antérieure



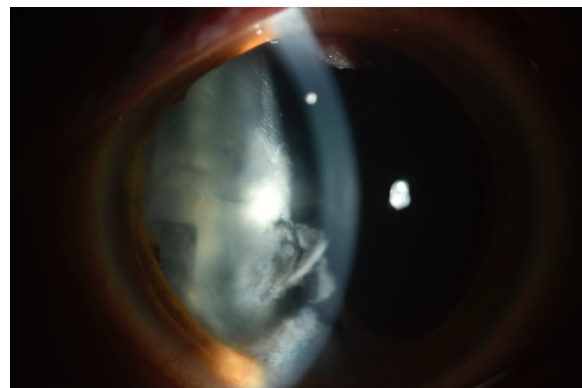
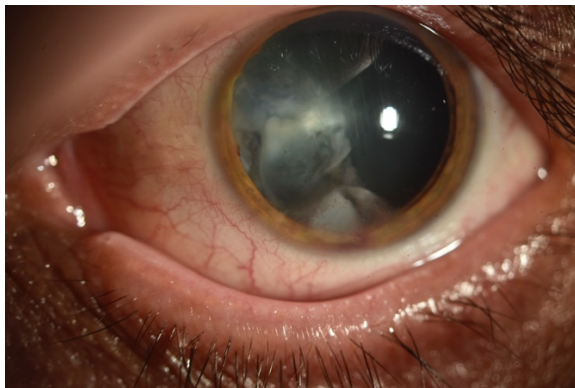
Patient 34 : Garçon de 6 ans, traumatisme par ceintre en plastique au domicile.

Capsulophimosis et synéchie irido-cristallinienne après chirurgie de cataracte



Patient 12 : Homme de 45 ans, accident du travail par fragment de bois.

Masses cristalliniennes hydratées en chambre antérieure



BIBLIOGRAPHIE

1. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Heimann K, Jeffers JB, Treister G. A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology*. 1996 Feb;103(2):240–3.
2. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol Clin North Am*. 2002 Jun;15(2):139–43, v.
3. Baillif-Gostoli S, Paoli V. Plaies et corps étrangers du segment postérieur. *EMC - Ophtalmologie*. 2011 Jan;8(4):1–12.
4. Burillon C, Cornut P-L, Janin-Manificat H. Traumatisme du segment antérieur de l'œil. *EMC - Ophtalmologie*. 2008 Jan;5(2):1–24.
5. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am*. 2002 Jun;15(2):163–5, vi.
6. Savar A, Andreoli MT, Kloeck CE, Andreoli CM. Enucleation for open globe injury. *Am J Ophthalmol*. 2009 Apr;147(4):595–600.e1.
7. Dosková H. [Evaluation of results of the penetrating injuries with intraocular foreign body with the Ocular Trauma Score (OTS)]. *Cesk Slov Oftalmol*. 2006 Jan;62(1):48–52.
8. Weichel ED, Colyer MH, Ludlow SE, Bower KS, Eiseman AS. Combat ocular trauma visual outcomes during operations iraqi and enduring freedom. *Ophthalmology*. 2008 Dec;115(12):2235–45.
9. Schörkhuber MM, Wackernagel W, Riedl R, Schneider MR, Wedrich A. Ocular trauma scores in paediatric open globe injuries. *Br J Ophthalmol*. 2014 May;98(5):664–8.
10. Hossain A, Hussain E, Ferdausi N, Sen U, Islam Z. Prognostic Value of Ocular Trauma Score in Evaluating Visual Outcome of Pediatric (4-16 Years) Open Globe Injuries. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2014 Aug;3(4):226–9.

