



Le transport aérien des blessés et malades oculaires

Pr Françoise Froussart-Maille
HIA Percy – CPEMPN, Clamart
DU TARS, 2024

Les différents types d'EVASAN en OPH

Primaires : hélicoptère ++

- blessé
- lieu accident >>> centre hospitalier

Secondaires : avion, hélicoptère

- H >>> H
- convoyeur de catégorie 2 (médecin ou infirmier spécialisé)

Tertiaires : avion ligne (≈ transport commercial)

- **pas toujours d'accompagnement médical ou paramédical**
- **parfois convoyeur catégorie 3 pour la poursuite des soins**



Deux situations

Transport d'un sujet présentant

- une pathologie ophtalmologique chronique connue et éventuellement traitée
- ou une pathologie générale à retentissement oculaire

➔ y a t'il compatibilité du transport par VA avec l'état oculaire ?

EVASAN pour un œil blessé ou présentant une pathologie aiguë

- mettre en balance : bénéfices / risques
- décider du délai

• les effets nocifs

potentiels du vol



les possibilités thérapeutiques
sur place

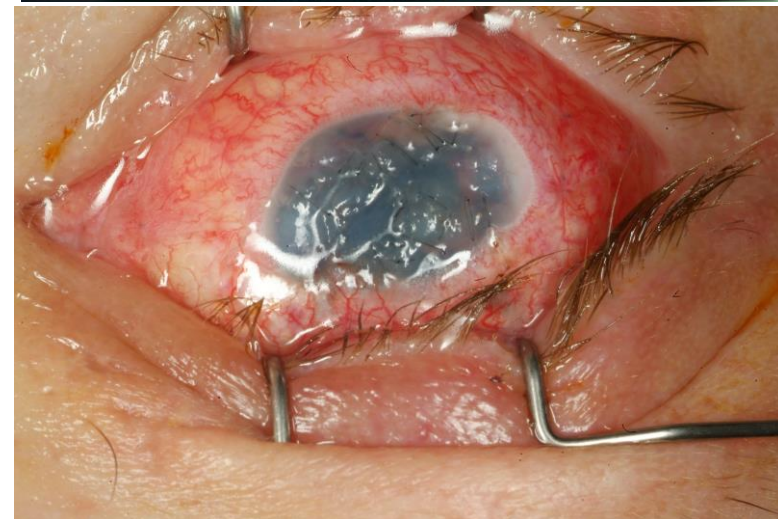
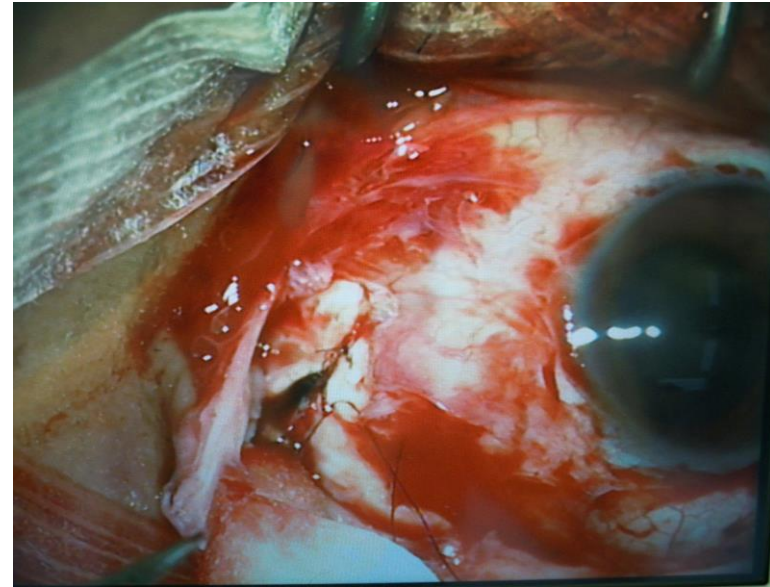
(Ex 1) EVASAN pour traumatisme ouvert du globe oculaire

Les délais d'évacuation peuvent être aujourd'hui « allongés » grâce à

- l'antibiothérapie IV voire in situ
 - injection intra-camérulaire, intra vitrénne
- la corticothérapie générale, locorégionale, topique

