

LES RETINECTOMIES DANS LA GESTION DES DECOLLEMENTS DE RETINE : A PROPOS DE 24 CAS

MEMOIRE PRESENTE PAR

Docteur Lina Lahlou

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Ophtalmologie

Sous la direction du :

Professeur BENATIYA ANDALOUSSI IDRIS

Session juin 2024

DR. BENATIYA A. Idriss
Chef de service d'Ophtalmologie
Hôpital CHU Hassan II - FES

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION

II. MATERIEL ET METHODE

- 1. Méthodologie de recueil de données**
- 2. Suivi et expression des résultats**
- 3. Technique chirurgicale**
- 4. Résultats**

A. DONNÉES PEROPÉRATOIRES

- a. Répartition selon l'âge**
- b. L'œil opéré**
- c. L'œil adelphe**
- d. Etendue de la rétinectomie**
- e. Gestes associées**
- f. Complications per-opératoires**

B. RESULTATS POSTOPÉRATOIRES PRECOCES

- a. Résultats anatomiques primaires**
- b. Complications précoces**

C. RESULTATS POSTOPÉRATOIRES TARDIFS

- a. Suivi**
- b. Complications à distance**
- c. Ablation d'huile de silicone**
- d. Résultats anatomiques**
- e. Pression intra-oculaire finale**
- f. Résultats fonctionnels**

III. DISCUSSION

A. GENERALITES

- a. Les décollements de rétine**
- b. La prolifération vitréo-rétinienne**

B. INDICATION CHIRURGICALE

C. TECHNIQUE CHIRURGICALE

- a. Rétinectomie : quand la pratiquer ?**
- b. Etendue de la rétinectomie**

- c. Place de l'indentation sclérale :**
- d. Choix du tamponnement post-opératoire :**

D. DISCUSSION DES RÉSULTATS :

- a. Limites et intérêts de notre étude**
- b. Résultats anatomiques et facteurs prédictifs de bon résultat anatomique**
- c. La prolifération vitreo-rétinienne postopératoire :**
- d. Les récurrences de décollement de rétine :**
- e. Les hypotonies :**
- f. Résultats fonctionnels et facteurs prédictifs de bon résultat fonctionnel :**

IV. CONCLUSION

LISTE DES ABREVIATIONS

AV : Acuité visuelle
CLD : Compte les doigts
DR : Décollement de rétine
DRR : Décollement de rétine rhéomatogène
EPR : Épithélium pigmentaire de la rétine
HIV : Hémorragie du vitré
MDD : Mouvement des doigts
MER : Membrane épi-rétinienne
MLI : Membrane limitante interne
PIO : Pression intra oculaire
PFCL : Perfluorocarbones liquides
PKE : Phako-émulsification
PL : Perception lumineuse
PVR : Prolifération vitréo-rétinienne
VBLM : « Voit bouger la main »

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Stade de prolifération vitréo-rétinienne

Tableau 2 : Equivalence d'échelles visuelles entre angle de résolution, log MAR et échelle de Monoyer.

Tableau 3 : Gestes associés à la rétinectomie (24 patients)

Tableau 4 : Complications post-opératoires précoces

Tableau 5 : Complications rétinienne post-opératoire (7 yeux sur 24).

Tableau 6 : Facteurs prédictifs de bons résultats anatomiques

Tableau 7 : Facteurs prédictifs de bons résultats fonctionnels.

Tableau 8 : Fréquence et délai d'apparition (en mois) de la PVR selon le type de traumatisme, sur une série de 1654 yeux ayant subi un traumatisme oculaire

Tableau 9 : Différents grades de PVR

Tableau 10 : Description de la prolifération vitréo-rétinienne de grade C suivant le type de contraction.

Tableau 11 : Recommandations pour la cryo-application

Tableau 12 : Caractéristiques de l'air et des 3 types de gaz injectables en intra-oculaire.

Tableau 13 : Tamponnements internes post-opératoires dans les différentes séries de rétinectomie de la littérature.

Tableau 14 : Résultats fonctionnels observés dans la littérature

Tableau 15 : Taux de récurrence de décollement de rétine (DR) par prolifération vitréo-rétinienne (PVR) observés dans la littérature.

Tableau 16 : Taux d'hypotonies rapportés dans la littérature,

Tableau 17 : Résultats fonctionnels observés dans la littérature.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe

Figure 2 : Répartition de l'âge et du sexe des 24 patients

Figure 3 : Répartition des acuités visuelles préopératoires en LogMAR (équivalences données selon l'échelle de Monoyer)

Figure 4 : Groupes étiologiques

Figure 5 : Etendue du décollement de rétine selon 4 groupes d'étendue (degrés)

Figure 6 : Répartition en 4 groupes de l'étendue de la rétinectomie

Figure 7 : Statut anatomique final (24 yeux)

Figure 8 : Pression intraoculaire (PIO) en mmHg (sur 24yeux)

Figure 9 : Répartition des acuités visuelles post-opératoires en logMAR

Figure 13 : Représentation schématiques des mécanismes de formation de déchirures rétinienne liées à une séparation du vitré sus-jacent.

Figure 14 : Prolifération vitreo-rétinienne grade A

Figure 15 : Prolifération vitreo-rétinienne grade B

Figure 16 : Prolifération vitreo-rétinienne grade C type 1

Figure 17 : Prolifération vitreo-rétinienne grade C type 2

Figure 18 : Prolifération vitreo-rétinienne grade C type 3

Figure 19 : Contraction circonférentielle de la base du vitré entraînant un déplacement central de la rétine antérieure

Figure 20 : Aspect gondolé de la rétine postérieure associé à une rétraction circonférentielle antérieure

Figure 21 : PVR grade C, type 5

Figure 22 : Membrane épi-rétinienne

Figure 23 : Ablation du cortex vitréen antérieur au vitréotome aidée par une indentation sclérale de l'aide opératoire.

Figure 24, Figure 25 : Pelage des membranes épi-rétiniennes postérieures à la pince

Figure 26 : Raccourcissement rétinien et effet de la rétinectomie

Figure 27 : Retinotomie pour relâcher des tractions au cours d'une incarceration rétinienne dans une plaie située à la pars plana

RESUME

Les formes complexes de décollement de rétine rhéगतогènes (DRR) associé à une prolifération vitréo-rétinienne avancée dans un contexte de chronicité ou de récurrence, les DR post-traumatiques avec incarceration rétinienne ou encore les DR associés aux vasculopathies prolifératives sont des challenges pour tout chirurgien vitréo-rétinien. 5 à 10% des vitrectomies pour DRR se compliquent d'une prolifération vitreo-rétinienne post-opératoire. La retinectomie consiste à « exciser la rétine » et permet d'aborder les tractions responsables du raccourcissement rétinien et de la persistance du DR. Cette technique chirurgicale s'adresse souvent à des décollements de rétine complexes. La prolifération vitréo-rétinienne antérieure est l'indication la plus fréquente.

Nous présentons une étude rétrospective consécutive sur les rétinectomies effectuées au CHU de Fès - MAROC entre Mai 2021 et Mai 2023. Nous avons inclus toute retinectomie quelque soit son étendue et son indication ; décollement de rétine avec PVR en contexte rhéगतогène, traumatique, infectieux ou inflammatoire ; soit un total de 24 patients. Le suivi est d'au moins 6mois après la rétinectomie et un recul d'au moins 3mois après ablation de silicone. Le but est d'évaluer nos résultats anatomiques et fonctionnels, de les confronter aux résultats publiés dans la littérature, et de déterminer des facteurs de bon pronostic. 58% de nos patients sont des hommes, avec une moyenne d'âge de 48ans. 50% sont pseudophaques, 45,8 phaqes et 4,2% aphaque (1 patient). 20 (83,4%) patients sont opérés pour un décollement de rétine rhéगतогène, 2 (8,3%) pour un DR tractionnel et 2 (8,3%) pour un DR post-traumatique, aucun DR inflammatoire n'a été retrouvé. Dans 58,3% des cas (soit 14 patients), les patients avaient eu au moins une chirurgie de décollement de rétine avant que l'indication de rétinectomie ne soit posée. L'AV préopératoire est de mouvement des doigts dans la majorité des cas (41,7%). L'étendue de la rétinectomie est fonction de l'état peropératoire, elle est de 90 à 180° dans 50% des cas. 100% de nos patients ont été tamponnés par silicone. L'ablation de silicone a été faite chez 16,7% des patients (4 patients). La réapplication rétinienne complète était obtenue en post-opératoire dans 95,4% des cas. A l'issue d'un suivi moyen de 6 mois, la réapplication rétinienne complète a été obtenue pour 83,3% des patients. L'acuité

visuelle moyenne finale est de 0,5/10^{ème} (41,7% des patients), avec 25% de patients atteignant au moins 1/10^{ème}. Une association significative entre l'obtention d'un bon résultat fonctionnel et la faible étendue de la rétinectomie a été démontrée.

Si cette chirurgie permet un taux de réapplication rétinienne satisfaisant, les résultats fonctionnels sont plus aléatoires. Ils sont limités par les complications maculaires qui sont fréquentes et multi-factorielles dans cette population de patients. L'enjeu d'une intervention dans les cas les plus sévères peut paraître limité sur le plan fonctionnel, mais la préservation d'une acuité visuelle même faible permet au patient de conserver une autonomie en cas de pathologie cécitante de l'oeil adelphe

La retinectomie est donc un outil chirurgical majeur pour la gestion des DRR associés à une prolifération vitréo-rétinienne avancée tenace malgré une dissection minutieuse des membranes de PVR. Ses résultats anatomiques sont très encourageants, mais le risque de redécollement de rétine reste important et le pronostic fonctionnel reste limité.

I. INTRODUCTION :

La retinectomie est un geste réalisé au cours des chirurgies de décollement de rétine (DR) par voie de vitrectomie, lorsque les techniques habituelles ne permettent pas la réapplication rétinienne. Le but est de relâcher les tractions qui s'exercent sur une zone de rétine non fonctionnelle, en la sacrifiant, afin de favoriser la réapplication de la rétine saine adjacente. Les retinectomies ont été décrites par Jean Haut en France en 1984 et par Robert Machemer au Etats-Unis en 1986 [1,2].

La prolifération vitréo-rétinienne (PVR) antérieure, liée à une fibrose de la base du vitré, en est l'indication principale. L'impossibilité de réappliquer la rétine résulte de l'incongruence entre la surface diminuée de la rétine tendue et la surface concave inchangée de la paroi du globe oculaire. En ôtant la rétine antérieure contractée, la retinectomie permet d'annuler les tractions qui s'exercent sur la rétine postérieure. L'assouplissement qui en résulte permet à la rétine d'épouser de nouveau la concavité du globe, avec un positionnement plus postérieur de l'insertion de la rétine périphérique (création d'une "néo-ora-serrata"). La retinectomie peut aussi être pratiquée dans des cas de PVR ou d'incarcération rétinienne post- traumatique [2].

Si les résultats anatomiques de cette technique sont satisfaisants, au prix parfois de plusieurs interventions, les résultats fonctionnels sont plus aléatoires, ce d'autant que la retinectomie est souvent proposée chez des patients multi-opérés, avec une acuité visuelle altérée. Dans les cas les plus avancés de PVR, l'enjeu se limite souvent à la préservation d'une acuité visuelle (AV) dite "ambulatoire".

L'étendue de la retinectomie nécessaire pour obtenir la réapplication rétinienne et le type de tamponnement post opératoire sont sujets à de nombreuses discussions, avec une comparaison délicate entre les séries publiées en raison de leur hétérogénéité.

A partir d'une série retrospective de 24 patients et d'une étude de la littérature, nous avons voulu évaluer nos résultats anatomiques et fonctionnels par rapport aux résultats publiés, et tenter d'isoler des facteurs prédictifs de bons résultats anatomiques et fonctionnels. Nous avons aussi voulu mettre l'accent sur les causes de récives de DR après une première retinectomie et sur la prise en charge de telles récives.

II. MATERIEL ET METHODE :

1. Méthodologie du recueil de données

- Nous avons revu rétrospectivement les dossiers de plus d'une centaine de patients opérés de rétinectomie, entre Mai 2021 et Mai 2023, dans le service d'ophtalmologie du CHU Hassan II de Fès par 4 chirurgiens vitréo-rétiniens expérimentés.
- Les données ont été collectées à l'aide des observations contenues dans les dossiers médicaux, et à l'aide des documents de la base de données du logiciel "Hosix" pour les compte-rendus de consultation pré-opératoire et post-opératoires, pour les compte-rendus d'hospitalisation, et les compte-rendus opératoires.
- Les critères d'inclusion étaient les suivants :
 - Toute rétinectomie, quelle que soit son étendue et son indication : DR avec PVR en contexte rhégmato-gène, traumatique, infectieux, ou inflammatoire.
 - Un suivi d'au moins 6 mois après la rétinectomie, un recul d'au moins trois mois après ablation de l'huile de silicone. En effet, la récurrence de DR apparaît peu probable passés 3 à 5 mois après l'ablation [3].
- Nos mesures d'AV sont exprimées suivant l'échelle de Monoyer pour la vision de loin, qui est une échelle décimale inutilisable pour les analyses statistiques d'où la nécessité d'une conversion en unité logMAR. La valeur des logMAR varie inversement par rapport à l'échelle de Monoyer.
- Les AV chiffrables ont été transformées en équivalent logMAR [4]. Pour les AV non chiffrables, nous avons attribué « +2 » et « +2,3 » en échelle logMAR, à « compte les doigts » (CLD) et « mouvement des doigts » (MDD) respectivement [5, 6], et « +3 » et « +4 » pour « perception lumineuse » (PL) et « absence de perception lumineuse » respectivement [7]. Le tableau 1 précise les équivalences entre ces 2 échelles pour les AV comprises entre « VBLM » et $10/10^{\text{ème}}$ (soit entre 0 et 2,3logMAR).

			Signes cliniques		
Stade A			Trouble vitréen, pigments vitréens		
Stade B			Plissement de la rétine interne, enroulement des bords de la déchirure (fig. 7-3)		
Stade C	Postérieure (P)	Type 1	Plis stellaires (fig. 7-4)		
		Type 2	Rétraction diffuse de la rétine en arrière de l'équateur (fig. 7-5)		
		Type 3	Prolifération sous-rétinienne (fig. 7-6)		
	Antérieure (A)	Type 4	Rétraction circonférentielle (fig. 7-7)	P1 : 1 quadrant	P3 : 3 quadrants
				P2 : 2 quadrants	P4 : 4 quadrants
		Type 5	Perpendiculaire et/ou traction antérieure en avant de l'équateur (« anterior loop »)	A1 : 1 quadrant	A3 : 3 quadrants
				A2 : 2 quadrants	A4 : 4 quadrants

Tableau 1 : Stade de prolifération vitréo-rétinienne (Rapport SFO, Décollement de rétine, 2011)

Angle de résolution minimum = MAR	Log MAR	Echelle Monoyer
200	+2,3	1/200 = "VBLM"
100	+2	1/100 = "CLD" à 30 centimètres
50	+1,7	1/50 = "CLD" à 1 mètre
30	+1,5	1/30 = "CLD" à 2 mètres
20	+1,3	1/20
10	+1	1/10
8	+0,9	1,25/10
6,30	+0,8	1.6/10
5	+0,7	2/10
4	+0,6	2,5/10
3,20	+0,5	3/10
2,50	+0,4	4/10
2	+0,3	5/10
1,60	+0,2	6/10
1,25	+0,1	8/10
1	+0	10/10

Tableau 2 : Equivalence d'échelles visuelles entre angle de résolution, log MAR et échelle de Monoyer.

VBLM : voit bouger la main, CLD : Compte les doigts

(Livre de l'interne en Ophtalmologie, page 45 – 2015)

2. Suivi et expression des résultats :

- Le rythme de suivi "standard" correspondait à un contrôle à J1 post-opératoire puis au cours de la première semaine post-opératoire, à J15, à 1 mois, à 3 mois, puis tous les 3 mois jusqu'à 1 an post-opératoire. Ensuite, le suivi était espacé à une

consultation tous les 6 mois. Bien sûr, en cas de complication ou de réintervention, le suivi était adapté.

- L'examen comportait à chaque consultation : AV de loin et de près avec correction (échelle de Monoyer et de Parinaud), mesure de la pression intra-oculaire (PIO) en mmHg au tonomètre à air (à aplanation si besoin), examen du segment antérieur, et l'examen du fond d'œil après dilatation.
- Les résultats précoces concernaient par définition le premier mois post-opératoire :
 - Le succès anatomique primaire était défini par la réapplication rétinienne complète après rétinectomie première,
 - Les complications précoces ont été relevées.
- Les résultats à distance :
 - Le suivi en mois, après la dernière rétinectomie effectuée,
 - Les complications tardives,
 - Les réinterventions pour récurrence de DR (rétinectomies itératives et leurs caractéristiques, et autres interventions pour DR), pour ablation de l'huile de silicone, ainsi que les autres interventions pratiquées pendant la période de suivi,
 - L'état anatomique final était réparti comme suit :
 - Complet en cas de réapplication du pôle postérieur et de l'intégralité de la périphérie rétinienne,
 - Incomplet, en cas de réapplication maculaire, avec persistance d'un DR périphérique,
 - Echec, en cas d'absence de réapplication maculaire,
 - Phytose (atrophie du globe).
 - Nous avons choisi de définir le succès anatomique par l'obtention d'une réapplication rétinienne complète.
- L'AV finale à l'issue du suivi a été retenue pour chaque patient. Nous avons défini le succès fonctionnel par l'obtention d'une AV finale $\geq 1/10^{\text{ème}}$, qui est le seuil le plus couramment rencontré dans la littérature [8 – 14].

3. Technique chirurgicale

- Pour tous les patients, une vitrectomie 3 voies par la pars plana (Stellaris®) en 23 gauges était réalisée. Pour tous les yeux (qu'il y ait eu vitrectomie lors d'une intervention antérieure ou non), l'opérateur s'attachait à effectuer une vitrectomie soigneuse au niveau de la base du vitré avec indentation sclérale pratiquée par l'aide opératoire.
- Après injection d'une petite quantité de PFCL pour mettre à plat la rétine centrale, les MER postérieures étaient pelées à l'aide d'une pince (en monomanuel). La décision de pratiquer une rétinectomie avait souvent été décidée en per-opératoire devant l'impossibilité de peler des MER postérieures adhérentes empêchant toute réapplication rétinienne, ou encore devant la persistance de tractions rétiniennes par PVR antérieure après le pelage des MER postérieures.
- Une endodiathermisation des vaisseaux rétiniens était tout d'abord pratiquée, des berges de la rétinectomie envisagée. La rétinectomie à proprement parler était réalisée au vitréotome, avec l'ablation aussi complète que possible du lambeau de rétine antérieure. La pexie était effectuée par endophotocoagulation au laser argon (532 nm) par 3 à 4 rangées d'impacts entourant la berge postérieure de la rétinectomie. Dans d'autres cas, la cryode était appliquée aux cordes de la rétinectomie.
- En cas de difficultés de visualisation per-opératoire et selon l'âge du patient, une extraction du cristallin était pratiquée, avec implantation en chambre postérieure. Dans les cas d'œdème cornéen épithélial, une désépithélialisation cornéenne était réalisé.
- Une indentation sclérale complémentaire a été réalisé chez certains de nos patients
- L'intervention se terminait par un échange entre le PFCL et le tamponnement interne choisi (gaz ou silicone). L'huile de silicone était injectée directement par la tubulure d'infusion. Une iridectomie inférieure était pratiquée pour les yeux aphaques tamponnés par huile de silicone en prévention du blocage pupillaire.
- Après vérification finale de l'état rétinien, les sclérotomies étaient suturées par des points de Vicryl 7/0. Une injection intracaméculaire de cefuroxime était réalisée chez les patients opérés pour cataracte.

- Le traitement post-opératoire comprenait un traitement topique antibio-corticoïde, un traitement hypotonisant non systématique, ainsi qu'une antibioprophylaxie orale par une ciprofloxacine.

4. Analyse statistique :

- Une première analyse descriptive a été effectuée. Les variables quantitatives ont été décrites en terme d'effectif, et de pourcentage.
- Pour l'étude analytique, nous avons cherché à déterminer des facteurs prédictifs de succès anatomique et fonctionnel.

A. DONNEES PER-OPERATOIRES :

Une anesthésie générale était effectuée pour 24 patients (100%).

1. Répartition selon l'âge et le sexe :

- Nous dénombrons 14 hommes et 10 femmes (fig 1). Le sexe ratio est 1,4 en faveur des hommes.