11. Schmidt GW, Broman AT, Hindman HB, Grant MP. Vision survival after open globe injury predicted by classification and regression tree analysis. *Ophthalmology*. 2008 Jan;115(1):202–9.
12. Yu Wai Man C, Steel D. Visual outcome after open globe injury: a comparison of two prognostic models--the Ocular Trauma Score and the Classification and Regression Tree. *Eye (Lond)*. 2010 Jan;24(1):84–9.
13. Glynn RJ, Seddon JM, Berlin BM. The incidence of eye injuries in New England adults. *Arch Ophthalmol*. 1988 Jun;106(6):785–9.
14. Karlson TA, Klein BE. The incidence of acute hospital-treated eye injuries. *Arch Ophthalmol*. 1986 Oct;104(10):1473–6.
15. Katz J, Tielsch JM. Lifetime prevalence of ocular injuries from the Baltimore Eye Survey. *Arch Ophthalmol*. 1993 Nov;111(11):1564–8.
16. Liggett PE, Pince KJ, Barlow W, Ragen M, Ryan SJ. Ocular trauma in an urban population. Review of 1132 cases. *Ophthalmology*. 1990 May;97(5):581–4.
17. Maltzman BA, Pruzon H, Mund ML. A survey of ocular trauma. *Surv Ophthalmol*. 1976 Dec;21(3):285–90.
18. Tielsch JM, Parver L, Shankar B. Time trends in the incidence of hospitalized ocular trauma. *Arch Ophthalmol*. 1989 Apr;107(4):519–23.
19. Kuhn F, Mester V, Berta A, Morris R. [Epidemiology of severe eye injuries. United States Eye Injury Registry (USEIR) and Hungarian Eye Injury Registry (HEIR)]. *Ophthalmologie*. 1998 May;95(5):332–43.
20. Koo L, Kapadia MK, Singh RP, Sheridan R, Hatton MP. Gender differences in etiology and outcome of open globe injuries. *J Trauma*. 2005 Jul;59(1):175–8.
21. Pinna A, Atzeni G, Patteri P, Salvo M, Zanetti F, Carta F. Epidemiology, visual outcome, and hospitalization costs of open globe injury in northern Sardinia, Italy. *Ophthalmic Epidemiol*. 2007 Oct;14(5):299–305.
22. Parver LM, Dannenberg AL, Blacklow B, Fowler CJ, Brechner RJ, Tielsch JM. Characteristics and causes of penetrating eye injuries reported to the National Eye Trauma System Registry, 1985-91. *Public Health Rep*. 1993 Oct;108(5):625–32.

23. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mann L. Epidemiology of blinding trauma in the United States Eye Injury Registry. *Ophthalmic Epidemiol.* 2006 Jun;13(3):209–16.
24. Rüfer F, Peters A, Klettner A, Treumer F, Roider J. Influence of alcohol consumption on incidence and severity of open-globe eye injuries in adults. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2011 Dec;249(12):1765–70.
25. Dannenberg AL, Parver LM, Brechner RJ, Khoo L. Penetration eye injuries in the workplace. The National Eye Trauma System Registry. *Arch Ophthalmol.* 1992 Jun;110(6):843–8.
26. Witherspoon C, Kuhn F, Morris R, Mann L. EPIDEMIOLOGY OF GENERAL AND SPORTS EYE INJURIES. *Ophthalmology Clinics of North America.* 1999 Sep 1;12(3):333–43.
27. Farr AK, Hairston RJ, Humayun MU, Marsh MJ, Pieramici DJ, MacCumber MW, et al. Open globe injuries in children: a retrospective analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2001 Apr;38(2):72–7.
28. Baxter RJ, Hodgkins PR, Calder I, Morrell AJ, Vardy S, Elkington AR. Visual outcome of childhood anterior perforating eye injuries: prognostic indicators. *Eye (Lond).* 1994;8 (Pt 3):349–52.
29. Rudd JC, Jaeger EA, Freitag SK, Jeffers JB. Traumatically ruptured globes in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1994 Oct;31(5):307–11.
30. Strahlman E, Elman M, Daub E, Baker S. Causes of pediatric eye injuries. A population-based study. *Arch Ophthalmol.* 1990 Apr;108(4):603–6.
31. Abbott J, Shah P. The epidemiology and etiology of pediatric ocular trauma. *Surv Ophthalmol.* 2013 Oct;58(5):476–85.
32. MacEwen CJ, Baines PS, Desai P. Eye injuries in children: the current picture. *Br J Ophthalmol.* 1999 Aug;83(8):933–6.
33. Négrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiol.* 1998 Sep;5(3):143–69.
34. Baker RS, Wilson RM, Flowers CW, Lee DA, Wheeler NC. A population-based survey of hospitalized work-related ocular injury: diagnoses, cause of injury, resource utilization, and hospitalization outcome. *Ophthalmic Epidemiol.* 1999 Sep;6(3):159–69.