qui permettent une diminution des risques infectieux et inflammatoires

- endophtalmie
- ophtalmie sympathique



Endophtalmie OD



(Ex 1) EVASAN pour traumatisme ouvert du globe oculaire

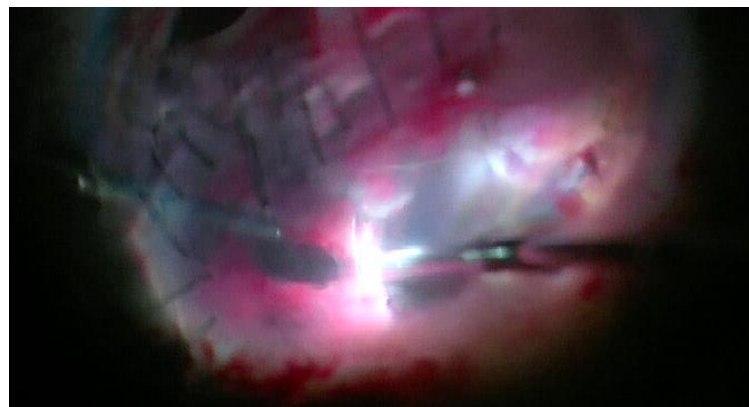
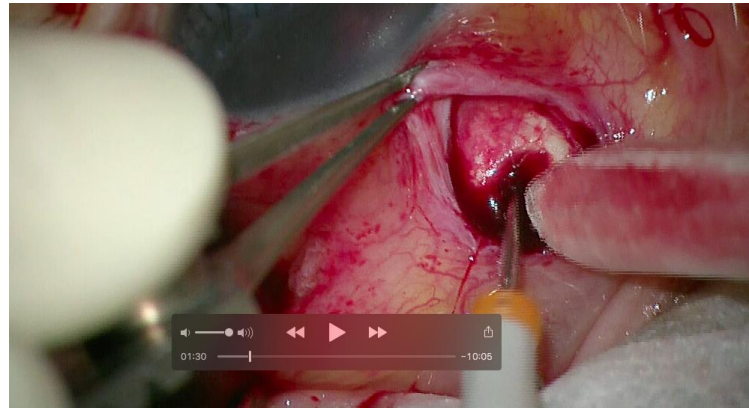
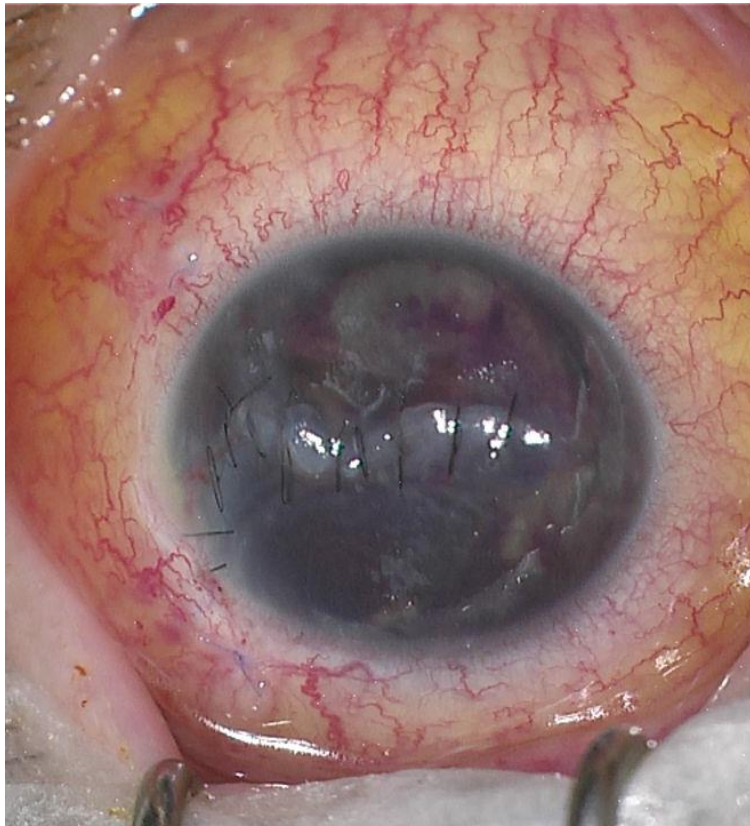
Evolution des techniques micro-chirurgicales

Faire bénéficier au blessé

- d'équipes chirurgicales spécialisées,
- de plateaux techniques adaptés,
- dans une *obligation de moyens*, l'urgence restant à la fermeture de la plaie
 - ex : prise en charge d'une plaie perforante du globe oculaire avec corps étranger intra oculaire en 2 temps



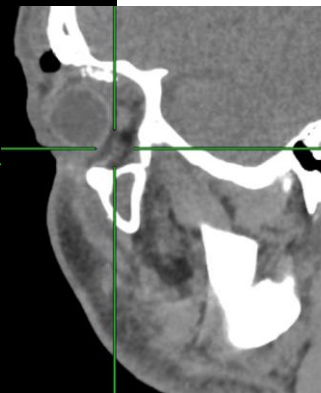
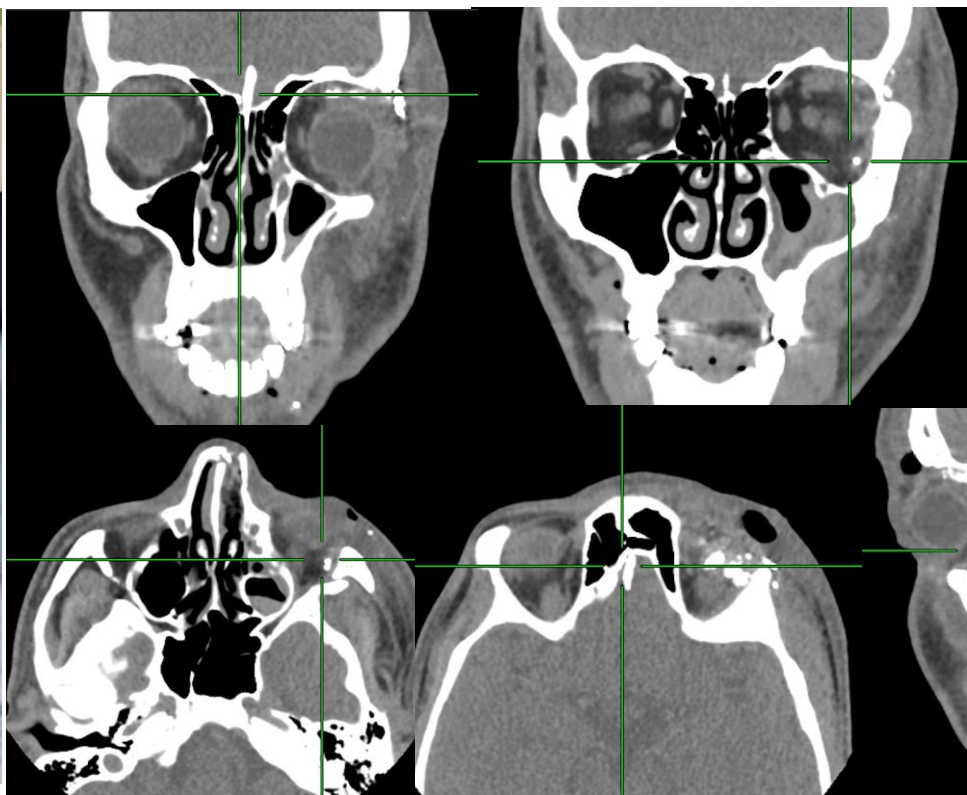
Prise en charge secondaire d'un hématome choroïdien sur plaie du globe