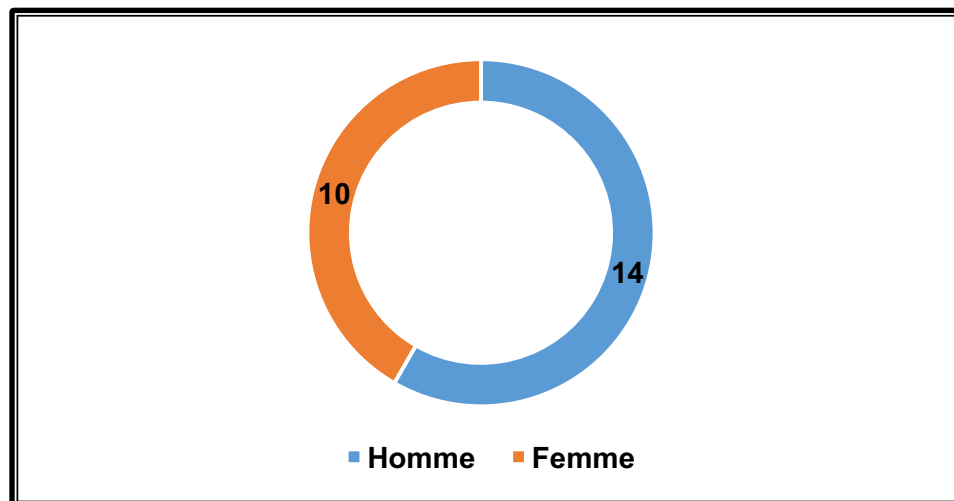


Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe

- La moyenne d'âge des patients est de 45ans [15, 16], et la médiane, de 50ans. La répartition selon l'âge et le sexe est représentée sur la figure 2. On distingue une forte prédominance des 40 – 65ans.

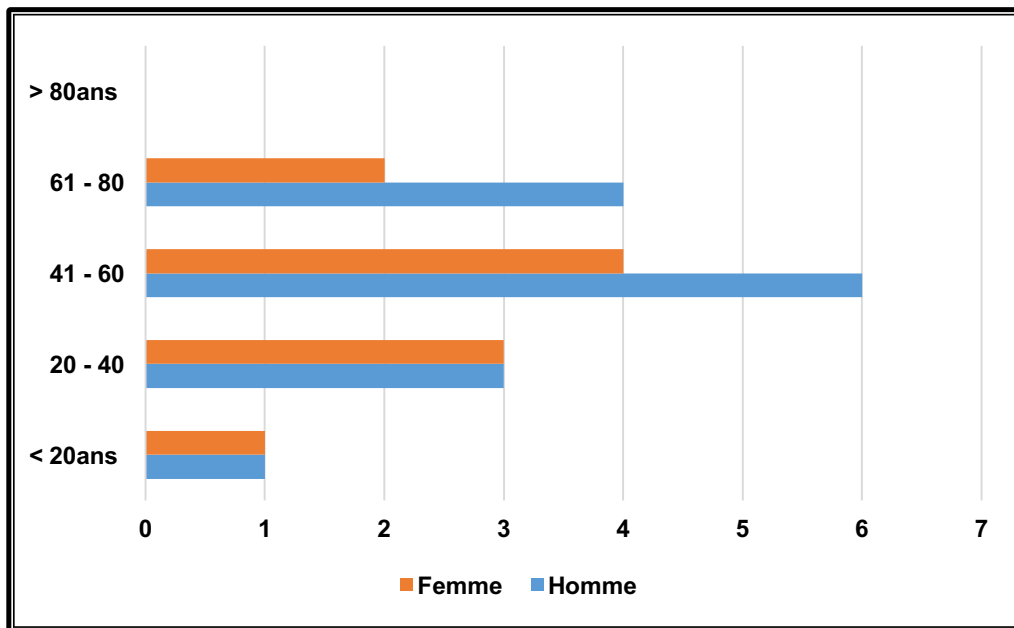


Figure 2 : Répartition de l'âge et du sexe des 24 patients

2. L'œil opéré :

Le coté :

- Nous dénombrons 14 yeux droits et 10 yeux gauches.

Antécédents ophtalmologiques :

• Intervention préalable sur le cristallin :

- 50% de nos patients étaient pseudophaques
- 11 patients sur les 24 n'avaient pas été opérés pour cataracte
- Seul un patient était aphaque suite à une chirurgie de cataracte compliquée.

• Interventions préalables pour décollement de rétine :

- Dix patients avaient été opérés de DR avant qu'ils ne soient candidats à une rétinectomie.

Acuité visuelle :

- L'AV pré-opératoire moyenne est de « CLD à 1mètre » (1,7 logMAR), avec des extrêmes à « PL » et « 2/10^{ème} » (3 et 0,7). L'AV était non chiffrable chez 2 patients, un enfant de 2ans et un patient trisomique. La médiane est de MDD.
- La figure 3 montre la répartition des AV pré-opératoires.
- Si on considère le seuil d'AV = 1/10^{ème} (1logMAR), on constate que :

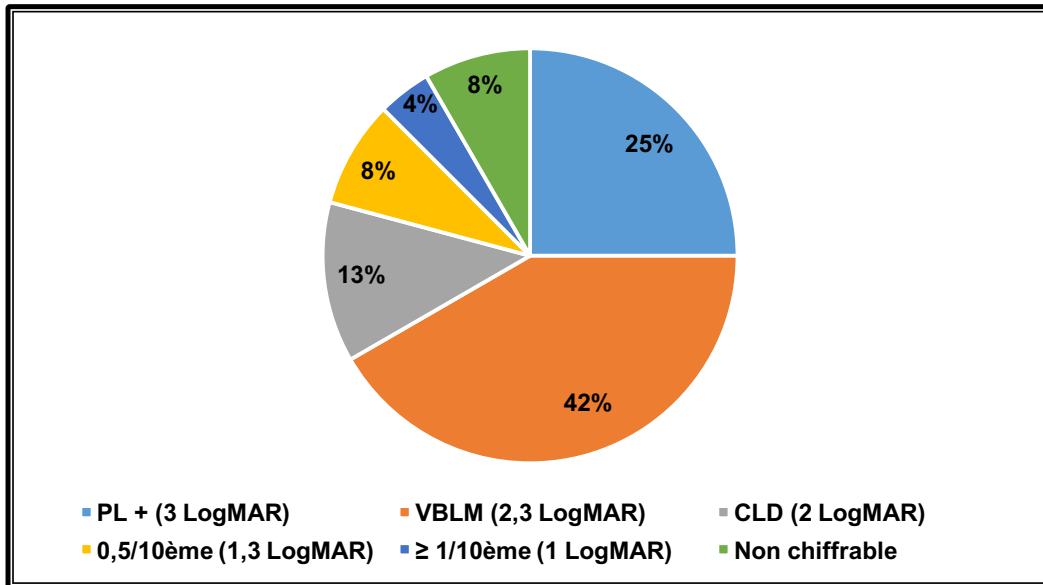


Figure 3 : Répartition des acuités visuelles préopératoires en LogMAR (équivalences données selon l'échelle de Monoyer)

Indications de la rétinectomie

- La répartition des patients suivant le groupe étiologique est représentée sur la figure 4. Les cas de DRR sont les plus fréquents (83,4%).
- Dans le groupe « décollement de rétine rhégmato-gène » (20 patients), 10 avaient déjà été opérés de DR (50%), tandis que pour 10 patients, la rétinectomie était réalisée au cours d'une première intervention pour DR (50%).
- Nous rapportons 2 cas de DR post traumatique par déhiscence rétinienne, et 2 cas de DR tractionnel chez des patients diabétiques.

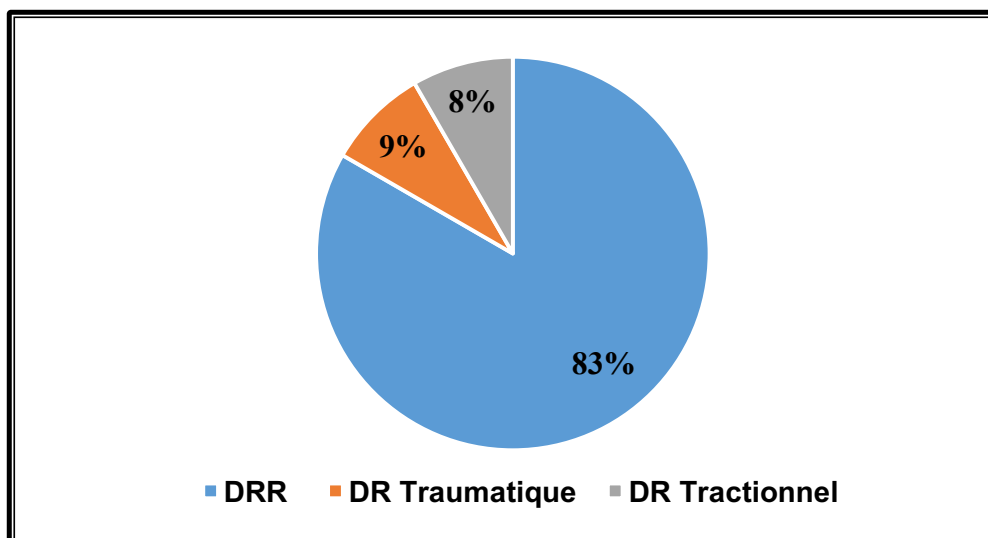


Figure 4 : Groupes étiologiques

Caractéristiques du décollement de rétine :

- **L'étendue du décollement de rétine :**

- La figure 5 représente l'étendue du DR classée en 4 groupes. 50% avaient un DR qui s'étendait sur 180° ou moins. Pour 12 patients (50%), l'étendue du DR excédait les 180°.

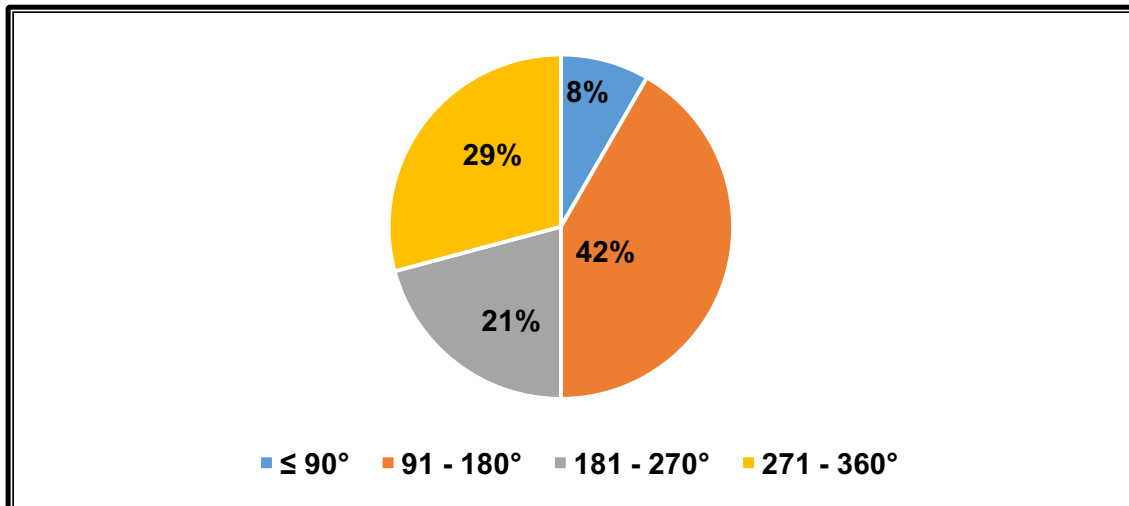


Figure 5 : Etendue du décollement de rétine selon 4 groupes d'étendue (degrés)

- **Statut maculaire :**

- Pour 19 patients, la macula était soulevée. Pour 6 patients, la macula était à plat.

- **PVR :**

- La PVR antérieure était présente chez 22 patients (91,6%). Le cas ne présentant pas de PVR antérieure s'inscrivant dans le cadre de traumatisme récent, et d'une fibrose rétro-équatoriale chez un patient diabétique.
- La PVR postérieure (grade B ou C) était présente chez 19 patients (79,2%).

- **Déhiscences rétinienne :**

- Aucune déhiscence n'était retrouvée chez 3 patients. On notait 1 déhiscence chez 10 patients. Au moins 2 déhiscences étaient visualisées pour 11 patients.
- Il s'agissait d'une déchirure géante chez 6 patients.

3. L'œil adelphe :

- 6 patients étaient monophthalmes, le plus souvent sur un traumatisme ou un décollement de rétine ancien.

4. Etendue de la rétinectomie :

- En moyenne, la rétinectomie s'étendait sur 120° [60 - 360°]. Pour 22 patients (91,7%) elle s'étendait sur 180° ou moins. Pour 2 patients (8,3%), elle dépassait 180°. 1 seul patient a eu une rétinectomie sur 360° (figure 6).

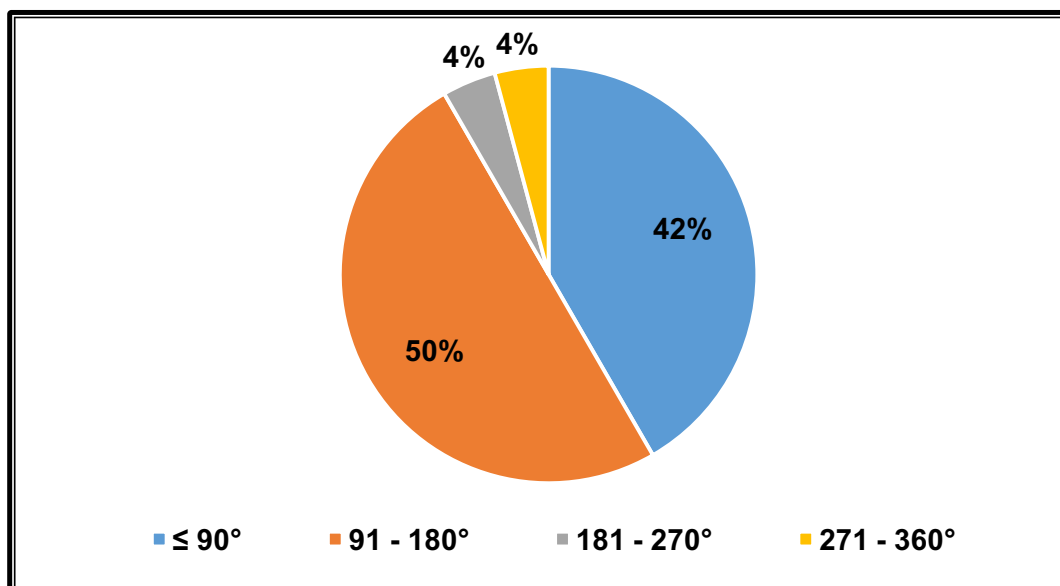


Figure 6 : Répartition en 4 groupes de l'étendue de la rétinectomie (en degrés) pour les 24 patients.

5. Gestes associés :

Les gestes associés à la rétinectomie sont détaillés dans le Tableau 3.

Gestes associés		Nombre de patients (%)
Pelage de MER		12 (50%)
Pelage de MLI		8 (33,3%)
Endolaser	<360°	8 (33,3%)
	360°	16 (66,7%)
Cryode		13 (54,2%)
Extraction du cristallin (PKE)		8 (33,3%)
Capsulotomie postérieure		6 (25%)
Bande d'indentation		2 (8,4%)
Tamponnement	Silicone	24 (100%)

Tableau 3 : Gestes associés à la rétinectomie (24 patients)

MER : membrane epi-rétinienne, MLI : membrane limitante interne, PKE : phako-éxérèse.

- Un pelage de MER en arrière de l'équateur (PVR postérieure) était pratiqué pour 12 patients (50%). Pour les patients présentant une PVR postérieure avec des MER qui n'ont pu être pelées (adhérences trop forte, risque majeur de déchirure iatrogène), ces dernières ont été incluses dans les zones de rétinectomie si leur localisation le permettait.
- Un pelage de la MLI au pôle postérieur était réalisé au cours de l'intervention pour 8 patients (33,3%). L'enjeu était de prévenir la formation d'une MER du pôle postérieur en post-opératoire [17, 18].
- Seize patients (66,7%) ont eu un cerclage laser sur 360° (cas de retinectomie sur 360°, et cas de déhiscences multiples). Pour les autres, le barrage concernait les limites postérieures et latérales de la rétinectomie, et si besoin une déhiscence à distance.
- Parmi les onze patients phaqes avant rétinectomie, 8 patients (33,3%) ont eu une extraction du cristallin avec implantation au cours de l'intervention. Le patient aphaque a bénéficié d'une implantation par un implant 3 pièces dans le sulcus.
- L'huile de silicone 5000 était utilisée pour tous les patients.

6. Complications per-opératoires :

- Une déchirure iatrogène est survenue au cours de 8 interventions.
- Aucune hémorragie issue de la choroïde ou des berges de la retinectomie n'a eu lieu.

B. RESULTATS POST-OPERATOIRES PRECOCES

1. Résultats anatomiques primaires :

- La réapplication rétinienne complète était obtenue en per-opératoire pour 22 patients, soit 91,7%
- Pour le 1^{er} cas d'échec, la patiente avait déjà bénéficié de 2 chirurgies de décollement de rétine et présentait une récurrence de DR par PVR antérieur dans le quadrant inférieur avec passage de silicone en sous-rétinien. Malgré la rétinectomie inférieure, la rétine demeurait décollée en inférieur à J1 postopératoire
- Le 2^{ème} cas d'échec concerne un patient diabétique opéré pour une hémorragie intravitréenne compliquée de DR tractionnel avec de nombreuses membranes de fibrose très adhérentes. A J1 post opératoire on constatait la récurrence de

l'hémorragie intravitréenne. Il a été décidé de ne pas réintervenir du fait de l'état général du patient.

2. Complications précoces :

- 19 complications post-opératoires précoces (1^{er} mois post-opératoire) sont décrites dans le Tableau 4. On note 14 cas d'hypertonie (56%), toutes contrôlées par le traitement médical, aucune chirurgie filtrante n'a été nécessaire.

Complications post-opératoires précoces	N
Hypertonie	14
Membrane cyclitique	4
Huile de silicone en chambre antérieure	1

Tableau 4 : Complications post-opératoires précoces

C. RESULTATS POST-OPERATOIRES A DISTANCE :

1. Suivi :

- La moyenne de suivi s'élève à 12mois (6 à 18mois).
- Le suivi est détaillé sur la figure

2. Complications à distance :

Prolifération vitréo-rétinienne :

- Nous avons relevé tous les cas de PVR postérieure (MER, nœuds de PVR, cordages sous rétiens) et les cas de PVR antérieure objectivés au cours des examens post-opératoires. La PVR post-opératoire était présente chez 8 patients (33,3%), avec une gravité variable, allant du nœud focal non compliqué à la PVR antérieure extensive entraînant une récurrence du DR par traction. Nous avons exclu les 2 yeux pour lesquels la réapplication rétinienne primaire n'avait pu être obtenue initialement.

Complications post-opératoires	Nombre (%)
MER du pôle postérieur	4 (16,7%)
MER ou nœud de PVR en périphérie	2 (8,3%)
Cordages sous rétiniens	1 (4,2%)
PVR antérieure	1 (4,2%)

Tableau 5 : Complications rétinienne post-opératoire (7 yeux sur 24).

MER : membrane épirétinienne.

PVR : prolifération vitéo-rétinienne

Récidives de décollement de rétine :

- **Nombre de récurrence :**

- On dénombre 4 récurrences de DR au cours de la période de suivi, en dehors des 2 patients pour lesquels la réapplication rétinienne peropératoire n'avait pas été obtenue.

- **Causes de récurrence :**

- Les 4 cas de récurrences de DR étaient liés à la reprise de la PVR.
- Pour ces cas de récurrence de DR par PVR, le DR était lié à :
 - La reprise de la PVR au niveau de la berge de la rétinectomie pour 3 patients
 - Une PVR antérieure dans une zone non concernée par la rétinectomie pour 1 patient.
- Toutes les récurrences sont survenues malgré un tamponnement par huile de silicone.

- **Délai de récurrence :**

- Dans 1 cas la récurrence a eu lieu au cours du premier mois de suivi, dans 2 cas elle a eu lieu dans les 12 premières semaines suivant la rétinectomie préalable. Le dernier cas de récurrence a eu lieu plus d'un an après la chirurgie.