35. May DR, Kuhn FP, Morris RE, Witherspoon CD, Danis RP, Matthews GP, et al. The epidemiology of serious eye injuries from the United States Eye Injury Registry. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2000 Feb;238(2):153–7.
36. Sternberg P, de Juan E, Michels RG. Penetrating ocular injuries in young patients. Initial injuries and visual results. *Retina (Philadelphia, Pa)*. 1984 Winter-Spring;4(1):5–8.
37. Sul S, Gurelik G, Korkmaz S, Ozdek S, Hasanreisoglu B. Pediatric open-globe injuries: clinical characteristics and factors associated with poor visual and anatomical success. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015 Jul 5;
38. Takvam JA, Midelfart A. Survey of eye injuries in Norwegian children. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1993 Aug;71(4):500–5.
39. Catalano R, Maus M. Economic antecedents of temporal variation in the incidence of ocular trauma. *Ophthalmic Epidemiol*. 2004 Oct;11(4):279–89.
40. Larrison WI, Hersh PS, Kunzweiler T, Shingleton BJ. Sports-related ocular trauma. *Ophthalmology*. 1990 Oct;97(10):1265–9.
41. Wedrich A, Velikay M, Binder S, Radax U, Stolba U, Datlinger P. Ocular findings in asymptomatic amateur boxers. *Retina (Philadelphia, Pa)*. 1993;13(2):114–9.
42. Dannenberg AL, Parver LM, Fowler CJ. Penetrating eye injuries related to assault. The National Eye Trauma System Registry. *Arch Ophthalmol*. 1992 Jun;110(6):849–52.
43. Malrieu-Eliaou C, Pinto G. Traumatologie oculaire chez l'enfant. *EMC - Ophtalmologie*. 2012 Jan;9(1):1–8.
44. Pearlman JA, Au Eong KG, Kuhn F, Pieramici DJ. Airbags and eye injuries: epidemiology, spectrum of injury, and analysis of risk factors. *Surv Ophthalmol*. 2001 Dec;46(3):234–42.
45. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. Eye injury and the air bag. *Curr Opin Ophthalmol*. 1995 Jun;6(3):38–44.
46. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Byrne JB, Brown S. Air bag: friend or foe? *Arch Ophthalmol*. 1993 Oct;111(10):1333–4.

47. Hubault D, Brasseur G, Charlin JF, Tamarelle S, Langlois J. [Perforating ocular injuries in children. Prognostic study apropos 79 cases]. *Bull Soc Ophtalmol Fr.* 1987 Apr;87(4):545–7.
48. LaRoche GR, McIntyre L, Schertzer RM. Epidemiology of severe eye injuries in childhood. *Ophthalmology.* 1988 Dec;95(12):1603–7.
49. Coody D, Banks JM, Yetman RJ, Musgrove K. Eye trauma in children: epidemiology, management, and prevention. *J Pediatr Health Care.* 1997 Aug;11(4):182–8.
50. Pierre-Kahn V, Roche O, Dureau P, Uteza Y, Renier D, Pierre-Kahn A, et al. Ophthalmologic findings in suspected child abuse victims with subdural hematomas. *Ophthalmology.* 2003 Sep;110(9):1718–23.
51. Kivlin JD, Simons KB, Lazoritz S, Ruttum MS. Shaken baby syndrome. *Ophthalmology.* 2000 Jul;107(7):1246–54.
52. *Maltraitance chez l'enfant.* Paris: Médecine sciences publications-Lavoisier; 2013.
53. Wilson RS. Ocular fireworks injuries and blindness. An analysis of 154 cases and a three-state survey comparing the effectiveness of model law regulation. *Ophthalmology.* 1982 Apr;89(4):291–7.
54. Kuhn F, Mester V, Morris R, Dalma J. Serious eye injuries caused by bottles containing carbonated drinks. *Br J Ophthalmol.* 2004 Jan;88(1):69–71.
55. Capão Filipe JA, Rocha-Sousa A, Falcão-Reis F, Castro-Correia J. Modern sports eye injuries. *Br J Ophthalmol.* 2003 Nov;87(11):1336–9.
56. Fineman MS. Ocular paintball injuries. *Curr Opin Ophthalmol.* 2001 Jun;12(3):186–90.
57. Bullock JD, Ballal DR, Johnson DA, Bullock RJ. Ocular and orbital trauma from water balloon slingshots. A clinical, epidemiologic, and experimental study. *Ophthalmology.* 1997 May;104(5):878–87.
58. Easterbrook M, Pashby TJ. Ocular injuries and war games. *Int Ophthalmol Clin.* 1988;28(3):222–4.
59. Zwaan J, Bybee L, Casey P. Eye injuries during training exercises with paint balls. *Mil Med.* 1996 Dec;161(12):720–2.