(EX 2) J 0 Tramatisme maxillo facial / CE Intra orbitaires/ sans plaie du globe



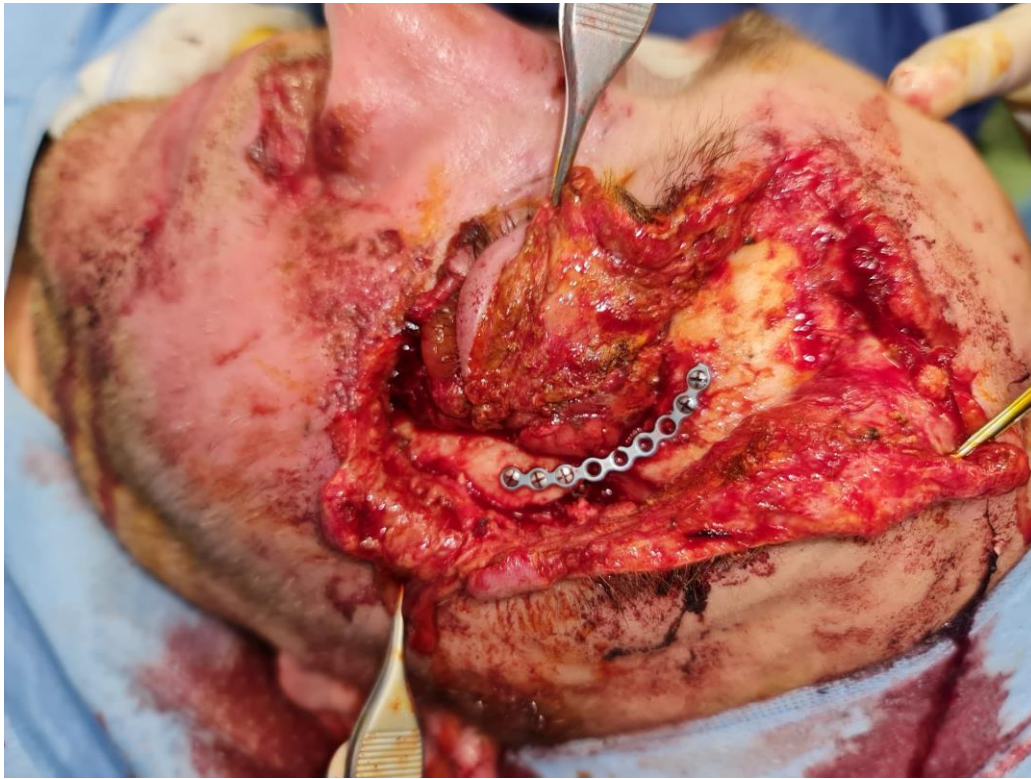
J1 Réa post EVASAN



Crédits : Dr A De Faria

J6 Reprise chirurgicale

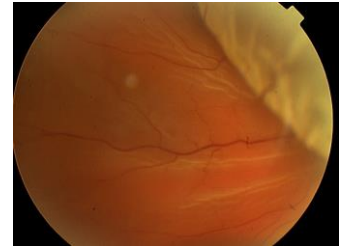
J10 Aspect Post opératoire



Crédits : Dr A De Faria



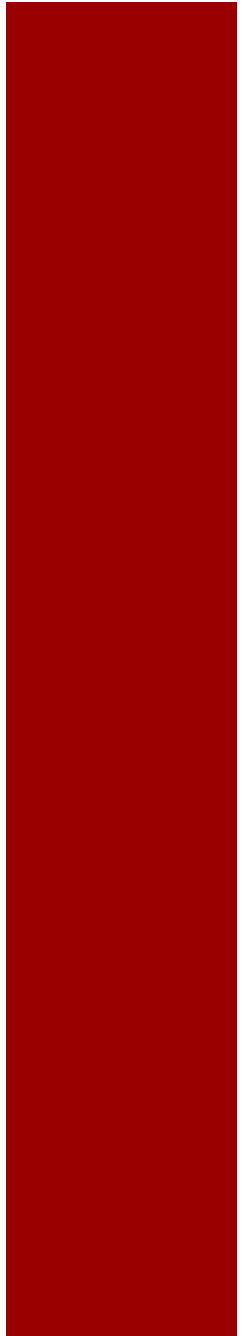
(Ex 3) EVASAN pour pathologie chirurgicale oculaire urgente



Exemple type : le décollement de rétine rhégmatoïde

- Mettre en balance les bénéfices / risques en prenant en compte :
 - Le **plateau technique** sur place? Existence de **chirurgiens vitréo-rétiniens** ?
 - Si chirurgie envisagée en urgence sur place : **délais post opératoires** à respecter avant le rapatriement sanitaire (gaz intra oculaire...)?
 - Si EVASAN envisagée avec une prise en charge « différée », quid du délai pour l'évacuation sur un centre spécialisé?

