



HAL
open science

Le traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire : étude rétrospective réalisée au CHU de Caen sur une période de 11 ans

Jeanne Rosette

► **To cite this version:**

Jeanne Rosette. Le traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire : étude rétrospective réalisée au CHU de Caen sur une période de 11 ans. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03327593

HAL Id: dumas-03327593

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03327593v1>

Submitted on 27 Aug 2021

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

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

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2020/2021

THÈSE POUR L'OBTENTION
DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 26 mars 2021.

par

Madame Jeanne ROSETTE

Née le 15 septembre 1992 à Cherbourg (*Manche*)

TITRE DE LA THÈSE :

Le traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire : étude rétrospective réalisée au CHU de Caen sur une période de 11 ans.

Président : Monsieur le Professeur Hervé BENATEAU.

Membres : Monsieur le Professeur Jean-Claude QUINTYN.

Monsieur le Docteur Alexis VEYSSIERE.

Monsieur le Docteur Rachid GARMI.

Madame le Docteur Béatrice AMBROISE.

Directeur de thèse : Docteur Alexis VEYSSIERE

Année Universitaire 2020/2021**Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3^{ème} cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
M.	BIBEAU Frédéric	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BROUARD Jacques	Pédiatrie
M.	BUI Thanh-huy Eric	Psychiatrie d'adultes
M.	BUSTANY Pierre	Pharmacologie
Mme	CHAPON Françoise	Histologie, Embryologie
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DAO Manh Thông	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DEFER Gilles	Neurologie

M. DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M. DENISE Pierre	Physiologie
Mme DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes
Mme DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie
M. DREYFUS Michel	Gynécologie - Obstétrique
M. DU CHEYRON Damien	Réanimation médicale
Mme ÉMERY Evelyne	Neurochirurgie
M. ESMAIL-BEYGUI Farzin	Cardiologie
Mme FAUVET Raffaèle	Gynécologie – Obstétrique
M. FISCHER Marc-Olivier	Anesthésiologie et réanimation
M. GÉRARD Jean-Louis	Anesthésiologie et réanimation
M. GUÉNOLÉ Fabian	Pédopsychiatrie
Mme GUITTET-BAUD Lydia	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. HAMON Martial	Cardiologie
Mme HAMON Michèle	Radiologie et imagerie médicale
M. HANOUIZ Jean-Luc	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
M. HITIER Martin	Anatomie –ORL Chirurgie Cervico-faciale
M. HULET Christophe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ICARD Philippe	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. JOIN-LAMBERT Olivier	Bactériologie - Virologie
Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence	Cancérologie
M. JOUBERT Michael	Endocrinologie
M. LAUNOY Guy	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. LE HELLO Simon	Bactériologie-Virologie
Mme LE MAUFF Brigitte	Immunologie
M. LOBBEDEZ Thierry	Néphrologie
M. LUBRANO Jean	Chirurgie viscérale et digestive
M. MAHE Marc-André	Cancérologie
M. MANRIQUE Alain	Biophysique et médecine nucléaire
M. MARCÉLLI Christian	Rhumatologie
M. MARTINAUD Olivier	Neurologie
M. MAUREL Jean	Chirurgie générale
M. MILLIEZ Paul	Cardiologie

M. MOREAU Sylvain	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
M. MOUTEL Grégoire	Médecine légale et droit de la santé
M. NORMAND Hervé	Physiologie
M. PARIENTI Jean-Jacques	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M. PELAGE Jean-Pierre	Radiologie et imagerie médicale
Mme PIQUET Marie-Astrid	Nutrition
M. QUINTYN Jean-Claude	Ophthalmologie
Mme RAT Anne-Christine	Rhumatologie
M. REPESSE Yohann	Hématologie
M. REZNIK Yves	Endocrinologie
M. ROD Julien	Chirurgie infantile
M. ROUPIE Eric	Médecine d'urgence
Mme THARIAT Juliette	Radiothérapie
M. TILLOU Xavier	Urologie
M. TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
Mme VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M. VERDON Renaud	Maladies infectieuses
Mme VERNEUIL Laurence	Dermatologie
M. VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme BELLOT Anne	Pédiatrie
M. DE LA SAYETTE Vincent	Neurologie
M. GUILLAUME Cyril	Médecine palliative
M. LE BAS François	Médecine générale
M. SABATIER Rémi	Cardiologie

PRCE

Mme LELEU Solveig	Anglais
-------------------	---------

PROFESSEURS ÉMÉRITES

M. DERLON Jean-Michel	Neurochirurgie
M. GUILLOIS Bernard	Pédiatrie
M. HABRAND Jean-Louis	Cancérologie option Radiothérapie
M. HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
Mme KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire

M.	LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	LEPORRIER Michel	Hématologie
M.	RAVASSE Philippe	Chirurgie infantile
M.	TROUSSARD Xavier	Hématologie
M.	VIADER Fausto	Neurologie

Année Universitaire 2020/2021**Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3^{ème} cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M. BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M. BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M. BROSSIER David	Pédiatrie
M. COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M. DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme DUPONT Claire	Pédiatrie
M. ÉTARD Olivier	Physiologie
M. GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M. GRUCHY Nicolas	Génétique
M. ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M. JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme KRIEGER Sophie	Pharmacie
M. LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie
M. MACREZ Richard	Médecine d'urgence

M. MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M. MOLIN Arnaud	Génétique
M. SAINT-LORANT Guillaume	Pharmacie
M. SESBOÜÉ Bruno	Physiologie
M. TOUTIRAIS Olivier	Immunologie
M. VEYSSIERE Alexis	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

M. HUMBERT Xavier

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme ABBATE-LERAY Pascale	Médecine générale
M. BANSARD Mathieu	Médecine générale
M. COUETTE Pierre-André	Médecine générale
Mme NOEL DE JAEGHER Sophie	Médecine générale
M. PITHON Anni	Médecine générale
M. SAINMONT Nicolas	Médecine générale
Mme SCHONBRODT Laure	Médecine générale

MAITRES DE CONFERENCES ÉMÉRITES

Mme DEBRUYNE Danièle	Pharmacologie fondamentale
Mme DERLON-BOREL Annie	Hématologie
Mme LEPORRIER Nathalie	Génétique

REMERCIEMENTS

Un patient m'a récemment écrit : « Beau métier qui est le vôtre : vous réparez, façonnez, ficelez, recousez, rectifiez, bref : améliorez une situation parfois fâcheuse. Vous rendez aux personnes l'espoir de redevenir mieux. Votre satisfaction, au-delà du travail bien fait, doit être le sourire de ceux à qui vous l'avez rendu ». Je souhaiterais remercier toutes les personnes citées ci-dessous de m'avoir apporté tout le soutien et la formation nécessaires pour me permettre de faire ce si beau métier.

Hervé, merci d'avoir accepté de présider ma thèse. Merci pour ta pédagogie, tes conseils et ta bonne humeur. Tu inculques au service un esprit amical, familial et bienveillant dans lequel il est agréable de travailler et où les patients se sentent en confiance. Merci pour l'apprentissage de l'hyper-ponctualité et de la culture reggae au bloc.

Alexis, merci d'avoir accepté de diriger ma thèse. Merci pour ton écoute, tes conseils et surtout, merci d'avoir trouvé mon surnom qui m'a suivi pendant tout mon internat !

Pr Quintyn, merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Béatrice, merci pour ta pédagogie d'interne à PH ! Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour ta gentillesse, ta bonne humeur, ta rigueur et ton amitié.

Rachid, merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour ta confiance, ta pédagogie, mon premier prélèvement de péroné, ma première anastomose, nos balistiques et nos pauses café (enfin thé) et nos remontées en courant du 1^{er} au 14. Merci de m'avoir gentiment accueillie dans ton bureau pour pouvoir travailler ma thèse tranquillement.

Anne, merci pour ta gentillesse, ta rigueur et ta pédagogie. Merci pour les soirs de bibliographie avec tes bons petits plats et nos mardis midi en terrasse après la miséricorde.

Aymeric, merci pour tes conseils, ta pédagogie et ton amitié. Merci de courir à mon rythme autour de la prairie ! Merci pour les sessions kite/planche. En espérant que tu te plaises bien à Tahiti.

Julien, d'abord, merci pour tout ce que tu m'as appris en tant qu'interne puis en tant que jeune chef pendant mon semestre à Baclesse. Merci pour ton aide, ta confiance et ta gentillesse.

Pierre, merci pour l'exemple que tu m'as donné en tant que co-interne puis en tant que chef ces derniers mois. Merci pour ta bonne humeur toujours égale à elle-même !

Yolande, merci pour le semestre à Baclesse.

Mon Titi, merci pour tout ! Merci pour ta gentillesse, ta bonne humeur, tes blagues, pour nos cafés chez Sandrine, pour ta disponibilité et tes bonnes idées bricolage. J'espère

qu'un jour ta peur de l'avion s'en ira et que tu pourras aller visiter tous les pays qui sont représentés dans tes petites boules à neige.

Maxime, merci pour ce semestre partagé à Baclesse. Merci pour ta bonne humeur, c'est vraiment agréable de travailler avec toi. Et surtout merci pour les statistiques et ton implication dans ma thèse. Tu m'as vraiment été d'une grande aide.

Clément, merci pour tous nos semestres en tant que co-internes ! Merci pour ta gentillesse et ta bonne humeur, tu m'auras bien fait rire ! Merci pour nos pistes et hors-pistes descendus à toute vitesse au ski, en espérant pouvoir être avec toi sur notre première mission humanitaire.

Pierre-Louis, merci pour ta gentillesse et merci pour ton soutien. Surtout merci pour toutes les astreintes que tu m'as gentiment reprises après des nuits compliquées ! Je ne sais toujours pas comment tu fais pour enchaîner autant !

Renaud, merci pour ta gentillesse et ta rigueur. Enfin merci pour ton humour, je crois qu'il n'y a pas une journée avec toi où on n'aura pas ri ! Merci pour tous ces tours de prairie !

Anh-Claire, merci pour ton soutien. Merci d'avoir sauvé mon rat pendant notre DU ! Et merci pour ces moments yoga, course à pied ou autour d'un petit verre.

Tous mes co-internes (Jihane, Alexandre, Sarah, Alicia, Roxane, Elise, Fred, Sophie, Pauline, Anaïs, Dorian, Houcem, Manu, Justin, Maxime, Inès, Gaultier.....) merci pour tout ce temps passé ensemble, pour votre bonne humeur, votre aide, vos conseils, votre soutien, pour nos soirées ...

Hélène, Géraldine, Marie-Pierre, Florine et Patricia merci pour votre gentillesse, votre professionnalisme et votre bonne humeur, c'est un bonheur de travailler avec vous.

Julie, merci pour ton professionnalisme, pour tes conseils et ta gentillesse.

Les IBODE, IADE et anesthésistes du 14 et du bloc DATU, merci pour votre aide et votre gentillesse.

Les secrétaires du 14, merci pour votre travail et votre gentillesse. Un remerciement particulier à Patricia pour avoir sorti des archives tous les dossiers pour ma thèse. Merci à Sylvie et Emilie pour avoir envoyé et réceptionné un grand nombre d'enveloppes pour mon étude avec les médecins généralistes.

Christine, Jojo et Ludo, merci pour les moments partagés autour d'un rapide repas du midi. Merci pour votre gentillesse.

Nancy, ChanChan et Mathilde, merci pour votre aide à n'importe quel moment de la journée, il est vraiment très agréable de travailler avec vous.

Marina, ma potite Cothy et Séverine le trio de choc des consultations maxillo de Baclesse, merci pour votre accueil et votre bonne humeur !

Sandrine, merci de nous avoir toujours bien reçu pour nos cafés du matin et notre soupe du midi !

Toutes les équipes de chirurgie, des consultations, du bloc opératoire et des urgences du Centre Hospitalier Public du Cotentin, merci pour votre professionnalisme, votre écoute, votre soutien, et votre gentillesse.

Eric et Yacine, merci pour votre accueil à la clinique lors de mes premiers pas en maxillo.

Francis, merci pour ton écoute, pour ta gentillesse à toute épreuve, pour le partage de ton bureau, et pour nos repas du midi à l'internat ! J'ai aimé être ton auxiliaire de vie ! J'espère que les plantes du bureau se portent à merveille.

Louis, merci pour ta gentillesse, ta rigueur et ta pédagogie, et bien sûr pour tous nos sandwiches de la cafétéria et nos sessions windsurf.

Alice, ma sœur adorée, merci pour le soutien que tu m'as apporté depuis toujours, pour tous nos moments partagés, nos soirées papotage, nos voyages et notre tatouage ! Merci pour ton sourire inégalable et ta gentillesse. Je suis vraiment admirative de tout ce que tu as fait et ce que tu continues de faire ! Et enfin merci pour tes corrections assidues de ma thèse, tu aurais pu devenir prof !

Victor, mon frère adoré, merci pour ta bonne humeur, nos fous rires, ton soutien, nos voyages, nos repas à l'appartement ou sur ton bateau et pour toutes nos sessions windsurf et surf. J'ai aimé te faire découvrir l'univers du bloc opératoire qui m'est si cher. Je te souhaite plein de courage pour l'ECN (tu vas tous les piler !!!) et pour ton internat futur. Je suis vraiment fière de toi. Je suis persuadée que peu importe la spécialité que tu choisiras, tu seras un excellent médecin, humain et bienveillant.

Maman, merci d'avoir toujours cru en moi, merci pour ton soutien, merci pour tout ce que tu m'as apporté depuis ma plus petite enfance. Merci d'être là !

Papa, merci pour tout ce que tu m'as apporté, pour ton soutien, ta passion pour la planche à voile et le sport que tu as su me transmettre. Merci d'être là !

Papi, merci pour ton soutien. Merci pour tous les moments partagés depuis que je suis petite. Merci pour nos week-ends en bateau (la gaafffeeee .., les gros tourteaux, les bonnes bouteilles de vin.. Et les sessions pêche aux maquereaux !).

Mamie, merci pour ton soutien et tes encouragements. Merci pour tous nos moments passés ensemble, pour nos après-midis brocante et décoration de sapin de Noël. Merci pour toutes tes adorables attentions. Et merci pour la correction de ma thèse.

Papou, merci d'avoir été là. Merci pour nos moments passés ensemble et pour tous les souvenirs et tes petites anecdotes que tu savais si bien nous raconter.

Nanine, merci pour tes encouragements et pour ton dynamisme. Merci pour tes bons petits plats.

Hélène, merci pour ton soutien et tes encouragements. Merci pour ta gentillesse. Tu es une super marraine !

Alain et Christiane, merci pour votre gentillesse et votre soutien.

Margaux, merci d'avoir toujours été là. Merci pour tous les moments passés avec toi que je garde en mémoire, que ce soit à Urville, Cherbourg, à l'école, dans notre collocation, le jour du concours de P1... Je regrette de ne pas avoir pu être présente le jour de ta thèse, mais je suis persuadée que tu es un très bon médecin !

Marine, merci pour ton soutien. Merci pour l'accueil que tu m'as fait lors de mon DU de microchirurgie. Merci pour ton amitié.

Mathilde, merci pour ton soutien et ta bonne humeur débordante !

Alice, Margaux, Camille, Emilie, merci pour votre sincère amitié et votre soutien durant ces longues années. Merci pour nos petits week-end filles, nos soirées, nos bavardages, nos balades ... Votre amitié m'est vraiment chère.

Les gars, Arthur, Toutoune, Arnaud, Mathieu, Montricycle merci pour votre amitié, pour votre bonne humeur débordante, pour nos voyages et nos sessions planche / piscine... et nos soirées ! Merci pour nos saisons d'été en tant que moniteur de voile !

Noémie et Ophélie, on n'aura pas été une triloc longtemps, mais c'était une bonne triloc quand même ! Merci pour votre amitié, votre soutien et nos petites soirées hors-couvre-feu.

Sarah et Pauline, merci pour votre amitié. Merci pour nos petites soirées filles, vos conseils et votre soutien.

Paul-Hugues, Léa-Gabrielle, Chloé, Thibault, Paul, Caroline, Marie-Lucie, Thomas, merci pour toutes ces années d'externat ... et d'internat !

Et enfin, Bubut, l'homme de ma vie. Merci pour ton amour inconditionnel, ton soutien de la P1 à la fin de l'internat et bien plus encore. Merci pour ta gentillesse, ta bonne humeur et tes bons conseils. Merci pour tous nos voyages et toutes nos sessions surf/planche. Merci pour tous les moments partagés ensemble. J'ai vraiment hâte de vivre avec toi. Je suis vraiment fière de toi et admirative de tout ce que tu fais. Rien n'aurait été pareil sans toi !

A tous ceux que je n'ai pas cités ci-dessus (et j'en oublie encore c'est sûr...) mais que je remercie également pour votre soutien et pour tous les moments passés ensemble : Florine, Laurence, tous mes cousins, Maëlla, Perrine, Fanny, Solveig, Charlotte, Pauline...

ABREVIATIONS

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVP : Accident de la Voie Publique

CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CLERS : Comité Local d’Ethique de la Recherche en Santé

CMF : Chirurgie Maxillo-Facial

ml : millilitre

mm : millimètre

OR : Odds Ratio

PDS : Polydioxanone

V2 : branche maxillaire du nerf trijumeau

3D : Trois dimensions

Tableaux et figures

<u>Figure 1</u> : Situation des cavités orbitaires au niveau de la face.	2
<u>Figure 2</u> : Axe de l'orbite (2) par rapport à l'axe visuel (1) et la ligne bi-zygomatique (3). 2	2
<u>Figure 3</u> : Constitution osseuse de l'orbite droite, vue de face.	3
<u>Figure 4</u> : Situation de la graisse orbitaire intra et extra-conique par rapport au globe oculaire dans la cavité orbitaire.	4
<u>Figure 5</u> : Vue latérale de l'orbite droite. Rapport étroit du plancher orbitaire avec le muscle droit inférieur.....	5
<u>Figure 6</u> : Théorie mécanique de la fracture du plancher de l'orbite, traumatisme direct sur le rebord orbitaire.	7
<u>Figure 7</u> : Théorie hydraulique de la fracture du plancher de l'orbite.....	7
<u>Figure 8</u> : Mécanisme de la fracture en trappe.	8
<u>Figure 9</u> : Enophtalmie et hémorragie sous conjonctivale suite à une fracture du plancher orbitaire droit.....	9
<u>Figure 10</u> : Aspect de « white-eyed-fracture » chez un enfant avec une fracture du plancher orbitaire droit. A : regard de face. B : regard vers le haut avec une limitation de l'élévation de l'œil droit.	10
<u>Figure 11</u> : Test de Duction (mobilisation passive du globe oculaire) chez une patiente endormie. Vue de face.	11
<u>Figure 12</u> : Scanner du massif facial, séquence osseuse, en coupe coronale (A) et sagittale (B) : fracture en blow-out du plancher orbitaire droit avec hémosinus maxillaire du côté de la fracture.....	12
<u>Figure 13</u> : Scanner en coupe coronale, séquence tissus mous : fracture du plancher orbitaire droit en trappe avec incarceration du muscle droit inférieur.	13
<u>Figure 14</u> : Test de Lancaster chez un patient présentant une fracture isolée du plancher orbitaire gauche. Test considéré comme non pathologique.	14
<u>Figure 15</u> : Test de Lancaster chez une patiente avec une fracture du plancher de l'orbite droit. Limitation dans les mouvements verticaux du côté fracturé.	14
<u>Figure 16</u> : Logigramme de prise en charge des fractures du plancher orbitaire.....	16
<u>Figure 17</u> : Schéma des quatre différentes voies d'abord chirurgicales du plancher orbitaire : (a) transconjonctivale, (b) sous-ciliaire, (c) sous-tarsale, (d) palpébro-jugale. 17	17
<u>Figure 18</u> : Voie transconjonctivale : éversion de la paupière inférieure après mise en place du fil de suspension palpébrale et de la lentille de protection oculaire. Vue de face.	18
<u>Figure 19</u> : Voie transconjonctivale : après incision conjonctivale, dissection pré-septale jusqu'au rebord orbitaire inférieur. Vue en plongée.	18
<u>Figure 20</u> : Schéma vue de profil de la voie d'abord sous-ciliaire.....	19
<u>Figure 21</u> : Schéma vue de profil de la voie d'abord sous-tarsale.	19
<u>Figure 22</u> : Exposition du foyer de fracture après avoir chargé sous la lame malléable la graisse intra-orbitaire contenue dans le sinus maxillaire. Vue en plongée.	20

Tableau 1 : Tableau comparant le type de fracture, le délai de prise en charge, la voie d'abord chirurgicale et le matériel de réfection du plancher entre les groupes A et B. ...	38
Tableau 2 : Résultats concernant les indications de reprise chirurgicale en fonction du matériel utilisé pour la réfection du plancher.	40
Tableau 3 : Résultats des indications de reprise chirurgicale en fonction du type de la fracture du plancher.....	40
Tableau 4 : Résultats des indications de reprise chirurgicale en fonction du délai entre le traumatisme et la chirurgie.	41
Tableau 5 : Résultats de la corrélation entre la voie d'abord réalisée et la survenue d'un ectropion en post-opératoire.....	43

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
RAPPELS	2
I. Anatomie du plancher de l'orbite	2
1. L'orbite : généralités	2
2. Anatomie osseuse du plancher orbitaire	4
3. Rapports anatomiques du plancher orbitaire	5
II. Epidémiologie	6
III. Types de fractures et mécanismes	6
1. Fracture en « Blow-out »	6
2. Fracture en trappe « trap-door »	8
IV. Examen clinique	9
V. Examens complémentaires	12
1. Imagerie	12
.....	12
2. Test de Hess-Lancaster	13
VI. Traitement fonctionnel	15
VII. Traitement chirurgical	17
1. Voies d'abord	17
2. Technique chirurgicale	20
3. Reconstruction du plancher	21
VIII. Complications	26
1. Peropératoires	26
2. Post-opératoire immédiate	26
3. Post-opératoires à court, moyen ou long terme	27
MATERIELS ET METHODES	31
I. Modalités de l'étude	31
II. Critères d'inclusion	31
III. Critères d'exclusion	31
IV. Objectifs de l'étude	31
V. Variables étudiées	32
VI. Analyses statistiques	34
RESULTATS	35
I. Données initiales	35
II. Données épidémiologiques	36

III.	Indication de reprise chirurgicale	38
1.	Selon le matériel de réfection du plancher utilisé	39
2.	Selon le type initial de fracture	40
3.	Selon le délai entre le traumatisme et la chirurgie	41
4.	Selon la voie d'abord réalisée	41
IV.	Analyse descriptive.....	42
1.	Lorsque la réfection du plancher orbitaire est différée par rapport au traitement chirurgical d'autres fractures du massif facial	42
2.	De la durée d'hospitalisation	42
3.	Des complications post-opératoires immédiates	42
4.	De la survenue d'un ectropion cicatriciel post-opératoire	43
5.	Des reprises chirurgicales	44
DISCUSSION	45
I.	Propriétés de l'étude.....	45
II.	Données démographiques.....	45
III.	L'importance du délai de prise en charge.....	46
1.	Fractures du plancher orbitaire avec incarceration.....	46
2.	Fractures du plancher orbitaire non incarcerées	47
IV.	Réaliser la voie d'abord idéale	48
V.	Techniques de réfection du plancher : le choix du matériel optimal.....	49
1.	Greffe autologue.....	50
2.	Plaque PDS.....	51
3.	Grille titane	52
4.	Polyéthylène poreux	52
5.	Implant sur mesure.....	53
6.	Reconstruction du plancher sans implant.....	55
7.	Logigramme du choix du matériel	56
VI.	Réfection du plancher différée dans les fractures associées.....	58
VII.	La chirurgie du plancher orbitaire sous anesthésie locorégionale	59
VIII.	Possibilité d'une chirurgie du plancher orbitaire en ambulatoire.....	60
CONCLUSION	63
BIBLIOGRAPHIE	64
ANNEXES	70

INTRODUCTION

En traumatologie maxillo-faciale, environ 40% des fractures de la face impliquent l'orbite (1). Parmi celles-ci, environ 25% sont des fractures isolées de l'orbite, principalement du plancher orbitaire. De mécanismes multiples, elles peuvent à terme impacter la qualité de vie du patient par l'apparition d'une diplopie invalidante dans les activités de la vie quotidienne ainsi que d'une énoptalmie responsable de séquelles esthétiques.