60. Wrenn KD, White SJ. Injury potential in “paintball” combat simulation games: a report of two cases. *Am J Emerg Med*. 1991 Jul;9(4):402–4.
61. Pahk PJ, Adelman RA. Ocular trauma resulting from paintball injury. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009 Apr;247(4):469–75.
62. Kennedy EA, Ng TP, Duma SM. Evaluating eye injury risk of Airsoft pellet guns by parametric risk functions. *Biomed Sci Instrum*. 2006;42:7–12.
63. Kratz A, Levy J, Cheles D, Ashkenazy Z, Tsumi E, Lifshitz T. Airsoft gun-related ocular injuries: novel findings, ballistics investigation, and histopathologic study. *Am J Ophthalmol*. 2010 Jan;149(1):37–44.
64. Rambaud C, Tabary A, Contraires G, El Hassan F, Labalette P. [Contextual study of Airsoft gun related ocular injuries]. *J Fr Ophtalmol*. 2013 Mar;36(3):236–41.
65. Rigal-Sastourné J-C, Delbarre M. Sémiologie et formes cliniques de la cataracte chez l’adulte. *EMC - Ophtalmologie*. 2012 Oct;9(4):1–10.
66. Segev Y, Goldstein M, Lazar M, Reider-Groswasser I. CT appearance of a traumatic cataract. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995 May;16(5):1174–5.
67. Zhang Y, Zhang J, Shi S. [Determination of posterior lens capsule status in traumatic cataract with B-ultrasonography]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 1998 Jul;34(4):298–9, 22.
68. Lee C-H, Su W-Y, Lee L, Yang M-L. Pediatric ocular trauma in Taiwan. *Chang Gung Med J*. 2008 Feb;31(1):59–65.
69. De Juan E, Sternberg P, Michels RG. Penetrating ocular injuries. Types of injuries and visual results. *Ophthalmology*. 1983 Nov;90(11):1318–22.
70. Lesniak SP, Bauza A, Son JH, Zarbin MA, Langer P, Guo S, et al. Twelve-year review of pediatric traumatic open globe injuries in an urban U.S. population. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2012 Apr;49(2):73–9.
71. Moisseiev J, Vidne O, Treister G. Vitrectomy and silicone oil injection in pediatric patients. *Retina (Philadelphia, Pa)*. 1998;18(3):221–7.
72. Bunting H, Stephens D, Mireskandari K. Prediction of visual outcomes after open globe injury in children: a 17-year Canadian experience. *J AAPOS*. 2013 Feb;17(1):43–8.