Les répercussions sur l'œil du transport aérien



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

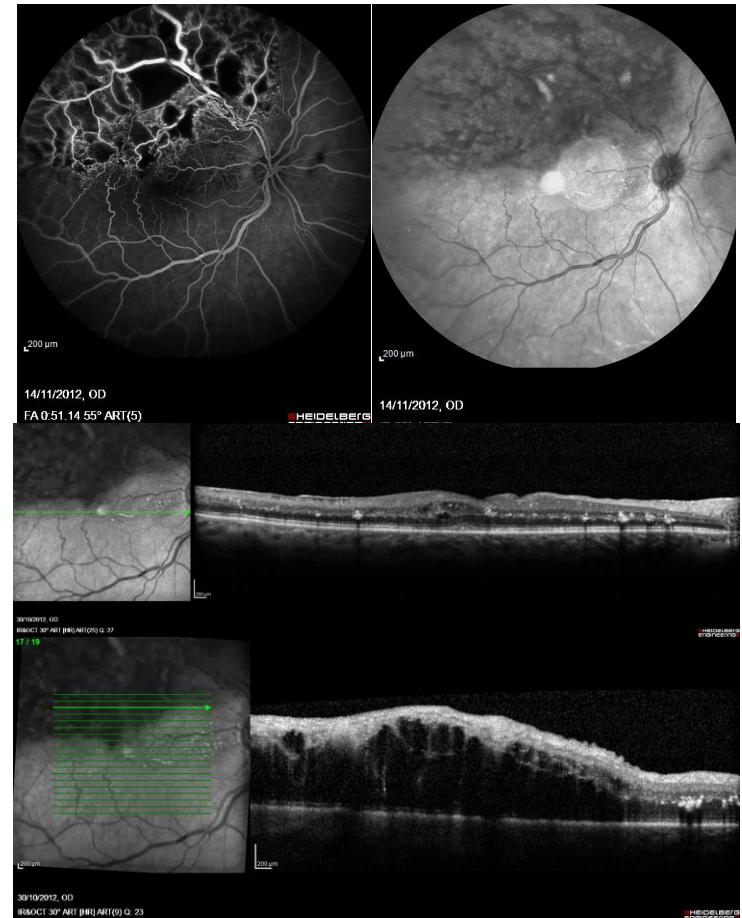
selon le milieu ambiant

L'hypoxie

Réactions vasomotrices rétiniennes et choroidiennes

- accentuation des processus hémorragiques et oedémateux

Pas de CI au RAPASAN ...



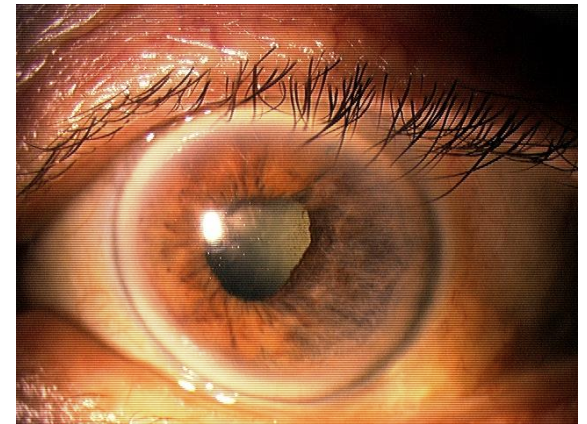
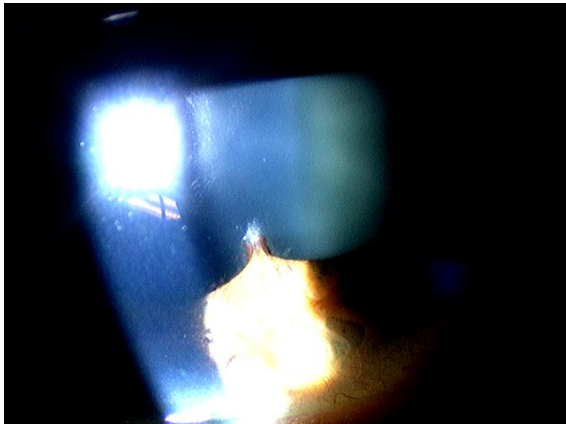
Occlusion branche veineuse rétinienne

Les répercussions sur l'œil du transport aérien

selon le milieu ambiant

L'hypoxie

- Myosis ...
 - risque accru de synéchies irido-cristalliniennes sur un œil inflammatoire = uvéite antérieure aigue
 - accentué par les morphiniques
 - il faut donc les prévenir : cycloplégie par Atropine 1% collyre X2/j



Synéchies après uvéite antérieure aigue

Les répercussions sur l'œil du transport aérien

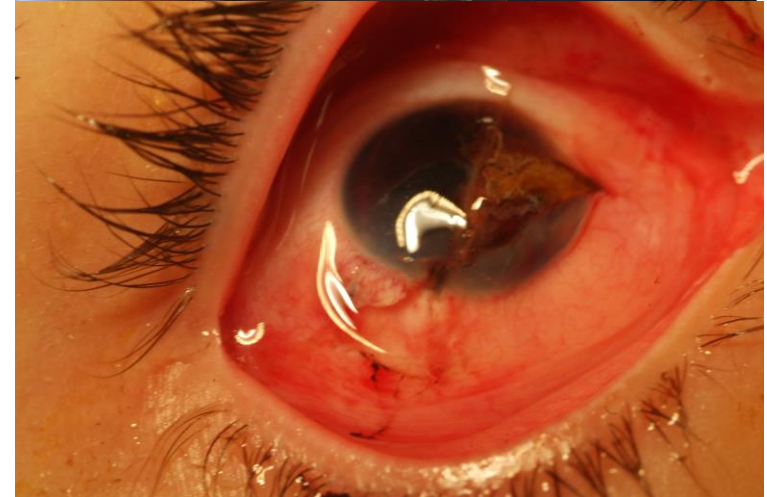
selon le milieu ambiant

Dépression barométrique

- problème du volume des gaz
- 1500 m : x 1.2
- 3500 m : x 1.5
- 5000 m : x 1.9

Les risques

- Hypertonie dans un œil contenant un gaz
- Compression du globe oculaire par de l'air provenant des cavités aériennes entourant l'orbite
- Pneumorbite
 - Hernie de tissus intra-oculaires sur un globe ouvert
 - Syndrome du compartiment orbitaire



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

selon le milieu ambiant

Hauts niveaux de luminance

- Le myosis de l'œil
découvert...s'accompagne d'un RPM
consensuel : augmentation des
douleurs iridociliaires (iris blessé)

Froid : majeure

- L'inconfort
- Les troubles vasomoteurs
 - préexistants



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

selon l'appareil

Type

- Hélicoptère
 - avantages = durée de vol courte
 - inconvénients : vibrations et nuisances sonores
- Avions pressurisés : tenir compte du niveau de vol et de l'altitude cabine
 - avoir accès à la tête +++
 - (pansement occlusif à refaire, coque de protection à refixer...)