- **Traitement des récurrences :**

Parmi les 4 cas de récurrence de DR par PVR, aucun patient n'a été réopéré :

- Pour 3 patients, il n'y a pas eu de réintervention du fait de la stabilité de leur DR localisé en inférieur
- Pour 1 patient, il a été décidé de ne pas réintervenir car l'œil était en phtyose débutante.

3. Ablation de l'huile de silicone :

- Une ablation de silicone programmée a été effectuée pour 6 patients (25%), en moyenne après 6mois de tamponnement. Aucun de ces patients n'a présenté une récurrence de DR après ablation d'huile de silicone.

4. Résultats anatomiques :

Résultats anatomiques globaux :

- On note que la réapplication rétinienne complète a été obtenue à l'issue d'une rétinectomie pour 18 patients
- Parmi ces 18 patients, l'huile de silicone a été retirée chez 6 d'entre eux (33,3%) qui avaient eu ce tamponnement mis en place au cours de leur dernière chirurgie pour DR. Pour 4 patients (16,7%), il a été décidé de garder l'huile de silicone à demeure.
- Aucun patient n'a été tamponné par gaz.
- Trois patients sont classés dans le groupe « incomplet », l'un d'eux conserve un petit DR minime au niveau de l'arcade temporale inférieure et deux d'entre eux un DR inférieur périphérique par PVR antérieure.
- Pour 1 patients on constatait que la macula demeurait soulevée à l'issu du suivi. Il s'agissait de récurrences de DR par PVR après première rétinectomie, qui n'a pas fait l'objet d'une réintervention. Le 2^{ème} échec de réapplication maculaire concernait la récurrence de DR non réappliquée en peropératoire.
- Un patient a présenté une phtyze post-opératoire.
- Les résultats anatomiques sont exprimés dans la figure 7.

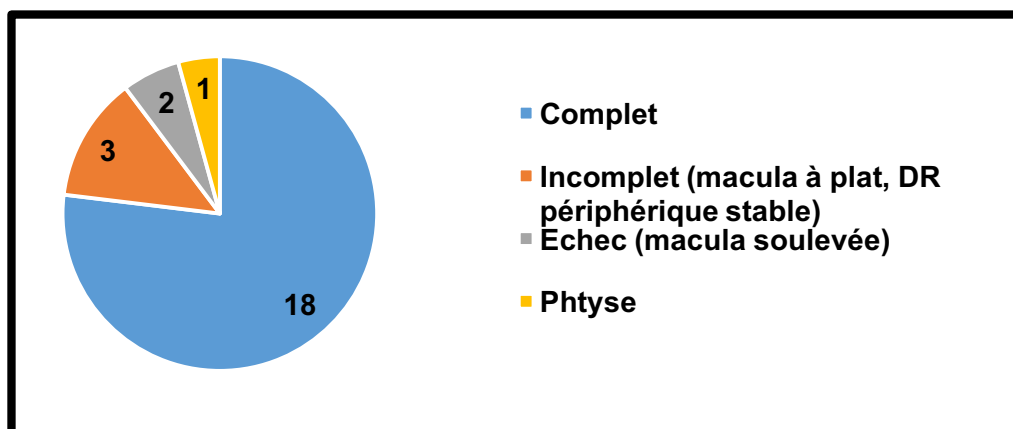


Figure 7 : Statut anatomique final (24 yeux)
DR : décollement de rétine

Facteurs prédictifs de succès anatomique :

- Le tableau 6 contient les différentes données pré, per et postopératoires testées.
La PVR post-opératoire est significativement moins présente pour les patients ayant obtenu la réapplication rétinienne complète ($p = 0,03$).
- Le faible effectif ne permet pas une puissance statistique optimale, ceci doit être pris en compte dans l'analyse de nos résultats statistiques.

Critère		P
PVR antérieure $\leq 90^\circ$		NS
Absence de PVR postérieure		NS
Pas de chirurgie pour DR antérieure		NS
AV pré-opératoire $\geq 1/10^{\text{ème}}$		NS
Etendue du DR $\leq 180^\circ$		NS
Macula ON		NS
Pas de PVR post-opératoire**		0,03
Pas de récurrence de DR**		NS
Succès anatomique primaire		NS
Etendue de la retinectomie	0 – 90°	NS
	91° - 180°	
	181° - 270°	
	271° - 360°	
Groupe étiologique	Rhégmato-gène	NS
	Tractionnel	
	Traumatique	

Tableau 6 : Facteurs prédictifs de bons résultats anatomiques

*Echec : Réapplication incomplète, échec ou phtyose

**Exclusion du cas de l'échec de réapplication primaire

5. Pression intra-oculaire finale :

- La PIO finale moyenne est de 16mmHg [5 – 45]. Quatorze patients étaient sous traitement hypotonisant pour équilibrer leur tonus. Aucune chirurgie filtrante n'a été nécessaire.
- La figure 8 représente la répartition de la PIO finale pour les 23 yeux (exclusion de l'œil en phtyse).
- Aucun patient n'a présenté d'hypotonie (définie par une PIO $\leq$ 5mmHg).

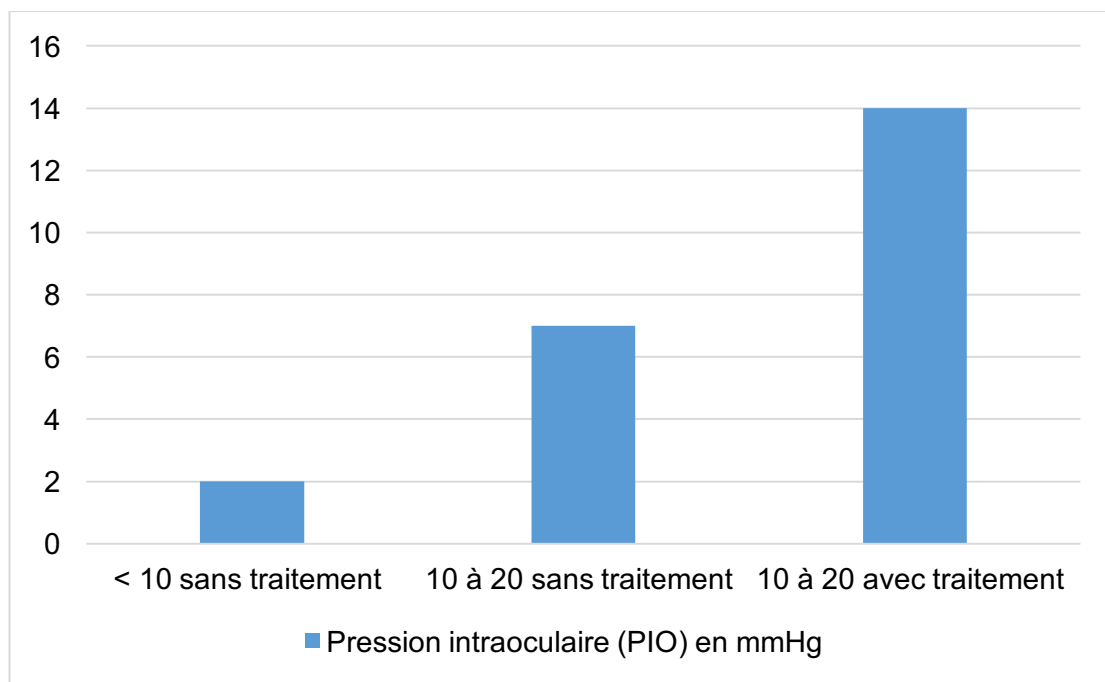


Figure 8 : Pression intraoculaire (PIO) en mmHg (sur 24yeux)

6. Résultats fonctionnels :

Résultats fonctionnels globaux :

- L'AV finale moyenne pour les 24 yeux de la série est de $0,5/10^{\text{ème}}$ (1,3 LogMar), et la médiane est de $0,5/10^{\text{ème}}$ (1,3 LogMar), avec des extrêmes à « absence de perception lumineuse » et $5/10^{\text{ème}}$.

AV finale moyenne = $0,5/10^{\text{ème}}$ (1,3 LogMar)

Si on utilise le seuil d'AV = $1/10^{\text{ème}}$, on constate que :

$$AV \geq 1/10^{\text{ème}} (\leq 1\text{LogMar}) = 6/24 \text{ patients} = 25\% \text{ des patients}$$

Dans la figure 9, le détail des AV pour les 24 patients est exposé :

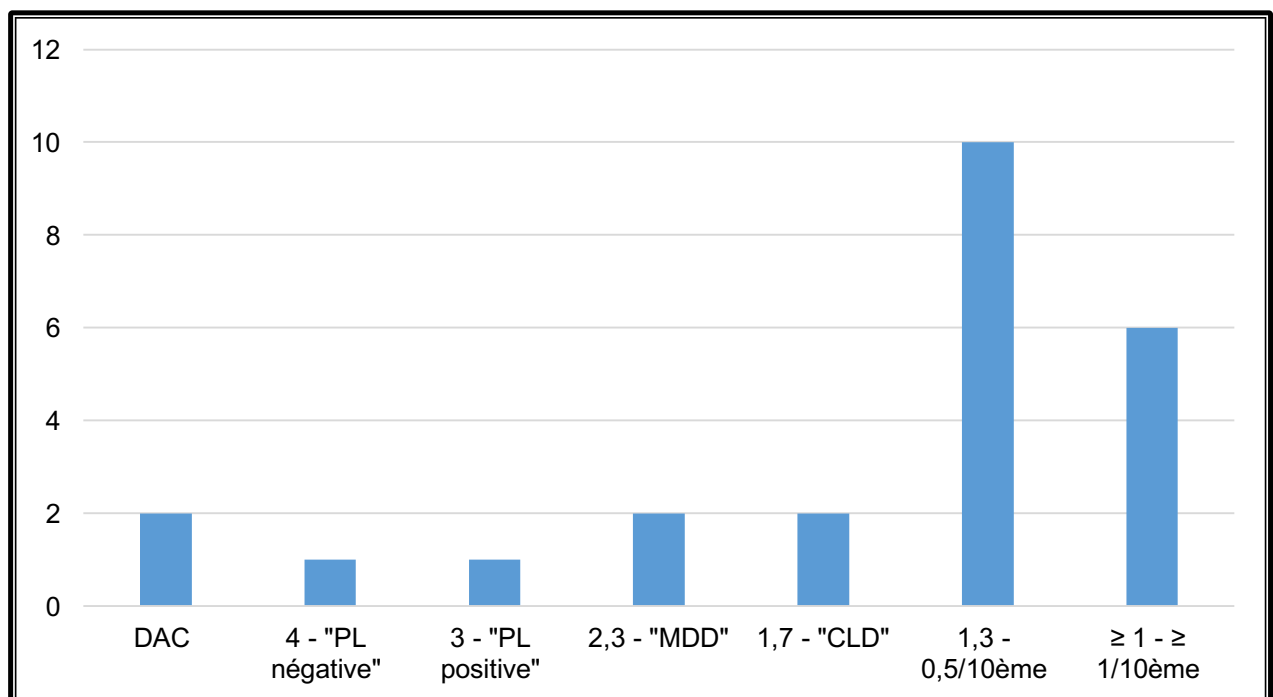


Figure 9 : Répartition des acuités visuelles post-opératoires en logMAR (équivalences données selon l'échelle de monoyer, sur 24 yeux.

DAC : difficile à chiffrer

PL : Perception lumineuse

MDD : Mouvement des doigts

CLD : Compte les doigts

Facteurs prédictifs de succès fonctionnel :

- Le tableau 7 contient les différentes données pré, per et post-opératoires testées. Nous détectons une différence très significative entre les 4 groupes d'étendue de la rétinectomie sur les résultats fonctionnels ($p = 0,10$). Plus l'étendue de la rétinectomie est limitée, meilleure est l'AV finale.

Critère		P
PVR antérieure $\leq 90^\circ$		NS
Absence de PVR postérieure		NS
Pas de chirurgie pour DR antérieure		NS
AV pré-opératoire $\geq 1/10^{\text{ème}}$		NS
Etendue du DR $\leq 180^\circ$		NS
Macula ON		NS
Pas de PVR post-opératoire**		NS
Pas de récurrence de DR**		NS
Succès anatomique primaire		NS
Etendue de la retinectomie	0 – 90°	
	91° - 180°	
	181° - 270°	
	271° - 360°	
Groupe étiologique	Rhegmatogène	NS
	Tractionnel	
	Traumatique	

Tableau 7 : Facteurs prédictifs de bons résultats fonctionnels.

**Exclusion des deux échecs de réapplication primaire.

NS : Non significatif.

III. DISCUSSION :

A. GENERALITÉS :

1. Les décollements de rétine :

Physiopathologie :

- Les décollements de rétine sont secondaires à une déhiscence rétinienne : déchirure ou trou rétinien induit par une traction du vitré sur la rétine.
- Les déhiscences surviennent le plus souvent lors du DPV
- La perte d'acide hyaluronique vitréen entraîne la liquéfaction et le collapsus du gel vitréen. Le vitré se détache de la partie postérieure de la rétine en restant attaché à sa partie équatoriale. Il en résulte des tractions qui entraînent des déchirures à la partie post de la base d'insertion du vitré
- Le liquide présent dans la cavité passe à travers les déchirures avec séparation entre rétine neurosensorielle et EP.
- Il existe un DR quand le soulèvement des bords de la déchirure excède 2 diamètres papillaires.

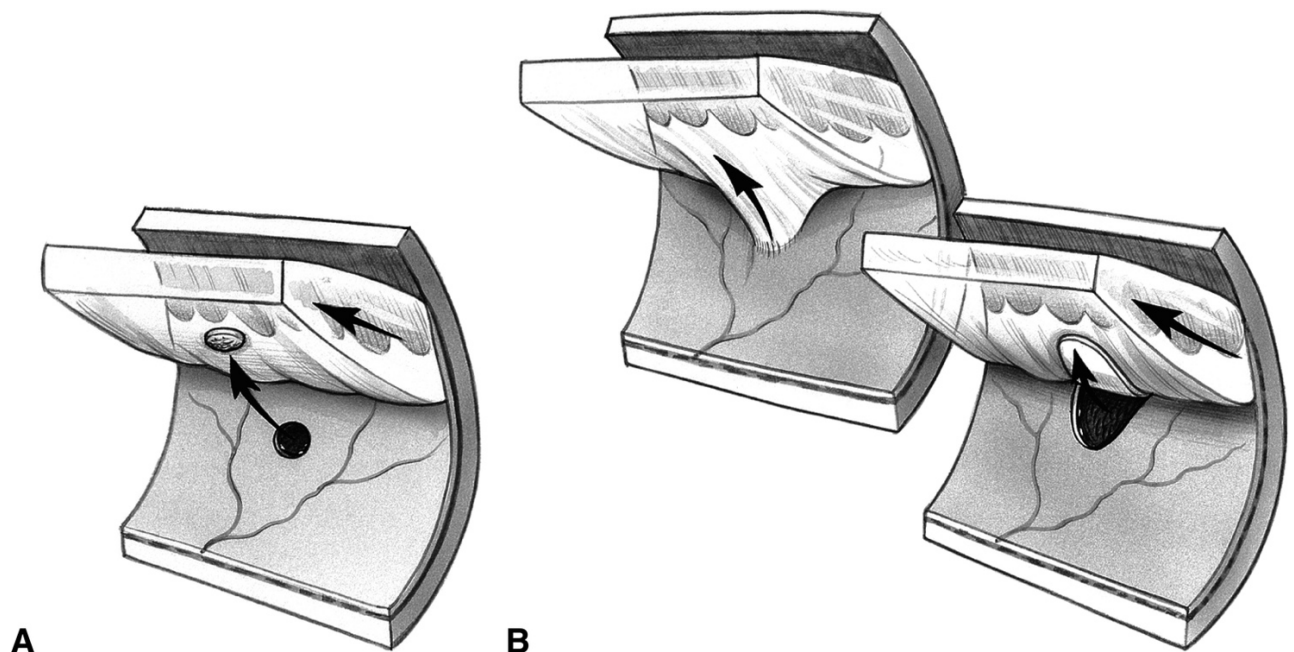


Figure 13 : Représentation schématisques des mécanismes de formation de déchirures rétinienne liées à une séparation du vitré sus-jacent. A – Trou rond ou ovale, B – Déchirure à clapet : extension postérieure de la base du vitré, avec forte adhérence vitréo-rétinienne. (Illustration de Christine Gralapp à partir d'illustrations de Tim Hengst. – Rapport Retine vitré SFO 2018)

Epidémiologie et facteurs de risque :

- L'incidence des décollements de rétine est d'1cas/10000 par an
- Les principaux facteurs de risque de développer un décollement de rétine sont :
 - o Un âge supérieur à 50ans
 - o Une myopie forte
 - o Un antécédent de chirurgie oculaire (cataracte, vitrectomie)
 - o Une contusion oculaire
 - o L'existence de lésions de fragilité rétinienne périphérique préalables
 - o Un antécédent de décollement de rétine de l'œil controlatéral
 - o Un antécédent familial de décollement de rétine

Clinique :

- Les principaux signes d'alarme orientant vers la survenue d'un décollement de rétine sont les phosphènes périphériques traduisant les tractions du vitré sur la rétine périphérique et les myodesopsies.
- Un scotome périphérique peut être retrouvé avec une amputation progressive du champ visuel.
- La baisse d'acuité visuelle peut être tardive, traduisant ainsi le décollement maculaire.
- L'examen ophtalmologique permet de préciser les caractéristiques du décollement de rétine, son étendue et ses limites, la présence d'un décollement maculaire et les rapports vitréo-rétiens. Il permet surtout de localiser la ou les déchirures périphériques responsables, ou rechercher une déchirure sur rétine à plat.
- Il est possible de s'aider des lois de Lincoff dans la recherche des déchirures :
 - o DR inférieur, de topographie symétrique par rapport au plan vertical : rechercher une déchirure à 6h.
 - o DR constitué de 2 poches inf : rechercher à 12h
 - o DR plus haut d'un côté que l'autre : rechercher du côté le plus haut
- Chez le pseudophaque, les déchirures sont petites et localisées en extrême périphérie ce qui rend leur examen difficile.

Examens complémentaires :

- Ne sont le plus souvent pas nécessaires. L'utilisation de l'échographie en mode B peut être contributive en cas de troubles des milieux.

- D'autres examens peuvent être nécessaires dans un contexte traumatique, tel qu'une radiographie de l'orbite ou un scanner orbitaire à la recherche d'un corps étranger intraoculaire métallique.

B. LA PROLIFERATION VITREO-RETINIENNE :

1. Définition

- La PVR constitue une des causes majeures de récurrence de DR et d'échec de la chirurgie des DR.
- C'est un processus de réparation tissulaire qui se constitue généralement suite à une intervention chirurgicale sur le segment postérieur (vitrectomie) ou suite à un traumatisme oculaire. Plus rarement, elle est présente d'emblée dans des cas de DR souvent chroniques.
- Loin de permettre la réparation de la lésion tissulaire et le retour à la normale, la PVR se retourne en quelque sorte contre l'œil en compromettant la fonction de la rétine [21]. La PVR correspond notamment à la constitution de membranes épi-rétiniennes (MER) dont les propriétés contractiles s'exercent sur la rétine. Un DR tractionnel puis parfois mixte (tractionnel et rhégmato-gène, si une déchirure est produite par la traction sur la rétine) s'ensuit. La PVR peut aussi ré-ouvrir d'anciennes déchirures (trous, déchirures) [21]. Les forces de contraction des MER correspondent à 100 fois la force du gradient de pression trans-rétinien qui permet l'apposition de la rétine neuro-sensorielle à l'EPR [22].
- La distribution de la PVR obéit aux lois de la gravité, et se localise donc plus volontiers en inférieur sur un œil non opéré [23]. En cas de tamponnement post-opératoire, un phénomène de compartimentalisation se produit, avec accumulation de débris cellulaires, de facteurs de l'inflammation, de sang, dans la zone de rétine non tamponnée (une bulle de silicone n'occupe jamais l'intégralité de la cavité vitréenne) [24].

2. Epidémiologie :

La prolifération vitréo-rétinienne des décollements de rétine

- Il est difficile d'appréhender l'épidémiologie de la PVR pré-opératoire (ou PVR « primitive ») et de la PVR post-opératoire, tant les critères et les classifications utilisés pour définir la PVR sont variables dans la littérature.