73. Tok O, Tok L, Ozkaya D, Eraslan E, Ornek F, Bardak Y. Epidemiological characteristics and visual outcome after open globe injuries in children. *J AAPOS*. 2011 Dec;15(6):556–61.
74. Shah MA, Shah SM, Applewar A, Patel C, Shah S, Patel U. OcularTrauma Score: a useful predictor of visual outcome at six weeks in patients with traumatic cataract. *Ophthalmology*. 2012 Jul;119(7):1336–41.
75. Vajpayee RB, Sharma N, Dada T, Gupta V, Kumar A, Dada VK. Management of posterior capsule tears. *Surv Ophthalmol*. 2001 Jun;45(6):473–88.
76. Dupps WJ, Wilson SE. Biomechanics and wound healing in the cornea. *Exp Eye Res*. 2006 Oct;83(4):709–20.
77. Hassell JR, Birk DE. The molecular basis of corneal transparency. *Exp Eye Res*. 2010 Sep;91(3):326–35.
78. Cintron C, Kublin CL. Regeneration of corneal tissue. *Dev Biol*. 1977 Dec;61(2):346–57.
79. Cintron C, Hassinger LC, Kublin CL, Cannon DJ. Biochemical and ultrastructural changes in collagen during corneal wound healing. *J Ultrastruct Res*. 1978 Oct;65(1):13–22.
80. Hassell JR, Cintron C, Kublin C, Newsome DA. Proteoglycan changes during restoration of transparency in corneal scars. *Arch Biochem Biophys*. 1983 Apr 15;222(2):362–9.
81. Maguen E, Alba SA, Burgeson RE, Butkowski RJ, Michael AF, Kenney MC, et al. Alterations of corneal extracellular matrix after multiple refractive procedures: a clinical and immunohistochemical study. *Cornea*. 1997 Nov;16(6):675–82.
82. Funderburgh JL, Hevelone ND, Roth MR, Funderburgh ML, Rodrigues MR, Nirankari VS, et al. Decorin and biglycan of normal and pathologic human corneas. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1998 Sep;39(10):1957–64.
83. Sundarraj N, Fite D, Belak R, Sundarraj S, Rada J, Okamoto S, et al. Proteoglycan distribution during healing of corneal stromal wounds in chick. *Exp Eye Res*. 1998 Oct;67(4):433–42.
84. Türkoğlu EB, Celik T, Celik E, Ozkan N, Bursalı O, Coşkun SB, et al. Is topical corticosteroid necessary in traumatic hyphema? *J Fr Ophtalmol*. 2014 Oct;37(8):613–7.

85. Baykara M, Dogru M, Ozçetin H, Ertürk H. Primary repair and intraocular lens implantation after perforating eye injury. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Oct;28(10):1832–5.
86. Shah MA, Shah SM, Shah SB, Patel CG, Patel UA, Appleware A, et al. Comparative study of final visual outcome between open- and closed-globe injuries following surgical treatment of traumatic cataract. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2011 Dec;249(12):1775–81.
87. Weinand F, Plag M, Pavlovic S. [Primary implantation of posterior chamber lenses after traumatic cataract peneration]. *Ophthalmologe.* 2003 Oct;100(10):843–6.
88. Woś M, Mirkiewicz-Sieradzka B. [Traumatic cataract--treatment results]. *Klin Oczna.* 2004;106(1-2):31–4.
89. Galiacy SD, Fournié P, Massoudi D, Ancèle E, Quintyn J-C, Erraud A, et al. Matrix metalloproteinase 14 overexpression reduces corneal scarring. *Gene Ther.* 2011 May;18(5):462–8.
90. Malecaze F, Massoudi D, Fournié P, Tricoire C, Cassagne M, Malbouyres M, et al. Upregulation of bone morphogenetic protein-1/mammalian tolloid and procollagen C-proteinase enhancer-1 in corneal scarring. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014 Oct;55(10):6712–21.
91. Prevent Blindness America. Prevent Blindness America Statement on the Scope of the Eye Injury Problem. Prevent Blindness America, Schamburg, IL; 1996
92. Les Equipements de Protection Individuelle des yeux et du visage. Institut National de Recherche et de Sécurité – Edition 798 – Décembre 2009.
93. Les Equipements de Protection Individuelle - Règles d'utilisation. Balty I, Chapouthier A. Institut National de Recherche et de Sécurité – Edition 6077 – Octobre 2013.
94. American Society of Testing and Materials (ASTM). 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959. astm.org. F1776-99a Standard Specification for Eye Protective Devices for Paintball Sports; F 1777-97 Standard Practice for Paintball Field Operation; F1979-04 Standard Specification for Paintballs Used in the Sport of Paintball; F2272-03