Lorsqu'il n'y a pas de retentissement fonctionnel ou esthétique, le traitement est fonctionnel, à savoir l'interdiction de se moucher pendant un mois, plus ou moins associée à une prise en charge orthoptique. S'il existe une diplopie ou une énoptalmie, un traitement chirurgical est nécessaire.

Le plancher orbitaire peut être reconstruit par différentes voies d'abord et différentes techniques sans réel consensus. Le délai de prise en charge est également différent selon les équipes.

L'objectif principal de cette thèse est d'analyser les différentes modalités du traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire au CHU de Caen. Pour cela, une étude rétrospective descriptive a été réalisée sur les cas observés au CHU de Caen, de 2008 à 2019.

RAPPELS

I. Anatomie du plancher de l'orbite

1. L'orbite : généralités

Séparées l'une de l'autre par les fosses nasales et l'ethmoïde, les deux cavités orbitaires, situées entre le massif facial et la base du crâne contiennent et protègent l'appareil de la vision (figure 1).

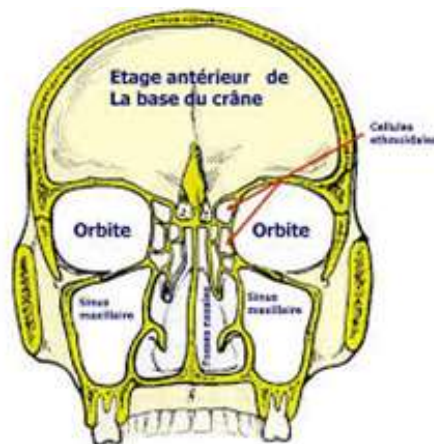


Figure 1 : Situation des cavités orbitaires au niveau de la face.

(Anatomie de l'orbite – Lezmou).

De forme pyramidale quadrangulaire à base antérieure, l'orbite a un volume inextensible d'environ 26 millilitres (ml) chez la femme et 28 chez l'homme. Son grand axe est oblique en avant et en dehors permettant ainsi la vision latérale (2) contrairement à l'axe visuel qui est strictement antéro-postérieur (figure 2). La distance entre les deux orbites, également appelée espace inter-canthal est d'environ 27 à 33 millimètres (mm) chez l'adulte.

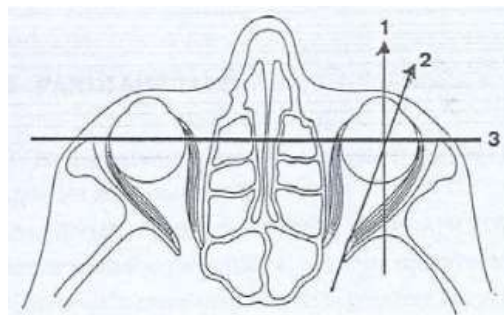


Figure 2 : Axe de l'orbite (2) par rapport à l'axe visuel (1) et la ligne bi-zygomatique (3).

(Chirurgie de l'exophtalmie dysthyroïdienne : planning et assistance au geste. Luboz, V. 2003).

L'orbite est constituée d'un ensemble de 7 os (frontal, sphénoïdal, éthmoïdal, lacrymal, zygomatique, palatin et maxillaire) juxtaposés entre eux, formant quatre parois qui convergent toutes vers l'apex centré par le canal optique (3) (figure 3).



Figure 3 : Constitution osseuse de l'orbite droite, vue de face.

(Atlas d'anatomie humaine 6^{ème} édition, Frank Netter, Elsevier Masson, 2015).

L'os sphénoïdal est l'élément principal de convergence où passent tous les éléments vasculo-nerveux destinés à l'orbite :

- Le trou optique, situé à la base de la petite aile du sphénoïde, représente la partie antérieure du canal optique et permet le passage du pédicule optique (nerf optique et artère ophtalmique).
- La fissure orbitaire supérieure située entre les deux ailes du sphénoïde, se trouve dans la partie supéro-externe de l'orbite. Elle est divisée en deux par l'anneau de Zinn, zone de convergence des muscles oculomoteurs. Ceux-ci forment entre eux un cône musculo-aponévrotique autour du globe, délimitant une portion intra-conique et extra-conique. Cette fissure laisse le passage à de nombreux éléments nobles à savoir : le nerf nasal, oculomoteur commun, trochléaire, frontal, lacrymal ainsi que les sinus veineux de drainage de l'orbite.

La cavité orbitaire est également tapissée sur toutes ses parois par une membrane fibreuse fine et résistante, appelée périorbite, qui forme un véritable sac pour le contenu orbitaire. Celle-ci est facilement décollable sauf au niveau des orifices postérieurs où elle se prolonge avec la dure-mère du nerf optique et du sinus caverneux. Au niveau de la fissure infra-orbitaire, elle se dédouble pour fermer cette fissure par le muscle de Muller. En avant, elle se continue avec le périoste des os formant le bord orbitaire.

Le globe oculaire est contenu dans la cavité orbitaire. Il a un volume d'environ 7 ml (4) pour 8 grammes. Il existe une protrusion du globe d'environ 18 à 20 mm par rapport aux parois osseuses (5).

La graisse orbitaire est l'un des éléments principaux de l'orbite puisqu'elle correspond à environ un tiers du volume orbitaire. Elle est présente dans tous les espaces libérés par le globe et l'ensemble musculo-vasculo-nerveux. Elle est divisée en deux parties : intra et extra-conique. Ses rôles principaux sont de protéger le contenu orbitaire, de soutenir le globe et de permettre les mouvements des différentes structures intra-orbitaires entre elles (figure 4).

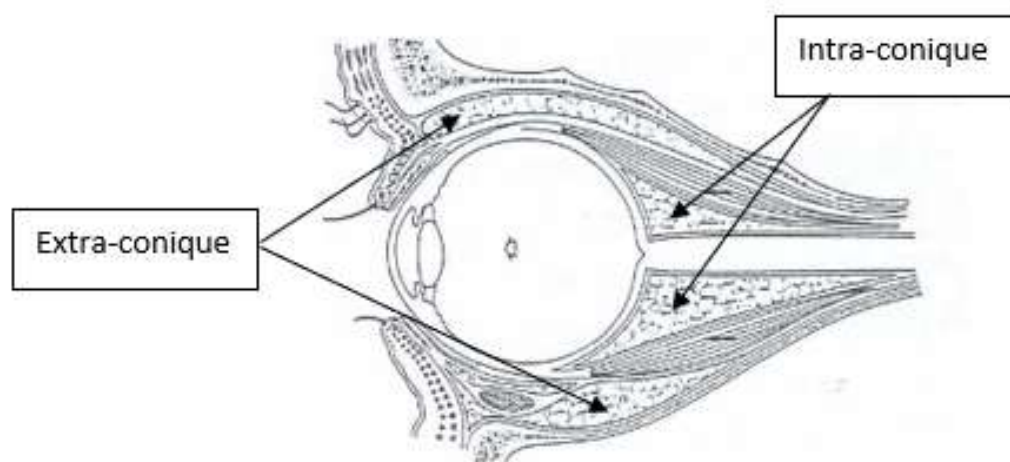


Figure 4 : Situation de la graisse orbitaire intra et extra-conique par rapport au globe oculaire dans la cavité orbitaire.

(Chirurgie de l'exophtalmie dysthyroïdienne : planning et assistance au geste. Luboz, V. 2003).

2. Anatomie osseuse du plancher orbitaire

La paroi inférieure de l'orbite, également appelée plancher orbitaire est très fine. Elle sépare l'orbite du sinus maxillaire. Elle est constituée de l'os zygomatique en avant et en dehors, du maxillaire supérieur en avant et en dedans ainsi que du processus orbitaire de l'os palatin en arrière.

A partir du rebord orbitaire inférieur, le plancher plonge vers le bas tout en conservant la même position céphalo-caudale sur environ 15 mm. Puis, après la fissure orbitaire inférieure, il se courbe vers la fissure orbitaire supérieure. Il est important de prendre en compte cette subtilité anatomique lors la reconstruction des planchers orbitaires.

3. Rapports anatomiques du plancher orbitaire

Le plancher de l'orbite est parcouru par une gouttière appelée fissure orbitaire inférieure située à environ un centimètre en arrière de la margelle infra-orbitaire (2). Par cette fissure passe le paquet vasculo-nerveux infra-orbitaire composé principalement par :

- Nerf infra-orbitaire : issu de la branche maxillaire du nerf trijumeau (V_2), il traverse la gouttière orbitaire inférieure puis sort par le foramen infra-orbitaire. Il est chargé de l'innervation sensitive de la paupière inférieure, de l'aile du nez et de la lèvre supérieure. 5 à 10 mm après son émergence du foramen, naît le nerf alvéolaire supérieur responsable de l'innervation du bloc incisivo-canin maxillaire.
- Artère infra-orbitaire : elle provient de la troisième portion de l'artère maxillaire (système carotidien externe) et vascularise la partie infra-orbitaire du visage en s'anastomosant dans sa partie terminale avec l'artère faciale au niveau du sillon naso-génien.

Le plancher orbitaire présente également un rapport étroit avec le muscle droit inférieur (figure 5). Ce muscle oculomoteur naît au niveau de l'apex orbitaire et se termine sur la partie antéro-inférieure de la sclère. Il permet l'abaissement associé à une légère adduction et rotation interne du globe oculaire. Il est innervé par le nerf oculomoteur. Sa gaine fusionne avec celle du muscle petit oblique en un hamac suspenseur appelé le ligament de Lockwood (2). Ce ligament permet une suspension du globe et un soutien lors des mouvements antéro-postérieurs.

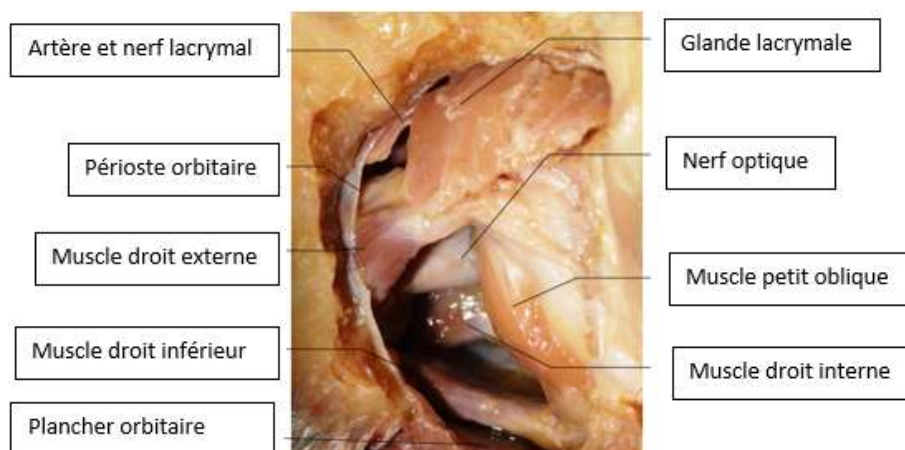


Figure 5 : Vue latérale de l'orbite droite. Rapport étroit du plancher orbitaire avec le muscle droit inférieur.

(Thèse « les voies d'abord chirurgicales de l'orbite », Zerhouni S, 2013).

II. Epidémiologie

Les fractures orbitaires représentent environ 40% des fractures de la face (1). Il s'agit de fractures isolées du plancher orbitaire dans 25% des cas. Les fractures du plancher peuvent être isolées ou associées à d'autres fractures du massif facial, principalement à des fractures de l'os zygomatique. Lors de traumatismes plus violents, elles s'associent à des fractures complexes de type disjonction orbito-naso-ethmoïdale, ou fractures de Le Fort.

Les hommes sont souvent plus touchés que les femmes avec un sex-ratio d'environ deux pour un (6,7).

Les fractures sont plus fréquentes chez l'adulte jeune avec un âge moyen situé entre 21 et 35 ans (8).

Les principales étiologies sont les accidents de la route, les rixes, les chutes et les accidents de sport, particulièrement de combat ou avec balle. Chez les enfants, les principales causes sont les accidents de sport et de jeu.

III. Types de fractures et mécanismes

1. Fracture en « Blow-out »

La fracture du plancher orbitaire dite en « Blow-out » (9) correspond à une fracture du plancher largement ouverte avec hernie du contenu orbitaire faisant saillie dans le sinus maxillaire.

Deux principaux mécanismes peuvent expliquer ce type de fracture :

- Théorie mécanique « buckling » : Décrite initialement par Le Fort (10), elle résulte d'un traumatisme direct sur le rebord orbitaire. Les fractures sont de plus petite taille, et intéressent la partie antérieure du plancher (figure 6).

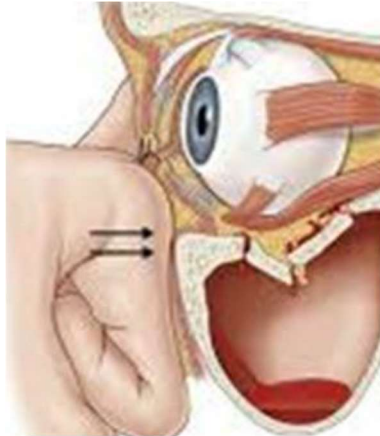


Figure 6 : Théorie mécanique de la fracture du plancher de l'orbite, traumatisme direct sur le rebord orbitaire.

(Thèse « fracture du plancher de l'orbite, étude rétrospective à propos de 29 cas », Elahyani B, 2018).

- « Blow-out » impur : Le rebord orbitaire cède sous la pression et la fracture irradie au plancher de l'orbite.
 - « Blow-out » pur : Le rebord orbitaire ne rompt pas, mais l'onde de choc se transmet entraînant une fracture du plancher.
- *Théorie hydraulique* : Décrite par Pfeiffer (10), le globe oculaire est directement impacté par le traumatisme, provoquant une augmentation brutale de la pression intra-orbitaire dans toutes les directions. Le plancher orbitaire, zone de moindre résistance, se fracture sous cette pression, entraînant des fractures plus larges, plutôt antéro-postérieures et médiales (figure 7).

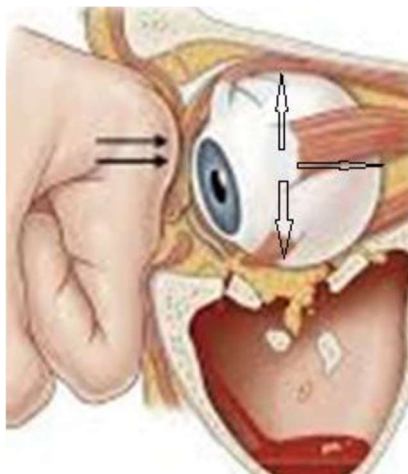


Figure 7 : Théorie hydraulique de la fracture du plancher de l'orbite.

(Thèse « fracture du plancher de l'orbite, étude rétrospective à propos de 29 cas », Elahyani B, 2018).

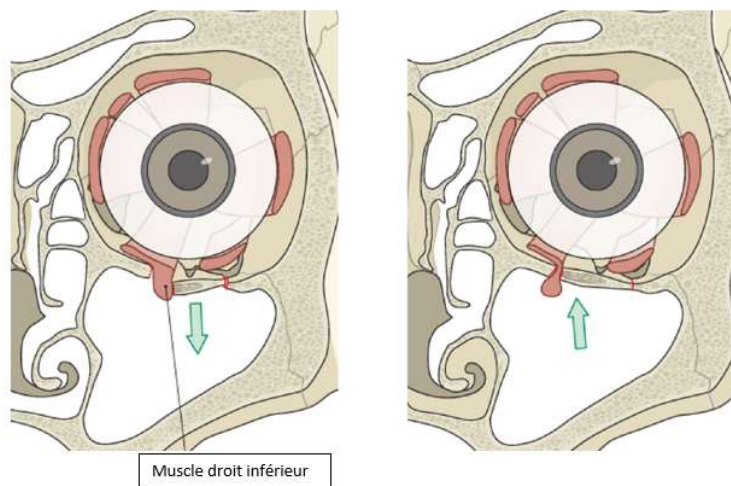
2. Fracture en trappe « trap-door »

La fracture du plancher orbitaire en trappe a été décrite par Soll et Polly en 1965 (figure 8).

Le plancher s'entrouvre puis se referme spontanément piégeant le muscle droit inférieur ou la graisse intra-orbitaire dans la fracture, réalisant alors une fracture en bois vert.

Ce type de fracture entraîne une incarceration du muscle droit inférieur.

La fracture en trappe est principalement observée chez l'enfant, qui possède une propriété élastique de l'os (9).



*Figure 8 : Mécanisme de la fracture en trappe.
(AO CMF Foundation, 2019, Switzerland).*

IV. Examen clinique

Bien que souvent gêné par un important œdème et/ou hématome des paupières empêchant l'ouverture palpébrale, l'examen clinique doit être complet et minutieux. En effet, la présence de signes d'incarcération musculaire nécessiterait une prise en charge chirurgicale urgente.

A l'examen des reliefs osseux de la face et des téguments doit s'associer impérativement un examen de l'œil et de l'oculomotricité. Il faut rechercher une plaie du globe associée, une baisse de l'acuité visuelle ou une perturbation des réflexes photomoteurs, signes d'une éventuelle compression du globe oculaire par hématome intra-orbitaire.

Les signes cliniques lors d'une fracture isolée du plancher orbitaire peuvent être :

- Diplopie binoculaire verticale,
- Enophtalmie : différence en valeur relative de plus de 2 mm de la position comparée des deux globes oculaires par rapport au rebord orbitaire supérieur (figure 9),
- Douleur à l'élévation du globe oculaire,
- Hypoesthésie du territoire du nerf infra-orbitaire,
- Hématome palpébral,
- Hémorragie sous-conjonctivale (figure 9).

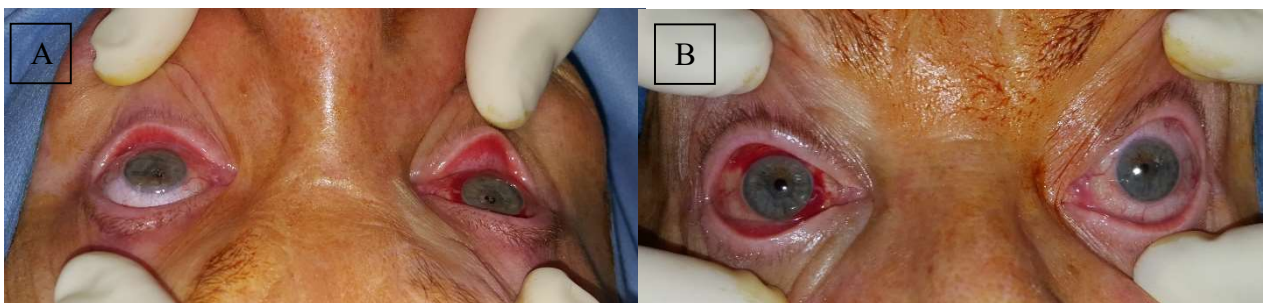


Figure 9 : Enophtalmie et hémorragie sous conjonctivale suite à une fracture du plancher orbitaire droit.

A : Vue du dessus en plongée. B : Vue de face.