- Dans une étude prospective d'yeux traités par vitrectomie première pour DR, la PVR pré-opératoire (définie par une PVR de grade C sur au moins 1 méridien horaire), concernait 39% des yeux, et la PVR post-opératoire, 29 % des yeux (grade C sur au moins un méridien horaire, ou MER du pôle postérieur) [25].
- Le délai de survenue de la PVR après le début du DR est de 2 semaines à 45 mois, avec une médiane à 2 mois. La médiane de survenue des récurrences de PVR après chirurgie est de 2 mois, quel que soit le nombre de récurrences (de 1 à 4 dans cette série) [26].
- Tout facteur qui augmente l'inflammation intra-oculaire, ou concourt à la dispersion de cellules de l'EPR dans la cavité vitréenne peut stimuler le développement de la PVR [27]. Certains facteurs de risque de PVR primitive sont prouvés : la durée du DR supérieure à 15 jours, l'étendue du DR (supérieur à 3 quadrants), des déchirures géantes (plus de 90°) ou multiples, l'aphaquie, l'HIV, la présence d'un décollement choroïdien pré-opératoire, les échecs de réapplication rétinienne au cours de tentatives antérieures, et la présence d'une uvéite [27 – 29]. Les DR compliquant les dialyses à l'ora ainsi que les trous atrophiques (déhiscences dites "rétinogènes", ne faisant pas intervenir le vitré) ne se compliquent généralement pas de PVR [30].
- Les facteurs de risque de PVR post-opératoire identifiés sont : la PVR pré-opératoire, l'aphaquie, l'étendue du DR, une HIV per ou post-opératoire, un décollement choroïdien, la vitrectomie, la cryo-application, la diathermisation ou la photocoagulation excessives, la répétition des procédures chirurgicales [15, 25,31].

La prolifération vitréo-rétinienne post-traumatique

- Dans une série rétrospective portant sur 1654 yeux (traumatisme à globe ouvert dans 21% des cas, traumatisme à globe fermé dans 79% des cas, avec ou sans DR), avec un suivi moyen de 5 mois, la PVR se développait dans 4% des yeux, tous types de traumatismes confondus [32]. Le Tableau 8 expose l'incidence de la PVR au cours du suivi, ainsi que son délai d'apparition suivant le type de traumatisme.

Types de traumatisme	PVR (%)	Délai
Traumatisme perforant	43%	1,3
Eclatement	21%	2,1
Traumatisme pénétrant	15%	3,2
CEIO	11%	3,1
Traumatisme contusif	1%	5,7

Tableau 8 : Fréquence et délai d'apparition (en mois) de la PVR selon le type de traumatisme, sur une série de 1654 yeux ayant subi un traumatisme oculaire

Dans cette série, les facteurs prédictifs de survenue d'une PVR étaient : une acuité visuelle (AV) pré-opératoire < 5/200, un traumatisme impliquant à la fois le segment antérieur et le segment postérieur, une issue de vitré, une plaie supérieure à 10mm, une expulsion du cristallin, un DR, une inflammation intra-oculaire persistante, ou encore un hématome choroïdien [27].

3. Physiopathologie :

- Le primum movens de la PVR semble être l'existence d'une déchirure rétinienne. Après toute lésion tissulaire, se met en place un processus de réparation tissulaire comportant 3 phases : l'inflammation, la prolifération, et la modulation de la cicatrice [33].
- Même après traitement adéquat d'une déhiscence, la PVR peut rester évolutive. En effet, une fois le processus engagé, il semble que celui-ci puisse évoluer pour son propre compte.
- La rupture de la barrière hémato-rétinienne permet de créer les conditions favorables à l'établissement de la PVR dans le compartiment intra-oculaire, via l'affluence de cellules inflammatoires dans le vitré, lesquelles vont favoriser et entretenir le phénomène. La dispersion de cellules de l'EPR et de cellules gliales rétiniennes est à l'origine de la formation de membranes fibreuses. La PVR peut être définie comme la croissance et la contraction de ces membranes à la fois dans le vitré, et sur les deux faces de la rétine. Le type de PVR le plus étudié est représenté par les MER. De plus, on décrit actuellement des phénomènes de fibrose de la rétine elle-même, ou PVR dite « intra-rétinienne » [29].

La prolifération épithéliale

- Les cellules de l'EPR (mais également du corps ciliaire) sont au cœur du processus. Ces cellules sont constamment retrouvées dans des échantillons de MER prélevés au cours d'une chirurgie de DR [34]. Outre leur capacité de synthèse du collagène qui participe à la formation de la matrice extracellulaire, elles ont la capacité de se transformer en fibroblastes (processus de métaplasie), sous l'influence des facteurs de croissance de la famille du TGF-B [35]. Ces fibroblastes peuvent à leur tour se transformer en myofibroblastes, dotés de propriétés contractiles [36].

La Prolifération gliale :

- La rétine contient quatre types de cellules gliales : les cellules de Müller principalement, mais aussi les astrocytes, la microglie et les cellules gliales péri-vasculaires. Elles occupent toute l'épaisseur de la rétine et ont des processus secondaires qui s'enveloppent fermement autour des neurones. Leur présence au sein de MER a été authentifiée [34]. Les cellules gliales peuvent produire du collagène de type 1 et de la fibronectine (protéine d'adhésion cellulaire) [37].

La Matrice extra-cellulaire

- Elle interagit avec de nombreuses cellules au cours du processus de PVR, lesquelles interactions sont cruciales pour la prolifération et la migration cellulaires, événements qui sont au cœur de la PVR. Cette matrice est constituée de protéines dont les principales sont les fibres de collagène et les fibres élastiques. Les fibres de collagène de types I et III sont les plus fréquentes, mais on note aussi la présence de collagène de type II, IV et V [37]. Ce sont principalement les cellules de l'EPR qui synthétisent le collagène. Les autres composants de cette matrice sont des protéines d'adhésion cellulaire : laminine, fibronectine et vitronectine. Elles promeuvent l'adhésion des cellules de l'EPR entre elles, et aux fibres de collagène. Les cellules de l'EPR sont les plus grandes productrices de protéines d'adhésion cellulaire [38]. Cette matrice constitue un véritable support de la prolifération et du déplacement cellulaire dans le vitré et en surface de la rétine.

Les phénomènes inflammatoires

- La rupture de la barrière hémato-rétinienne explique le passage de sérum et de cellules inflammatoires dans la cavité vitréenne et l'espace sous-rétinien. Les macrophages seraient les cellules inflammatoires les plus importantes dans le processus de PVR. Outre leur fonction de phagocytose des cellules et des débris tissulaires, les macrophages secrètent des facteurs de croissance et des cytokines [27].
- Les hyalocytes dérivent de la moelle osseuse et sont issus de la lignée des monocytes/macrophages. Ils sont habituellement concentrés à la périphérie de la cavité vitréenne. Ils ont été mis en évidence au sein de MER issues d'yeux présentant une PVR. Leurs actions sont de 3 ordres : la synthèse de la matrice extra-cellulaire, la régulation immunologique de la cavité vitréenne, et la modulation de l'inflammation. En réponse aux molécules de l'inflammation, ces cellules peuvent sécréter des facteurs de croissance [39].
- Par ailleurs, des lymphocytes, des immunoglobulines, des fractions du complément, ont été mis en évidence au sein des MER ainsi que dans des échantillons de vitré d'yeux présentant une PVR, et témoignent de la possible implication du système immunitaire dans le développement de la PVR (29,34,40).

La Régulation de la prolifération cellulaire

- Les facteurs de croissance jouent un rôle primordial. Il a été démontré que le bFGF (basic fibroblast growth factor), le PDGF (platelet-derived growth factor), l'IGF (insulin growth factor), les TGF β 1 et 2 (transforming growth factor), le VEGF (vascular endothelial growth factor) sont présents dans les MER et stimulent la prolifération des cellules de l'EPR. Les autres cytokines retrouvées sont les interleukines (IL 1 et 6), l'interféron- γ , les molécules d'adhésion inter-cellulaires (ICAM), la MCP-1 (monocyte chemoattractant protein 1) ainsi que le TNF α (tumor necrosis factor) [41].
- La PVR pourrait résulter d'une cascade d'activation de cytokines et de facteurs de croissance produite par des interactions entre des cellules intra-oculaires habituelles telles que les cellules de l'EPR et des cellules inhabituelles comme les macrophages et les lymphocytes, qui entrent dans la cavité vitréenne au cours de la rupture de la barrière hémato-rétinienne [27].

- Il existe aussi une activité antagoniste de certains facteurs de croissance, qui peuvent favoriser aussi bien l'apoptose que la prolifération cellulaire, avec des effets qui seraient variables selon le stade de la PVR [42].

4. Classification :

- La classification choisie dans notre travail est celle qui a été élaborée en 1991. Elle fait suite à celle de la Retina Society de 1983 [43] ainsi qu'à celle du Silicon Study Group de 1989 [44].

Classification révisée de 1991

- La classification élaborée par Machemer et ses collaborateurs en 1991 est basée sur l'analyse de la contraction rétinienne, en fonction de sa localisation (antérieure ou postérieure par rapport à l'équateur), de son type (focale, diffuse, sous-rétinienne) et de son étendue en méridiens horaires [45]. Les grades sont exposés dans les Tableaux 9 et 10.

Grades	Aspects cliniques
A	Pigments vitréens
B	Enroulement des bords d'une déchiscence
CP 1 – 12	Plissement rétinien postérieure à l'équateur : C1, C2, C3
CA 1 – 12	Plissement rétinien antérieur à l'équateur : C3, C4, C5

Tableau 9 : Différents grades de PVR

CA : PVR Grade C localisée en avant de l'équateur (antérieure) ; CP : PVR Grade C localisée en arrière de l'équateur (postérieure).

Grade C	Type 1	Plis étoilés focaux
Grade C	Type 2	Confluence de plusieurs plis étoilés
Grade C	Type 3	Prolifération sous-rétinienne
Grade C	Type 4	Contraction circonférentielle
Grade C	Type 5	Déplacement antérieur de la base du vitré

Tableau 10 : Description de la prolifération vitréo-rétinienne de grade C suivant le type de contraction.

- Dans le grade A, qui correspond à la manifestation la plus précoce, on observe des cellules pigmentées dans le vitré antérieur, ou sur la surface de la rétine inférieure,

distribution classique de la PVR, par gravité [23]. Il s'agit en fait des cellules de l'EPR à nu en regard d'une déhiscence rétinienne. La mise en évidence lors de l'examen biomicroscopique de ces cellules dans le vitré antérieur, appelé signe de « Schaffer » a un poids sémiologique fort et incitera à chercher une ou des déhiscences. De plus, la surface postérieure du vitré est moins mobile et apparaît condensée (figure 14).

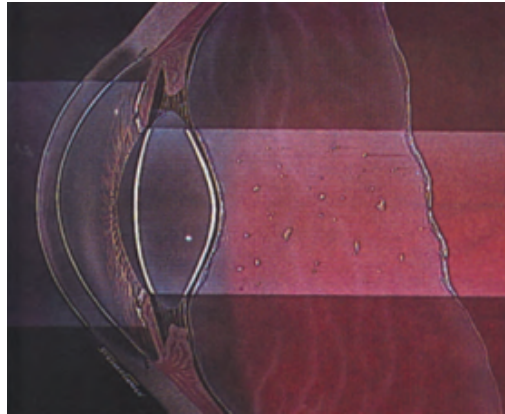


Figure 14 : Prolifération vitreo-rétinienne grade A

Présence de quelques cellules dans le vitré. Le décollement postérieur du vitré est fait. La hyaloïde postérieure apparaît condensée (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophtalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125)

- Dans le grade B, Il existe un plissement de la rétine interne, ainsi qu'un enroulement des bords d'une ou des déhiscence(s) (figure 15). De plus, on peut noter un aspect de rigidité de la rétine, et une tortuosité accrue des vaisseaux supposée liée à la présence de très fines MER contractiles.

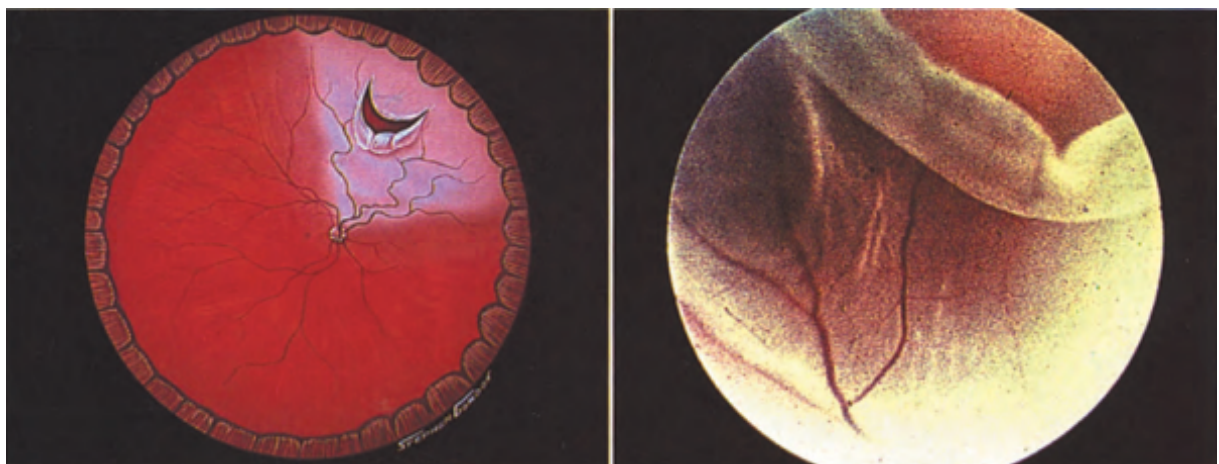


Figure 15 : Prolifération vitreo-rétinienne grade B – déchirure à bords enroulés (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophtalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125)

Dans le grade C, il existe un plissement rétinien de pleine épaisseur. On distingue plusieurs formes selon la position de la PVR par rapport à l'équateur (Tableau 2). L'étendue de la PVR est exprimée en méridiens horaires (de 1 à 12). Le vitré est en général très condensé et on peut y distinguer des cordons fibreux.

Le type 1 correspond à la contraction postérieure focale. Il peut s'agir d'un nœud unique (figure 16), ou de plusieurs nœuds non confluent, en arrière de l'équateur. La contraction localisée de la rétine au centre du nœud réalise un aspect en étoile avec attraction centripète de la rétine adjacente vers le centre du nœud.

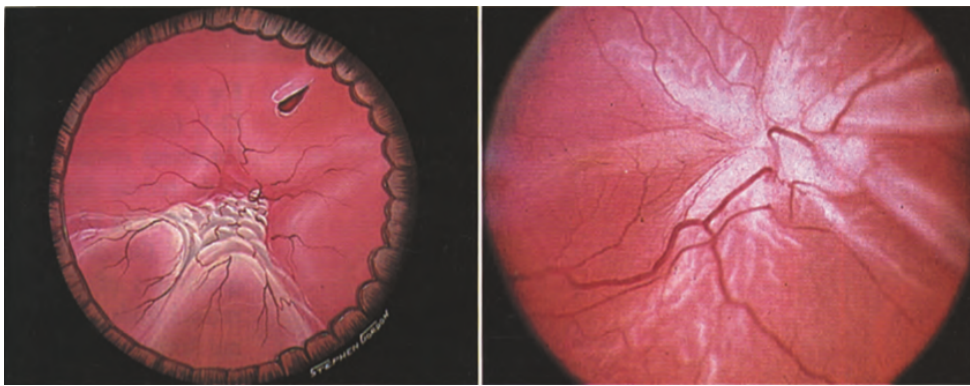


Figure 16 : Prolifération vitreo-rétinienne grade C type 1 : pli étoilé postérieur unique (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophthalmology, Volume 90, Issue 2, February 1983, Pages 121-125)

Le type 2 correspond à la rétraction diffuse de la rétine en arrière de l'équateur. Il y a confluence de plusieurs nœuds de rétraction (Figure 17).

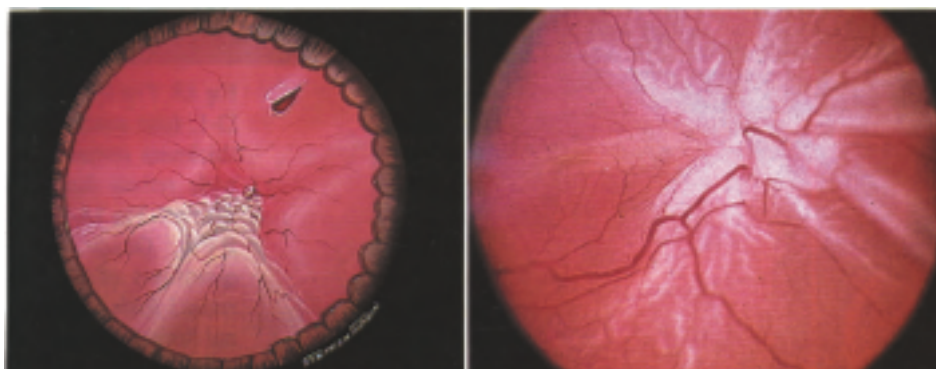


Figure 17 : Prolifération vitreo-rétinienne grade C type 2 : confluence de plusieurs nœuds étoilés (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophthalmology, Volume 90, Issue 2, February 1983, Pages 121-125).

- Le type 3 correspond à la prolifération sous-rétinienne. Elle peut siéger aussi bien en postérieur qu'en antérieur par rapport à l'équateur. Elle peut prendre la forme d'un repli annulaire autour de la papille, ou bien d'un cordage linéaire (Figure 18), semblable à un cintre, avec la rétine drapée sur le cordage, et par conséquent soulevée par celui-ci. L'incidence de ce type a été rapportée à 16% en considérant une série de DR, tous grades de PVR confondus, et n'ayant mais été opérés [46]. Son incidence augmente avec la durée du DR, passant de 1% pour un DR évoluant depuis moins de 1 mois, à 22% des cas pour un DR évoluant depuis plus de 2 ans [47]. La prolifération sous-rétinienne compromet la réapplication rétinienne dans 28% des cas [48]. C'est une forme de PVR assez commune dans les DR des traumatismes, ainsi qu'en cas d'hémorragie sous rétinienne [24].

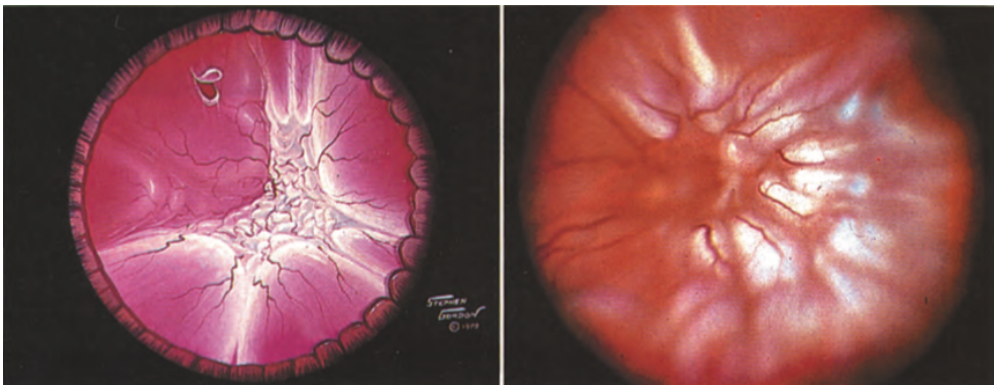


Figure 18 : Prolifération vitréo-rétinienne grade C type 3 (en postérieur) : cordages sous-rétiens au pôle postérieur (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophthalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125)

- Le type 4 ou "contraction circonférentielle de la base du vitré" résulte de l'effet de MER situées le long de la portion postérieure de la base du vitré, avec un déplacement de la rétine vers le centre de la cavité vitréenne (Figure 19), pouvant au maximum réaliser un aspect en entonnoir. La PVR antérieure est presque systématiquement associée à une PVR postérieure (Figure 20) [49].