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

selon l'appareil

Dénivellation rapides, turbulences

- Mal de l'air...vomissements ☹
- Hyperpression veineuse céphalique délétère sur le plan oculaire
 - turgescence choroïdienne
 - poussée vitréenne...
 - possibilité de prolapsus de tissus intra oculaires sur un globe ouvert



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

selon l'appareil

Vibrations mécaniques

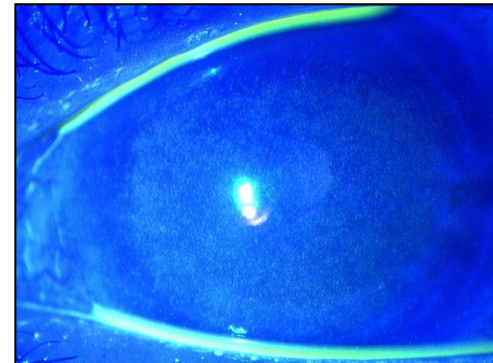
- Favorisent la récurrence des hémorragies
 - ex : hyphéma = hémorragie de chambre antérieure
- Aggravation relative de la désorganisation des milieux intraoculaires
 - ex : plaie du globe

Hygrométrie

- Dessiccation de l'épithélium cornéen
 - kératite d'exposition
 - intérêt des larmes artificielles

Durée du vol

- Décalage horaire des traitements



Les répercussions sur l'œil du transport aérien

fonction du sujet

Pathologies associées : cardiovasculaires, respiratoires, métaboliques

Appréhension du vol : majorée perte repères visuels (pansement oculaire)

Mal de l'air : antinaupathiques, patch

- ☹️ effet mydriatique

La justification du transport aérien pour une pathologie OPHTALMOLOGIQUE

Pas de possibilité
diagnostique

ou thérapeutique sur
place

Recours
nécessaire à
des

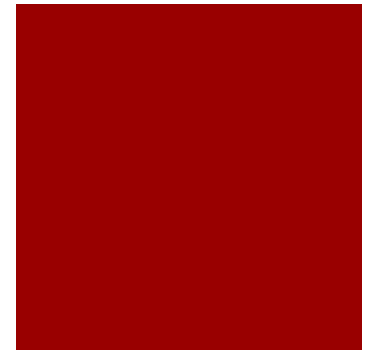
- moyens et des équipes
- spécialisées

Notion
d'urgence

- ex : plaie du globe avec
- impossibilité de parage
- suture sur place (délai idéal théorique 6H)



Pathologie médicale et transport aérien



Les affections oculaires



Les affections générales
à retentissement oculaire

Les affections oculaires et les transport aérien

Les lentilles pré cornéennes

- Mauvaise tolérance sur vol longue durée :
 - Faible degré d'hygrométrie
 - Diminution de la pression partielle en oxygène
- Risques :
 - Œdème de cornée, kératite superficielle
- Conseils :
 - retirer ses lentilles, larmes artificielles 😊
 - dormir pendant le vol avec ses lentilles ? ☹️



Les affections oculaires et le transport aérien

Pathologie
ophtalmologique chronique
traitée par collyres

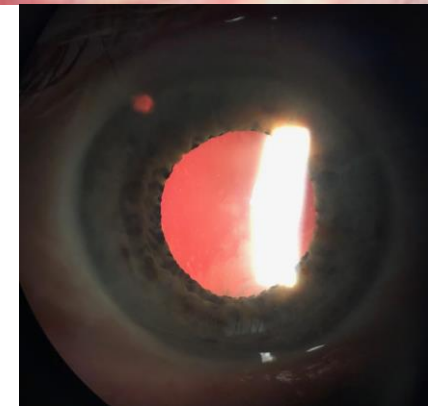
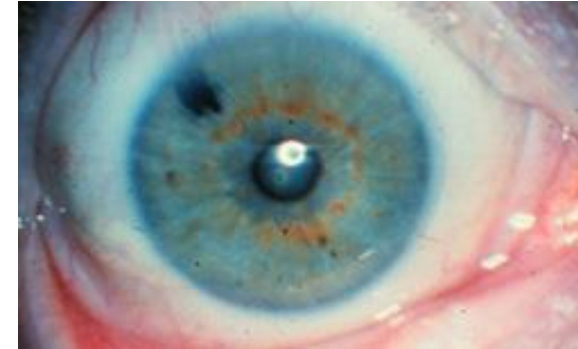
- Ex : GPAO, uvéites...
- Respecter les horaires d'instillation du traitement en tenant compte des décalages horaires



Les affections oculaires et le transport aérien

Patient présentant un risque de crise de glaucome aigu par fermeture de l'angle

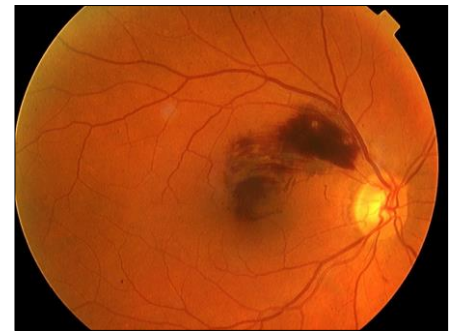
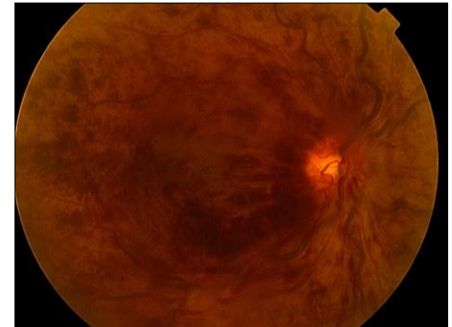
- Risque théorique...
- pb des antinaupathiques à effet atropinique et du déclenchement potentiel d'une crise de GPFA
- Impossible à prévoir en vol
- Rôle de l'ophtalmologiste traitant en matière de prophylaxie :
 - Iridotomie périphérique prophylactique chez ces patients
- En cas de crise d'hypertonie oculaire :
 - inhibiteurs de l'anhydrase carbonique IV