(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Lors d'une incarceration du muscle droit inférieur, les signes sont souvent très parlants associant (9) :

- Limitation de l'élévation de l'œil
- Douleur intense résistante aux antalgiques de palier 3
- Signes parasympathiques (nausées, vomissements, bradycardie)

Chez les enfants, par la fréquence plus importante des fractures en trappe (12), l'examen clinique doit être particulièrement rigoureux. Certains auteurs décrivent également chez les enfants les « white-eyed-fracture » (13) qui correspondent à des fractures du plancher avec diplopie et limitation de l'élévation sans œdème palpébral ni signe de traumatisme périorbitaire (figure 10).

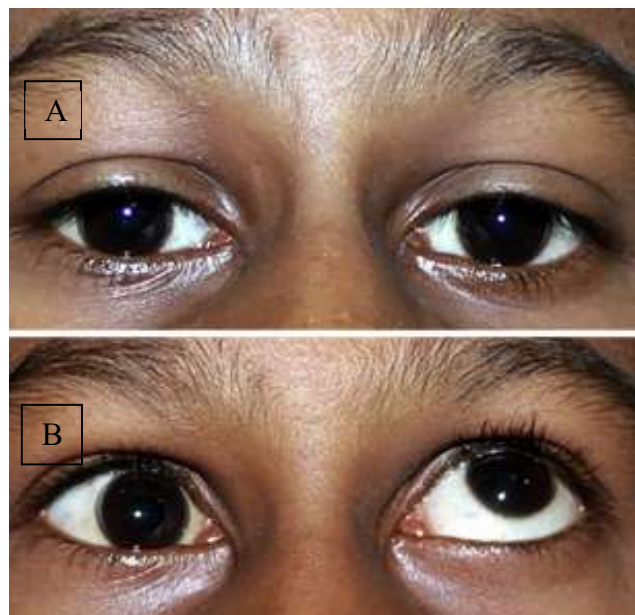


Figure 10 : Aspect de « white-eyed-fracture » chez un enfant avec une fracture du plancher orbitaire droit. A : regard de face. B : regard vers le haut avec une limitation de l'élévation de l'œil droit.

(Orbital fractures in children: clinical features and management outcomes. Barh A and al, JAAPOS 2018).

Chez les patients endormis, l'incarcération musculaire doit être impérativement recherchée par un test de Duction forcée. Il consiste en la mobilisation passive du globe oculaire par traction du muscle droit inférieur (figure 11).

Ce test doit être bilatéral et comparatif. Il est positif s'il existe une limitation à l'élévation de l'œil du côté fracturé.

Chez un patient éveillé, il peut être réalisé après instillation d'anesthésiant local (14) en collyre s'il existe un doute sur une limitation de l'élévation.



Figure 11 : Test de Duction (mobilisation passive du globe oculaire) chez une patiente endormie. Vue de face.

(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

De manière générale, l'examen de la face doit être complet. Il doit rechercher les signes cliniques en faveur de l'association de la fracture du plancher à d'autres fractures de la face tels qu'une hypo-projection des pommettes, un enfoncement en regard de l'arcade zygomatique, une limitation de l'ouverture buccale, une disperméabilité nasale, une mobilité de type Le Fort.

V. Examens complémentaires

1. Imagerie

Un scanner du massif facial sans injection (15) en coupes fines (1 à 2 mm) doit être systématiquement réalisé devant toute suspicion de fracture du plancher orbitaire.

L'analyse en coupes osseuses coronale et sagittale définit le type de fracture (blow-out ou en trappe), sa taille et sa position (4) (figure 12). L'analyse en séquence tissus mous (figure 13) permet quant à elle de suivre le trajet du muscle droit inférieur (14) à la recherche d'une incarceration (16).

Un hémosinus maxillaire du côté homolatéral à la fracture est un signe indirect souvent présent lors de fracture en blow-out du plancher orbitaire. La pneumorbitie est également un signe indirect de fracture du plancher.

Le scanner permet également la recherche d'autres fractures du massif facial.

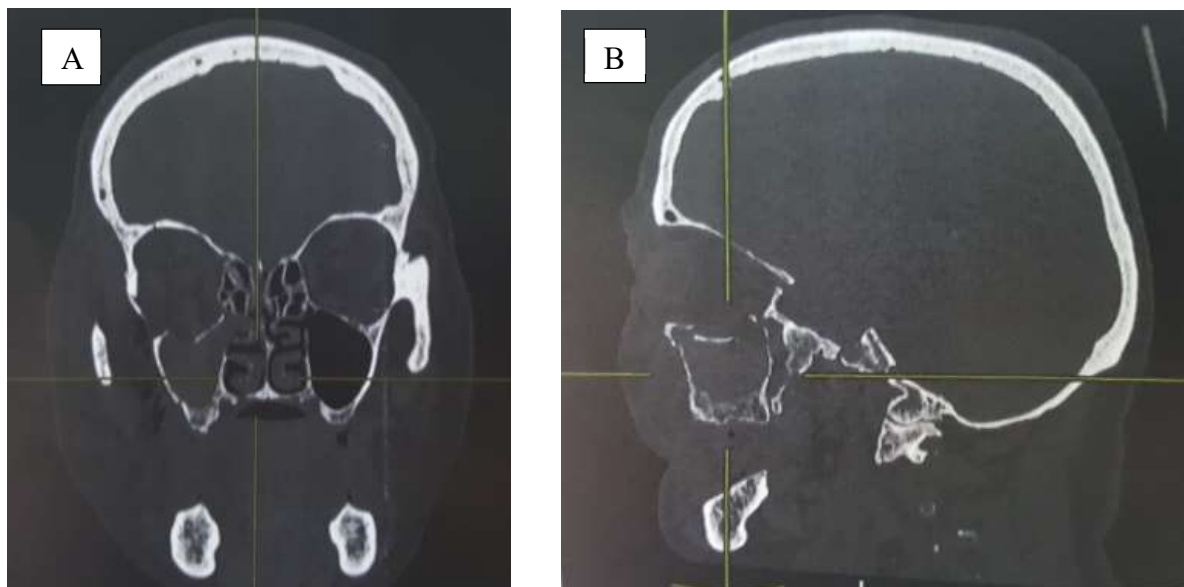


Figure 12 : Scanner du massif facial, séquence osseuse, en coupe coronale (A) et sagittale (B) : fracture en blow-out du plancher orbitaire droit avec hémosinus maxillaire du côté de la fracture.

(Scanner du service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

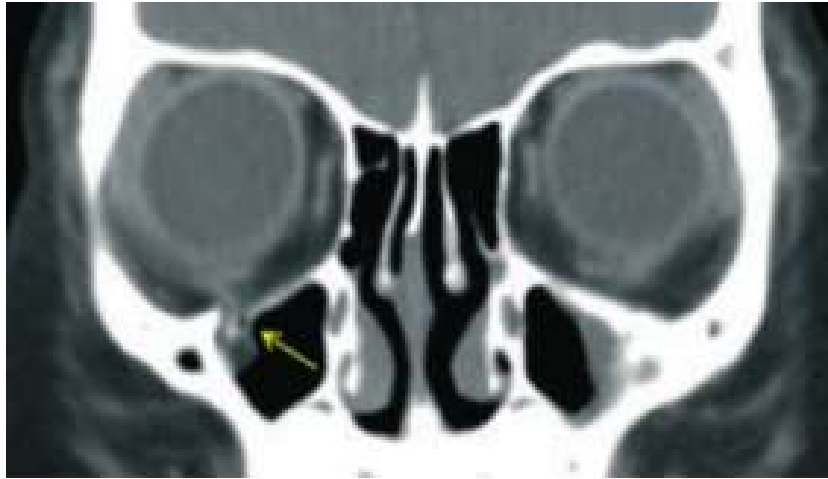


Figure 13 : Scanner en coupe coronale, séquence tissus mous : fracture du plancher orbitaire droit en trappe avec incarceration du muscle droit inférieur.

(Inferior oblique underaction: a transient complication related to inferior orbital wall fracture in childhood. Lee JH and al, Acta Ophthalmologica, 2013).

2. Test de Hess-Lancaster

Le test de Hess-Lancaster (ou test de Lancaster) est impératif, il fait partie intégrante de l'examen ophtalmologique (17).

Il consiste en un relevé graphique de la motricité oculaire dans différentes positions du regard.

Il permet d'objectiver une diplopie, généralement verticale dans les fractures isolées du plancher orbitaire.

L'action du muscle homolatéral à la fracture est limitée alors qu'il existe une hyperaction du côté controlatéral (figures 14 et 15).

Le test est généralement réalisé entre 5 et 7 jours après le traumatisme par les orthoptistes, et doit être apporté à la consultation en chirurgie maxillo-faciale.

Il a une valeur médico-légale avant toute chirurgie.

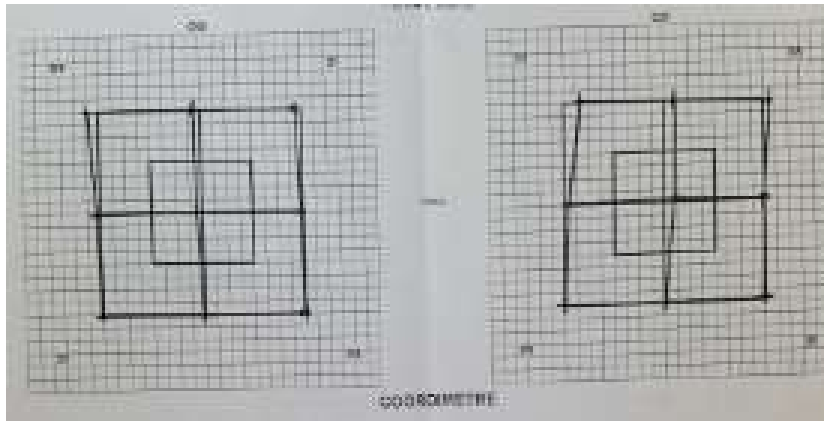


Figure 14 : Test de Lancaster chez un patient présentant une fracture isolée du plancher orbitaire gauche. Test considéré comme non pathologique.

(Test de Lancaster d'un patient suivi dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

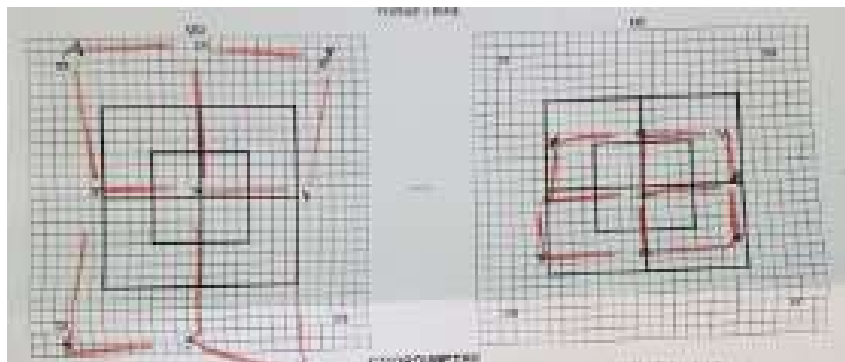


Figure 15 : Test de Lancaster chez une patiente avec une fracture du plancher de l'orbite droit. Limitation dans les mouvements verticaux du côté fracturé.

(Test de Lancaster d'une patiente suivie dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Lors d'une fracture du plancher avec incarceration musculaire, le test de Lancaster n'est souvent pas réalisé en préopératoire. En effet, la priorité est la désincarcération chirurgicale en urgence.

VI. Traitement fonctionnel

Devant une fracture isolée du plancher sans incarceration musculaire, le patient est reçu en consultation de chirurgie maxillo-faciale dans un délai de 5 à 7 jours post traumatique, après la réalisation d'un test de Lancaster.

En l'absence d'énophtalmie ou de diplopie, un traitement fonctionnel peut suffire (figure 16). Il associe l'interdiction de se moucher pendant 1 mois, une désobstruction rhino-pharyngée quotidienne et un traitement antalgique adéquat. Une antibioprofylaxie post-traumatique (18) peut être administrée selon les équipes.

Un contrôle clinique avec test de Lancaster est ensuite réalisé à 1 mois pour vérifier l'absence d'apparition de signes cliniques à distance.

Lors du contrôle, si le patient présente une diplopie dans les regards extrêmes ou à la fatigue sans retentissement sur les activités de la vie quotidienne, une rééducation orthoptique est nécessaire. Un nouveau contrôle est alors réalisé à la fin des séances d'orthoptie.

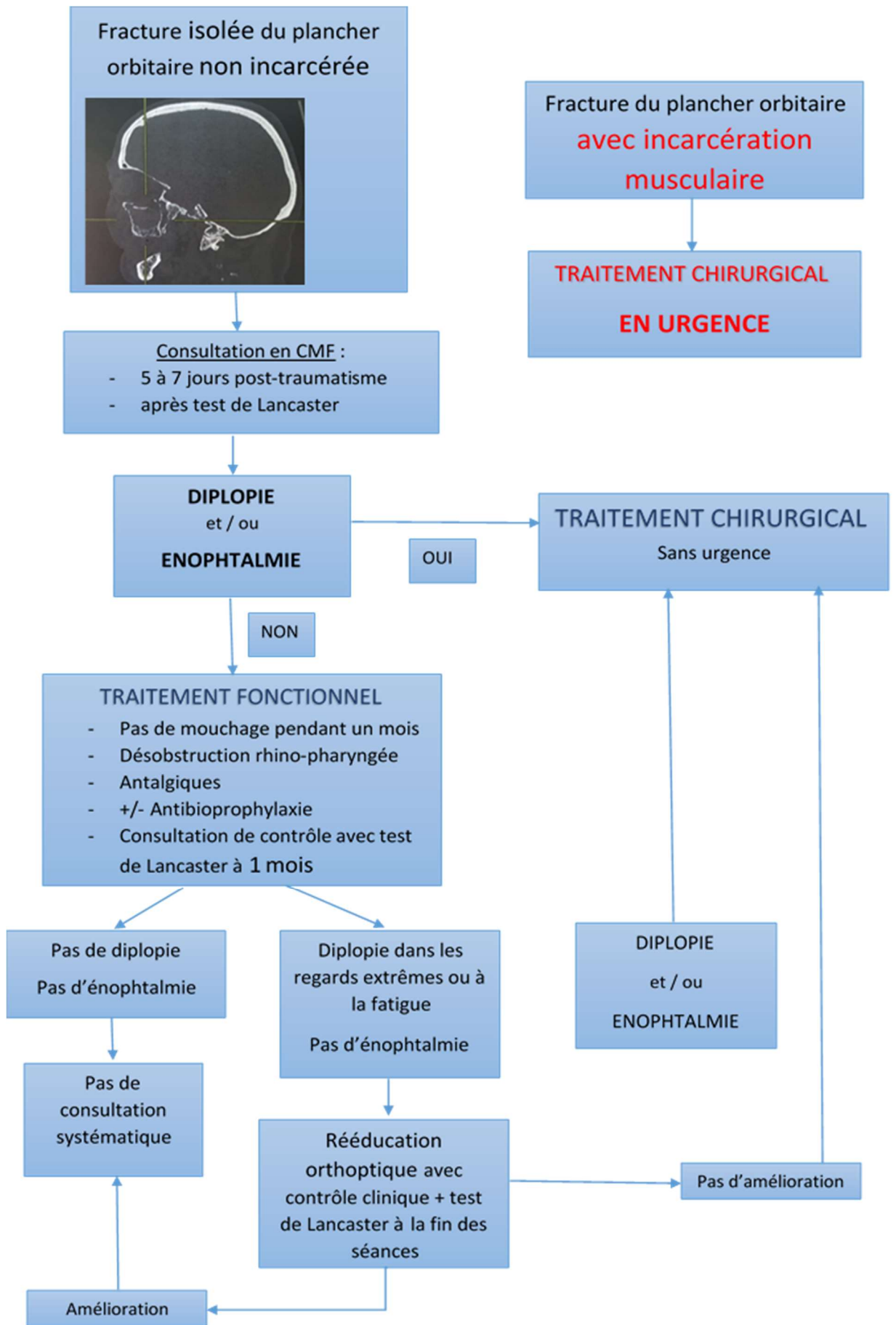


Figure 16 : Logigramme de prise en charge des fractures du plancher orbitaire. (Service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

VII. Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical est nécessaire si les signes cliniques sont parlants.

Le but de la chirurgie est de restaurer les fonctions physiologiques (diplopie et trouble oculomoteur) et l'esthétique (énophtalmie).

S'il existe des signes d'incarcération du muscle droit inférieur ou d'hématome intra-orbitaire, le traitement chirurgical doit être réalisé en urgence, idéalement dans les 6 heures. En effet, plus le muscle reste incarcerated longtemps, plus le risque de diplopie persistante en post-opératoire augmente (4).

Dans les autres cas, la chirurgie est faite en semi-urgence, après diminution de l'œdème, généralement entre 7 à 14 jours post traumatique (14,19). Les indications opératoires sont alors la persistance d'une diplopie et/ou une énophtalmie supérieure à 2 mm (9,20).

Certains auteurs retiennent une indication chirurgicale si la taille du défaut osseux représente plus de 50% de la taille du plancher orbitaire à l'imagerie (20).

Concernant la technique chirurgicale, il existe quatre principales voies d'abord (figure 17) et plusieurs moyens de reconstruction du plancher.

Au début et en fin d'intervention, un test de Duction forcée (14) doit être réalisé de manière systématique.

1. Voies d'abord

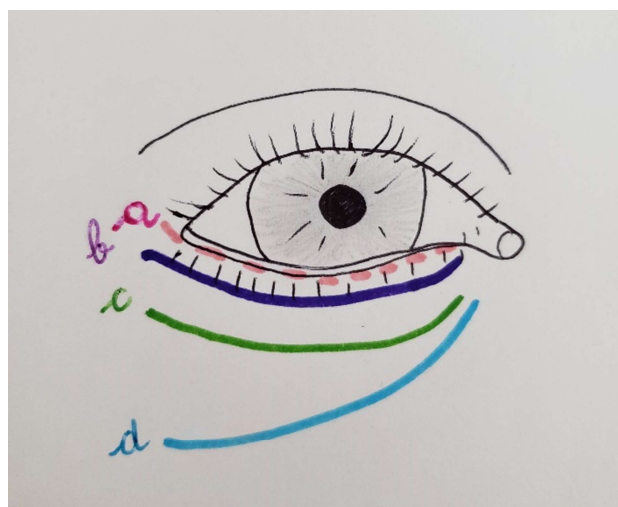


Figure 17 : Schéma des quatre différentes voies d'abord chirurgicales du plancher orbitaire : (a) transconjonctivale, (b) sous-ciliaire, (c) sous-tarsale, (d) palpébro-jugale.

(Dessin réalisé par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Voie transconjonctivale : Elle a été initialement décrite en 1924 par Bourguet, puis reprise par Tenzel et Miller en 1971 (21) dans le cadre des fractures du plancher de l'orbite. Une lentille de protection est mise en place pour éviter de blesser le globe oculaire. L'incision conjonctivale est réalisée à 2 à 3 mm du bord inférieur du tarse après mise en place d'une suspension palpébrale facilitant l'éversion de la paupière inférieure (figure 18). La paupière est ensuite verticalisée pour permettre la dissection pré-septale jusqu'au rebord orbitaire inférieur (figure 19).

La voie transconjonctivale ne donne pas de cicatrice visible, mais est parfois difficile d'accès s'il persiste un œdème ou un hématome périorbitaire important.



Figure 18 : Voie transconjonctivale : éversion de la paupière inférieure après mise en place du fil de suspension palpébrale et de la lentille de protection oculaire. Vue de face.

(Photo réalisée par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen)



Figure 19 : Voie transconjonctivale : après incision conjonctivale, dissection pré-septale jusqu'au rebord orbitaire inférieur. Vue en plongée.

(Photo réalisée par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Voie sous-ciliaire : Décrite en 1944 par Converse (22), l'incision cutanée se fait à 2 ou 3 mm du bord libre, parallèle à celui-ci après mise en place d'un fil de suspension palpébrale. Le décollement est initialement sous-cutané puis la dissection se fait entre le muscle orbiculaire et le septum orbitaire jusqu'à la margelle infra-orbitaire (figure 20).

La voie sous-ciliaire donne des cicatrices discrètes mais est à risque d'ectropion (23).

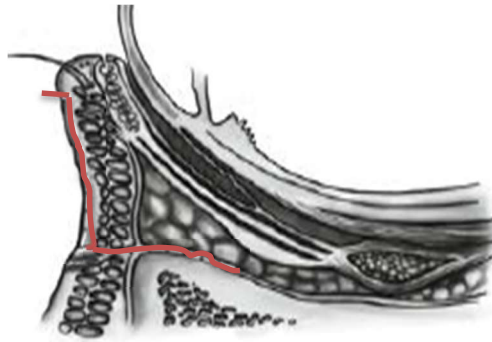


Figure 20 : Schéma vue de profil de la voie d'abord sous-ciliaire.

(Thèse « fracture du plancher de l'orbite, étude rétrospective à propos de 29 cas », Elahyani B, 2018).

Voie sous-tarsale : L'incision cutanée est réalisée à environ 4 à 5 mm du bord libre dans un pli palpébral. La dissection se fait ensuite directement jusqu'au rebord orbitaire (figure 21). Elle permet une exposition large du rebord orbitaire et du plancher, permettant la mise en place de tout type de matériel. Sa localisation permet de respecter le drainage lymphatique et la rend peu visible avec le temps (17).

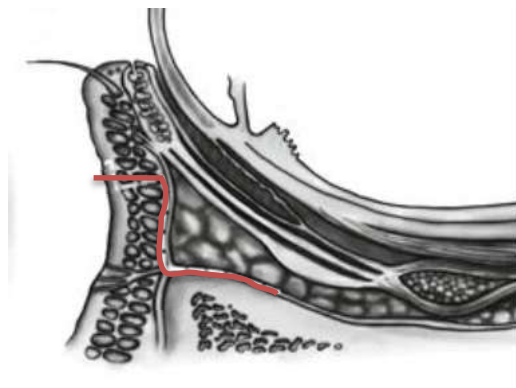


Figure 21 : Schéma vue de profil de la voie d'abord sous-tarsale.