Figure 19 : Contraction circonférentielle de la base du vitré entraînant un déplacement central de la rétine antérieure. On note la présence de plis étoilés en arrière de l'équateur (PVR postérieure associée) (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophtalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125)

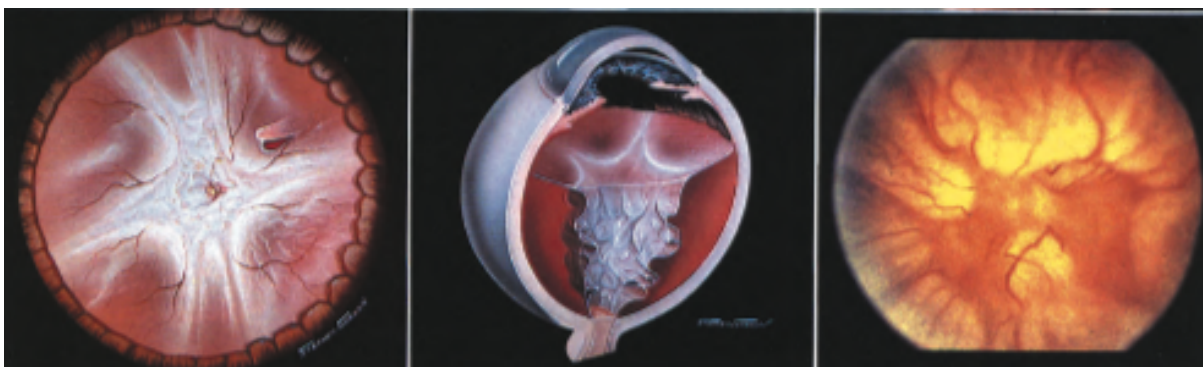


Figure 20 : Aspect gondolé de la rétine postérieure associé à une rétraction circonférentielle antérieure (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophtalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125)

- Le type 5 ou "déplacement antérieur de la base du vitré" est volontiers rencontré dans les yeux vitrectomisés, ayant bénéficié d'un tamponnement interne. En effet, le positionnement post-opératoire en décubitus ventral induit une compartimentalisation qui tend à concentrer les molécules de l'inflammation dans l'aire de la base du vitré [24]. Des cas de PVR avancées non traitées peuvent toutefois conduire à cette forme. Le tissu prolifératif infiltre la base du vitré, ou est présent dans des reliquats de la base du vitré. L'extension de la prolifération se fait suivant une direction postéro-antérieure, avec des attaches au niveau de la pars plicata du corps ciliaire, de la surface postérieure de l'iris, et de la bordure de la pupille. La traction générée par ce tissu s'exerce dans plusieurs plans de l'espace (figure 21). Un décollement du corps ciliaire peut survenir, et être responsable

d'une hypotonie. On peut observer une rétraction postérieure de l'iris dans les cas avancés.

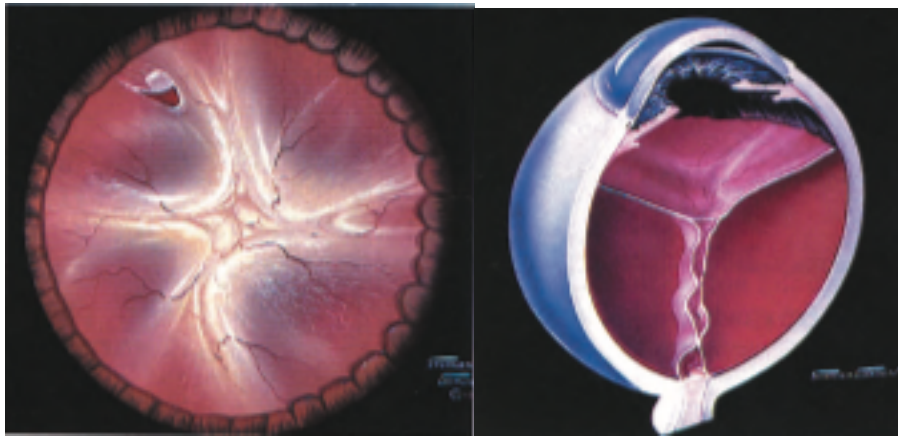


Figure 21 : PVR grade C, type 5. Attraction antérieure de la rétine périphérique par des adhérences fibreuses entre base du vitré, corps ciliaire et iris (The classification of Retinal Detachment with Proliferative vitreoretinopathy, Ophthalmology, [Volume 90, Issue 2](#), February 1983, Pages 121-125).

PVR des traumatismes :

- Les PVR qui surviennent au point d'impact d'un corps étranger intra-oculaire, ou au niveau de la plaie de sortie d'un traumatisme perforant ne diffèrent pas cliniquement des PVR des DRR.
- Il peut se produire une extension de la fibrose du foyer cicatriciel à la rétine adjacente. La contraction du tissu cicatriciel peut ensuite aboutir à une attraction centripète de la rétine dans le foyer cicatriciel (« scar» en anglais). En jouant sur le mot « incarceration », F. Kuhn a créé (en anglais) le néologisme « encarceration » pour caractériser ce type de PVR [50].

5. Prise en charge thérapeutique

Prévention

- Il semble qu'une intervention dans un délai rapide couronnée d'un succès anatomique complet soit une des meilleures mesures préventives vis-à-vis de la survenue d'une PVR post-opératoire. Dans tous les cas, si une voie de vitrectomie est choisie, il est recommandé d'effectuer la vitrectomie la plus complète possible afin de procéder à l'ablation du maximum de vitré, support de la PVR, que cette dernière soit déjà présente ou non. De même, une utilisation raisonnée de la cryo-application en respectant les règles doit être envisagée si ce mode de pexie est

choisi (Tableau 11). La répétition des chirurgies, par le biais du "traumatisme" induit, peut générer ou entretenir la PVR. Il faut donc veiller à pratiquer des gestes les moins traumatiques possibles, au cours de procédures aussi brèves que possible.

- La prophylaxie pharmacologique pourrait être l'arme rêvée pour empêcher l'initiation ou la pérennisation de la PVR. De nombreuses molécules ont été testées sur des modèles animaux ou sur des cultures cellulaires dans le but d'inhiber la prolifération cellulaire, la formation de MER, et la contraction de celles-ci. Certaines ont été utilisées dans des essais cliniques.
- En raison de la difficulté à obtenir des concentrations intra-oculaires suffisantes dans l'œil par la voie générale, la voie intra-vitréenne paraît être la meilleure voie pour agir directement sur la PVR. Les différentes modalités d'administration comportent : l'injection, l'administration per-opératoire dans le liquide d'infusion, ou encore la délivrance continue via les liposomes, ou plus récemment par implant intra-vitréen.
- Parmi les anti-inflammatoires, les corticoïdes sont utilisés par voie sous-conjonctivale (dexaméthasone), lors des chirurgies de DR qu'il y ait ou non PVR. Cependant, leur rôle semble limité. La triamcinolone en intra-vitréen pourrait avoir des propriétés intéressantes sur la PVR mais ses complications (cataracte, hypertonie, glaucome, infection, retard de cicatrisation sclérale) rendent son utilisation discutée. De plus, aucune cohorte prospective comparative randomisée incluant un effectif conséquent n'a étudié son rôle en intra-vitréen. Le tacrolimus, agent immunosuppresseur, a montré une réduction significative du taux de PVR sévère sur modèle animal [51]. La décorine (une protéine chélatrice, qui, fixant le TGF-B libre, diminue ses effets biologiques) utilisée au cours de la vitrectomie a montré une réduction significative de la PVR et du taux de DR tractionnel dans un modèle animal de PVR [52].
- Parmi les molécules "anti-néoplasiques", la Daunorubicine a fait l'objet d'une étude prospective multicentrique randomisée. L'utilisation dans le liquide d'infusion a montré une réduction du nombre de réinterventions dans l'année suivant l'intervention. Par contre, le taux de réapplication rétinienne à 6 mois (critère principal) n'était pas significativement amélioré [53]. Le 5-fluoro-uracile (5-FU) associé à l'héparine a fait l'objet de plusieurs articles. Il n'aurait pas d'effet bénéfique sur la PVR [54]. Les Anti-VEGF, qui sont désormais largement utilisés

en ophtalmologie, pourraient être intéressants, puisque le VEGF est un des facteurs de croissance impliqué dans la pathogénèse de la PVR. Une étude rapporte son utilisation dans les PVR de la maladie de Von Hippel Lindau, avec des résultats intéressants [55].

- L'acide-13-cis rétinoïque, analogue synthétique de la vitamine A, administré par voie orale, a montré un effet bénéfique significatif sur la régression de la PVR et sur l'AV finale. [56].
- Aucun agent pharmacologique, hors corticoïdes (voie sous-conjonctivale), n'est utilisé en pratique clinique. D'autres études sont nécessaires pour trouver une molécule sûre, efficace, et dont la pharmacocinétique soit compatible l'histoire naturelle de la PVR.

Traitement chirurgical

- Pour mémoire, le premier traitement des cas de PVR avancée fût le raccourcissement scléral. Cette technique avait été envisagée dans le traitement des DR dans les années 1930 à 1950, puis réévaluée dans les cas de DR compliqués de PVR, le principe étant d'obtenir de nouveau une congruence entre les surfaces rétinienne (diminuée par la PVR) et sclérale (diminuée par le raccourcissement scléral). Les résultats n'ont pas été concluants, et la technique, a été abandonnée [57].
- Les indentations sclérales furent par la suite utilisées dans le but de forcer l'adhésion rétinienne à la paroi du globe. Ce traitement s'est révélé insuffisant dans la prise en charge des DR avec PVR sévère.
- La vitrectomie, décrite par l'américain Robert Machemer en 1971 fût une véritable révolution dans la prise en charge des DR, et notamment dans les cas de PVR [58]. Grâce à l'abord intra-oculaire, une action directe sur la PVR devenait possible. Deux autres avancées ont permis de faciliter la chirurgie endoculaire : les perfluorocarbones liquides (PFCL), ainsi que les systèmes de visualisation "grand champ".
- Le traitement des tractions rétiniennes par voie de vitrectomie a été décrit initialement par Machemer en 1981. Il proposait la réalisation de rétinotomies (du grec tomê section, coupe), ce qui signifie une incision rétinienne isolée à visée relaxante, sans ablation de tissu rétinien [59]. En 1984, en France, Jean Haut décrivait la rétinectomie (du grec ektomê: [ectomie], ablation), qui comporte une

rétinotomie ainsi que l'ablation du lambeau de rétine antérieur (constitué d'une rétine décollée, non perfusée) [2]. Cette ablation complémentaire apparaît indispensable à réaliser sous peine de voir apparaître une néovascularisation rétinienne et irienne [45]. Robert Machemer publia son expérience sur 52 cas de rétinectomies en 1986 [1].

- Dans les cas de DR avec PVR, les MER génèrent une contraction de la rétine, avec raccourcissement de celle-ci (Figure 22). Le problème mécanique de base dans la chirurgie de la PVR est le raccourcissement rétinien combiné à la nécessité de réappliquer la rétine sur une surface interne de paroi rigide [61]. En ôtant les MER, la rétine peut être déplissée, et sa longueur, de ce fait, augmentée, améliorant les chances de réapplication rétinienne à la paroi du globe.



Figure 22 : Membrane épi-rétinienne (ERM pour Epiretinal membrane) causant des plis rétiniens de pleine épaisseur. L'ablation de la membrane épi-rétinienne vise à déplisser la rétine et lui permettre de reprendre sa longueur initiale. (dessin d'une membrane épirétinienne rétractile par le Dr J. MAWAS)

- La vitrectomie peut avoir déjà été réalisée au cours d'une intervention antérieure, avec éventuellement la nécessité d'un complément en périphérie. Celle-ci sera au mieux subtotale car la base du vitré est indissécable de la rétine. La vitrectomie périphérique est efficacement effectuée sous indentation sclérale (Figure 23).

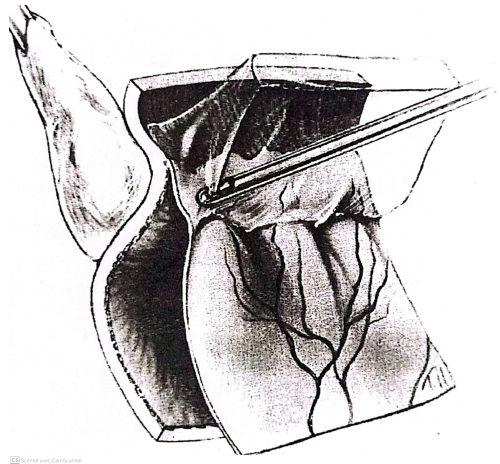


Figure 23 : Ablation du cortex vitréen antérieur au vitréotome aidée par une indentation sclérale de l'aide opératoire.

- Les PFCL sont particulièrement utiles pour mettre à plat la rétine, pour la stabiliser et effectuer plus aisément le pelage des MER [62]. Les PFCL permettent une contre-pression lors du pelage des MER. Ils sont primordiaux pour les cas de DR "en entonnoir", où il serait très difficile d'effectuer la dissection de MER sur une rétine orientée obliquement suivant le sens antéro-postérieur [63]. Leur autre intérêt réside dans la protection de l'espace sous-rétinien maculaire, en cas de saignement de la berge lors de la rétinectomie. En effet, si un saignement se produit au niveau de la berge de la rétinectomie, la progression vers le pôle postérieur se trouve entravée par la pression exercée par la bulle de PFCL qui force l'adhésion rétinienne maculaire.
- En pratique, on injecte par paliers le PFCL, ce qui permet de réappliquer progressivement la rétine du pôle postérieur vers la périphérie, puisque le liquide sous-rétinien est mobilisé depuis le pôle postérieur à travers la ou les déchiscence(s). Après injection d'une petite bulle de PFCL, la dissection peut démarrer au-dessus du ménisque, et la progression se fait du pôle postérieur vers la périphérie. On peut contrôler aisément l'avancée du remplissage grâce à l'interface PFCL-sérum. Pour le pelage des MER en "monomanuel" (éclairage guidé par l'opérateur à travers une sclérotomie), la berge de la MER est soulevée, puis saisie à l'aide d'une pince (Figure 24, 25). Le mouvement de pelage doit être effectué tangentiellement à la rétine, en allant de la papille vers la périphérie. La méthode bimanuelle est préconisée par certains auteurs [22]. Elle impose l'utilisation d'une pince éclairante et d'un crochet ou d'une spatule. On peut aussi utiliser un chandelier et des instruments standard (sans éclairage intégré).

- Certaines MER très adhérentes nécessitent une segmentation aux ciseaux, afin de relâcher les tractions tangentiellees exercées sur la rétine. La délamination consiste à disséquer dans l'espace potentiel entre la rétine et la MER, à l'aide de petits mouvements d'ouverture et de fermeture des ciseaux [22].

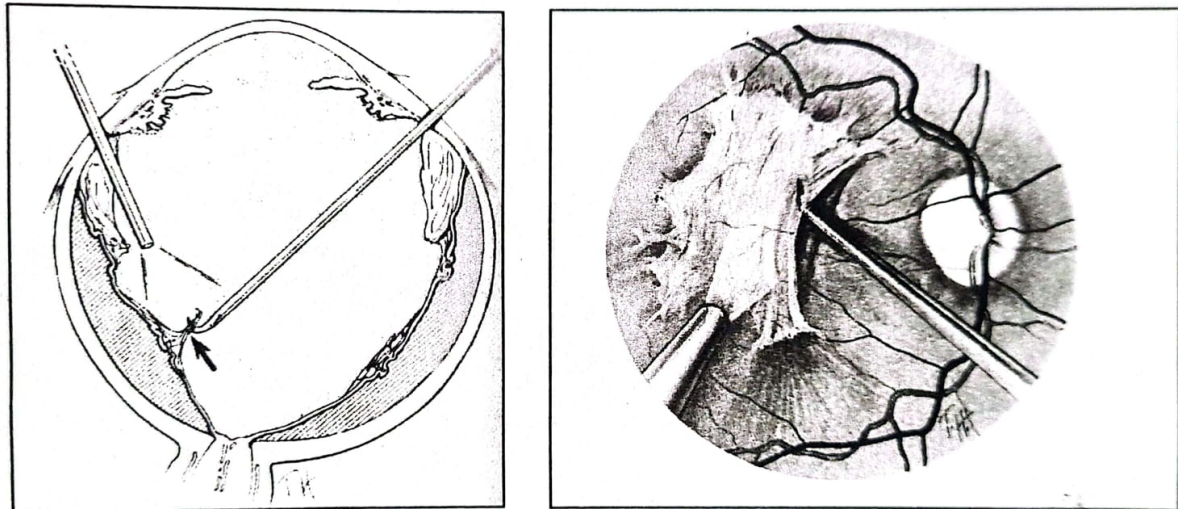


Figure 24, Figure 25 : Pelage des membranes épi-rétiniennes postérieures à la pince (méthode monomanuelle). L'ablation doit être effectuée d'arrière en avant afin de limiter les tractions qui pourraient induire des déhiscences iatrogènes.

- Le traitement de la PVR antérieure ne peut être envisagé qu'après vitrectomie et traitement optimal de la PVR postérieure (pelage des MER). En effet, on ne peut conclure quant à l'implication de la PVR antérieure dans un DR, qu'une fois les MER ôtées en rétine postérieure [63]. Si la rétine ne peut être réappliquée après pelage des MER postérieures, cela suppose qu'il y a une implication de la PVR antérieure, et le traitement repose alors sur la rétinectomie (Figure 26). De même, si la dissection de MER périphériques s'avère impossible, et si celles-ci sont en cause dans le décollement tractionnel, alors il y a lieu de pratiquer une rétinectomie dans cette zone.
- Certains auteurs décrivent des techniques de dissection de la PVR antérieure [24,61]. Cependant, la dissection dans cette aire est souvent difficile et longue. De plus, le risque de déhiscence iatrogène est élevé, car la rétine périphérique est particulièrement fine et fragile, d'autant plus que la PVR évolue depuis longtemps [20, 24].

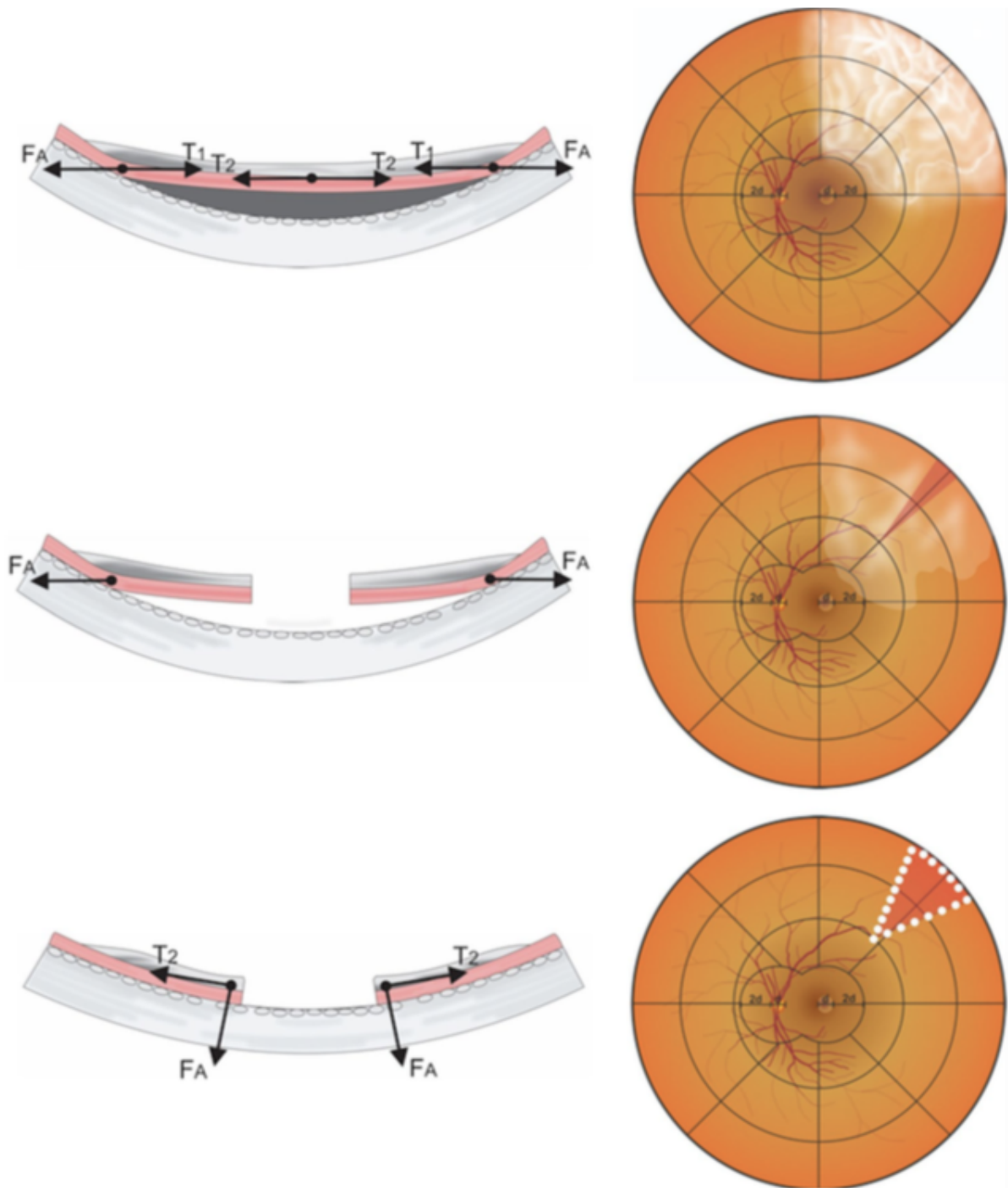


Figure 26 : Raccourcissement rétinien et effet de la rétinectomie. La PVR induit un raccourcissement de la rétine. Elle ne peut alors être réappliquée à la paroi du globe si elle demeure amarrée en antérieur et en postérieur. En effectuant une rétinectomie, on autorise la réapplication rétinienne, avec une insertion de la rétine périphérique qui devient plus postérieure (*Concept and application of relaxing radial retinectomy for retinal detachment with advanced proliferative vitreo-retinopathy – W. Girsang – Internal journal of retina and vitreous, 2020*)

- La PVR antérieure nécessite la réalisation de l'ablation en bloc d'une partie de la base du vitré (ce qui reste après vitrectomie) et de la rétine adjacente [24]. La rétinectomie doit être effectuée en rétine soulevée. Dans le cas contraire, on risquerait de blesser la choroïde en tentant de décoller la rétine non soulevée [63].
- L'étendue de la rétinectomie est définie selon la réapplication rétinienne sous PFCL. En pratique, la rétinectomie est réalisée après endodiathermisation de la rétine périphérique sur une circonférence déterminée par l'opérateur en fonction de la localisation de la PVR et des tractions résiduelles après pelage des MER. La rétinectomie à proprement parler est généralement réalisée au vitréotome, avec ablation aussi complète que possible du lambeau de rétine antérieure. La rétinotomie peut être pratiquée aux ciseaux (Figure 27), avant de vitrectomiser le lambeau de rétine antérieure.