Les affections oculaires et le transport aérien

Les anomalies vasculaires rétiniennes aiguës

- Occlusion veineuse rétinienne ou oblitération artérielle rétinienne :
 - Risque d'aggravation des phénomènes
 - oedémateux et hémorragiques
 - ischémiques
 - ..Informer, pas de CI au transport





Pathologie médicale et transport aérien



Les affections oculaires



Les affections générales à retentissement oculaire

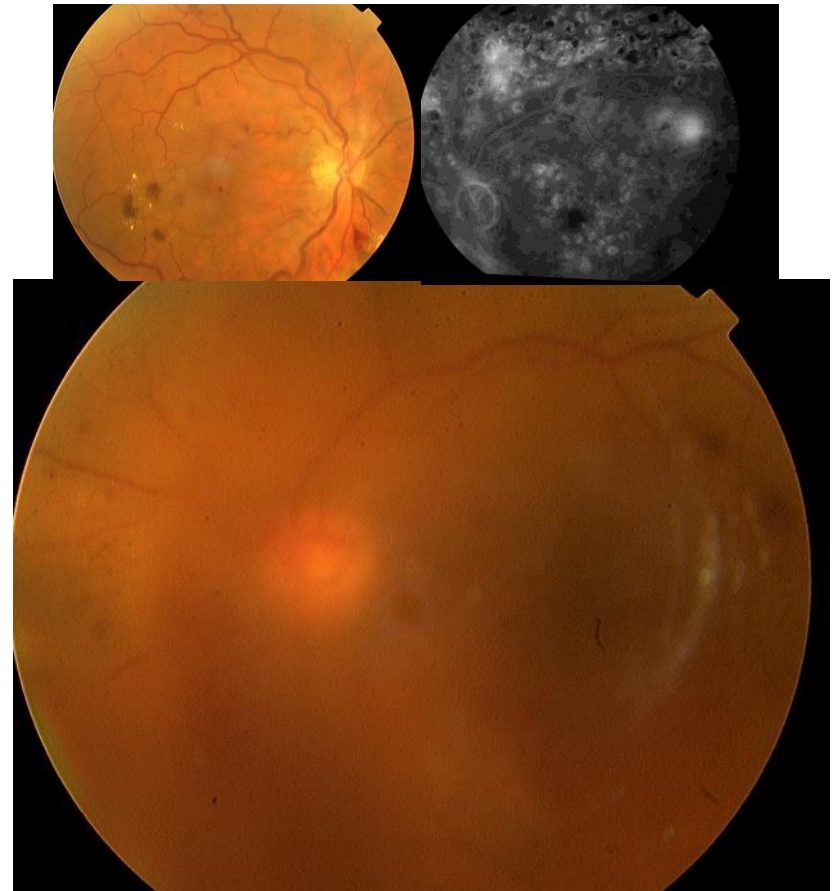
Les affections générales

HTA

- Non équilibrée avec rétinopathie hypertensive sévère
- risque d'aggravation

Rétinopathie diabétique

- Préproliférante sévère ou proliférante non traitée par photocoagulation laser :
- risque d'aggravation de l'ischémie et de l'œdème rétinien sur vol longue durée



Les affections générales

Hémoglobinopathies

- Sujets homozygotes (SS) ou doubles hétérozygotes Sc ou S-Thal
 - Risque augmenté d'hémorragies rétiniennes et d'occlusion artériolaire
- Selon les auteurs :
 - oxygénothérapie 3l/mn conseillée
 - 20' avant le décollage
 - 10' toutes les heures
 - 20' avant l'atterrissage

Pathologie traumatique, chirurgicale et transport aérien

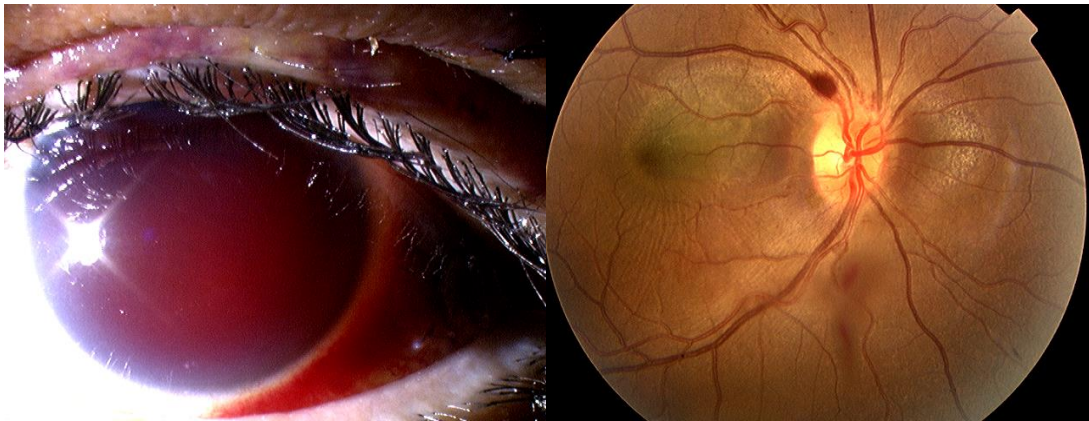
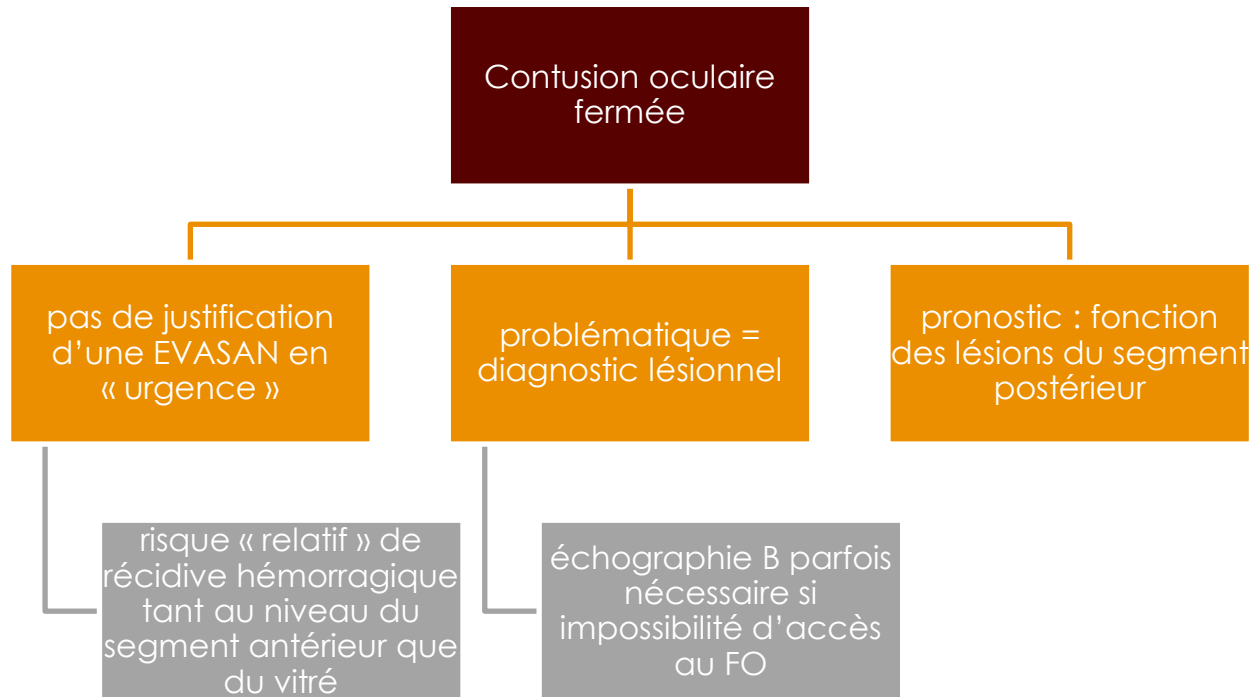