Standard Specification for Paintball Markers (Limited Mode)

95. Site internet www.bausch.co.uk
96. Pascale Hamard, Henry Hamard. Séméiologie et formes cliniques de la cataracte chez l'adulte. EMC - Ophtalmologie 1993;9(4):1-0 [Article 21-250-A-30].
97. Plan d'action pour la prévention de la cécité et des déficiences visuelles évitables, 2009-2013. Organisation Mondiale de la Santé.
98. Blanloeil Y, Le Teurnier Y, Demeure D. Corticoïdes en anesthésie-réanimation. Conférences d'actualisation 1996, p.399-420. Elsevier édit, Paris 1996.
99. Edouard A, Charpentier J, Chanson Ph. Corticoïdes en réanimation. Conférences d'actualisation 2000, p.465-488. Elsevier édit, Paris 2000.
100. Massoudi D. Approches thérapeutiques des opacités cornéennes par modulation de l'activité de protéinases de la matrice extracellulaire. Thèse de physiopathologie 2011.

AUTEUR : LAW-KOUNE Sandrine

Date de Soutenance : 16 Décembre 2015

Titre de la Thèse : Prise en charge et facteurs pronostiques des traumatismes du segment antérieur associant une plaie cornéenne et une cataracte traumatique : A propos de 41 yeux.

Thèse - Médecine - Lille 2015

Cadre de classement : Médecine

DES + spécialité : Ophtalmologie

Mots-clés : plaie cornéenne, cataracte traumatique, traumatismes oculaires

Contexte : Les traumatismes oculaires représentent la première cause de malvoyance chez le sujet jeune. Il existe un score pronostique global de cette pathologie aux mécanismes très variés mais aucun qui s'attache à prévoir le pronostic des traumatismes du segment antérieur seul. Il convient donc d'en rechercher les facteurs pronostiques.

Méthode : Une étude rétrospective a été menée au CHRU de Lille de 2004 à 2015 incluant 41 yeux de 41 patients composés à 85% d'hommes jeunes. Tous présentaient une cataracte traumatique dès l'examen initial pour laquelle 37 ont bénéficié d'une chirurgie d'extraction. Des traitements complémentaires ont été parfois nécessaires : capsulotomie postérieure, adaptation en lentilles de contact, rééducation d'amblyopie chez les enfants. L'acuité visuelle finale est la meilleure acuité corrigée en décimales obtenue au cours du suivi.

Résultats : L'acuité visuelle finale moyenne était de 0,89 pour une acuité initiale de 0,07. Vingt-sept patients (soit 65,9%) ont retrouvé une acuité finale dite maximale de 1. Chez les patients n'ayant pas retrouvé cette acuité, les facteurs de mauvais pronostic significatifs étaient la localisation de la plaie cornéenne ($p < 0,0001$) et le nombre de points de suture cornéens mis en place ($p = 0,0166$). En revanche, aucun lien significatif n'a été retrouvé pour le délai de consultation, le type de plaie et le délai de réalisation de la chirurgie de cataracte. Peu de complications sont survenues, les plus fréquentes étant la cataracte secondaire et l'hypertonie intraoculaire temporaire. La séquelle la plus représentée était la taie cornéenne.

Conclusion : Plus la plaie cornéenne est centrale et nécessite de nombreux points de suture pour être étanchéifiée, moins bon est le pronostic fonctionnel. La chirurgie de cataracte traumatique peut être différée pour être réalisée dans de meilleures conditions opératoires puisque le délai de l'intervention ne grève pas le pronostic. De même, le délai de prise en charge spécialisée ne semble pas influencer le résultat final, contrairement à ce que l'on aurait pu penser. Ces résultats permettent de mieux appréhender le pronostic final de cette pathologie et d'en adapter la prise en charge thérapeutique.

Composition du Jury :

Président : Professeur Jean-François ROULAND

Assesseurs : Professeur Pierre LABALETTE

Professeur Eric WIEL

Docteur Guillaume BESOMBES