(Thèse « fracture du plancher de l'orbite, étude rétrospective à propos de 29 cas », Elahyani B, 2018).

Voie palpébro-jugale : L'incision est réalisée au niveau du sillon palpébro-jugal avec dissection directe de l'orbiculaire pour atteindre la margelle infra-orbitaire.

C'est la voie d'abord qui donne le plus de séquelles cicatricielles, c'est pourquoi elle est de moins en moins utilisée (17).

Il est également possible de réaliser l'incision en regard d'une plaie ou d'une cicatrice préexistante, de manière à diminuer la rançon cicatricielle.

2. Technique chirurgicale

Une fois la margelle infra-orbitaire atteinte, le périoste est incisé (24) puis un décollement sous-périosté le long du plancher orbitaire est réalisé.

Les tissus mous (graisse / muscle) faisant hernie dans le sinus maxillaire sont ensuite libérés par une lame malléable (figure 22) ou un rétracteur orbitaire (figure 23), de manière à exposer le foyer de fracture.



Figure 22 : Exposition du foyer de fracture après avoir chargé sous la lame malléable la graisse intra-orbitaire contenue dans le sinus maxillaire. Vue en plongée.

(Photo réalisée par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).



Figure 23 : Exemple de rétracteur orbitaire gauche permettant de dégager les tissus mous faisant hernie dans le sinus maxillaire.

(Catalogue Matrix CMF du laboratoire DePuySynthes®).

La reconstruction du plancher est réalisée par apposition d'un implant au niveau de la fracture.

La fermeture est réalisée après vérification de l'hémostase et test de Duction forcée, puis des compresses oculaires de sérum glacé sont appliquées en fin d'intervention.

Lors de la voie sous-ciliaire, la suspension palpébrale est généralement laissée en place 48 heures de manière à réduire le risque d'ectropion.

3. Reconstruction du plancher

De nombreux matériaux existent pour la reconstruction du plancher. Ils peuvent être classés en plusieurs catégories à savoir les greffes autologues, les implants résorbables et les implants non résorbables. Le choix de l'implant est fonction des habitudes du chirurgien et du type de fracture (14).

Dans certains cas, la fracture du plancher orbitaire est associée à d'autres fractures du massif facial nécessitant également une prise en charge chirurgicale. La réfection du plancher est alors réalisée soit en même temps que la synthèse de ces fractures soit en différé dans un deuxième temps chirurgical.

a. Matériaux autologues

Une greffe osseuse (iliaque ou calvariale) ou cartilagineuse (de conque, septale ou costale (25,26)) peut être prélevée dans le même temps opératoire puis interposée entre le plancher et le périoste orbitaire après conformation (figure 24).

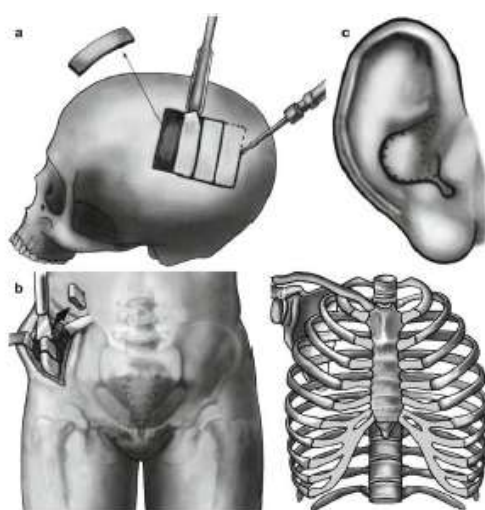


Figure 24 : Illustration des différents prélèvements de cartilage ou d'os possibles : (a) os calvarial, (b) os iliaque, (c) cartilage de conque, (d) cartilage costal.

(Thèse « fracture du plancher de l'orbite, étude rétrospective à propos de 29 cas », Elahyani B, 2018).

Les greffes osseuses sont plutôt utilisées pour les reconstructions de perte de substance large du plancher alors que les greffons cartilagineux sont préférés pour les plus petits défauts.

Grâce à leur faible coût et leur bonne biocompatibilité, les greffes autologues étaient la référence. Aujourd'hui, elles sont supplantées par des implants permettant la réduction du temps opératoire et l'absence de morbidité du site donneur (20), au détriment d'un coût plus important.

b. Implants

Résorbables :

- **Lame PDS (polydioxanone)** : Pleine (en 0,25 ou 0,5 mm d'épaisseur) ou perforée, elle est facile à découper et possède une bonne tolérance et une intégration en 2 à 3 mois (27). Elle est surtout utilisée pour des pertes de substance peu étendues du plancher (figure 25). Son coût est d'environ 250 euros.



Figure 25 : A gauche : lame PDS avec son emballage. A droite : lame PDS après découpe.

(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

- **Implant en corail** : Il présente une ostéo-intégration plus lente, une bonne tolérance mais son coût est élevé. Il existe également en plusieurs épaisseurs. Sa fragilité rend sa manipulation délicate.

Non résorbables :

- **Grille titane** : Rigide, fine, malléable avec une bonne ostéo-intégration, elle est adaptée pour les pertes de substance étendues du plancher.

Disponible sous forme standard, à découper et à conformer, elle a un coût d'environ 85 euros. Sous forme préformée, son coût est d'environ 275 euros (figure 26).

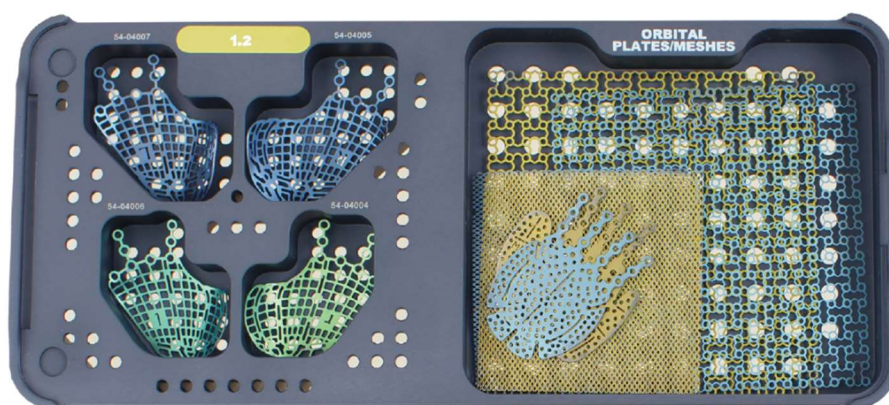


Figure 26 : A gauche : plaques orbitaires préformées en titane. A droite : grille titane.

(Catalogue des plaques orbitaires du laboratoire Stryker®).

- **Implant sur mesure en titane** : Il est souvent préféré pour les fractures complexes du plancher orbitaire (figure 27). Des échanges entre l'opérateur et un ingénieur d'un laboratoire extérieur sont nécessaires pour la planification. Le délai de fabrication de l'implant d'environ 1 mois est à prendre en compte dans la programmation opératoire. Son coût est élevé en raison de l'intervention d'une société externe.

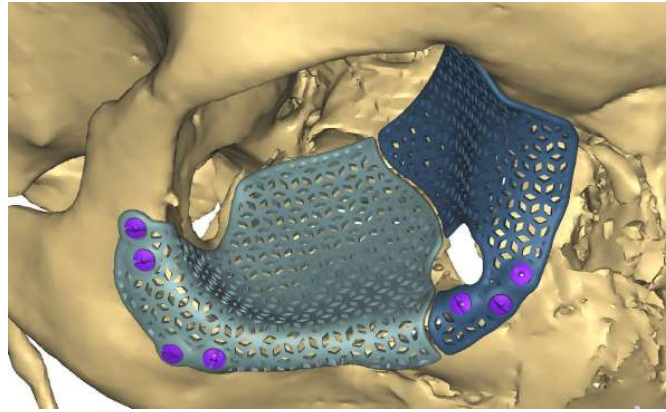


Figure 27 : Exemple de reconstruction du plancher orbitaire droit avec un implant en titane sur mesure.

(Laboratoire Materialise®).

- **Polyéthylène poreux (PE)** : souple, il est malléable et d'une grande stabilité (28). Il existe sous forme de feuilles disponibles en plusieurs épaisseurs (de 0,25 à 3 mm), à découper puis à interposer entre le plancher et le contenu orbitaire (figure 28). Par exemple, son coût est de 237 euros chez le laboratoire Stryker®.

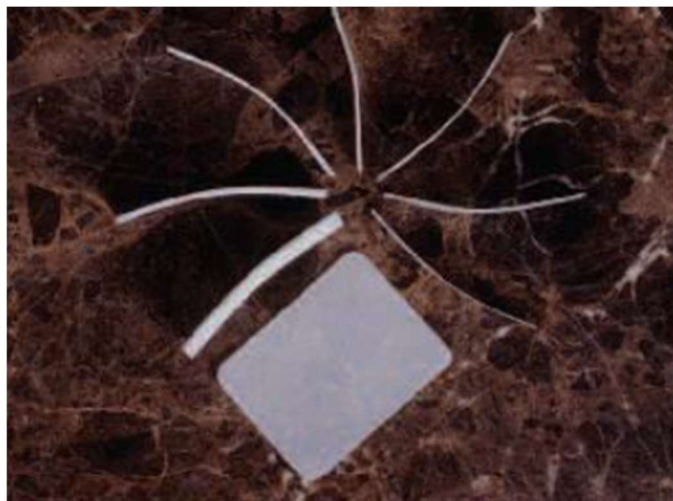


Figure 28 : Feuille de polyéthylène poreux Medpor en plusieurs épaisseurs.

(Catalogue de la gamme Medpor du laboratoire Stryker®).

- **Implant Medpor Titan®** : Cet implant combine une mèche titane avec du polyéthylène poreux. Il permet d'allier la rigidité du titane à la surface du Medpor, permettant d'éviter le syndrome d'adhérence orbitaire décrit avec les grilles titanes seules (29).

Il est disponible sous forme préformée droite ou gauche en trois épaisseurs (0,6 mm, 0,85 mm ou 1 mm). L'implant est fixé sur le rebord orbitaire grâce à une extension de la plaque titane (figure 29). Son prix est de 237 euros.

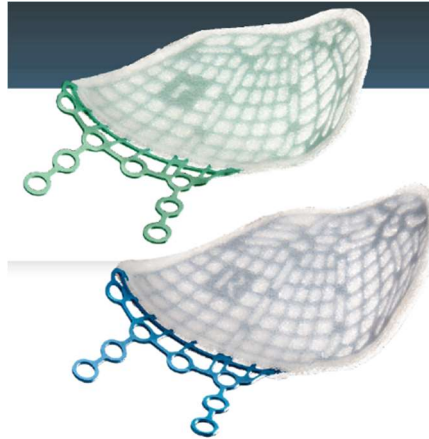


Figure 29 : Exemple de plaques orbitaires Medpor Titan.

(Catalogue de la gamme Medpor Titan du laboratoire Stryker®).

Il existe également sous forme de plaque rectangulaire de treillis de titane incrusté dans une fine feuille de polyéthylène poreux (figure 30). Cet implant peut être poreux ou recouvert d'une surface lisse pour faciliter la pose et permettre un meilleur plan de glissement entre le plancher et le contenu orbitaire. Il est possible de découper et de courber l'implant. Plusieurs épaisseurs sont disponibles allant de 0,6 à 1,6 mm. Son coût est également de 237 euros.

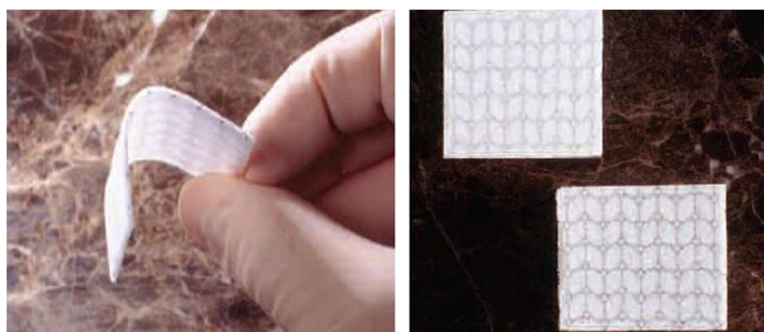


Figure 30 : Exemple d'implant Medpor Titan.

(Catalogue de la gamme Medpor Titan du laboratoire Stryker®).

VIII. Complications

1. Peropératoires

Compression du nerf optique : Elle survient principalement lors des fractures du plancher avec une localisation très postérieure. L'insertion postérieure de l'implant peut provoquer un conflit au niveau de l'apex orbitaire et comprimer le nerf optique. Il est important de vérifier régulièrement les pupilles en peropératoire et de visualiser la bonne position de l'implant en fin d'intervention. Au moindre doute, le repositionnement de l'implant est nécessaire.

La compression du nerf peut également survenir s'il existe un hématome intra-orbitaire, d'où l'importance de vérifier l'hémostase régulièrement.

Bradycardie importante : En lien avec le réflexe oculo-cardiaque, elle peut arriver lors d'une pression sur le globe oculaire pendant l'exposition du plancher, par appui avec les lames malléables. Il est indispensable de prévenir les anesthésistes au moment de l'abord du plancher et de la mise en place de l'implant.

2. Post-opératoire immédiate

Hématome intra-orbitaire : C'est la complication la plus redoutée. Avec un risque d'environ 0 à 3,2% (1), il survient le plus souvent dans les heures qui suivent la fin de l'intervention. Il peut à terme entraîner une perte de la vision par compression du nerf optique ou par ischémie de la vascularisation rétinienne. Il nécessite une surveillance post-opératoire assidue, surtout lorsqu'une suspension palpébrale est laissée en place.

Le diagnostic est principalement clinique avec la survenue d'une douleur intense, de trouble oculomoteur et d'une diminution de l'acuité visuelle. Des signes tels que nausées, vomissements et céphalées peuvent également survenir. Si un scanner peut être réalisé en urgence, il permet de confirmer le diagnostic. Dans les autres cas, au moindre doute, une reprise chirurgicale en urgence est nécessaire avec drainage de l'hématome.

3. Post-opératoires à court, moyen ou long terme

En lien avec l'implant :

- Infection (30) : Avec un risque d'environ 0 à 10%, une infection de l'implant nécessite le retrait de celui-ci.
- Migration ou gêne : Elles sont principalement observées avec les plaques PDS ou les greffes autologues, qui sont interposées au niveau du plancher mais non fixées. Une migration est possible dans le sinus maxillaire (figure 31) ou en sous-cutané en regard de la margelle infra-orbitaire. Un repositionnement de l'implant est alors nécessaire.

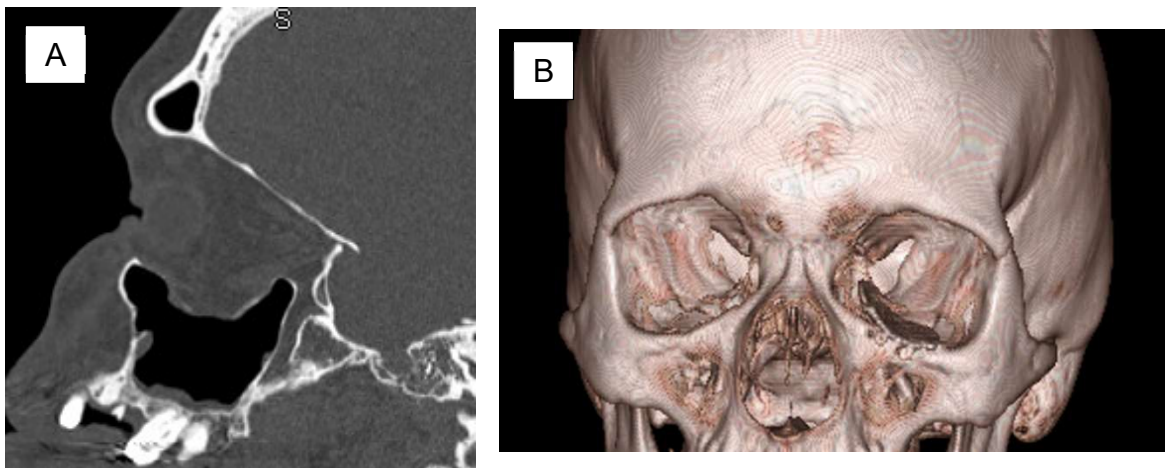


Figure 31 : Exemple de patients avec migration ou gêne de leur plaque.

A : Scanner en coupe sagittale d'un patient avec ptose de sa plaque PDS dans le sinus maxillaire droit.

B : Scanner en reconstruction 3D d'une patiente avec une grille titane bien positionnée mais ressentant une gêne au niveau de la margelle infra-orbitaire.

(Scanners de patients suivis en Chirurgie Maxillo-Faciale au CHU de Caen).

- Morbidité du site donneur : En lien avec les greffes autologues osseuses ou cartilagineuses, les cicatrices restent néanmoins discrètes.

Ectropion cicatriciel (figure 32) : Il survient essentiellement avec les voies d'abord sous-ciliaires (14). Son incidence post-opératoire est d'environ 2,6% (9).



Figure 32 : Ectropion cicatriciel de l'œil gauche suite à une reconstruction du plancher par voie sous-ciliaire.

A : Photo de face, yeux ouverts. B : Photo de face, yeux fermés.

(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Si les massages sont insuffisants pour le corriger, une cure d'ectropion chirurgicale est alors recommandée. Plusieurs techniques existent, comme par exemple la réalisation d'un lambeau hétéro-palpébral supérieur à pédicule interne après libération de l'ectropion (figure 33).

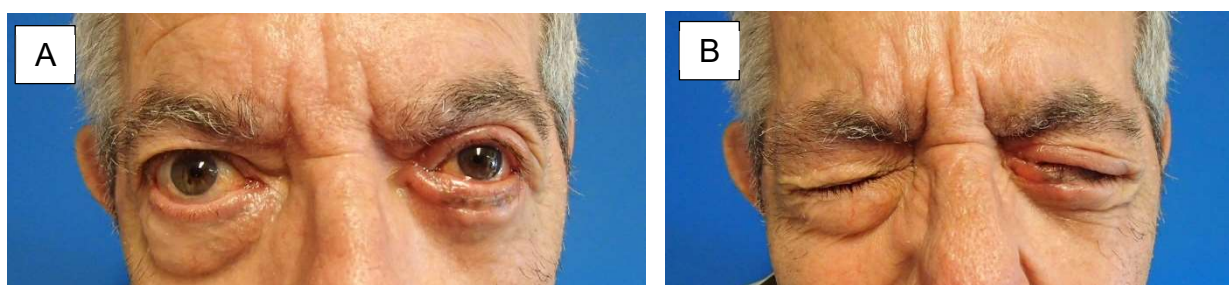


Figure 33 : Patient (de la figure 32) 1 mois après sa cure d'ectropion gauche par lambeau hétéro-palpébral supérieur à pédicule interne.

A : Photo de face, yeux ouverts. B : Photo de face, yeux fermés.

(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

Hypoesthésie du V2 : Elle peut être présente dès le traumatisme ou induite par la chirurgie, la récupération est souvent complète en 6 à 9 mois (31).

Enophtalmie persistante : Avec une fréquence de survenue d'environ 27%, plusieurs mécanismes peuvent l'expliquer (9) :

- Atrophie de la graisse intra-orbitaire post-traumatique,
- Rupture du ligament de Lockwood assurant le support du globe,
- Rétraction cicatricielle rétrobulbaire de la périorbite et des muscles oculomoteurs attirant le globe en arrière et en bas.

S'il n'existe pas de diplopie associée, une lipostructure (32) est réalisable dans un second temps chirurgical pour corriger cette énoptalmie. L'injection de cellules après centrifugation se fait généralement en rétrobulbaire (figure 34).



*Figure 34 : A – cellules grasseuses après centrifugation.
B – lipostructure intra-orbitaire.*

*(Photos réalisées par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du
CHU de Caen).*

Diplopie : Avec une incidence de 2 à 50 % (29), les mécanismes qui peuvent expliquer sa persistance après la chirurgie sont les suivants :

- Traumatisme neuromusculaire non réparable,
- Réparation incomplète suite à une incarceration musculaire,
- Adhérence du muscle contre la plaque titane (29 – 31).

Une reprise chirurgicale est nécessaire si la diplopie persiste malgré une rééducation orthoptique bien conduite (35). La chirurgie consiste généralement en un repositionnement ou un changement de l'implant.

MATERIELS ET METHODES

I. Modalités de l'étude

Une étude rétrospective, observationnelle, descriptive, uni centrique a été conduite au Centre Hospitalier Universitaire CHU de Caen.

II. Critères d'inclusion

Tous les patients opérés d'une réfection du plancher orbitaire dans un cadre traumatologique au CHU de Caen de janvier 2008 à décembre 2019 ont été inclus.

Les patients devaient également s'être présentés aux consultations de contrôle post-opératoire généralement programmées à 1 semaine, 1 mois et 3 mois suivant la chirurgie initiale.

III. Critères d'exclusion

Par manque de données initiales, les patients *opérés dans un autre hôpital* et nécessitant une reprise chirurgicale au CHU de Caen ont été exclus.

Les patients *perdus de vue après la chirurgie* ou ne s'étant présentés qu'à la première consultation post opératoire ont également été exclus de notre étude.

IV. Objectifs de l'étude

L'objectif principal est l'analyse des modalités du traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire. Pour cela, nous avons comparé deux groupes :

- Groupe A : patients opérés sans nécessité de reprise chirurgicale.
- Groupe B : patients opérés avec indication de reprise chirurgicale. Etaient inclus dans ce groupe, les patients avec énoptalmie et/ou diplopie et/ou ectropion persistant en post-opératoire et nécessitant une correction chirurgicale.