LA TRAUMATOLOGIE



LA CHIRURGIE
OPHTALMOLOGIQUE

Pathologie traumatique et transport aérien



Pathologie traumatique et transport aérien

Plaie du globe oculaire avec ou sans corps étranger intra oculaire

= globe ouvert

- urgence : traitement chirurgical dans les 6h
- justification d'une EVASAN en urgence en fonction des possibilités locales
- mettre en route ATB, prophylaxie antitétanique à vérifier, **protection oculaire ++**



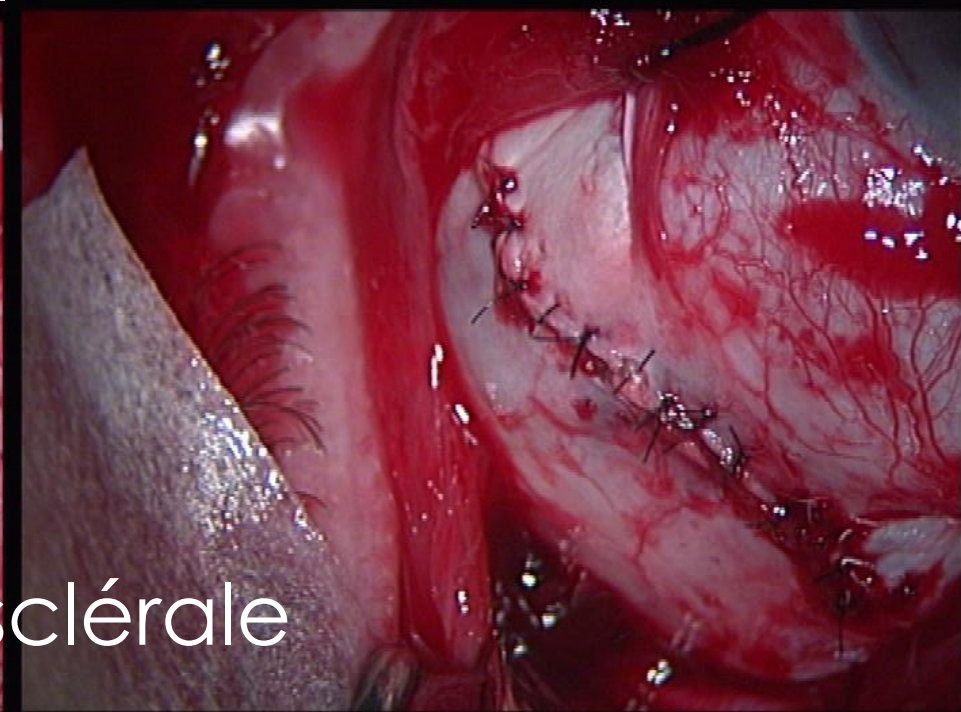
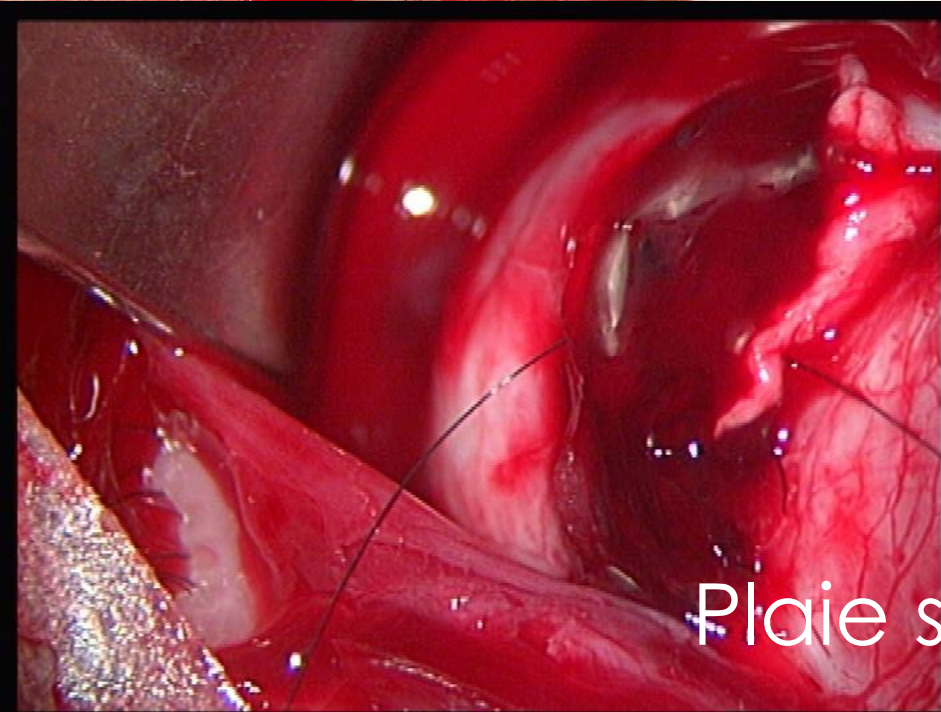
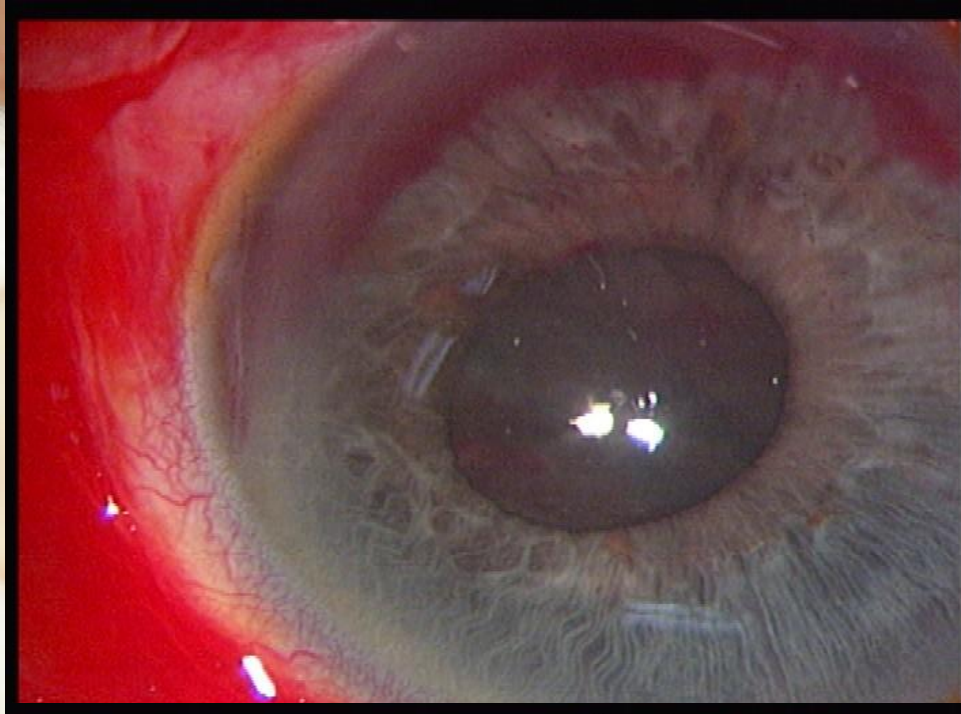