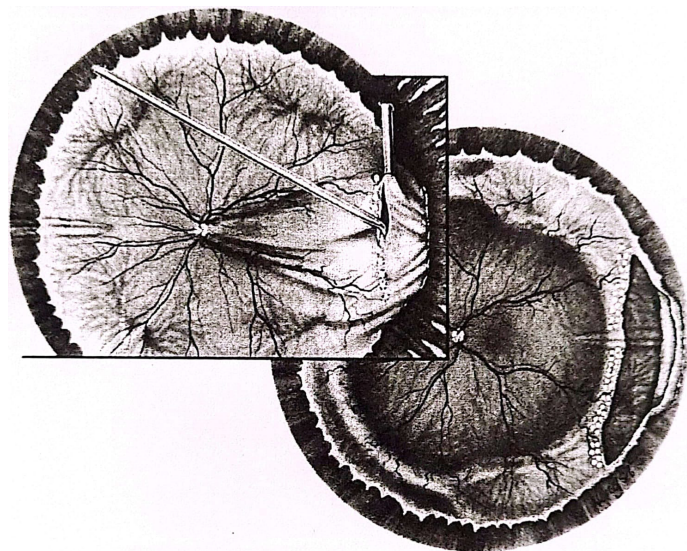


Figure 27 : Retinotomie pour relâcher des tractions au cours d'une incarceration rétinienne dans une plaie située à la pars plana. Des points de diathermie sont appliqués le long du tracé prévu pour la rétinotomie. La rétine est ici coupée aux ciseaux, puis le lambeau de rétine antérieure est vitrectomisé (rétinectomie à proprement parler). Les tractions rétinienne sont ainsi relâchées.

- Il n'est pas souvent nécessaire de retirer les membranes sous-réiniennes, qui sont un type de PVR plutôt rare. Si la rétine ne se réapplique pas dans l'aire de la prolifération sous-réinienne après injection de PFCL et après pelage des MER postérieures, alors la prolifération sous-réinienne doit être ôtée. Il est fréquent, pour ce faire, que le lambeau rétinien postérieur de la rétinotomie soit temporairement inversé pour exposer l'espace sous-rétinien. Sinon, il est possible

d'aborder la prolifération sous-rétinienne par un trou rétinien existant ou par une petite rétinotomie [24].

- Une fois le contact entre la rétine neuro-sensorielle et l'EPR obtenu, la rétinopexie peut être envisagée. Son but est de provoquer une cicatrice chorio-rétinienne adhérente, pour obturer la déchirure de manière définitive.
- L'incidence des PVR sévères post-opératoires est plus de 10 fois plus élevée pour les yeux ayant reçu une cryo-application que pour les yeux ayant eu une pexie laser [15].
- Si toutefois on choisit la cryo-application, certaines règles doivent être respectées (Tableau 11). En effet, la gelure entraîne des ruptures de la membrane de Bruch permettant le passage de fibroblastes de la choroïde vers l'EPR. En cas d'excès de cryo-application, il peut y avoir dispersion des cellules de l'EPR, élément initiateur potentiel de la PVR. De plus, la cryo-application provoque une rupture de la barrière hémato-rétinienne, ce qui, là aussi peut favoriser la PVR, en libérant des cellules inflammatoires.

Tableau 11 : Recommandations pour la cryo-application

Réalisation sous contrôle visuel
Limitée aux bords des déchirures larges (pas de cryo-application sur les zones d'EPR à nu)
Interrompue dès le blanchiment rétinien obtenu
Préférentiellement sous air au cours d'une vitrectomie

EPR: épithélium pigmentaire de la rétine.

- Un tamponnement interne durable est injecté en fin d'intervention. Le but du tamponnement est d'empêcher un courant de vection (c'est-à-dire une circulation d'humeur aqueuse de la cavité vitréenne vers l'espace sous-rétinien, qui conduirait à une récurrence de DR) à travers une déchirure jusqu'à l'obtention de la cicatrisation de la pexie.
- Un tamponnement de longue durée limite les complications rhégmato-gènes qui pourraient résulter de déchirures induites par la contraction de membranes de PVR post-opératoires, ou de déchirures non identifiées lors de la chirurgie [61].
- Deux types de tamponnements peuvent être utilisés : l'huile de silicone, et le gaz. Nous aborderons au cours de notre discussion leurs indications respectives dans les chirurgies de DR avec rétinectomie.

- L'huile de silicone ne subit ni expansion, ni résorption. Elle est transparente, ce qui permet une récupération fonctionnelle rapide (intérêt chez le monophthalme).
- On distingue l'huile de silicone standard et l'huile de silicone "lourde". La densité de l'huile de silicone standard, est légèrement inférieure à celle du sérum, donc le tamponnement ainsi réalisé s'exerce plus volontiers en rétine supérieure, et induit un phénomène de compartimentalisation (débris cellulaires, cellules de l'inflammation...) en inférieur, siège des récives de DR par reprise de la PVR. L'huile de silicone « lourde » (densité légèrement supérieure à 1) a été mise au point pour permettre une meilleure obturation des déhiscences inférieures. Elle induit cependant une compartimentalisation supérieure.
- L'huile de silicone constitue un produit de tamponnement prolongé transitoire car ses complications de nature mécanique peuvent être sévères. Parmi celles-ci, on distingue les complications cornéennes, secondaires au passage d'huile de silicone en chambre antérieure (œdème de cornée, kératite en bandelettes), l'hypertonie et le glaucome, qui peuvent être liés à un blocage pupillaire sur la bulle de silicone, aux lésions trabéculaires générées par des micro-bulles d'huile de silicone en chambre antérieure, ou encore à des blocages de l'angle répétés lors du décubitus dorsal par fermeture mécanique de l'angle irido-cornéen. L'apparition d'une cataracte nucléaire progressive et tardive peut être attribuée à l'huile de silicone, même s'il est possible qu'elle soit liée à la pratique de la vitrectomie. L'huile de silicone est en général ôtée après plusieurs mois.
- Les gaz sont moins fréquemment utilisés dans les cas de DR avec PVR imposant une rétinectomie. Dans les chirurgies endoculaires, ce sont plutôt leurs propriétés de résorption lente qui sont intéressantes (dans les chirurgies par voie externe, leurs propriétés d'expansion sont particulièrement exploitées) permettant une obturation prolongée des déhiscences jusqu'à la cicatrisation de la pexie. On utilise pour cela un mélange air-gaz. A partir d'une certaine dilution pour un gaz donné, il n'y a plus d'expansion (Tableau 12) [64]. Le tamponnement par gaz contre-indique tout séjour en altitude ou voyage en avion, puisqu'il y aurait un risque d'expansion de la bulle de gaz, responsable d'une hypertonie et d'une ischémie rétinienne, pouvant aboutir à la perte fonctionnelle de l'œil.

	Délai moyen de résorption (jours)	Expansion du gaz pur	Délai d'expansion du gaz pur	Dilution du gaz non expansif
Air	7 à 10	/	/	/
SF6	10 à 20	×2	24h	20%
C2F6	20 à 30	×3	48h	17%
C3F8	50 à 60	×4	72h	15%

Tableau 12 : Caractéristiques de l'air et des 3 types de gaz injectables en intra-oculaire.
SF6 : Hexafluorure de soufre. C2F6 : Perfluoroéthane. C3F8 : Perfluoropropane.

- L'objectif de ce travail était avant tout l'évaluation de notre série de cas afin de se situer par rapport aux données de la littérature. Pour nous comparer aux autres études, nous n'avons considéré que les séries de rétinectomies, et avons exclu les séries comportant des rétinotomies simples, sans rétinectomie.
- Nous avons estimé qu'il était intéressant de connaître nos résultats personnels, pour conseiller au mieux les patients que nous serons amenés à prendre en charge. L'intérêt est de pouvoir faire comprendre au patient, souvent multi-opéré, l'enjeu d'une intervention supplémentaire, sur les plans anatomiques et fonctionnels, en disposant de données chiffrées parlantes.

INDICATION DE RETINECTOMIE

- La rétinectomie est habituellement réservée à des cas de PVR antérieure étendue s'inscrivant dans le cadre de DRR, mais elle peut aussi être pratiquée dans des cas plus localisés, tels que les incarceration rétiniennes post-traumatiques, ou PVR localisées post-traumatiques [1]. Certains auteurs pensent qu'une dissection de la PVR antérieure est possible pour préserver la fonction de la rétine périphérique [61, 10]. En pratique, la dissection de la PVR antérieure est difficile et longue. La rétine périphérique est très fine (100 microns) [20] et le risque de déchirure iatrogène y est maximal. Chauvaud considère que la rétinectomie seule permet de résoudre efficacement le problème de la PVR antérieure et non la dissection de la PVR [63].

La décision opératoire repose sur plusieurs éléments :

- L'état général du patient doit bien sûr être évalué. Ceux sont des chirurgies souvent réalisées sous anesthésie générale du fait leur durée excédant habituellement 90 minutes. Une anesthésie locorégionale peut être envisagée si

l'état général l'impose, nécessitant cependant une bonne coopération de la part du patient.

- L'état de l'œil adelphe. En effet, la décision opératoire peut parfois être influencée par les antécédents et l'AV de l'œil adelphe. Une étude rétrospective a analysé les yeux adelphe de 249 patients ayant présenté une PVR sur un œil, et met en évidence une pathologie menaçant la vision de l'œil adelphe susceptible de se développer dans les 10 ans, dans plus de 50% des cas [65]. Ces considérations vont dans le sens d'une attitude interventionniste sur un œil qui risquerait la perte fonctionnelle totale et la phtyse en l'absence de prise en charge thérapeutique, même si le pronostic fonctionnel est limité.
- Le nombre d'interventions précédentes, la rétinectomie concernant souvent des yeux ayant déjà été opérés. Dans notre série, nous avons relevé que 42% des patients du groupe "DRR" avaient déjà eu au moins une chirurgie pour DR. De plus, les interventions après rétinectomie sont fréquentes. Dans notre série, aucun patient n'a été réopéré de DR. Une ablation de l'huile de silicone a été effectuée pour 17% des patients, puisque nous choisissons volontiers ce type de tamponnement qui doit, si possible, être ôté. Ainsi, d'une part, les patients doivent être prévenus qu'il ne s'agit souvent pas d'une intervention unique, et d'autre part, ils doivent être informés des risques liés aux chirurgies itératives. Le risque d'ophtalmie sympathique augmente avec le nombre d'interventions [66]. Il est admis que le risque de phtyse augmente avec le nombre d'interventions. Les principaux facteurs de risque de phtyse post-opératoire sont la chronicité du DR la PVR avancée.

C. TECHNIQUE CHIRURGICALE :

1. Rétinectomie : quand la pratiquer ?

- S. Charles recommande de pratiquer la rétinectomie "à froid" [61]. D'après lui, les patients ayant une PVR très récente, avec importante inflammation ont un pronostic plus réservé que les cas moins inflammatoires. Pour ces cas inflammatoires, il préconise de retarder l'intervention, sans fournir de délai précis.
- De même, en cas de PVR récidivante, celle-ci peut être diminuée par le report de la chirurgie jusqu'à ce que le processus de PVR se stabilise et que l'inflammation soit minimale. Cependant, laisser évoluer la PVR qui concerne en majorité des yeux vitrectomisés expose à une aggravation rapide du DR avec à terme un DR

en entonnoir, de pronostic fonctionnel mauvais et nécessitant généralement une rétinectomie sur 360°. Dans ces cas, une surveillance rapprochée en consultation associée à une auto-surveillance par le patient sont indispensables.

2. Etendue de la rétinectomie

- Notre attitude qui consiste à pratiquer la rétinectomie dans la seule aire concernée par la PVR n'est pas partagée de tous. En effet, certains auteurs estiment qu'une rétinectomie inférieure doit nécessairement concerner les 180° inférieurs, voire même remonter un peu au-delà des méridiens horizontaux, afin que le tamponnement par huile de silicone puisse être suffisamment efficace au niveau des extrémités de la rétinectomie [9, 21, 63]. Cependant, la pratique d'une rétinectomie sur 180° n'est pas toujours possible, car en cas de DR localisé, cela reviendrait à décoller de manière iatrogène la rétine non soulevée et saine, et à sacrifier une partie du champ visuel périphérique.
- De plus, nous avons vu que les compléments de rétinectomie étaient justifiés par la reprise de la PVR, et non par une étendue insuffisante de rétinectomie, comme en témoignent notre fort taux de réapplication rétinienne primaire (dans un cas seulement la rétinectomie s'est avérée insuffisante). Dans ces conditions, la réalisation d'une rétinectomie élargie ne nous paraît pas justifiée.

3. Place de l'indentation sclérale :

- Nous avons associé une indentation sclérale chez deux de nos patients. Une vitrectomie complète, avec ablation des MER postérieures et rétinectomie permet habituellement de relacher toutes les tractions et d'autoriser la réapplication rétinienne. Cependant certains auteurs soutiennent le fait qu'une indentation sclérale peut empêcher la récurrence de DR [10, 67, 68]. En effet même si l'indentation sclérale n'évite pas la récurrence du DR secondaire à la reprise de la PVR post-opératoire, elle permettrait de palier au raccourcissement rétinien secondaire à la PVR.

4. Choix du tamponnement post-opératoire :

- L'huile de silicone est le tamponnement le plus utilisé dans les cas de DR avec PVR. Nous avons listé les différents types de tamponnement utilisés dans les séries de rétinectomie de la littérature dans le Tableau 13.

Auteur	Année	Nombre d'yeux	Huile de silicone	Gaz
Han	1990	54	31%	69%
Federman	1990	18	100%	-
Iverson	1990	40	68%	SF6 ou C3F8 : 32%
Eckardt	1992	32	100%	-
Han	1994	19	79%	C3F8 : 21%
Bovey	1995	33	100%	-
Metge	1997	48	100%	-
Tseng	2005	52	73%	27%
Quiram	2006	56	80%	20%
Grigoriopoulos	2007	304	99%	1%
Da Silva	2008	145	96%	4%
Auriol	2008	27	100%	-
Banee	2009	19	100%	-
Tsui	2009	41	100%	-
Williams	2009	30	100%	-
Tan	2009	123	99%	1%
Shalaby	2010	38	66%	34% (C3F8 : 26%, SF6 : 8%)
Kolomeyer	2011	41	100%	-
Stopa	2011	25	100%	-
Beuste	2019	56	96,4%	3,6%
Zand	2022	61	100%	-
Notre serie	2023	24	100%	-

Tableau 13 : Tamponnements internes post-opératoires dans les différentes séries de rétinectomie de la littérature.

*Tamponnement interne utilisé en post-opératoire de la première rétinectomie si plusieurs ont été pratiquées.

- L'huile de silicone a pour avantage de permettre un tamponnement de longue durée et une surveillance post-opératoire du fond d'œil satisfaisante. De plus, le tamponnement par huile de silicone entrainerait moins d'hypotonies [69]. Dans certains cas, c'est le seul type de tamponnement possible. En effet, au-delà de 90° de rétinectomie, un glissement postérieur du lambeau rétinien lors de l'échange PFCL-air est fréquent. A partir de 180° de rétinectomie, ce glissement est quasi-inéluctable, rendant inenvisageable le tamponnement de gaz. Un tel glissement ne se produit pas lors de l'échange PFCL-silicone.
- Les gaz peuvent être utilisés après rétinectomie supérieure limitée en l'absence de facteurs de risque de PVR post-opératoire. Ils rendent l'examen du fond d'œil plus difficile par rapport à l'huile de silicone. Ils ont l'avantage d'avoir une tension de surface plus élevée que l'huile de silicone, leur conférant une force de

tamponnement supérieure, mais ils ne constituent qu'un tamponnement provisoire (8 semaines maximum avec le C3F8).

- Plusieurs études se sont attachées à rechercher une différence entre huile de silicone et gaz pour les chirurgies de DR avec PVR, en terme de pronostic anatomique ou fonctionnel.
- L'étude de la "Silicon Study" ne retrouve pas de différence concernant la réapplication rétinienne maculaire et l'AV finale pour les yeux opérés de DR avec PVR, quel que soit le tamponnement choisi (C3F8 versus huile de silicone) [70]. De même, si on s'intéresse aux résultats du sous-groupe de patients réopérés de DR avec une rétinotomie, gaz et huile de silicone apparaissent être aussi efficaces l'un que l'autre [71].
- Dans une étude portant sur un groupe homogène de 56 patients présentant un DRR récidivant par PVR imposant une rétinectomie inférieure, le tamponnement par gaz apparaît conduire à un taux de réapplication rétinienne plus élevé que l'huile de silicone [10].
- Dans notre série, tous les yeux ont reçus un tamponnement par silicone ne nous permettant pas de comparer ces deux tamponnements.
- Dans une étude prospective contrôlée visant à évaluer l'intérêt de l'huile de silicone lourde dans les DR associés à une PVR inférieure, il n'a pas été démontré de supériorité de l'huile de silicone lourde par rapport à l'huile de silicone standard sur le taux de réapplication et l'amélioration de l'AV à 12mois post-opératoires [72].
- Dans une série rétrospective portant sur 27yeux, 4 récurrences de DR surviennent sous huile de silicone lourde, dont 3 concernant les quadrants supérieurs, ce qui confirme possiblement le rôle de la compartimentalisation en supérieur [70]. L'inconvénient majeur d'une récurrence d'un décollement tractionnel supérieur par PVR antérieur est le rôle aggravant de la gravité. Ce rôle aggravant n'existe pas pour la localisation inférieure caractéristique des récurrences de DR survenant sous huile de silicone standard.

D. DISCUSSION DES RÉSULTATS :

1. Limites et intérêts de notre étude

- Il s'agit d'une étude rétrospective, comportant les limites et les biais de ce type d'étude. Cependant, nous pouvons nous prévaloir d'avoir effectué un recueil de données exhaustif, à partir d'observations très complètes et standardisées. Les données manquantes étaient rares. De plus, le suivi des patients en postopératoire était très régulier et, dans l'immense majorité des cas. Le suivi dont nous disposons est assez satisfaisant, puisque la moyenne est de 6mois, ce qui permet d'avoir un recul suffisant pour l'évaluation des résultats anatomiques et fonctionnels.
- Le faible effectif n'autorise pas une puissance statistique optimale. L'analyse de nos résultats statistiques doit en tenir compte.