Une analyse descriptive a également été réalisée sur les données épidémiologiques et les données post-opératoires.

V. Variables étudiées

Les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux des patients. La sélection des dossiers a été effectuée à partir du codage d'acte chirurgical «LAMA007» correspondant à une «réfection du plancher de l'orbite par abord direct» dans la nomenclature de la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM).

Plusieurs variables, qualitatives et quantitatives ont été incluses pour la réalisation des analyses statistiques.

Les données épidémiologiques ont concerné le *sexe*, l'*âge*, les *comorbidités* et la présence d'anticoagulant ou d'antiagrégant plaquettaire dans le *traitement* habituel du patient.

L'*étiologie* du traumatisme orbitaire a été notifiée de la manière suivante :

- 0 = chute
- 1 = rixe
- 2 = accident de la voie publique (AVP)
- 3 = accident de sport
- 4 = accident de travail
- 5 = traumatisme balistique.

Le *côté* de la fracture a été relevé, ainsi que le *délai* entre la date du traumatisme et de la première consultation.

Le *type initial de la fracture* du plancher a été classé en trois groupes différents à savoir :

- 0 = fracture du plancher orbitaire incarcerated
- 1 = fracture du plancher isolée non incarcerated
- 2 = fracture du plancher orbitaire non incarcerated associée à une ou plusieurs autres fractures du massif facial.

Les variables concernant les données initiales ont été :

- *L'hypoesthésie du V2* selon une évaluation subjective du patient,
- *L'énophtalmie* décelée lors de l'examen clinique du patient de face et en plongée,
- La *diplopie* décrite par le patient lors de l'interrogatoire et retrouvée lors de l'examen de l'oculomotricité,
- Le *résultat du test de Lancaster* préopératoire classé comme normal, perturbé ou non réalisé selon le compte-rendu du test réalisé par les orthoptistes.

Le *décal entre le traumatisme et la chirurgie* a été recueilli de manière qualitative si la chirurgie a été réalisée avant ou après les 30 premiers jours suivant le traumatisme.

La *durée d'hospitalisation* a été relevée en nombre de jours et la *prise en charge en ambulatoire* a également été spécifiée.

D'après l'analyse du compte-rendu opératoire du patient :

- La *voie d'abord* chirurgicale a été notifiée de la manière suivante :
 - 0 = voie transconjonctivale
 - 1 = voie sous-ciliaire
 - 2 = voie palpébro-jugale
 - 3 = voie d'abord reprenant une ancienne cicatrice

- Le *matériel* utilisé pour la réfection du plancher a été classé tel que :
 - 0 = plaque PDS
 - 1 = grille titane
 - 2 = grille titane avec apposition d'aponévrose temporale ou de fascia lata
 - 3 = greffon cartilagineux
 - 4 = implant en titane sur mesure
 - 5 = libération d'incarcération musculaire uniquement

- Il a également été spécifié si la réfection du plancher était réalisée dans le même temps ou dans un *temps chirurgical différé* par rapport à la synthèse initiale d'autres fractures associées.

Selon le compte-rendu d'hospitalisation, la survenue d'une *complication post-opératoire immédiate* telle qu'un hématome intra-orbitaire nécessitant une reprise en urgence a également été un des paramètres qualitatifs étudiés.

D'après l'analyse des courriers de consultation entre 1 mois et 3 mois post-opératoire, le *suivi clinique* du patient a été relevé. Les variables analysées ont été l'hypoesthésie du V2, la diplopie, l'énophtalmie, le résultat du test de Lancaster et la présence d'un ectropion post-opératoire. La réalisation d'une *imagerie en post-opératoire* a été recueillie. La réalisation de *séances d'orthoptie post-opératoire* a également été une variable qualitative relevée avec la notification d'une amélioration ou non de la diplopie à la fin des séances.

De plus, si une *reprise chirurgicale* était nécessaire, une analyse des variables identiques à la chirurgie première a été réalisée, grâce aux comptes rendus opératoires et aux courriers de consultations post-opératoires.

Enfin, une variable qualitative étudiait la réalisation d'une *deuxième voire d'une troisième reprise chirurgicale*.

VI. Analyses statistiques

Le seuil de significativité a été fixé 0,05. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage, les variables quantitatives par leur moyenne et leur écart-type. Les variables catégorielles ont été comparées par des tests du Chi 2 (ou des tests exacts de Fisher quand les effectifs attendus étaient inférieurs à 5). Dans le cas des variables continues, des tests de Student ont été réalisés pour les moyennes après vérification de la normalité de la distribution, des « Anovas » pour les variances et des tests de Kruskal-Wallis pour les médianes.

Ensuite, une analyse univariée par régression logistique simple a été effectuée pour comparer les différents matériaux utilisés lors de la réfection du plancher, les types de fracture, le délai entre le traumatisme et la chirurgie. Ceci dans le but de comprendre s'il existe des situations plus à risque d'indication de reprise chirurgicale.

La régression logistique a également été utilisée pour comparer les différentes voies d'abord dans la survenue d'ectropion cicatriciel post-opératoire.

Toutes ces analyses ont été effectuées avec le logiciel STATA (Version 13).

Un avis favorable auprès du Comité Local d'Ethique de la Recherche en Santé (CLERS) a été obtenu le 14/06/2019.

RESULTATS

I. Données initiales

De janvier 2008 à janvier 2019, 140 patients ont eu une réfection de leur plancher orbitaire dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Caen. Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

10 patients ont été exclus car :

- 7 patients ont été perdus de vue après la chirurgie initiale
- 3 patients ont été opérés initialement dans un autre centre

Les 130 patients ont été classés dans le groupe A avec un effectif de 108 patients, et dans le groupe B avec 22 patients (figure 35).

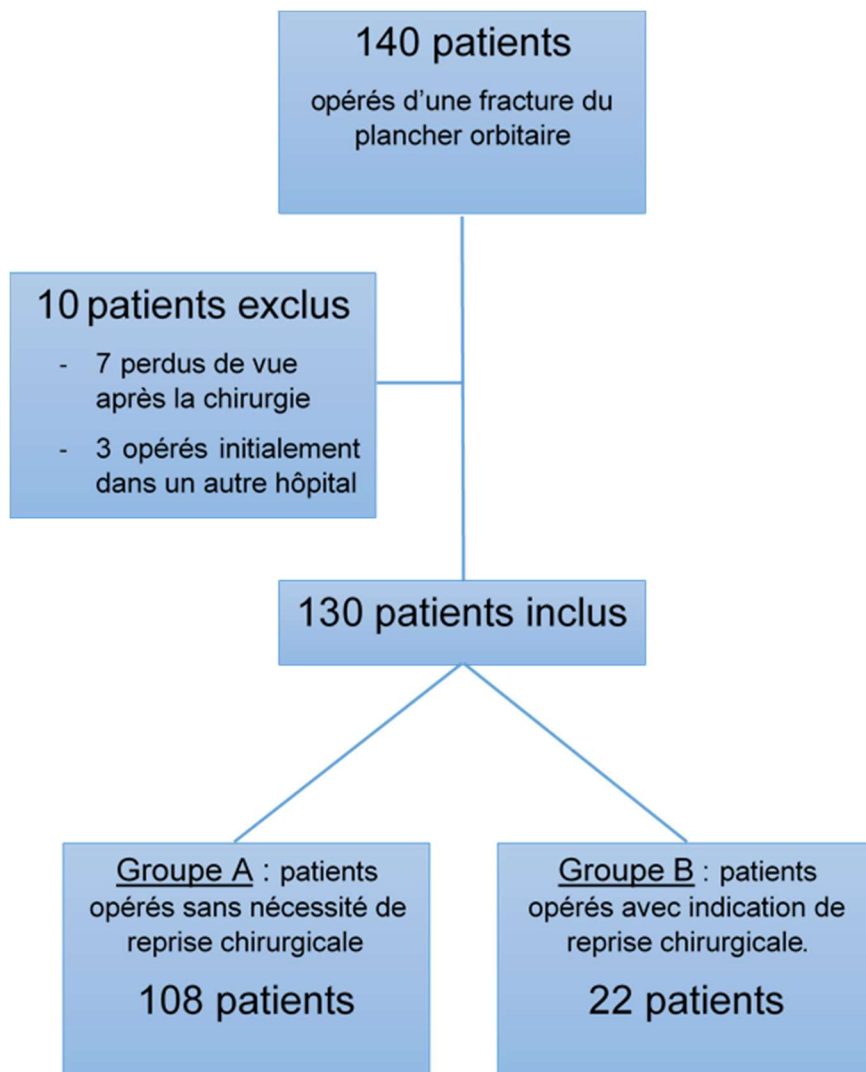


Figure 35 : Diagramme de flux des patients inclus dans notre étude.

II. Données épidémiologiques

Le tableau principal est disponible dans l'annexe 1.

L'âge médian de nos patients était de 36,5 ans, sur une population principalement masculine 78,5% (102/130).

Des comorbidités préexistantes (hypertension artérielle (HTA), diabète, antécédents cardiaques ou accident vasculaire cérébral (AVC)) étaient retrouvées chez 9% (12/130) de nos patients, dont 3,8% (5/130) étaient sous antiagrégant plaquettaire.

Les accidents de la voie publique (AVP) et les rixes représentaient les deux principales étiologies de fracture du plancher orbitaire (figure 36).

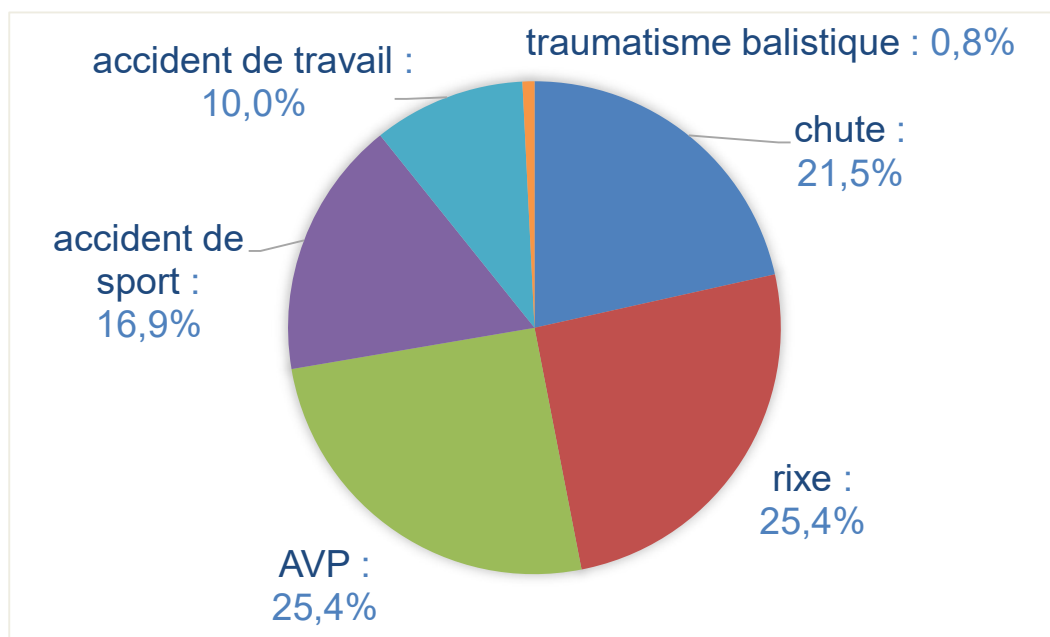


Figure 36 : Répartition des causes de fractures du plancher de l'orbite dans notre série.

Dans 52,3% (68/130) des cas, la fracture intéressait le côté droit.

Les données socio-démographiques des patients répartis dans les groupes A et B étaient comparables (âge, sexe, comorbidités, étiologie, côté de la fracture) sans différence significative ($p > 0,05$) entre les deux groupes.

Sur les caractéristiques cliniques initiales à savoir hypoesthésie du V2, diplopie, énoptalmie et sur le résultat du test de Lancaster préopératoire, il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes ($p > 0,05$).

Concernant les indications opératoires, 41,5% (54/130) des patients présentaient une énoptalmie préopératoire et 67,7% (88/130) une diplopie, confirmée pour 53,1% (69/130) des patients au test de Lancaster.

10% (13/130) des patients ont été opérés sans signes cliniques parlants, à savoir sans énoptalmie, sans diplopie et avec un test de Lancaster non perturbé. Sur ces 13 patients, 11 présentaient également des fractures du massif facial associées nécessitant une réduction / ostéosynthèse. La réfection du plancher était dans ces cas réalisée devant la taille importante de la fracture lors de son exploration en peropératoire.

III. Indication de reprise chirurgicale

Entre 1 à 3 mois post-opératoire, 11,5% (15/130) des patients ont présenté une énoptalmie et 38,5% (50/130) une diplopie.

Au final, 17% (22/130) des patients avaient une indication de reprise chirurgicale pour corriger ces complications. Les autres patients avaient été corrigés notamment par des séances d'orthoptie bien conduites.

Le tableau suivant (tableau 1) compare les groupes A et B en fonction du type de fracture, du délai entre le traumatisme et la chirurgie, la voie d'abord chirurgicale et le matériel de réfection du plancher.

		Groupe A : pas de reprise (n = 108)		Groupe B : indication de reprise (n = 22)		p*
		n	%	n	%	
Type de fracture	Isolée	50	46,3%	9	40,9%	0,4
	Incarcérée	18	16,7%	1	4,5%	
	Associée	40	37,0%	12	54,5%	
Délai entre le traumatisme et la chirurgie	≤ 30 jours	78	72,2%	13	59,1%	0,2
Voie d'abord chirurgicale	Transconjonctivale	34	31,5%	5	22,7%	0,3
	Sous ciliaire	69	63,9%	15	68,2%	
	Palpébro-jugale	3	2,8%	0	0,0%	
	Reprise ancienne cicatrice	2	1,9%	2	9,1%	
Matériel de réfection du plancher	Plaque PDS	44	40,7%	7	31,8%	0,5
	Grille titane	41	38,0%	11	50,0%	
	Grille titane + aponévrose temporale	2	1,9%	1	4,5%	
	Greffon cartilagineux	17	15,7%	2	9,1%	
	Implant en titane sur mesure	2	1,9%	1	4,5%	
	Libération d'incarcération seule	2	1,9%	0	0,0%	

Tableau 1 : Tableau comparant le type de fracture, le délai de prise en charge, la voie d'abord chirurgicale et le matériel de réfection du plancher entre les groupes A et B.

** Chi² test (or Fisher's exact test if necessary) for qualitative variables and Kruskal-Wallis test for medians of quantitative variables*

1. Selon le matériel de réfection du plancher utilisé

La plaque PDS (51/130) et la grille titane (52/130) étaient les deux matériaux les plus utilisés lors de la chirurgie (figure 37).

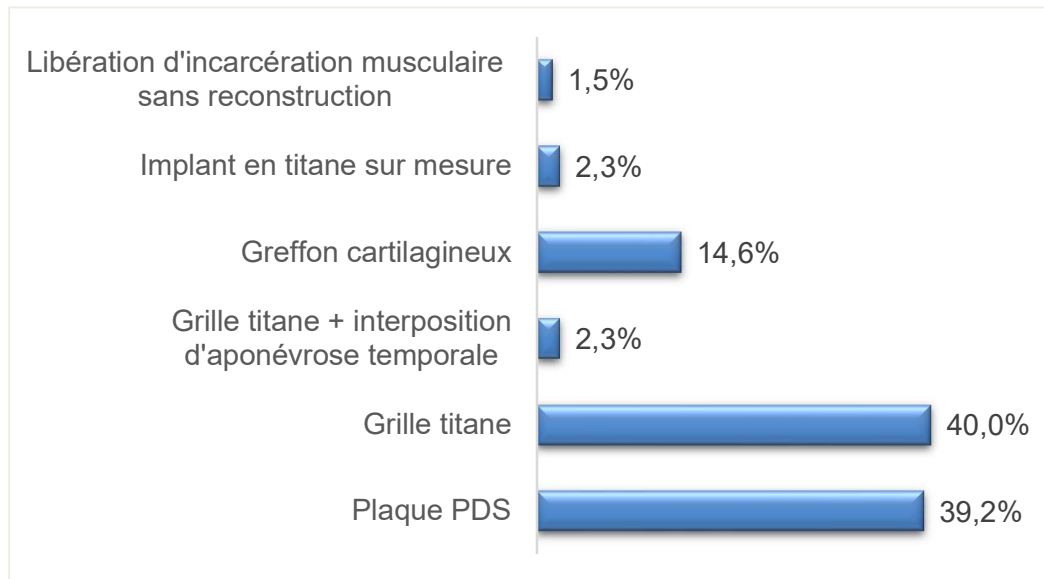


Figure 37 : Diagramme représentant la répartition du matériel utilisé pour la réfection du plancher orbitaire.

Sur la totalité des greffons cartilagineux posés (19/130), 10,5% (2/19) des patients avaient une indication de reprise, comparé à 13,7% (7/51) pour les plaques PDS et à 21,2% (11/52) pour les grilles titanes, sans différence significative ($p = 0,5$).

Concernant les implants sur mesure, il y a eu 1 cas de reprise sur 3 posés. Le même ratio existait pour l'interposition d'aponévrose temporale ou de fascia lata sur la grille titane.

Les indications de reprises suite à l'utilisation d'une grille titane étaient plus fréquentes (OR = 1,7 [0,6 - 4,8]) qu'avec la plaque PDS et celles suite à l'utilisation d'un greffon cartilagineux moins fréquentes (OR = 0,7 [0,1 - 3,9]), sans significativité statistique (tableau 2).

	Indication de reprise chirurgicale (n = 22)
MATERIEL DE REFECTION DU PLANCHER	OR
Plaque PDS	1
Grille titane	1,7 [0,6 - 4,8]
Grille titane + interposition d'aponévrose temporale	3,1 [0,3 - 39,4]
Greffon cartilagineux	0,7 [0,1 - 3,9]
Implant en titane sur mesure	3,1 [0,3 - 39,4]
Libération d'incarcération musculaire sans reconstruction	.

Tableau 2 : Résultats concernant les indications de reprise chirurgicale en fonction du matériel utilisé pour la réfection du plancher.

2. Selon le type initial de fracture

Sur les 19 fractures incarceratedées, une reprise chirurgicale était indiquée chez 1 patient, soit 5,3%.

Des reprises étaient indiquées sur 15,3% (9/59) des fractures isolées et sur 23% (12/52) des fractures plus complexes du massif facial.

Les fractures du plancher isolées étaient considérées comme la référence. Bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, moins d'indications de reprise chirurgicale étaient observées dans les fractures incarceratedées. Par contre, lors des fractures associées, le nombre d'indication de reprise était plus élevé. (Tableau 3).

	Indication de reprise chirurgicale (n = 22)
Type initial de la fracture du plancher	OR
Isolée	1
Incarcérée	0,3 [0,04 - 2,6]
Associée à une autre fracture du massif facial	1,7 [0,6 - 4,3]

Tableau 3 : Résultats des indications de reprise chirurgicale en fonction du type de la fracture du plancher.

3. Selon le délai entre le traumatisme et la chirurgie

Lorsque les patients étaient opérés dans les 30 jours suivant le traumatisme, 14,3% (13/91) d'entre eux avaient une indication de reprise chirurgicale.

Au contraire, lorsqu'ils étaient pris en charge chirurgicalement après les 30 premiers jours, une reprise était indiquée chez 23,1% (9/39) d'entre eux.

Lorsque le patient était opéré après les 30 premiers jours suivant le traumatisme, une tendance à un nombre plus élevé de reprises chirurgicales était mise en évidence lors de la régression logistique, sans significativité statistique (tableau 4).

Délai entre le traumatisme et la chirurgie	Indication de reprise (n = 22)
	OR
< 30 jours	1
≥ 30 jours	1,8 [0,7 - 4,6]

Tableau 4 : Résultats des indications de reprise chirurgicale en fonction du délai entre le traumatisme et la chirurgie.

4. Selon la voie d'abord réalisée

La voie d'abord chirurgicale la plus utilisée était la voie sous-ciliaire 64,6% (84/130), suivie par la voie transconjonctivale 30% (39/130). La voie palpébro-jugale était réalisée dans 2,3% (3/130) des cas.

Selon la voie d'abord utilisée, il n'existait pas de différence significative entre les groupes A et B (p = 0,3).

IV. Analyse descriptive

1. Lorsque la réfection du plancher orbitaire est différée par rapport au traitement chirurgical d'autres fractures du massif facial

Chez 18/130 patients soit 13,8%, la réfection du plancher était réalisée dans un temps chirurgical différé.

Par exemple, lors d'une fracture du plancher associée à une fracture du zygoma, cette dernière peut être traitée chirurgicalement mais la fracture du plancher prise en charge de manière fonctionnelle. Ce n'est qu'après contrôle à distance, face à des signes cliniques parlants (énophtalmie et/ou diplopie), que la réfection du plancher est alors réalisée.

Sur ces patients, une reprise chirurgicale était indiquée dans 38,9 % (7/18) des cas, avec une différence significative entre les groupes A et B ($p = 0,007$).

2. De la durée d'hospitalisation

La médiane de la durée d'hospitalisation sur l'ensemble de nos patients était de 3 jours, avec 3 patients soit 2,3% pris en charge en ambulatoire.

3. Des complications post-opératoires immédiates

Aucune complication post-opératoire immédiate de type hématome intra-orbitaire n'est survenue.

Aucune reprise chirurgicale en urgence n'a donc été nécessaire.

4. De la survenue d'un ectropion cicatriciel post-opératoire

10% (13/130) des patients ont présenté un ectropion post-opératoire.

Parmi eux, 77% (10/13) ont eu une correction spontanée de l'ectropion après massage.

Une correction chirurgicale de l'ectropion a été nécessaire dans 2,3% (3/130) des cas.

Concernant la corrélation entre la voie d'abord utilisée et la survenue d'un ectropion post-opératoire :

- Avec la voie d'abord sous-ciliaire, un ectropion post-opératoire était observé dans 11,9% (10/84) des cas,
- Avec la voie d'abord transconjonctivale, un ectropion post-opératoire était observé dans 2,6% (1/39) des cas,
- Il n'existait pas de différence statistiquement significative ($p = 0,2$).

Suite à l'analyse en régression logistique, une tendance à un taux d'ectropion post-opératoire imputable à la voie d'abord sous-ciliaire était mise en évidence, sans différence statistiquement significative (tableau 5) avec la voie d'abord transconjonctivale.

	Ectropion post-opératoire (n = 13)
Voie d'abord chirurgicale	OR
Transconjonctivale	1
Sous-ciliaire	5,1 [0,6 - 41,6]
Palpébro-jugale	19 [0,8-428,2]
Reprenant une ancienne cicatrice	12,7 [0,6 - 257,2]

Tableau 5 : Résultats de la corrélation entre la voie d'abord réalisée et la survenue d'un ectropion en post-opératoire.

5. Des reprises chirurgicales

Un tableau récapitulatif du recueil de données de tous les patients présentant une indication de reprise chirurgicale est disponible dans l'annexe 2.

Une reprise chirurgicale était indiquée chez 17% (22/130) des patients :

- 3 d'entre eux avaient une chirurgie de reprise programmée mais ne se sont pas présentés le jour de la chirurgie et ont ensuite été perdus de vue,
- 3 patients ont été repris chirurgicalement par les ophtalmologues pour correction de leur diplopie séquellaire,
- 3 patients ont bénéficié d'une reprise chirurgicale pour un ectropion cicatriciel,
- Au total, 13 patients, soit 10% de l'effectif total ont été opérés d'une nouvelle réfection du plancher orbitaire avec dépose du matériel initial. Concernant ces patients, 3 (2,3%) ont été opérés une troisième fois et 2 (1,5%) une quatrième fois.

Le greffon cartilagineux (4/13) et l'implant en titane sur mesure (4/13) étaient les matériaux les plus utilisés lors des reprises chirurgicales après dépose du matériel initial (figure 38).

Sur les 4 implants sur mesure posés lors de la reprise, 2 patients ont été repris chirurgicalement une troisième puis une quatrième fois pour énoptalmie et diplopie résiduelles.

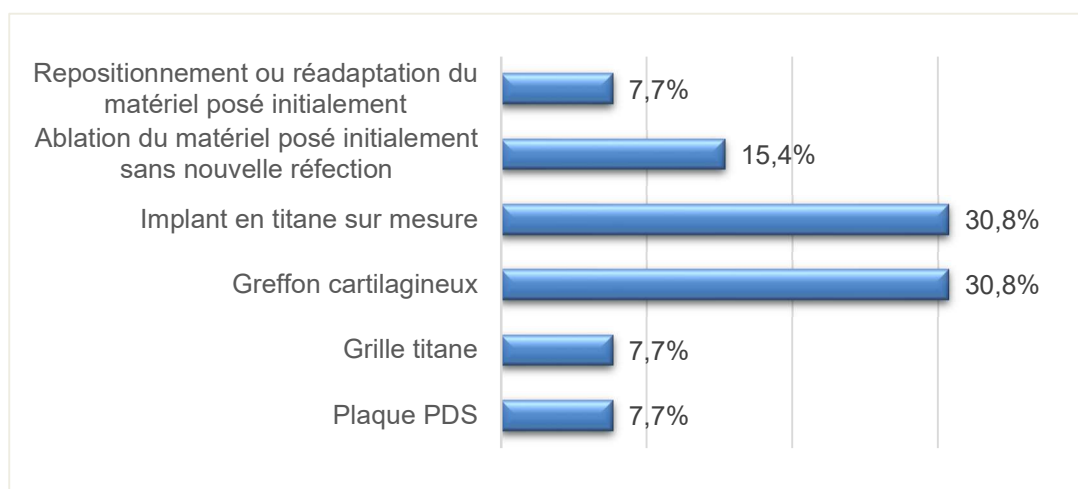


Figure 38 : Répartition du matériel utilisé pour la réfection du plancher orbitaire lors de la reprise chirurgicale (n = 13 patients).

DISCUSSION

I. Propriétés de l'étude

La période étudiée de 11 ans ainsi que le nombre de patients inclus avec peu de perdus de vue rendent notre série représentative de notre population étudiée.

Bien que les caractères rétrospectif et monocentrique de notre étude en fassent une étude de faible puissance, cela est concordant avec les autres études en la matière. En effet, la plupart des études retrouvées dans la littérature étaient également des études rétrospectives (6–8,17,36–39). Une seule étude était prospective et incluait 20 patients (40).

Les patients présentant une fracture du plancher orbitaire traitée uniquement de manière fonctionnelle n'ont pas été inclus dans cette étude, par manque de données lors du codage des consultations. Ce biais de sélection est à prendre en compte à la lecture des résultats de nos données démographiques.

Il existe également un biais d'information, car notre recueil est basé sur une analyse des dossiers des patients avec recours principalement aux courriers de consultations et aux comptes rendus opératoires. En effet, certains dossiers avaient des données manquantes.

II. Données démographiques

Les données démographiques de notre série concernant l'âge, le sexe, la latéralité et les étiologies des fractures du plancher orbitaire sont comparables aux autres études (7,8).

L'âge médian de nos patients était de 36,5 ans. Dans l'étude de Flynn et al (41), reprenant les données des patients de plusieurs « trauma center » américains et incluant 1396 patients, l'âge médian était de 37 ans.

Dans la série de 301 patients de Bartoli et al (7), les hommes représentaient 72% de leur population. Dans notre série, il y avait 78,5% d'hommes.

Comme dans notre série, les AVP, les rixes et les chutes étaient les trois principales causes de fractures dans l'étude de Spinelli et al (42) qui incluait 135 patients.

III. L'importance du délai de prise en charge

1. Fractures du plancher orbitaire avec incarceration

Si elle n'est pas prise en charge rapidement, une fracture du plancher orbitaire avec incarceration musculaire peut mener à une ischémie des tissus incarcérés et à terme à une diplopie persistante (4,36).

Dans notre service, le délai idéal de prise en charge entre le traumatisme et la chirurgie est de moins de 6 heures. Ce délai n'est pas toujours simple à respecter car il inclut le temps que le patient se présente à l'hôpital, qu'il soit pris en charge et que le bloc opératoire soit prêt.

Sur les 19 patients présentant une fracture avec incarceration, 73,7% (14/19) ont été opérés dans les 24 heures suivant le traumatisme et 26,3% (5/19) après 24 heures, dont 1 patient opéré 15 jours après le traumatisme. Le taux de diplopie post-opératoire entre 1 et 3 mois a été de 63% (12/19). 1 patient opéré dans les 24 premières heures a été repris chirurgicalement, tous les autres ont eu une récupération de leur diplopie post-opératoire grâce à des séances d'orthoptie bien conduites.

L'étude new-yorkaise de Silverman et al (36), rétrospective et multicentrique, incluait 45 patients présentant une fracture du plancher orbitaire incarcérée. Leur médiane de délai de prise en charge chirurgicale était de 17 heures. 64% des patients avaient une incarceration musculaire objectivée en peropératoire et 36% une incarceration de la graisse uniquement. Ils n'ont pas retrouvé d'association statistiquement significative entre le délai de prise en charge et le taux de diplopie post-opératoire. L'incarcération musculaire ou de graisse uniquement n'était pas non plus corrélée de manière statistiquement significative au taux de diplopie post-opératoire.

Au contraire, d'après l'équipe de Shokri et al (4) sur leur revue de la littérature, plus le muscle reste incarcéré longtemps, plus le risque de diplopie post-opératoire augmente. Ils décrivent donc la nécessité d'une désincarcération chirurgicale urgente, à savoir dans les 24 heures idéalement.

Dans tous les cas, les signes cliniques d'incarcération priment devant l'imagerie. En effet, il existe une forte association entre la présence d'une limitation de l'oculomotricité, de nausées, vomissements et bradycardie et la présence d'une incarceration musculo-graisseuse. Par contre, une incarceration n'est pas toujours bien visualisée sur le scanner (36).

En conclusion, une fracture du plancher orbitaire avec signes cliniques d'incarcération musculaire, doit être prise en charge le plus rapidement possible.

2. Fractures du plancher orbitaire non incarcerated

Lorsque le patient a été opéré après les 30 jours suivants le traumatisme, une tendance à avoir plus d'indications de reprise chirurgicale a été mise en évidence, bien que les résultats n'étaient pas statistiquement significatifs. De plus, par la diversité des matériaux de reconstruction utilisés, notre population n'était pas homogène.

Dans la littérature, il n'existe pas de consensus clair sur le délai optimal de prise en charge chirurgicale pour les fractures non incarcerated, mais la plupart du temps, les équipes (9,14,23,30) préconisent une chirurgie dans les 15 jours qui suivent le traumatisme.

Cohen et al (43) ont sur une étude multicentrique rétrospective aux Etats-Unis interrogé 225 chirurgiens. Leurs habitudes étaient de réaliser la réfection du plancher entre 4 à 14 jours après le traumatisme initial. Parmi eux, plus de 60% opéraient leur patient entre 7 et 14 jours. Leur étude concernait uniquement les fractures isolées du plancher orbitaire.

Dans leur série rétrospective de 40 patients, Touil et al (37) ont montré qu'il existait plus de diplopie post-opératoire (20%) lorsque leurs patients avaient été pris en charge après les 15 jours suivants le traumatisme. Leurs patients opérés dans les 15 premiers jours avaient un taux de diplopie post-opératoire de 8%. Tous leurs patients ayant bénéficié d'une reconstruction par mèche de polypropylène, leurs résultats n'étaient donc pas imputables à différents matériaux utilisés. Leurs résultats post-opératoires étaient réalisés 1 an après la chirurgie, mais leur étude ne décrit pas leur taux de reprise chirurgicale.

Le délai de prise en charge est corrélé aux indications opératoires. En effet, selon les habitudes de notre service, le traitement est chirurgical si des signes cliniques sont présents tels que diplopie ou énoptalmie. Le patient est donc opéré en différé si les signes cliniques apparaissent à distance, lors du contrôle clinique à 1 mois après la fonte de l'œdème.

Certains retiennent une perte de substance radiologique supérieure à la moitié du plancher orbitaire (37) ou un défaut osseux du plancher de plus de 2 cm² (4) comme indications chirurgicales. Le traitement précoce dans ces cas-là permet d'éviter la fibrose des tissus mous périorbitaires, rendant un traitement tardif difficile et moins efficace. Le traitement d'une énoptalmie établie est d'après eux également plus difficile à traiter que son traitement préventif.

Toujours en rapport avec les données d'imagerie, Kovar et al, ont sur leur série de 80 patients publiée en 2017 (44), proposé une indication opératoire lorsque le volume de tissu faisant protrusion dans le sinus maxillaire est supérieur à 1400 mm³ même lorsqu'il n'existe pas de signes cliniques initialement. Leur but est d'opérer ces patients asymptomatiques dans les 15 jours suivant le traumatisme, en supposant que des signes cliniques seraient survenus après fonte de l'œdème, vu l'importance de la taille de la fracture initiale.

Dans notre étude, les scanners préopératoires n'ont pas été analysés, principalement par manque de données scannographiques dans les dossiers des patients. Il aurait pu être intéressant de corréliser la clinique de nos patients et le type de reconstruction réalisé avec la taille et la localisation de la fracture visualisée au scanner.

En résumé, si le patient présente des signes cliniques initiaux, il n'est pas nécessaire d'attendre un mois avant de le prendre en charge chirurgicalement. Par contre s'il est asymptomatique initialement avec des signes scannographiques de fracture importante, la question se pose de le prendre charge chirurgicalement avant le contrôle clinique à 1 mois. La balance bénéfique/risque devra être discutée entre le chirurgien et son patient.

IV. Réaliser la voie d'abord idéale

La voie d'abord chirurgicale la plus utilisée était la voie sous-ciliaire à hauteur de 64,6% (84/130), suivie par la voie transconjonctivale chez 30% (39/130) des patients. 13 patients, soit 10% de notre effectif total, ont eu un ectropion post-opératoire, dont 10 observés lors de la voie sous-ciliaire.

Dans l'enquête de Cohen et al, interrogeant les chirurgiens américains de plusieurs centres, 90% des 225 chirurgiens interrogés utilisaient préférentiellement la voie transconjonctivale (43).

Elle permet un accès rapide avec une dissection simple, ne donne pas de cicatrice visible et le risque d'ectropion post-opératoire est diminué par rapport à la voie sous-ciliaire (45).

Sur les 111 patients de l'étude de Kos et al (46), 72% ont été opérés par voie transconjonctivale.

D'après Shokri et al, la voie transconjonctivale est devenue la voie d'abord préférée lors d'une chirurgie du plancher orbitaire par son faible taux de complication et sa dissection aisée (4).

Lors d'une fracture du plancher associée à une fracture de la paroi interne ou nécessitant un implant de taille importante, il est nécessaire d'étendre l'incision transconjonctivale en trans-caronculaire pour ne pas risquer de déchirer la conjonctive (47). Par contre, l'extension trans-caronculaire peut, suite à une fibrose cicatricielle entraîner une obstruction du canal lacrymo-nasal (4).

En résumé, la voie sous-ciliaire reste la voie d'abord la plus utilisée dans notre service. Au vu des données de la littérature, il serait intéressant de discuter l'utilisation de la voie d'abord transconjonctivale de manière plus systématique.

V. Techniques de réfection du plancher : le choix du matériel optimal.

Des greffes autologues à l'implant titane sur mesure, un large panel d'implants existe. Le choix de reconstruction est donc fonction des préférences, habitudes du chirurgien ainsi que du matériel disponible (43).

L'équipe de Van Leeuwen a décrit quatre variables (48) qu'il est important de prendre en compte lors du choix du matériel :

1. La taille du défaut du plancher
2. Les propriétés biomécaniques du matériel utilisé
3. L'épaisseur du matériel utilisé
4. La pression que va exercer le contenu orbitaire sur la reconstruction

L'épaisseur du plancher orbitaire étant d'environ 0,26 mm (48), il est important de choisir un implant de faible épaisseur pour ne pas créer d'exophtalmie. Mais l'implant doit être assez rigide pour résister à la pression du contenu orbitaire.

Dans notre série, 10% des patients ont eu une reprise chirurgicale avec dépose de l'implant mis en place initialement.

L'absence de significativité statistique n'a pas permis de mettre en évidence une technique ou un matériel utilisé plus efficace qu'un autre. Il existait malgré tout une tendance à ce que les grilles titanes induisent plus de reprises chirurgicales que les autres matériaux utilisés.

Il faut par contre prendre en compte le fait que la grille titane soit majoritairement utilisée pour des fractures de taille importante ou de localisation postérieure. Par rapport à la plaque PDS et au greffon cartilagineux qui sont préférés pour des fractures de moindre taille ou de localisation antérieure et sont donc probablement moins à risque de complication post-opératoire.

1. Greffe autologue

Après réfection du plancher par greffe de conque, Seven et al (49) n'ont pas eu de complications post-opératoires de type diplopie ou énophtalmie. Leur série incluait 55 patients sur une période de 6 ans.

Tous avaient été opérés à 1 semaine du traumatisme. Le temps de prélèvement de conque était d'environ 20 minutes avec une cicatrice rétro-auriculaire discrète.

La manipulation de la greffe était décrite comme délicate mais la concavité naturelle semblait idéale pour la reconstruction du plancher.

L'utilisation de greffe autologue comporte peu de risque d'infection, et il existe une bonne tolérance de l'hôte (50). La morbidité du site donneur, aussi minime soit-elle, engendrée avec les greffons autologues et l'augmentation du temps opératoire font qu'ils sont de moins en moins utilisés au profit d'implants (46,50–53).

Dans notre série, dans 19 cas sur 130, la reconstruction du plancher a été réalisée par greffon cartilagineux. Malgré l'absence de significativité statistique, le nombre de reprise chirurgicale a été moins important avec le greffon cartilagineux (2/19) qu'avec les autres matériaux utilisés.

Il existe clairement une évolution des pratiques au fil des années. Seulement deux greffes autologues ont été réalisées après 2015, par contre la pose de plaque PDS a été de plus en plus fréquente. Celle-ci a globalement supplanté le greffon pour les fractures avec un défaut peu important, avec un coût plus élevé mais une réduction du temps opératoire et surtout l'absence de morbidité du site donneur.

2. Plaque PDS

Cet implant se dégrade généralement par hydrolyse en 6 mois environ (51). Dès 3 semaines, la plaque PDS perd environ la moitié de sa force de soutien du globe. Généralement, la cicatrice qu'elle laisse après résorption n'est pas suffisante pour soutenir tous les tissus mous orbitaires lors de fractures de taille importante. Elle peut donc entraîner des énoptalmies retardées (54), par défaut de soutien.

Sur la série rétrospective autrichienne de 31 patients de Baumann et al (53), tous les patients ont été traités chirurgicalement par plaque PDS. Sur 25 patients présentant une fracture avec un petit défaut osseux, 2 ont présenté une énoptalmie post-opératoire. Alors que sur les 6 patients ayant un large défaut osseux préopératoire, 5 ont présenté une énoptalmie post-opératoire. Pour ces auteurs, la plaque PDS est un matériel fiable uniquement lorsque la fracture est de petite taille.

Il en est de même pour la série de Kos et al de 111 patients (46). D'après leurs résultats, les propriétés biomécaniques des plaques PDS ne semblent pas suffisantes pour réparer les fractures avec un large défaut.

Sur notre série, la plaque PDS a été un des matériaux les plus utilisés (51/130). La diplopie post-opératoire a été de 39,2% (20/51) et l'énoptalmie post-opératoire de 11,8% (6/51). 5 patients ont eu une reprise chirurgicale, principalement pour diplopie et/ou énoptalmie, mais 2 patients ont eu une migration de leur plaque, le premier dans le sinus maxillaire et l'autre en sous-cutané.

L'effet mémoire de la plaque (37) peut la rendre difficile à conformer. Il est donc indispensable d'avoir un bon soutien osseux postérieur pour s'assurer qu'elle ne migre pas dans le sinus.

En résumé, la plaque PDS est un matériel de reconstruction du plancher à n'utiliser que lorsque la fracture est plutôt antérieure et de petite taille. De faible épaisseur, elle peut être utilisée en prophylaxie après libération des incarcérations musculaires lors de fracture en trappe.

3. Grille titane

Malgré l'absence de significativité statistique, la grille titane est le matériel ayant engendré le plus d'indications de reprise, à savoir 11 sur 52 grilles posées.

Dans la littérature, des complications spécifiques aux grilles titanées sont décrites (33,34). Il s'agit principalement du « orbital adherence syndrome » ou syndrome d'adhérence orbitaire décrit par Lee et al (29). Cette adhérence correspond à une fibrose des tissus mous au contact de la plaque, entraînant une diplopie post-opératoire ne cédant pas après des séances d'orthoptie bien conduites. La dépose de la grille titane est alors de mise avec la pose d'un autre type d'implant.

Sur la série de Kersey et al (34), 7 patients sur 10 ont eu une dépose de leur grille titane suite à une diplopie post-opératoire invalidante. Le temps moyen de réintervention était de 7,1 mois. Leurs constatations peropératoires lors de la dépose retrouvaient un bon placement de l'implant, mais celui-ci était recouvert d'une importante fibrose.

Sur notre série, 3 patients ont été opérés par mise en place d'une grille titane associée à une apposition de fascia lata ou d'aponévrose du muscle temporal. L'objectif était de créer un meilleur plan de glissement entre les tissus mous orbitaires et le « néo-plancher » dans le but d'éviter ce syndrome d'adhérence orbitaire. Sur les 3 patients opérés avec cette technique, 1 patient a présenté une diplopie et une énoptalmie post-opératoire nécessitant une reprise chirurgicale avec pose d'un implant sur mesure. Devant le faible effectif, nous n'avons pas pu conclure à un éventuel avantage de cette interposition d'aponévrose par rapport à la grille titane seule. De plus, cette technique augmente le temps opératoire et entraîne une morbidité du site donneur, même si les rançons cicatricielles sont minimales.

4. Polyéthylène poreux

Toujours dans le but d'éviter cette fibrose post-opératoire sur la grille titane, des laboratoires proposent maintenant des implants de titane recouvert de polyéthylène poreux (Medpor Titan), alliant malléabilité et rigidité.

En effet, Ram et al (26), dans leur série prospective de 20 patients, décrivent le Medpor comme un matériel biocompatible, malléable et bien toléré par les tissus environnants.

Dans sa forme de feuille, utilisée pour les fractures de petite taille, son caractère poreux permettrait d'engendrer moins de migration que la plaque PDS qui est lisse.

Quant à Choi et al (55), ils décrivent suite à leur expérience sur 25 patients, l'implant Medpor Titan comme un implant idéal pour les fractures larges avec peu d'appui postérieur ou les fractures du plancher associées à une fracture de la paroi médiale.

Dans l'enquête américaine de Cohen et al (43), recensant les habitudes de 225 chirurgiens, le polyéthylène poreux et le polyéthylène poreux associé au titane étaient les deux matériaux les plus utilisés et préférés des chirurgiens. L'utilisation du polyéthylène poreux gagne en popularité devant les bons résultats et la bonne malléabilité.

Dans les gammes Medpor Titan, il existe plusieurs types d'implants. Certains possèdent une face poreuse et une face lisse, autorisant un meilleur plan de glissement avec les tissus mous orbitaires tout en prévenant la migration de la plaque par le côté poreux.

De plus, l'implant Medpor Titan (237 euros) est moins cher qu'une plaque PDS (250 euros) ou qu'une grille titane préformée (275 euros).