2. Résultats anatomiques et facteurs prédictifs de bon résultat anatomique

- Dans notre série, le taux de réapplication rétinienne complète primaire est de 91,7%. Dans les autres séries, ce taux est de 51 à 100% (10,12-14,73-76). Si on considère les 24 rétinectomies effectuées dans notre série, la réapplication per-opératoire n'a pu être obtenue pour 2 patient. Pour l'un d'eux la PVR antérieure et postérieure était extensive, avec une rétine jugée "cartonnée" par l'opérateur et ne se réappliquant pas sous PFCL.
- Le taux de réapplication rétinienne complète finale est de 75%. La réapplication rétinienne incomplète (persistance d'un DR périphérique) a été obtenue pour 3 patients sur les 24 patients de la série (12,5%), soit un taux de réapplication maculaire finale de 87,5%. Parmi les patients ayant obtenu la réapplication rétinienne complète finale (le dernier tamponnement reçu était l'huile de silicone pour tous), 25% avaient eu l'ablation de l'huile de silicone, alors qu'elle était conservée à demeure pour 16,7% d'entre eux. Dans les autres séries, le taux de succès anatomique final (réapplication rétinienne complète) se situe entre 64 et 96% (8-14). Le Tableau 14 regroupe les résultats anatomiques primaires et finals observés dans la littérature. Le suivi après rétinectomie, l'étiologie, la réalisation de l'ablation de l'huile de silicone sont précisés, afin d'interpréter au mieux les résultats de ces différentes séries.
- Concernant les résultats anatomiques primaires et finals, la comparaison entre les études est difficile car les critères d'inclusion tels que la sévérité de la PVR ou le contexte étiologique peuvent varier fortement. De plus, pour l'évaluation finale, il

faut prendre en compte également la réalisation de l'ablation de l'huile de silicone. Elle n'était pas ôtée à l'issue du suivi dans une série [76], ôtée dans moins de 50% des cas dans plusieurs séries [8, 75, 77, 78], ou ôtée dans 50 à 100% des cas dans d'autres séries [9 – 12, 68, 73, 79, 80]. Dans notre série, l'ablation de l'huile de silicone a été effectuée pour 25% des patients, ce qui se situerait parmi les taux d'ablation les plus bas de la littérature. Aussi, le fait que nos résultats anatomiques ne soient pas parmi les meilleurs peut être expliqué par l'inclusion de cas extrêmes avec PVR massive et fibrose de la rétine, qui rétrospectivement auraient pu être jugés inopérables.

- Si on analyse les résultats anatomiques des séries ne comportant que des rétinectomies effectuées pour PVR dans des contextes de DRR, on constate que le taux de réapplication rétinienne finale se situe entre 76 et 100% [9, 10, 12 – 14, 67, 68, 74, 81]. Dans notre série ce taux s'élève à 79,2%.
- De nombreuses études se sont attachées à chercher un lien entre étendue de la rétinectomie, pronostic anatomique et pronostic fonctionnel. Comme dans la plupart des autres séries de la littérature, nous n'avons pas trouvé d'association significative entre le pronostic anatomique et l'étendue finale de la rétinectomie (9,12-14,67,73,75,81).
- Dans la série de Grigoriopoulos, qui est de loin la plus grande série de rétinectomie de la littérature (304 yeux), série hétérogène sur le plan des étiologies, avec prédominance des cas de PVR antérieure dans des contextes de DRR (78%), les auteurs ont recherché des facteurs influençant les résultats anatomiques et fonctionnels, à l'aide d'une étude statistique uni et multi-variée (73). Trois facteurs de bon pronostic ont été retrouvés sur les résultats anatomiques : le nombre d'interventions préalables, l'AV pré-opératoire, et l'ablation de l'huile de silicone (les yeux ayant eu le moins d'interventions au préalable, ceux ayant une AV pré-opératoire la plus élevée, et ceux ayant eu l'ablation de l'huile de silicone présentant un meilleur résultat anatomique). Nous n'avons pas testé ce dernier paramètre car l'ablation de l'huile de silicone est programmée tardivement. Dans la série de Han, les 2 facteurs prédictifs de bon résultat anatomique sont : la localisation supérieure de la rétinectomie et l'AV pré-opératoire évaluée au moins à "Voit la main bouger" [75]. Dans la série de Tan, une association significative est retrouvée entre l'étendue de la PVR antérieure et le taux de succès anatomique, en comparant les yeux qui avaient une PVR s'étendant sur plus ou moins de 180°

[13]. Nous n'avons pas trouvé d'analyse en fonction des groupes étiologiques dans la littérature consultée. Parmi les analyses statistiques que nous avons pratiquées sur notre série, nous avons observé une association significative entre l'absence de PVR post-opératoire et l'obtention du succès anatomiques ($p=0,03$), lequel résultat n'est pas surprenant. Le faible effectif de notre série est possiblement en rapport avec l'impossibilité de mettre en évidence une quelconque significativité statistique sur les autres variables testées.

3. La prolifération vitreo-rétinienne postopératoire :

- La PVR post-opératoire concerne 25% des patients dans notre série, ce qui est particulièrement bas. La population de patients concernée par la rétinectomie est à haut risque de PVR post-opératoire, parce qu'elle multiplie les facteurs de risque. Nous avons veillé à évaluer précisément la topographie de cette PVR post-opératoire. La localisation la plus fréquente est la berge de la rétinectomie (12,5% des patients). Pour les cas de PVR située en dehors de la berge de la rétinectomie, les MER périphériques et les MER du pôle postérieur sont présentes toutes deux chez 8,3% des patients. Quant à la PVR antérieure, elle est présente dans 4,2% des cas. Les cordages sous-rétiens sont bien plus rares.
- Nous avons évalué le délai de survenue des DR par PVR. D'autres auteurs ont évalué le délai de survenue de la PVR. La récurrence de PVR est constatée en moyenne 4,4 mois après la rétinectomie [14], alors que dans une autre série, les auteurs estiment que la récurrence de PVR est stable à 4 mois post-opératoires [8].

4. Les récurrences de décollement de rétine :

- Les récurrences de DR sont la complication la plus fréquente, et la cause principale d'échec anatomique et fonctionnel des chirurgies des DR. La PVR est la principale cause de récurrence de DR. Dans notre série, elle est responsable de 100% des récurrences de DR.
- Au moins une récurrence de DR par PVR est survenue pour 16,7% des patients (4 patients), avec 75% des cas décelés dans un délai de moins de 4 mois. Dans les autres études, les taux rapportés de récurrence de DR par PVR varient entre 13 et 48% [8, 9, 12, 14, 75, 76, 82]. Les différents taux de récurrence de DR par PVR décrits dans la littérature sont notés dans le Tableau 15.

Auteur	Année	Nombre d'yeux	Suivi moyen en mois	Etiologie	Ablation d'huile de silicone (%)	Succès anatomique primaire (%)	Succès anatomique final (%)
Han	1990	54	18 (tous > 6)	42 PVR, 12 T	35%	NA	35 (64%)
Federman	1990	18	31 (tous > 12)	8 DRR, 6 RDP, 4 T	11%	NA	13 (72%)
Iverson	1990	40	12 (tous > 5)	21 PVR, 10 T, 6 RDP, 3 Autres	0%	100%	21 (52%)
Eckardt	1992	32	13 (tous > 6)	26 DRR, 6 T	100%	NA	26 (81%)
Han	1994	19	10 (tous > 6)	11 PVR, 5 T, 3 RDP	47%	100%	13 (68%)
Bovey	1995	33	21 (tous > 6)	33 DRR	79%	100%	28 (85%)
Metge	1997	48	7 après ablation de SIO	48 DRR	96%	NA	37 (77%)
Tseng	2005	52	18 (groupe Gaz), 22 (groupe SIO)	52 DRR	NA	NA	51 (98%)
Quiram	2006	56	25 (tous > 6)	56 DRR	58%	60%	52 (93%)
Grigoriopoulos	2007	304	20 (tous > 3)	237 DRR, 12 DRT, 51 T, 4 Inf	52%	51%	219 (72%)
Da Silva	2008	145	23 (tous > 6)	122 DRR, 15 DRT, 8 Inf	53%	NA	99 (68%)
Auriol	2008	27	13 (tous > 5)	26 DRR, 1 T	73%	100%	25 (93%)
Banee	2009	19	24 (tous > 2)	16 DRR, 4 T	20%	NA	14 (70%)
Tsui	2009	41	37 (tous > 6)	41 DRR	58%	NA	37 (90%)
Williams	2009	30	(tous > 6)	30 DRR	NA	90%	28 (93%)
Tan	2009	123	16 (tous > 6)	123 DRR	NA	77%	118 (96%)
Shalaby	2010	38	21 (tous > 6)	38 DRR	26%	89%	29 (76%)
Kolomeyer	2011	41	29 (> 6 pour 30yeux)	26 T, 6 ROP, 3 Inf, 6 Autres	NA	NA	25 (83%)
Stopa	2013	45	6	45 DRR	NA	NA	(75,6%)
Mendes	2015	38	6	38 DRR + PVR	NA	NA	35 (94%)
Beuste	2019	56	6	56 DRR + PVR	35,7%	NA	33 (58,9%)
Zand	2022	61	23 (tous > 3)	61 DRR + PVR	34,4%	90%	45 (73,8%)
Notre serie	2023	24	6	20 DRR, 2 DRT, 2 T	16,7%	91,7%	18 (75%)

Tableau 14 : Résultats fonctionnels observés dans la littérature

PVR : prolifération vitreo-rétinienne, T : traumatique, DRR : décollement de rétine rhégmato-gène, RDP : Retinopathie diabétique proliférante, Inf : infectieux ou inflammatoire, DRT : décollement de rétine tractionnel, ROP : retinopathie des prématurés, SIO : huile de silicone, NA : non renseigné.

*Suivi après rétinectomie

Auteur	Année	Nombre d'yeux	Re-DR par PVR
Han	1990	54	28%
Federman	1990	18	28%
Iverson	1990	40	48%
Eckardt	1992	32	9%
Han	1994	19	32%
Bovey	1995	33	24%
Metge	1997	48	39%
Tseng	2005	52	Groupe SIO (32 yeux) : 5%, Groupe gaz (20 yeux) : 36%
Da Silva	2008	145	23%
Auriol	2008	27	15%
Tsui	2009	41	10%
Tan	2009	123	21%
Shalaby	2010	38	18%
Kolomeyer	2011	41	32%
Stopa	2013	45	24%
Mendes	2015	38	29%
Beuste	2019	56	32%
Zand	2022	61	26,2%
Notre serie	2023	24	16,7%

Tableau 15 : Taux de récurrence de décollement de rétine (DR) par prolifération vitréo-rétinienne (PVR) observés dans la littérature.

- Dans notre série, aucune rétinectomie itérative n'a été pratiquées. Ce n'est pas le cas des 20% de retinectomies itératives de la plus grande série de rétinectomie [73], ainsi qu'avec ceux de la série de Han [75], séries qui comportent toutes deux des cas de PVR compliquant des DRR et des cas traumatiques. Dans la série de Quiram qui ne concerne que des DRR avec PVR inférieure, 39% des patients subissent une rétinectomie ultérieure [10].
- Nous n'avons pas de cas de récurrences de DR après ablation d'huile de silicone, ceci étant certainement en rapport avec le faible taux d'ablation de silicone fait dans notre série. Dans la littérature, ce taux est compris entre 4 et 27% [8, 11, 12].

5. Les hypotonies :

- L'hypotonie post-opératoire ($PIO \leq 5\text{mmHg}$) concerne 4 à 28% des cas dans les autres séries de rétinectomies (8, 14, 74, 76, 79, 82). Dans la série de Tan, qui présente le taux le plus bas d'hypotonie, le taux d'ablation de l'huile de silicone n'est pas précisé [13]. Dans notre série, aucun patient n'a présenté d'hypotonie

(après exclusion du cas de phtyose). Ces taux figurent dans le Tableau 16. Dans ces études, aucune association significative entre hypotonie et étendue de la rétinectomie n'est mise en évidence [12, 13, 73].

- Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer l'hypotonie post-rétinectomie. La présence d'une PVR antérieure avec MER recouvrant le corps ciliaire pourrait favoriser, par le biais de la contraction de la surface et de la traction antéro-postérieure, un décollement du corps ciliaire, et une hyposécrétion. La deuxième hypothèse est celle de l'augmentation du flux uveo-scléral par exposition de larges zones d'EPR à nu, au niveau desquelles l'absorption d'humeur aqueuse serait accrue [13, 69].

Auteur	Année	Nombre d'yeux	Seuil	
Han	1990	54	NA	28%
Federman	1990	18	≤ 8mmHg	28%
Iverson	1990	40	< 6mmHg	48%
Eckardt	1992	32	NA	9%
Han	1994	19	< 5mmHg	32%
Bovey	1995	33	< 5mmHg	24%
Metge	1997	48	≤ 5mmHg	39%
Tseng	2005	52	< 5mmHg	Groupe SIO (32 yeux) : 5%, Groupe gaz (20 yeux) : 36%
Da Silva	2008	145	≤ 5mmHg	23%
Auriol	2008	27	NA	15%
Tsui	2009	41	NA	10%
Tan	2009	123	< 5mmHg	21%
Shalaby	2010	38	≤ 5mmHg	18%
Kolomeyer	2011	41	< 5mmHg	32%
Stopa	2011	25	< 5mmHg	24%
Mendes	2015	38	NA	15,8%
Beuste	2019	56	NA	NA
Zand	2022	61	NA	3,2%
Notre série	2023	24	≤ 5mmHg	0%

Tableau 16 : Taux d'hypotonies rapportés dans la littérature,

SIO : huile de silicone, NA : non renseigné

6. Résultats fonctionnels et facteurs prédictifs de bon résultat fonctionnel :

- Dans notre série, l'AV finale est meilleure que l'AV initiale dans près de 70% des cas. Elle demeure stable dans 9% des cas, et est moins bonne que l'AV initiale dans près de 18% des cas (exclusion des 2 patients dont l'AV n'était pas évaluable). L'AV pré-opératoire moyenne est à CLD à 1m (1,7logMAR), et l'acuité visuelle finale moyenne est à 0,5/10^{ème} (1,3logMAR)

- Nous avons choisi le seuil d'AV de $1/10^{\text{ème}}$, pour définir le succès fonctionnel. Bien que ce seuil puisse paraître bas, il est toutefois synonyme de succès puisque l'obtention d'une AV $\geq 1/10^{\text{ème}}$ est largement suffisante pour permettre une vision dite « ambulatoire ». S'agissant d'yeux souvent multiopérés, et présentant une pathologie évoluée, les espoirs de récupération sont naturellement plus médiocres que pour une chirurgie première de DR avec PVR limitée aux grades A et B. Dans une série prospective portant sur 25 patients opérés de rétinectomie pour DRR avec PVR, le statut maculaire a été évalué à l'aide d'OCT pratiquées à 6mois post-opératoires [81]. Des anomalies maculaires étaient objectivées dans 75% des cas, avec des remaniements de l'EPR dans 37% des cas, un œdème maculaire cystoïde dans 33% des cas, une MER du pôle postérieur dans 8% des cas, une persistance de liquide sous-rétinien dans 4% des cas, et la présence de PFCL sous la rétine dans 4% des cas.
- Dans notre série, nous obtenons une AV finale $> 1/10^{\text{ème}}$ pour 25% des patients. Dans les études qui ont utilisé le même seuil que nous, les AV finales $> 1/10^{\text{ème}}$ concernent de 17 à 87% des patients [8 – 14]. Les résultats fonctionnels des différentes séries de la littérature sont présentés dans le Tableau 17.

Auteur	Année	Nombre d'yeux	Seuil d'AV*	Succès fonctionnels
Han	1990	54	$1/40^{\text{ème}}$	26%
Iverson	1990	40	$1/20^{\text{ème}}$	37%
Federman	1990	18	$1/10^{\text{ème}}$	17%
Eckardt	1992	32	$1/10^{\text{ème}}$	87%
Han	1994	19	$1/40^{\text{ème}}$	42%
Bovey	1995	33	$1/10^{\text{ème}}$	51%
Metge	1997	48	$1/10^{\text{ème}}$	27%
Tseng	2005	52	$1/40^{\text{ème}}$	67%
Quiram	2006	56	$1/10^{\text{ème}}$	16%
Grigoriopoulos	2007	304	$2,5/10^{\text{ème}}$	12%
Da Silva	2008	145	$2/10^{\text{ème}}$	16%
Auriol	2008	27	$1/40^{\text{ème}}$	26%
Tan	2009	123	$1/10^{\text{ème}}$	43%
Williams	2009	30	$1/20^{\text{ème}}$	30%
Banee	2009	19	$2/10^{\text{ème}}$	15%
Tsui	2009	41	$2/10^{\text{ème}}$	59%
Shalaby	2010	38	$1/10^{\text{ème}}$	60%
Kolomeyer	2011	41	$1/20^{\text{ème}}$	3%
Mendes	2015	38	$1/10^{\text{ème}}$	87%
Notre série	2023	24	$1/10^{\text{ème}}$	25%

Tableau 17 : Résultats fonctionnels observés dans la littérature.

- Dans notre série, si on s'intéresse au groupe "DRR", on constate que 22% des yeux ont une AV $\geq 1/10^{\text{ème}}$. Parmi les autres séries de PVR dans des contextes de DRR, on observe que 16 à 67% des yeux présentent une AV $> 1/10^{\text{ème}}$ [9,12-14].
- Les séries hétérogènes de Da Silva et de Kolomeyer sont les seules qui comportent une évaluation finale en fonction des groupes étiologiques [79,82]. Dans la première, les auteurs démontrent à la limite de la significativité ($p=0,06$) que les rétinectomies pratiquées pour les DR tractionnels ont un taux de succès fonctionnel plus important que celles qui sont pratiquées pour les DRR (moins d'AV finale $< 1/20^{\text{ème}}$), tandis que pour les DR en contexte inflammatoire ou infectieux, le pronostic fonctionnel est moins bon ($p<0,001$). De même, parmi les cas traumatiques, une différence significative est retrouvée en faveur des yeux victimes d'un traumatisme pénétrant par rapport aux yeux victimes d'un éclatement ($p<0,001$) [79]. Dans la seconde étude, aucune différence significative n'est décelée entre le taux de succès fonctionnel (AV $\geq$ VLMB) et le groupe étiologique (traumatique versus autres étiologies) [82].
- Nous avons trouvé une différence significative entre les groupes d'étendue de la rétinectomie et le pronostic fonctionnel, les rétinectomies les plus petites apparaissant conduire à un meilleur taux de succès fonctionnel ($p=0,009$), tout comme dans la série de Tan [13]. L'étude de Han a démontré que le pronostic fonctionnel était meilleur pour les yeux ayant une rétinectomie limitée aux 4 méridiens supérieurs [75]. La grande majorité des publications ne retrouve pas d'association entre l'étendue de la rétinectomie et le taux de succès fonctionnel [9,11,12,14,67,73,79,81].
- Dans l'étude de Grigoriopoulos, sur 304 yeux opérés de rétinectomie, l'analyse multi-variée conclut à une plus grande propension à obtenir une AV $\geq 2,5/10^{\text{ème}}$ pour les yeux ayant eu l'ablation de l'huile de silicone. Le deuxième facteur prédictif de bonne AV finale retrouvé est l'AV pré-opératoire, l'AV finale étant d'autant plus bonne que l'AV pré-opératoire est élevée [73]. Dans la série de Kolomeyer, cette association significative est également retrouvée, les yeux ayant une AV pré-opératoire supérieure ou égale à VLMB obtenant une AV finale supérieure ou égale à "VLMB" [82]. Ces constatations sont similaires dans la série de Tan, à la différence près que le seuil utilisé pour l'AV est "CLD" [13]. Dans cette série, une association significative est également retrouvée entre

l'absence de PVR postérieure pré-opératoire, l'absence de décollement maculaire pré-opératoire, et le taux de succès fonctionnel.