5. Implant sur mesure

Les implants en titane sur mesure peuvent paraître attrayants par la précision des reconstructions mais ils sont également pourvoyeurs de reprise chirurgicale.

En effet, sur notre série, 1 implant sur mesure sur 3 posés en première intention a entraîné une reprise chirurgicale. Et sur les 4 posés lors de reprise, 2 ont nécessité une deuxième puis une troisième reprise.

Stoor et al ont réalisé une série de cas qui incluait 12 patients traités avec un implant sur mesure (56). Ils ont décrit des erreurs potentielles dans la conversion des données scannographiques en données 3D liées à la finesse du plancher orbitaire. Sur leur 12 cas, 2 implants avaient une mauvaise forme, 1 était mal positionné et 1 avait été rejeté.

La forme adéquate et le bon positionnement de l'implant sont essentiels. Pour cela, doivent être pris en compte non seulement la forme et la taille de l'orbite controlatérale mais aussi la bonne position spatiale du globe oculaire. Il est donc indispensable de réaliser une bonne modélisation préopératoire, et certainement préférable de garder ces types réfections pour les reconstructions de fractures complexes.

De plus son coût est élevé, et l'intervention d'une société externe d'ingénieurs fait que le patient ne peut pas être opéré dans les 3 semaines à 1 mois après son traumatisme initial.

Dans l'idée de la reconstruction sur mesure, en 2018, une équipe de Hong-Kong (57) a présenté une étude de cas pour proposer une reconstruction sur mesure « fait maison ». Le principe était d'imprimer en 3D le modèle anatomique de la fracture du plancher puis de la stériliser. Cela permettait de conformer la plaque de polyéthylène poreux directement sur ce modèle (figure 39). Ils ont noté une réduction de leur temps opératoire et la conformation de la plaque sur table permettait de gagner en précision.



Figure 39 : A gauche : modèle anatomique imprimé en trois dimensions de la fracture du plancher orbitaire droit selon le scanner préopératoire du patient puis stérilisé. A droite : plaque de polyéthylène poreux conformé sur le modèle en trois dimensions.

(Application of three-dimensional printing technology in orbital floor fracture reconstruction, Pang SSY et al, Trauma Case Rep, 2018).

6. Reconstruction du plancher sans implant

Eun et al ont décrit sur leur série de 53 patients (38) une technique pour les patients avec un défaut de leur plancher inférieur à 2 cm² présentant des signes cliniques parlants.

La réduction de la fracture était réalisée en gonflant le ballonnet d'une sonde urinaire insérée par voie de Caldwell Luc. Une fois réduite, la fracture était maintenue avec du tissu colle mis en place par voie sous-ciliaire ou transconjonctivale. La sonde était ensuite retirée entre 7 et 10 jours post-opératoire.

Sur 53 patients, aucun n'a présenté d'infection post-opératoire. Il y a eu 4 cas d'énophtalmie post-opératoire et 3 cas de diplopie post-opératoire corrigés par séance d'orthoptie.

Leur technique était réservée aux patients avec des fractures isolées du plancher peu larges, permettait d'éviter l'utilisation d'implant mais il existait une voie d'abord supplémentaire. De plus, le coût du tissu colle est d'environ 350 euros.



Figure 40 : Mise en place du tissu colle après réduction de la fracture.

(Fixation of fractured inferior orbital wall using fibrin glue in inferior blowout fracture surgery. Jo EJ and al, J. Craniofac Surg. janv 2015)

7. Logigramme du choix du matériel

Parmi tous ces matériaux de reconstruction du plancher existants, aucun consensus n'existe actuellement.

Le choix de l'implant est fonction du chirurgien et de la taille de la fracture.

Actuellement, dans le service de chirurgie maxillo-faciale du Chu de Caen, nous utilisons principalement la plaque PDS pour les fractures du plancher en blow-out peu étendue, avec un bon appui postérieur ou en prophylaxie après désincarcération musculaire dans les fractures en trappe. Pour les fractures en blow-out larges ou de localisation très postérieure plus ou moins associées à une fracture de la paroi médiale, nous utilisons la grille titane, recouverte dans certains cas d'une aponévrose (temporale ou fascia lata). Pour les fractures complexes, l'implant sur mesure en titane peut être également utilisé à la condition de pouvoir attendre le délai de planification et de fabrication de l'implant.

Il pourrait être intéressant d'inclure le Medpor et le Medpor Titan dans notre choix de matériel disponible, pour ses qualités de bonne tolérance et malléabilité, pour un coût moindre que la plaque PDS ou la grille titane.

Une proposition de logigramme pour déterminer le choix du matériel en fonction de la fracture a été conçu suite aux données de la littérature et aux habitudes de notre service (figure 40).

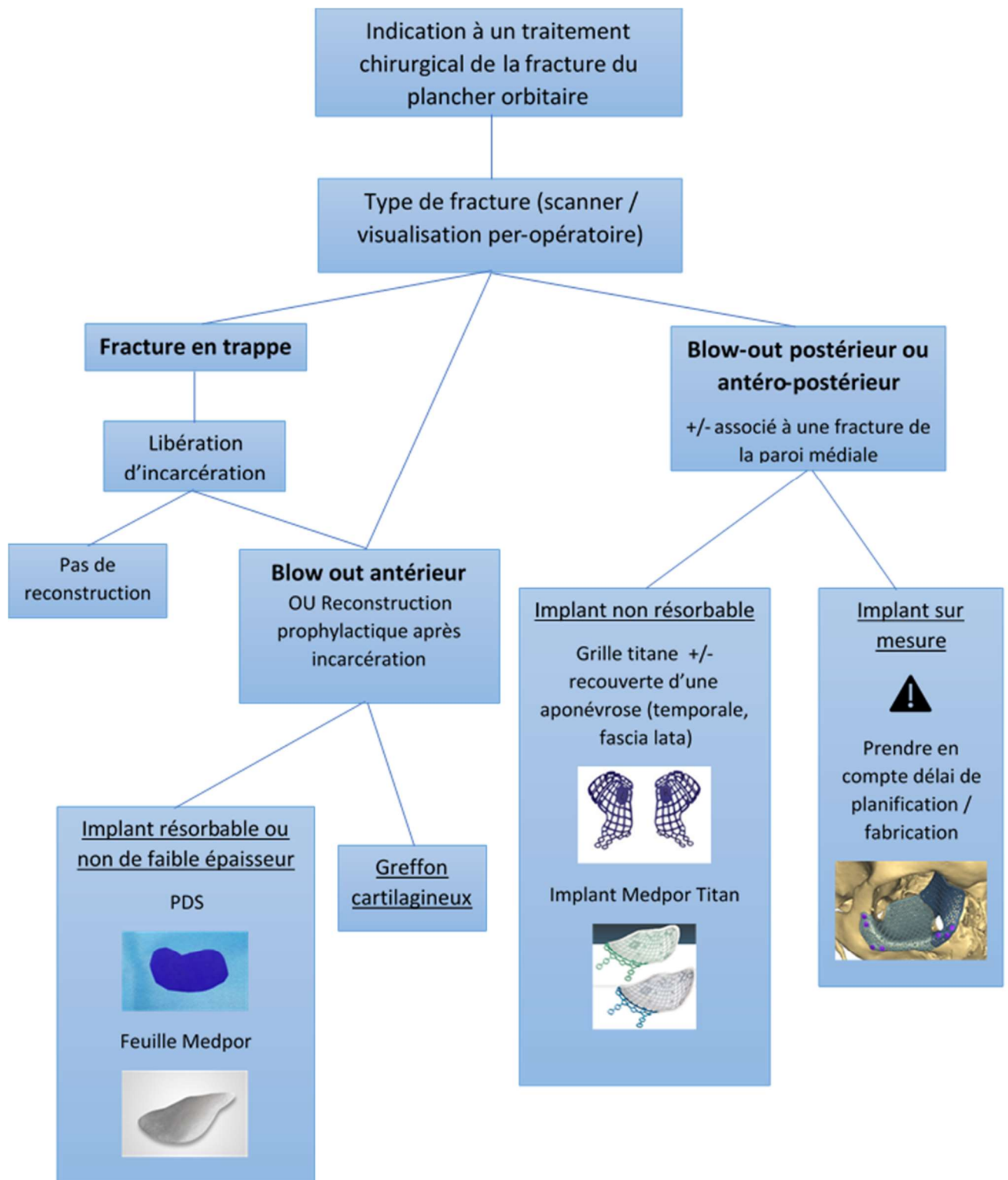


Figure 41 : Logigramme du choix de matériel dans le traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire.

(Service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

VI. Réfection du plancher différée dans les fractures associées

Nous avons démontré qu'il y a plus de reprises chirurgicales lorsque la réfection du plancher orbitaire est réalisée en différé, après la prise en charge des fractures associées du massif facial.

D'après l'équipe de Flynn (41), sur leur série de 1396 patients seulement 10% des fractures orbito-zygomatiques nécessitent à la fois la synthèse de l'os zygomatique et du plancher. Dans certains cas, la réduction de la fracture zygomatique permet la réduction de celle du plancher. D'après eux, il est nécessaire d'explorer et de réparer la fracture du plancher dans le même temps chirurgical que la fracture zygomatique, lorsqu'il s'agit de fracture en blow-out. Ils ont. Mais il n'existait pas de différence dans la durée d'hospitalisation ni dans les complications.

Dans notre service, la réduction avec embrochage trans-facial est un des traitements utilisé lors des fractures du zygoma. Dans ces cas, la réfection de la fracture du plancher est réalisée à distance si nécessaire.

Suite à nos résultats, il pourrait être intéressant de prendre en charge la fracture du plancher dans le même temps qu'une réduction/embrochage, mais seulement s'il existe une diplopie ou une énophtalmie clinique.

Par contre, si la fracture du zygoma est synthésée, la voie d'abord pour la synthèse de la margelle infra-orbitaire étant identique à celle du plancher, une exploration du plancher pourrait être réalisée dans le même temps. Dans ces cas, la réfection du plancher dans le même temps chirurgical, permettrait d'éviter au patient une seconde intervention.

VII. La chirurgie du plancher orbitaire sous anesthésie locorégionale

L'équipe de Spinelli en Italie a publié en 2013 une série de 135 patients présentant une fracture du plancher orbitaire traitée chirurgicalement sous anesthésie locorégionale (42).

Tous les patients présentaient une fracture du plancher orbitaire isolée unilatérale. La reconstruction était assurée par la mise en place d'un implant Medpor dans les 5 jours qui suivaient le traumatisme.

Une anesthésie locorégionale du nerf infra-orbitaire était réalisée par l'injection de 10 millilitres de Bupivacaïne associée à une légère sédation par Remifentanyl au besoin. L'anesthésie était efficace en 7 minutes en moyenne.

Une anesthésie générale avait finalement été nécessaire chez 4 patients devant un inconfort. Les fractures avaient dans ces cas-là une localisation très postérieure. Leurs résultats post-opératoires étaient comparables aux séries de la littérature de patients opérés sous anesthésie générale.

L'intérêt de l'anesthésie locorégionale était principalement de pouvoir faire participer activement le patient à l'évaluation clinique peropératoire, à savoir l'oculomotricité après la pose de l'implant. Ce type d'anesthésie permettait également d'éviter les complications liées à l'anesthésie générale.

Dans notre série, tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale, comme la majeure partie des patients présentés dans la littérature (4,8,9,14,19,22,35,38,39,43,45,49,58).

Il pourrait être intéressant à l'avenir de proposer l'anesthésie locorégionale, plus ou moins potentialisée comme choix de type d'anesthésie. Elle devrait par contre être réservée aux patients présentant une fracture isolée unilatérale avec une localisation plutôt antérieure et un défaut de faible importance.

VIII. Possibilité d'une chirurgie du plancher orbitaire en ambulatoire

Sur l'ensemble de notre série, la médiane de la durée d'hospitalisation était de 3 jours. Globalement, la durée d'hospitalisation pour les fractures isolées était d'au moins 48 heures, et cette durée était augmentée lors des fractures associées.

3 patients sur 130 ont été pris en charge en ambulatoire.

Une des principales indications de l'hospitalisation est la surveillance de l'acuité visuelle afin de diagnostiquer et de prendre en charge rapidement une éventuelle complication à type d'hématome intra-orbitaire. Dans les principales séries, ce risque est compris entre 0 et 3,2% (1,59,60), faible mais non négligeable car pouvant entraîner des séquelles catastrophiques. Dans notre série, sur les 11 dernières années, aucun patient n'a présenté d'hématome intra-orbitaire.

Dans ce contexte, Nguyen et al (1) ont, dans leur série publiée en 2016, proposé une prise en charge de leurs patients opérés du plancher orbitaire en ambulatoire. Sur les 93 patients inclus, la durée d'hospitalisation moyenne était de 0,85 jours. Aucun patient n'a présenté d'hématome intra-orbitaire.

Quant à l'équipe de Bregman (59), leur cohorte rétrospective comportait 126 patients traités chirurgicalement d'une fracture isolée du plancher orbitaire. 42,1% étaient pris en charge en ambulatoire et 57,9% en hospitalisation conventionnelle d'une nuit. 1,6% (2/126) patients ont présenté un hématome intra-orbitaire post-opératoire, nécessitant une réintervention en urgence. Aucun des 2 patients n'a gardé de séquelle à distance. Le premier avait été repris 4 heures après la chirurgie initiale devant des douleurs intenses associées à une baisse de l'acuité visuelle. Le deuxième, du groupe ambulatoire, avait consulté en urgence plus de 48 heures après la chirurgie devant des signes d'hématome intra-orbitaire. D'après eux, les signes d'hématome intra-orbitaire sont tellement parlants et de survenue brutale que le patient pris en charge en ambulatoire ne manquera pas de consulter en urgence. Ils décrivent donc l'intérêt d'assurer une surveillance d'au moins 4 à 6 heures en post-opératoire immédiat et d'informer clairement le patient sur la conduite à tenir devant la survenue de signes cliniques en faveur d'un hématome intra-orbitaire.

L'équipe de Cheon (61), a eu sur 1180 patients opérés d'une fracture en blow-out, 2 cas d'hématome intra-orbitaire. Sur ces 2 patients, un n'a pas retrouvé la vue.

Il s'agissait d'un patient de 20 ans, opéré 7 jours après son traumatisme, d'une fracture du plancher orbitaire par plaque résorbable. Sorti après 5 jours d'hospitalisation, il a consulté 10 jours après la chirurgie pour baisse de l'acuité visuelle survenue 2 jours avant. Devant un aspect d'hématome intra-orbitaire à l'imagerie, il a été repris en urgence au bloc opératoire associé à une corticothérapie, mais n'a finalement pas récupéré son acuité visuelle.

En effet, un hématome intra-orbitaire post-opératoire est généralement observé dans les 6 premières heures suivant la chirurgie (60,62). Malgré tout, le risque d'hématome persiste de façon retardée, à savoir dans les 10 jours qui suivent la chirurgie. Or un patient est rarement surveillé aussi longtemps en hospitalisation conventionnelle suite à une fracture du plancher orbitaire.

Se pose alors la question de proposer une prise en charge ambulatoire pour nos patients du CHU de Caen.

Cette prise en charge pourrait être préférentiellement proposée aux patients opérés par voie transconjonctivale. En effet, l'absence de suspension palpébrale en post-opératoire faciliterait l'autosurveillance du patient.

Il serait indispensable de surveiller au moins 6 heures le patient en post-opératoire immédiat et d'informer clairement le patient des consignes à suivre en cas d'apparition de signes cliniques en faveur d'un hématome.

En résumé, un algorithme pourrait être mis en place dans notre service pour prendre en charge les patients opérés d'une fracture du plancher orbitaire en ambulatoire (figure 42).

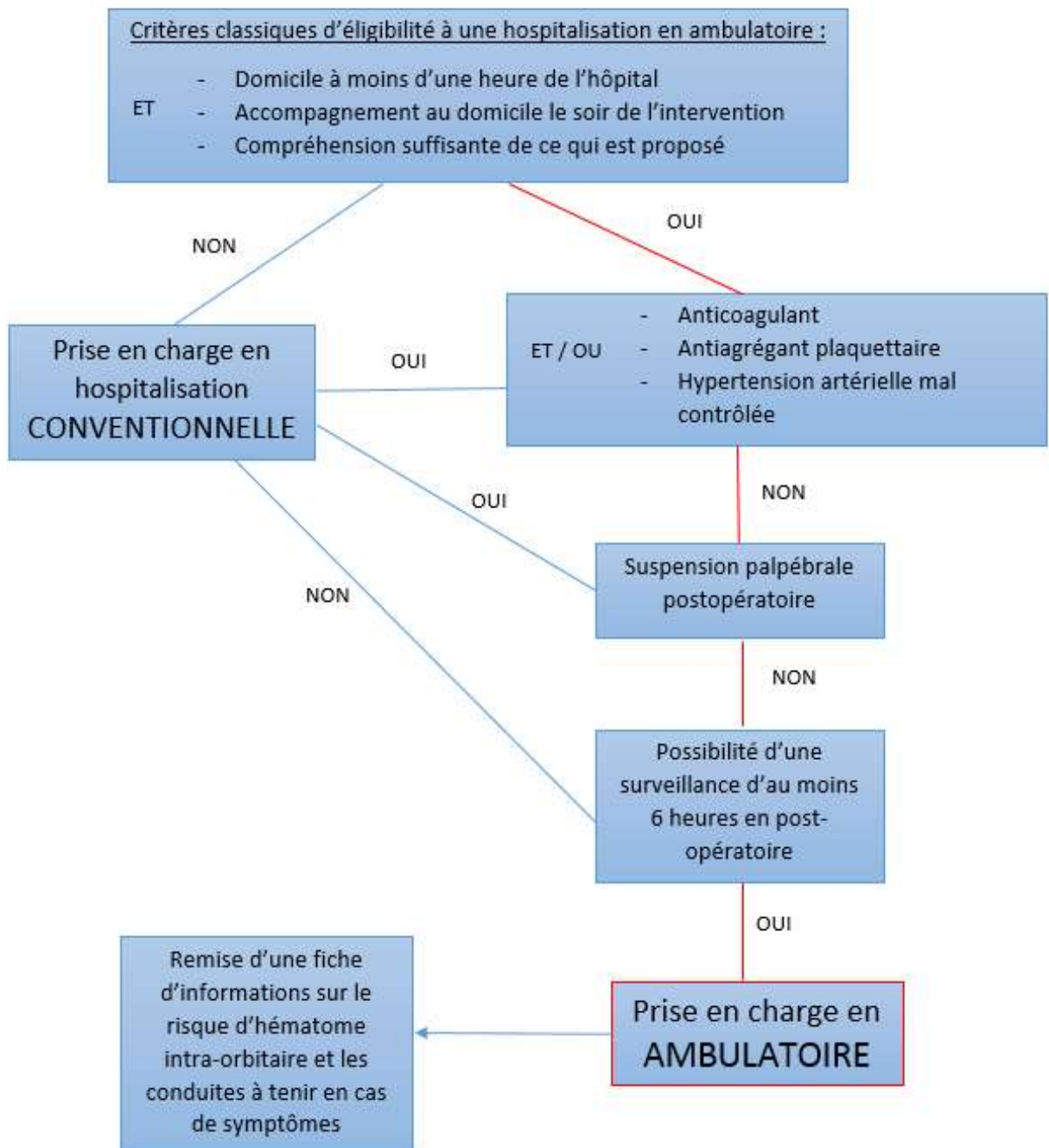


Figure 42 : Algorithme pouvant être proposé pour les critères d'éligibilité en ambulatoire d'un patient opéré d'une réfection du plancher orbitaire.

(Service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Caen).

CONCLUSION

Devant la fréquence des fractures du plancher orbitaire avec leurs enjeux fonctionnels et esthétiques, un traitement chirurgical optimal s'impose. Malgré cela, la chirurgie de réfection du plancher orbitaire est sujet à controverse, tant sur le délai optimal de prise en charge, le choix de la voie d'abord et du matériel à utiliser.

La chirurgie doit être réalisée en urgence s'il existe une incarceration musculaire. Le plancher orbitaire sera sinon réparé à distance, idéalement dans les 15 jours suivant le traumatisme, si une diplopie ou une énoptalmie persistent.

Du greffon cartilagineux à l'implant sur mesure, un large panel de matériaux de reconstruction du plancher est disponible sur le marché. Le choix doit être fonction de la taille de la fracture et de ses propriétés biomécaniques propres, de façon à garantir au patient la meilleure reconstruction possible. Le greffon cartilagineux semble être de moins en moins utilisé au profit d'implant résorbable ou non. Le polyéthylène poreux associé au titane supplante quant à lui la grille titane seule pour limiter le syndrome d'adhérence orbitaire. Un des enjeux de ce travail est de proposer l'utilisation de nouveaux matériaux tel que le Medpor dans notre service.

De même, la voie d'abord se doit d'être la plus discrète et le moins à risque de complication. Pour cela, la voie transconjonctivale semble être de choix, et il serait intéressant de l'utiliser de manière plus systématique.

D'une chirurgie sous anesthésie générale avec une durée d'hospitalisation moyenne de 48 à 72 heures, la chirurgie du plancher tend à être réalisée sous anesthésie locorégionale avec une prise en charge en ambulatoire. Même s'il est minime, le risque d'hématome intra-orbitaire post-opératoire existe. Il peut entraîner des complications dramatiques s'il n'est pas pris en charge rapidement. C'est pourquoi une éventuelle chirurgie du plancher en ambulatoire peut s'envisager mais selon un algorithme bien précis.

BIBLIOGRAPHIE

1. Nguyen A, Ho T, Czerwinski M. Safety of Outpatient Isolated Orbital Floor Fracture Repair. *J Craniofac Surg.* oct 2016;27(7):1686-8.
2. Turvey TA, Golden BA. Orbital Anatomy for the Surgeon. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* nov 2012;24(4):525-36.
3. Zerhouni S. Les voies d'abord chirurgicales de l'orbite. [Thèse de doctorat de la faculté de médecine et de pharmacie]. Fès : Université Sidi Mohammed Ben Abdellah; 2013.
4. Shokri T, Alford M, Hammons M, Ducic Y, Sokoya M. Management of Orbital Floor Fractures. *Facial Plast Surg.* déc 2019;35(6):633-9.
5. Luboz V. Chirurgie de l'exophtalmie dysthyroïdienne : planning et assistance au geste. [Thèse de l'Ecole Doctorale Mathématiques, Sciences et Technologie de l'Information]. Grenoble: institut national polytechnique; 2003. :159.
6. Yim CK, Ferrandino R, Chelnis J, Leitman IM. Analysis of Early Outcomes After Surgical Repair of Orbital Floor Fractures. *JAMA Facial Plast Surg.* mars 2018;20(2):173-5.
7. Bartoli D, Fadda MT, Battisti A, Cassoni A, Pagnoni M, Riccardi E, et al. Retrospective analysis of 301 patients with orbital floor fracture. *J Craniomaxillofac Surg.* mars 2015;43(2):244-7.
8. Shin JW, Lim JS, Yoo G, Byeon JH. An analysis of pure blowout fractures and associated ocular symptoms. *J Craniofac Surg.* mai 2013;24(3):703-7.
9. Gart MS, Gosain AK. Evidence-based medicine: Orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg.* déc 2014;134(6):1345-55.
10. Ahmad F, Kirkpatrick NA, Lyne J, Urdang M, Waterhouse N. Buckling and hydraulic mechanisms in orbital blowout fractures: fact or fiction? *J Craniofac Surg.* mai 2006;17(3):438-41.
11. Raymond L P. Traumatic enophthalmos. 1943. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 1987;6:301-12.
12. Valente L, Tieghi R, Elia G, Galiè M. Orbital Fractures in Childhood. *Ann Maxillofac Surg.* déc 2019;9(2):403-6.

13. Barh A, Swaminathan M, Mukherjee B. Orbital fractures in children: clinical features and management outcomes. *J AAPOS*. déc 2018;22(6):415.e1-415.e7.
14. Homer N, Huggins A, Durairaj VD. Contemporary management of orbital blowout fractures. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. août 2019;27(4):310-6.
15. Barbrel P. Fracture de l'orbite. In: *EMC Chirurgie maxillo-faciale*. Elsevier; 2001.
16. Lee JH, Shim HS, Woo KI, Kim Y-D. Inferior oblique underaction: a transient complication related to inferior orbital wall fracture in childhood. *Acta Ophthalmol*. nov 2013;91(7):685-90.
17. Elahyani B. Fracture du plancher de l'orbite. Etude rétrospective à propos de 29 cas. [Thèse de doctorat de la Faculté de médecine et de pharmacie de Fès]. Fès: Université Sidi Mohamed Ben Abdellah; 2018.
18. Shuttleworth GN, David DB, Potts MJ, Bell CN, Guest PG. Orbital trauma: do not blow your nose. *BMJ*. avr 1999;318(7190):1054-5.
19. Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology*. juill 2002;109(7):1207-10.
20. Polacco MA, Kahng PW, Sudoko CK, Gosselin BJ. Orbital Floor Reconstruction: A Comparison of Outcomes between Absorbable and Permanent Implant Systems. *Craniofac Trauma Reconstr*. sept 2019;12(3):193-8.
21. Tenzel RR, Miller GR. Orbital blow-out fracture repair, conjunctival approach. *Am J Ophthalmol*. mai 1971;71(5):1141-2.
22. Kothari NA, Avashia YJ, Lemelman BT, Mir HS, Thaller SR. Incisions for orbital floor exploration. *J Craniofac Surg*. nov 2012;23(7 Suppl 1):1985-9.
23. Hartwig S, Nissen M-C, Voss JO, Doll C, Adolphs N, Heiland M, et al. Clinical outcome after orbital floor fracture reduction with special regard to patient's satisfaction. *Chin J Traumatol*. juin 2019;22(3):155-60.
24. Guyot L, Seguin P, Benateau H. Fractures orbito-zygomatiques. In: *Techniques en chirurgie maxillo-faciale et plastique de la face*. Paris: Springer; 2010. p. 133-7.

25. Lai A, Gliklich RE, Rubin PA. Repair of orbital blow-out fractures with nasoseptal cartilage. *Laryngoscope*. mai 1998;108(5):645-50.
26. Talesh KT, Babae S, Vahdati SA, Tabeshfar S. Effectiveness of a nasoseptal cartilaginous graft for repairing traumatic fractures of the inferior orbital wall. *Br J Oral Maxillofac Surg*. janv 2009;47(1):10-3.
27. Iizuka T, Mikkonen P, Paukku P, Lindqvist C. Reconstruction of orbital floor with polydioxanone plate. *Int J Oral Maxillofac Surg*. avr 1991;20(2):83-7.
28. Ye J, Kook KH, Lee SY. Evaluation of computer-based volume measurement and porous polyethylene channel implants in reconstruction of large orbital wall fractures. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. févr 2006;47(2):509-13.
29. Lee HBH, Nunery WR. Orbital adherence syndrome secondary to titanium implant material. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. févr 2009;25(1):33-6.
30. Gierloff M, Seeck NGK, Springer I, Becker S, Kandzia C, Wiltfang J. Orbital floor reconstruction with resorbable polydioxanone implants. *J Craniofac Surg*. janv 2012;23(1):161-4.
31. Koenen L, Waseem M. Orbital Floor Fracture. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
32. Chen H, Zhang Q, Qiu Q, Yang Z. Autologous Fat Graft for the Treatment of Sighted Posttraumatic Enophthalmos and Sunken Upper Eyelid. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. août 2018;34(4):381-6.
33. Tanaskovic N, Trajkovski B, Perić Kačarević Ž, Rider PM, Houshmand A, Xiong X, et al. Periorbital Reconstruction by « Periorbital Patch » Technique Using a Pericardium-Based Collagen Membrane and Titanium Mesh. *Materials (Basel)*. juill 2019;12(15).
34. Kersey TL, Ng SGJ, Rosser P, Sloan B, Hart R. Orbital adherence with titanium mesh floor implants: a review of 10 cases. *Orbit*. févr 2013;32(1):8-11.
35. Grob S, Yonkers M, Tao J. Orbital Fracture Repair. *Semin Plast Surg*. févr 2017;31(1):31-9.
36. Silverman N, Spindle J, Tang SX, Wu A, Hong BK, Shore JW, et al. Orbital floor fracture with entrapment: Imaging and clinical correlations in 45 cases. *Orbit*. oct 2017;36(5):331-6.

37. Touil H, Mabrouk H, Msellmi F, Bouzaiene M. Reconstruction of orbital floor fractures with Polypropylen mesh. *Tunis Med.* janv 2020;98(1):49-54.
38. Jo EJ, Yang HJ, Kim JH. Fixation of fractured inferior orbital wall using fibrin glue in inferior blowout fracture surgery. *J Craniofac Surg.* janv 2015;26(1):e33-36.
39. Saha AK, Samaddar S, Kumar A, Chakraborty A, Deb B. A Comparative Study of Orbital Blow Out Fracture Repair, Using Autogenous Bone Graft and Alloplastic Materials. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* déc 2019;71(4):542-9.
40. Ram H, Singh RK, Mohammad S, Gupta AK. Efficacy of Iliac Crest vs. Medpor in Orbital Floor Reconstruction. *J Maxillofac Oral Surg.* juin 2010;9(2):134-41.
41. Flynn J, Lu GN, Kriet JD, Humphrey CD. Trends in Concurrent Orbital Floor Repair During Zygomaticomaxillary Complex Fracture Repair. *JAMA Facial Plast Surg.* 1 juill 2019;21(4):341-3.
42. Spinelli G, Rocchetta D, Carnevali G, Valente D, Conti M, Agostini T. Infraorbital Nerve Block for Isolated Orbital Floor Fractures Repair: Review of 135 Consecutive Cases. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* févr 2014;2(1).
43. Cohen LM, Shaye DA, Yoon MK. Isolated Orbital Floor Fracture Management: A Survey and Comparison of American Oculofacial and Facial Plastic Surgeon Preferences. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* juin 2019;12(2):112-21.
44. Kovar D, Voldrich Z, Voska P, Lestak J, Astl J. Indications for repositioning of blow-out fractures of the orbital floor based on new objective criteria - tissue protrusion volumometry. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* déc 2017;161(4):403-6.
45. Riyadh S, Abdulrazaq SS, Mohammad YY. Pros and Cons of the Transconjunctival Retroseptal Approach to the Isolated Orbital Floor Fracture. *J Craniofac Surg.* sept 2019;30(6):e527-8.
46. Kos M, Brusco D, Engelke W. Results of treatment of orbital fractures with polydioxanone sheet. *Polim Med.* 2006;36(4):31-6.

47. Scolozzi P. La voie d'abord combinée transcaronculaire-transconjonctivale dans l'approche des fractures orbitaires de la paroi médiale. Technique chirurgicale. In: EMC Chirurgie maxillo-faciale. Elsevier; 2010. EM-Consulte. 2010.
48. Van Leeuwen AC, Ong SH, Vissink A, Grijpma DW, Bos RRM. Reconstruction of orbital wall defects: recommendations based on a mathematical model. *Exp Eye Res.* avr 2012;97(1):10-8.
49. Seven E, Tellioglu AT, Inozu E, Ozakpinar HR, Horoz U, Eryilmaz AT, et al. Reconstruction of Orbital Floor With Auricular Concha. *J Craniofac Surg.* oct 2017;28(7):e713-7.
50. Joo JD, Kang DH, Kim HS. Orbital wall restoring surgery with resorbable mesh plate. *Arch Craniofac Surg.* déc 2018;19(4):264-9.
51. Jang HU, Kim SY. Biodegradable implants for orbital wall fracture reconstruction. *Arch Craniofac Surg.* avr 2020;21(2):99-105.
52. Totir M, Ciuluvica R, Dinu I, Careba I, Gradinaru S. Biomaterials for orbital fractures repair. *J Med Life.* mars 2015;8(1):41-3.
53. Baumann A, Burggasser G, Gauss N, Ewers R. Orbital floor reconstruction with an alloplastic resorbable polydioxanone sheet. *Int J Oral Maxillofac Surg.* août 2002;31(4):367-73.
54. Ramesh S, Hubschman S, Goldberg R. Resorbable Implants for Orbital Fractures: A Systematic Review. *Ann Plast Surg.* sept 2018;81(3):372-9.
55. Choi JC, Fleming JC, Aitken PA, Shore JW. Porous polyethylene channel implants: a modified porous polyethylene sheet implant designed for repairs of large and complex orbital wall fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* janv 1999;15(1):56-66.
56. Stoor P, Suomalainen A, Lindqvist C, Mesimäki K, Danielsson D, Westermark A, et al. Rapid prototyped patient specific implants for reconstruction of orbital wall defects. *J Craniomaxillofac Surg.* déc 2014;42(8):1644-9.
57. Pang SSY, Fang C, Chan JYW. Application of three-dimensional printing technology in orbital floor fracture reconstruction. *Trauma Case Rep.* oct 2018;17:23-8.

58. Felding UNA. Blowout fractures - clinic, imaging and applied anatomy of the orbit. *Dan Med J* 2018. janv 2018;65(3):9.
59. Bregman JA, Vakharia KT, Idowu OO, Vagefi MR, Grumbine FL. Outpatient Surgical Management of Orbital Blowout Fractures. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* sept 2019;12(3):205-10.
60. Guyot L, Thiery G, Salles F, Dumont N, Chossegros C. Post-operative orbital haematomas over a 12-year period. A description of three cases among 280 orbital procedures. *J Craniomaxillofac Surg.* déc 2013;41(8):794-6.
61. Cheon JS, Seo BN, Yang JY, Son KM. Retrobulbar hematoma in blow-out fracture after open reduction. *Arch Plast Surg.* juill 2013;40(4):445-9.
62. Lee S-W, Choi Y-W, Nam S-H, Kim H. Delayed Retrobulbar Hemorrhage after Orbital Floor Reconstruction. *Archives of Plastic Surgery.* 2010;37(4):489-91.

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau principal de l'étude

		<u>Groupe A</u> : Patients opérés sans indication de reprise chirurgicale (n = 108)		<u>Groupe B</u> : Patients opérés avec indication de reprise chirurgicale (n = 22)		
		n	%	n	%	p*
Age	médiane	35,5		39		0,1
	IQR 25/75	23,5/48		30/54		
Sexe	homme	86	79,6%	16	72,7%	0,5
Comorbidité	oui	9	8,3%	3	13,6%	0,4
Anticoagulant	oui	0	0,0%	0	0,0%	1
Antiagrégant plaquettaire	oui	4	3,7%	1	4,5%	1
Cause du traumatisme	chute	25	23,1%	3	13,6%	0,8
	rixie	26	24,1%	7	31,8%	
	AVP	27	25,0%	6	27,3%	
	accident de sport	19	17,6%	3	13,6%	
	accident de travail	10	9,3%	3	13,6%	
	traumatisme balistique	1	0,9%	0	0,0%	
Délai entre le traumatisme et la première consultation	médiane	3,5		1		0,2
	IQR 25/75	0/6		0/5		
Côté de la fracture	droit	58	53,7%	10	45,5%	0,5
Association à une autre fracture	oui	38	35,2%	11	50,0%	0,2
Hypoesthésie du V2 initiale	oui	48	44,4%	11	50,0%	0,2
	données manquantes	4	3,7%	4	18,2%	

		Groupe A : Patients opérés sans indication de reprise chirurgicale (n = 108)		Groupe B : Patients opérés avec indication de reprise chirurgicale (n = 22)		
		n	%	n	%	p*
Enophtalmie initiale	oui	43	39,8%	11	50,0%	0,3
	données manquantes	4	3,7%	2	9,1%	
Diplopie initiale	oui	75	69,4%	13	59,1%	1
	données manquantes	4	3,7%	4	18,2%	
Test de Lancaster préopératoire	perturbé	57	52,8%	12	54,5%	1
	données manquantes	23	21,3%	4	18,2%	
Délai entre le traumatisme et la chirurgie	≤ 14 jours	52	48,1%	10	45,5%	0,8
	≤ 30 jours	78	72,2%	13	59,1%	0,2
Prise en charge en ambulatoire	oui	3	2,8%	0	0,0%	1
Durée d'hospitalisation (en jours)	médiane	3		4		0,2
	IQR 25/75	3/4		3/5		
Voie d'abord chirurgicale	transconjonctivale	34	31,5%	5	22,7%	0,3
	sous-ciliaire	69	63,9%	15	68,2%	
	palpébro-jugale	3	2,8%	0	0,0%	
	reprenant l'ancienne cicatrice	2	1,9%	2	9,1%	
Matériel utilisé pour réfection du plancher	plaque PDS	44	40,7%	7	31,8%	0,5
	grille titane	41	38,0%	11	50,0%	
	grille titane + aponévrose temporale	2	1,9%	1	4,5%	
	greffon cartilagineux	17	15,7%	2	9,1%	
	implant titane sur mesure	2	1,9%	1	4,5%	
	libération d'incarcération seule	2	1,9%	0	0,0%	
Réfection du plancher dans un temps différé que la synthèse d'autres fractures	oui	11	10,2%	7	31,8%	0,007
Complication post-opératoire immédiate	oui	0	0,0%	0	0,0%	1

		Groupe A : Patients opérés sans indication de reprise chirurgicale (n = 108)		Groupe B : Patients opérés avec indication de reprise chirurgicale (n = 22)		
		n	%	n	%	p*
Hypoesthésie du V2 post opératoire	oui	35	32,4%	13	59,1%	0,02
	données manquantes	3	2,8%	0	0,0%	
Enophtalmie post opératoire	oui	3	2,8%	12	54,5%	< 0,001
	données manquantes	0	0,0%	0	0,0%	
Diplopie post opératoire	oui	33	30,6%	17	77,3%	< 0,001
	données manquantes	0	0,0%	0	0,0%	
Test de Lancaster postopératoire	perturbé	28	25,9%	16	72,7%	< 0,001
	données manquantes	3	2,8%	1	4,5%	
Ectropion post-opératoire	oui	9	8,3%	4	18,2%	0,2
	données manquantes	0	0,0%	0	0,0%	
Prise en charge orthoptique post-opératoire	oui	32	29,6%	6	27,3%	0,8

IQR, interquartile range

* Chi² test (or Fisher's exact test if necessary) for qualitative variables and Kruskal–Wallis test for medians of quantitative variables

Annexe 2 : Tableau présentant le recueil de données des patients du groupe B (indication de reprise chirurgicale).

Légende :

- Type de fracture : incarcerated (= fracture du plancher orbitaire incarcerated), isolée (= fracture du plancher orbitaire isolée), zygoma (= fracture du plancher orbitaire associée à une fracture du zygoma), fracas (= fracture du plancher orbitaire associée à un fracas facial). * = fracture du plancher prise en charge en différé par rapport aux autres fractures du massif facial.
- Clinique : hypo (= hypoesthésie du V2), enoph (= énoptalmie), diplo (= diplopie)
- Délai trauma-chir = délai en jours entre le traumatisme initial et la chirurgie.
- Voie d'abord : TC (= transconjonctivale), SC (= sous-ciliaire), plaie (= voie d'abord reprenant une cicatrice préexistante).
- Matériel : PDS (= plaque PDS), titane (= grille titane), titane + apo (= grille titane avec interposition d'aponévrose temporale ou de fascia lata), cartilage (= greffon cartilagineux), sur mesure (= implant en titane sur mesure).
- Clinique post-op : signes cliniques post-opératoire entre 1 et 3 mois. Hypo (= hypoesthésie du V2), enoph (= énoptalmie), diplo (= diplopie), ectro (= ectropion), gêne plaque (= plaque ressentie en sous cutané et gênant le patient).
- Orthoptie post-opératoire : oui / non
- Reprise chirurgicale : plancher (= reprise chirurgicale pour nouvelle réfection du plancher orbitaire), cure ectro (= cure chirurgicale d'ectropion), ophtalmo (= reprise chirurgicale effectuée par les ophtalmologues), PDV (= perdu de vue).
- 2 = lors de la reprise
- Délai chir-reprise 2 : délai en jours entre la chirurgie première et la reprise.
- Matériel 2 : ablation (= ablation du matériel posé mis en place initialement sans autre reconstruction), reposition (= repositionnement du matériel mis en place initialement).
- 2^{ème} reprise : nécessité d'une deuxième reprise = troisième chirurgie (oui / non)
- 3^{ème} reprise : nécessité d'une troisième reprise = quatrième chirurgie (oui / non)

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer
en référence à la délibération
du Conseil d'Université
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2020/2021

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : ROSETTE Jeanne

TITRE DE LA THESE : Le traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire : étude rétrospective réalisée au CHU de Caen sur une période de 11 ans.

RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :

Introduction : La fracture du plancher orbitaire est prise en charge chirurgicalement s'il existe une diplopie ou une énoptalmie. La disponibilité d'un large panel de matériaux de reconstruction du plancher rend cette chirurgie complexe. L'objectif principal de cette thèse est d'analyser les différentes modalités du traitement chirurgical des fractures du plancher orbitaire au CHU de Caen.

Matériels et méthodes : Une étude descriptive rétrospective a été conduite au CHU de Caen sur une période de 11 ans, incluant tous les patients opérés d'une fracture du plancher orbitaire. Le type de fracture, le matériel utilisé, la voie d'abord et le délai de prise en charge ont été comparés entre le groupe A sans reprise et le groupe B présentant une indication de reprise chirurgicale.

Résultats : Sur 130 patients inclus, une reprise chirurgicale a été indiquée chez 22 d'entre eux. Bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, l'utilisation de la grille titane a été plus pourvoyeuse de reprises chirurgicales que la plaque PDS (polydioxanone) ou que le greffon cartilagineux. Le délai de prise en charge supérieur à 30 jours a également été un facteur de risque de reprise. Le nombre d'ectropion post-opératoire a été plus important avec la voie sous-ciliaire.

Conclusion : Le délai de prise en charge, la voie d'abord et le choix du matériel utilisé lors de la réfection du plancher orbitaire ont un impact sur les résultats post-opératoires, qu'ils soient fonctionnels ou esthétiques.

MOTS CLES : traumatisme maxillo-facial, fracture orbitaire, blow-out, diplopie, énoptalmie, chirurgie reconstructrice, étude rétrospective.

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS: Surgical treatment of orbital floor fractures: a retrospective study carried out at University Hospital Centre in Caen over a period of 11 years.

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :

Introduction: Orbital floor fracture is surgically treated if a diplopia or an enophthalmos persist. The availability of many floor reconstruction materials makes this surgery complex. This thesis main objective is to analyse the different modalities of orbital floor fractures surgical treatment at the University Hospital Centre in Caen.

Material and methods: A descriptive retrospective study has been conducted in University Hospital Centre in Caen over a period of 11 years, including all patients operated on orbital floor fracture. The type of fracture, the material used, the approach and the time of take care were compared between group A without revision and group B presenting an indication of surgical revision.

Results: On 130 included patients, a revision was ordered on 22. Although results are not statistically significant, the use of titan mesh induced more revisions than PDS plate or cartilaginous graft. Take care the patient 30 days after the traumatism was also a risk factor. The number of postoperative ectropion was greater with the sub-ciliary approach.

Conclusion: The time between traumatism and surgery, the surgical approach and the choice in the material of orbital floor reconstruction have an impact on postoperative results, whether they are functional or aesthetic.

KEY WORDS: maxillo-facial injury, orbital fracture, blow-out, diplopia, enophthalmos, reconstructive surgical procedure, retrospective study.