IV. CONCLUSION

- Les progrès de la chirurgie endoculaire au cours des 20 dernières années ont largement contribué à faciliter la réalisation des rétinectomies. La réapplication rétinienne primaire est presque toujours obtenue en per-opératoire, sauf prolifération vitréo-rétinienne très avancée avec fibrose de la rétine.
- La réapplication rétinienne durable est plus difficile à obtenir. Les suites opératoires sont fréquemment compliquées, avec un tiers des patients qui présentent une récurrence de décollement de rétine par prolifération vitréo-rétinienne après première rétinectomie. La grande majorité de ces récurrences survient dans les 4 mois post-opératoires. La berge de la rétinectomie est concernée dans près de 90% de ces cas de récurrence. La pratique de plusieurs rétinectomies s'est imposée pour un quart des patients. Les résultats anatomiques finals sont satisfaisants, avec une réapplication rétinienne complète dans plus de 2/3 des cas.
- Les taux d'hypotonie et de phytose sont loin d'être négligeables (respectivement 19% et 14%). Le risque d'ophtalmie sympathique doit être évoqué lorsque des chirurgies répétées sont envisagées.
- Les résultats fonctionnels sont satisfaisants compte tenu des antécédents ophtalmologiques souvent chargés. L'amélioration de l'acuité visuelle concerne 50% des patients. Un peu plus de la moitié des patients obtiennent une acuité visuelle finale supérieure à 1/10ème. Cette acuité visuelle, même si elle peut paraître faible, permet à un patient monophthalme de déambuler de manière autonome.
- Notre analyse statistique s'est vue limitée par le faible effectif de la série, ne permettant pas de mettre en évidence, significativement, certaines différences. De manière logique, l'absence de prolifération vitréo-rétinienne apparaît significativement associée avec l'obtention du succès anatomique. La faible étendue de la rétinectomie est associée de manière significative avec l'obtention du succès fonctionnel.
- L'étude des séries plus conséquentes en terme d'effectif, et qui comportent des analyses statistiques multi-variées, permet d'isoler plusieurs facteurs prédictifs de succès anatomique : le faible nombre d'interventions préalables, une acuité visuelle préopératoire supérieure à « voit la main bouger », l'ablation de l'huile de

silicone, et la localisation supérieure de la rétinectomie. Pour le succès fonctionnel, on retient : l'acuité visuelle pré-opératoire, l'ablation de silicone, l'absence de prolifération vitréorétinienne postérieure pré-opératoire, l'absence de décollement maculaire pré-opératoire.

- Concernant le tamponnement post-opératoire, aucune supériorité de l'huile de silicone ou du gaz n'a été démontrée dans la littérature.
- L'espoir repose sur une meilleure compréhension de la physiopathologie de la PVR, qui permettrait de proposer un traitement pharmacologique prophylactique et curatif, afin de prévenir et limiter les conséquences souvent dévastatrices de ce processus de cicatrisation excessive.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R Machemer, B W McCuen 2nd, E de Juan Jr, Relaxing retinotomies and retinectomies, Am J Ophthalmol. 1986 Jul 15;102(1):7-12.
- [2] J Haut, P Larricart, G van Effenterre - Localized retinectomy indications in the treatment and prevention of retinal detachment - Ophthalmologica. 1984;188(4):212-5.
- [3] J B Jonas¹, H L Knorr, R M Rank, W M Budde – Retinal redetachment after removal of intraocular silicone oil tamponade - Br J Ophthalmol. 2001 Oct;85(10):1203-7
- [4] Touzeau O - Calculating the mean visual acuity and the change in visual acuity with a decimal acuity chart - July 2003, Journal Français d Ophtalmologie 26(6):586-90
- [5] Michael Bach, The Freiburg Visual Acuity Test-variability unchanged by post-hoc re-analysis - Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2007 Jul;245(7):965-71.
- [6] C Lange¹, N Feltgen, B Junker, K Schulze-Bonsel, M Bach, Resolving the clinical acuity categories "hand motion" and "counting fingers" using the Freiburg Visual Acuity Test (FrACT) - Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2009 Jan;247(1):137-42.
- [7] T M Aaberg Jr¹, H W Flynn Jr, J Schiffman, J Newton - Nosocomial acute-onset postoperative endophthalmitis survey. A 10-year review of incidence and outcomes - Ophthalmology. 1998 Jun;105(6):1004-10.
- [8] J L Federman¹, R C Eagle Jr, Extensive peripheral retinectomy combined with posterior 360 degrees retinotomy for retinal reattachment in advanced proliferative vitreoretinopathy cases – Ophthalmology. 1990 Oct;97(10):1305-20.
- [9] F Metge¹, P Massin, A Gaudric, Retinectomies in the treatment of retinal detachments with vitreoretinal proliferation - J Fr Ophtalmol. 1997;20(5):345-9.
- [10] Polly A Quiram¹, Christine R Gonzales, Wanda Hu, Anurag Gupta, Marc O Yoshizumi, Allan E Kreiger, Steven D Schwartz ; Outcomes of vitrectomy with inferior retinectomy in patients with recurrent rhegmatogenous retinal detachments and proliferative vitreoretinopathy - Ophthalmology. 2006 Nov;113(11):2041-7.
- [11] C Eckardt¹, S Behrendt, _Results of silicone oil removal from eyes treated with retinectomies - Ger J Ophthalmol. 1992;1(1):2-6.
- [12] E H Bovey¹, E De Ancos, M Gonvers ; Retinotomies of 180 degrees or more – Retina. 1995;15(5):394-8.
- [13] H Stevie Tan¹, Marco Mura, Sarit Y Lesnik Oberstein, Marc D de Smet ; Primary retinectomy in proliferative vitreoretinopathy – Am J Ophthalmol. 2010 Mar;149(3):447-52

- [14] Khaled Ag Shalaby¹ ; Relaxing retinotomies and retinectomies in the management of retinal detachment with severe proliferative vitreoretinopathy (PVR) - Clin Ophthalmol. 2010 Oct 5;4:1107-14.
- [15] M Bonnet¹, J Fleury, S Guenoun, A Yaniali, C Dumas, C Hajjar ; Cryopexy in primary rhegmatogenous retinal detachment: a risk factor for postoperative proliferative vitreoretinopathy? - Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1996 Dec;234(12):739-43
- [16] Girsang W, et al. Concept and application of relaxing radial retinectomy for retinal detachment with advanced proliferative vitreo-retinopathy. Int J Retina Vitreous. 2020
- [17] D. Odrobina¹, M. Bednarski, Śławomir Cisiecki, Zofia Michalewska, Ferenc Kuhn, Jerzy Nawrocki - Internal limiting membrane peeling as prophylaxis of macular pucker formation in eyes undergoing retinectomy for severe proliferative vitreoretinopathy - Retina. 2012 Feb;32(2):226-31
- [18] Cengiz Aras¹, Ceyhun Arici, Solmaz Akar, Gulipek Müftüoğlu, Murat Yolar, Sema Arvas, Tahire Baserer, Nilufer Koyluoğlu - Peeling of internal limiting membrane during vitrectomy for complicated retinal detachment prevents epimacular membrane formation - Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2009 May
- [19] DUKE-ELDER S. The anatomy of visual system. System of ophthalmology. London: H. Kimpton; 1961
- [20] MICHELS RG, WILKINSON PW, RICE TA, MICHELS RG, WILKINSON PW, RICE TA. Anatomy and physiology. Retinal detachment. Saint-Louis: Mosby; 1990. p. 1-27.
- [21] WILLIAMSON TH. Proliferative vitreoretinopathy. In: Williamson TH, Vitreoretinal surgery. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2008. p. 99-111.
- [22] CHARLES S. General posterior segment techniques. In: Charles S. 4th éd. Vitreous microsurgery. Baltimore: Williams and Wilkins; 1987. p. 55-83.
- [23] SINGH AK, GLASER BM, LEMOR M, MICHELS RG. Gravity-dependent distribution of retinal pigment epithelial cells dispersed into the vitreous cavity. Retina (Philadelphia, Pa.). 1986 Spring-Summer;6(2):77-80.
- [24] HIROSE T. Proliferative vitreoretinopathy. In: Schepens C, Hartnett ME, Hirose T. 2nd ed. Schepens's Retinal Detachment and Allied Diseases. Boston: Butterworth-Heinemann; 2000. p. 395-420.
- [25] KON CH, ASARIA RH, OCCLESTON NL, KHAW PT, AYLWARD GW. Risk factors for proliferative vitreoretinopathy after primary vitrectomy: a prospective study. Br J Ophthalmol. 2000 mai ; 84(5):506-11.
- [26] MIETZ H, HEIMANN K. Onset and recurrence of proliferative vitreoretinopathy in various vitreoretinal disease. Br J Ophthalmol. 1995 oct;79(10):874-7.

- [27] NAGASAKI H, SHINAGAWA K, MOCHIZUKI M. Risk factors for proliferative vitreoretinopathy. *Prog Retin Eye Res.* 1998 janv;17(1):77-98.
- [28] TSENG W, CORTEZ RT, RAMIREZ G, STINNETT S, JAFFE GJ. Prevalence and risk factors for proliferative vitreoretinopathy in eyes with rhegmatogenous retinal detachment but no previous vitreoretinal surgery. *Am. J. Ophthalmol.* 2004 juin;137(6):1105-15.
- [29] PASTOR JC. Proliferative vitreoretinopathy: an overview. *Surv Ophthalmol.* 1998 août ; 43(1) : 3-18.
- [30] BONNET M. [Clinical risk factors of vitreoretinal proliferations in rhegmatogenous retinal detachment]. *J Fr Ophtalmol.* 1994;17(8-9):530-40.
- [31] GIRARD P, MIMOUN G, KARPOUZAS I, MONTEFIORE G. Clinical risk factors for proliferative vitreoretinopathy after retinal detachment surgery. *Retina (Philadelphia, Pa.).* 1994;14(5):417-24.
- [32] CARDILLO JA, STOUT JT, LABREE L, AZEN SP, OMPHROY L, CUI JZ, ET AL. Post-traumatic proliferative vitreoretinopathy. The epidemiologic profile, onset, risk factors, and visual outcome. *Ophthalmology.* 1997 juill;104(7):1166-73.
- [33] WILKINS RB, KULWIN DR. WENDELL L. Hughes Lecture. Wound healing. *Ophthalmology.* 1979 avr ; 86(4):507-10.
- [34] CHARTERIS DG. Proliferative vitreoretinopathy: pathobiology, surgical management, and adjunctive treatment. *Br J Ophthalmol.* 1995 oct;79(10):953-60.
- [35] LEE SC, KWON OW, SEONG GJ, KIM SH, AHN JE, KAY ED. Epitheliomesenchymal transdifferentiation of cultured RPE cells. *Ophthalmic Res.* 2001 avr;33(2):80-6.
- [36] STOCKS SZ, TAYLOR SM, SHIELS IA. Transforming growth factor-beta1 induces alpha-smooth muscle actin expression and fibronectin synthesis in cultured human retinal pigment epithelial cells. *Clin. Experiment. Ophthalmol.* 2001 févr;29(1):33-7.
- [37] JERDAN JA, PEPOSE JS, MICHELS RG, HAYASHI H, DE BUSTROS S, SEBAG M, ET AL. Proliferative vitreoretinopathy membranes. An immunohistochemical study. *Ophthalmology.* 1989 juin;96(6):801-10.
- [38] PASTOR JC, DE LA RUA ER, MARTIN F. Proliferative vitreoretinopathy: risk factors and pathobiology. *Prog Retin Eye Res.* 2002 janv;21(1):127-44.
- [39] SAKAMOTO T, ISHIBASHI T. Hyalocytes: essential cells of the vitreous cavity in vitreoretinal pathophysiology? *Retina (Philadelphia, Pa.).* 2011 févr;31(2):222-8.
- [40] BAUDOUIN C, HOFMAN P, BRIGNOLE F, BAYLE J, LOUBIERE R, GASTAUD P. Immunocytology of cellular components in vitreous and subretinal fluid from patients with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmologica.* 1991;203(1):38-46.

- [41] RICKER LJAG, KIJLSTRA A, KESSELS AGH, DE JAGER W, LIEM ATA, HENDRIKSE F, ET AL. Interleukin and growth factor levels in subretinal fluid in rhegmatogenous retinal detachment: a case-control study. PLoS ONE. 2011;6(4):e19141.
- [42] CUI JZ, CHIU A, MABERLEY D, MA P, SAMAD A, MATSUBARA JA. Stage specificity of novel growth factor expression during development of proliferative vitreoretinopathy. Eye (Lond). 2007 févr ; 21(2):200-8.
- [43] The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. Ophthalmology. 1983 févr;90(2):121-5.
- [44] LEAN JS, STERN WH, IRVINE AR, AZEN SP. Classification of proliferative vitreoretinopathy used in the silicone study. The Silicone Study Group. Ophthalmology. 1989 juin;96(6):765-71.
- [45] MACHEMER R, AABERG TM, FREEMAN HM, IRVINE AR, LEAN JS, MICHELS RM. An updated classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. Am. J. Ophthalmol. 1991 août 15;112(2):159-65 -103-
- [46] MIURA M, IDETA H. Factors related to subretinal proliferation in patients with primary rhegmatogenous retinal detachment. Retina (Philadelphia, Pa.). 2000;20(5):465-8.
- [47] WALLYN RH, HILTON GF. Subretinal fibrosis in retinal detachment. Arch. Ophthalmol. 1979 nov;97(11):2128-9.
- [48] LEWIS H, AABERG TM, ABRAMS GW, MCDONALD HR, WILLIAMS GA, MIELER WF. Subretinal membranes in proliferative vitreoretinopathy. Ophthalmology. 1989 sept;96(9):1403-1414; discussion 1414-1415.
- [49] DIDDIE KR, AZEN SP, FREEMAN HM, BOONE DC, AABERG TM, LEWIS H, ET AL. Anterior proliferative vitreoretinopathy in the silicone study. Silicone Study Report Number 10. Ophthalmology. 1996 juill;103(7):1092-9.
- [50] KUHN F, MESTER V, MORRIS R. A proactive treatment approach for eyes with perforating injury. Klin Monbl Augenheilkd. 2004 août;221(8):622-8.
- [51] TURGUT B, UYAR F, USTUNDAG B, CELIKER U, AKPOLAT N, DEMIR T. THE IMPACT OF TACROLIMUS ON GROWTH FACTORS IN EXPERIMENTAL PROLIFERATIVE VITREORETINOPATHY. Retina (Philadelphia, Pa.) [Internet]. 2011 sept 17
- [52] NASSAR K, LÜKE J, LÜKE M, KAMAL M, ABD EL-NABI E, SOLIMAN M, ET AL. The novel use of decorin in prevention of the development of proliferative vitreoretinopathy (PVR). Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 2011 nov;249(11):1649-60.
- [53] WIEDEMANN P, HILGERS RD, BAUER P, HEIMANN K. Adjunctive daunorubicin in the treatment of proliferative vitreoretinopathy: results of a multicenter clinical trial. Daunomycin Study Group. Am. J. Ophthalmol. 1998 oct;126(4):550-9.

- [54] SUNDARAM V, BARSAM A, VIRGILI G. Intravitreal low molecular weight heparin and 5-Fluorouracil for the prevention of proliferative vitreoretinopathy following retinal reattachment surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(7):CD006421.
- [55] TANO R, KAKURAI K, SAKURAI T, FUJIWARA R, MANO T, MAENO T. Intravitreal bevacizumab (avastin) combined with vitrectomy for recurrences of proliferative vitreoretinopathy in von Hippel-Lindau disease. *Acta Ophthalmol* [Internet]. 2011
- [56] CHANG Y-C, HU D-N, WU W-C. Effect of oral 13-cis-retinoic acid treatment on postoperative clinical outcome of eyes with proliferative vitreoretinopathy. *Am. J. Ophthalmol*. 2008 sept;146(3):440-6.
- [57] CHAUVAUD D. Histoire de la chirurgie du décollement de la rétine. In: Caputo G, Metge-Galatoire F, Arndt C and al. *Décollement de rétine Rapport de la société française d'ophtalmologie*. Paris: Elsevier-Masson; 2011. p. 99-102.
- [58] MACHEMER R, BUETTNER H, NORTON EW, PAREL JM. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1971 août;75(4):813-20.
- [59] MACHEMER R. Retinotomy. *Am. J. Ophthalmol*. 1981 déc;92(6):768-74.
- [60] BOURKE RD, COOLING RJ. Vascular consequences of retinectomy. *Arch. Ophthalmol*. 1996
- [61] CHARLES S. Proliferative vitreoretinopathy. In: Charles S. 4th ed. *Vitreous microsurgery*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1987. p. 55-83
- [62] CHANG S, OZMERT E, ZIMMERMAN NJ. Intraoperative perfluorocarbon liquids in the management of proliferative vitreoretinopathy. *Am. J. Ophthalmol*. 1988 15;106(6):668-74
- [63] CHAUVAUD D. Chirurgie endoculaire. In: Chauvaud D, Azan F. *Chirurgie du décollement de rétine*. Paris: Masson; 2004. p. 67-88
- [64] JUMPER JM, ANTOSZYK AN, MCCUEN BW 2nd. *Vitreous Surgery in Proliferative Vitreoretinopathy*. Duane's clinical ophthalmology [Internet]. Lippincott: Williams and Wilkins; [cité 2012 8]
- [65] SCHWARTZ SD, KREIGER AE. Proliferative vitreoretinopathy: a natural history of the fellow eye. *Ophthalmology*. 1998 mai;105(5):785-8
- [66] GASS JD. Sympathetic ophthalmia following vitrectomy. *Am. J. Ophthalmol*. 1982 mai ; 93(5):552-8
- [67] TSENG JJ, BARILE GR, SCHIFF WM, AKAR Y, VIDNE-HAY O, CHANG S. Influence of relaxing retinotomy on surgical outcomes in proliferative vitreoretinopathy. *Am. J. Ophthalmol*. 2005 oct;140(4):628-36

- [68] TSUI I, SCHUBERT HD. Retinotomy and silicone oil for detachments complicated by anterior inferior proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2009 sept;93(9):1228-33
- [69] BARR CC, LAI MY, LEAN JS, LINTON KL, TRESE M, ABRAMS G, ET AL. Postoperative intraocular pressure abnormalities in the Silicone Study. *Silicone Study Report 4. Ophthalmology*. 1993 nov;100(11):1629-35
- [70] ABRAMS GW, AZEN SP, MCCUEN BW 2ND, FLYNN HW JR, LAI MY, RYAN SJ. Vitrectomy with silicone oil or long-acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of additional and long-term follow-up. *Silicone Study report 11. Arch. Ophthalmol*. 1997 mars;115(3):335-44
- [71] 81. BLUMENKRANZ MS, AZEN SP, AABERG T, BOONE DC, LEWIS H, RADTKE N, ET AL. Relaxing retinotomy with silicone oil or long-acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy. *Silicone Study Report 5. The Silicone Study Group. Am. J. Ophthalmol*. 1993 nov 15;116(5):557-64
- [72] JOUSSEN AM, RIZZO S, KIRCHHOF B, SCHRAGE N, LI X, LENTE C, ET AL. Heavy silicone oil versus standard silicone oil in as vitreous tamponade in inferior PVR (HSO Study): interim analysis. *Acta Ophthalmol*. 2011
- [73] GRIGOROPOULOS VG, BENSON S, BUNCE C, CHARTERIS DG. Functional outcome and prognostic factors in 304 eyes managed by retinectomy. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2007 mai;245(5):641-9
- [74] LIM AKE, ALEXANDER SM, LIM KS. Combined large radial retinotomy and circumferential retinectomy in the management of advanced proliferative vitreoretinopathy. *Retina (Philadelphia, Pa.)*. 2009 janv;29(1):112-6
- [75] HAN DP, LEWIS MT, KUHN EM, ABRAMS GW, MIELER WF, WILLIAMS GA, ET AL. Relaxing retinotomies and retinectomies. Surgical results and predictors of visual outcome. *Arch. Ophthalmol*. 1990 mai;108(5):694-7
- [76] IVERSON DA, WARD TG, BLUMENKRANZ MS. Indications and results of relaxing retinotomy. *Ophthalmology*. 1990 oct;97(10):1298-304
- [77] HAN DP, RYCHWALSKI PJ, MIELER WF, ABRAMS GW. Management of complex retinal detachment with combined relaxing retinotomy and intravitreal perfluoro-n-octane injection. *Am. J. Ophthalmol*. 1994 juill 15;118(1):24-32
- [78] BANAEI T, HOSSEINI SM, ESLAMPOOR A, ABRISHAMI M, MOOSAVI M. Peripheral 360 degrees retinectomy in complex retinal detachment. *Retina (Philadelphia, Pa.)*. 2009 juin ; 29(6) : 811-8
- [79] DE SILVA DJ, KWAN A, BUNCE C, BAINBRIDGE J. Predicting visual outcome following retinectomy for retinal detachment. *Br J Ophthalmol*. 2008 juill ; 92(7) : 954-8

[80] AURIOL S, PAGOT-MATHIS V, MAHIEU L, LEMOINE C, MATHIS A. Efficacy and safety of heavy silicone oil Densiron 68 in the treatment of complicated retinal detachment with large inferior retinectomy. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2008 oct;246(10):1383-9

[81] STOPA M, KOCIECKI J. Anatomy and function of the macula in patients after retinectomy for retinal detachment complicated by proliferative vitreoretinopathy. *Eur J Ophthalmol.* 2010 nov

[82] KOLOMEYER AM, GRIGORIAN RA, MOSTAFAVI D, BHAGAT N, ZARBIN MA. 360° retinectomy for the treatment of complex retinal detachment. *Retina (Philadelphia, Pa.)*. 2011 févr ; 31(2) : 266-74