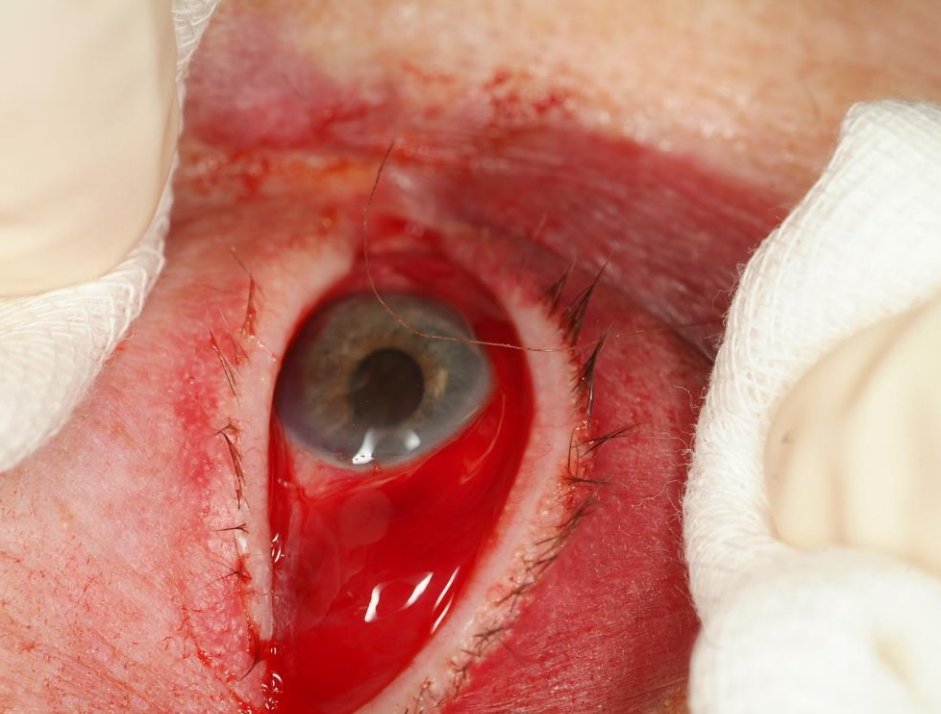
Mise en condition ?

1. **Pansement oculaire** non compressif et coque de protection en fin d'examen pour éviter le sur-accident
2. **A jeun selon la durée de vol** (prise en charge chirurgicale au mieux dans les 6 heures sous **AG**)
3. Mise en route d'une double **antibiothérapie** par voie IV large spectre de bonne pénétration intra oculaire (fluoroquinolone et piperacilline), anti émétiques éventuels

Ex : Piperacilline 4G X3/J ou Fosfomycine 4gX3/j et **Tavanic 500mg X2/j**

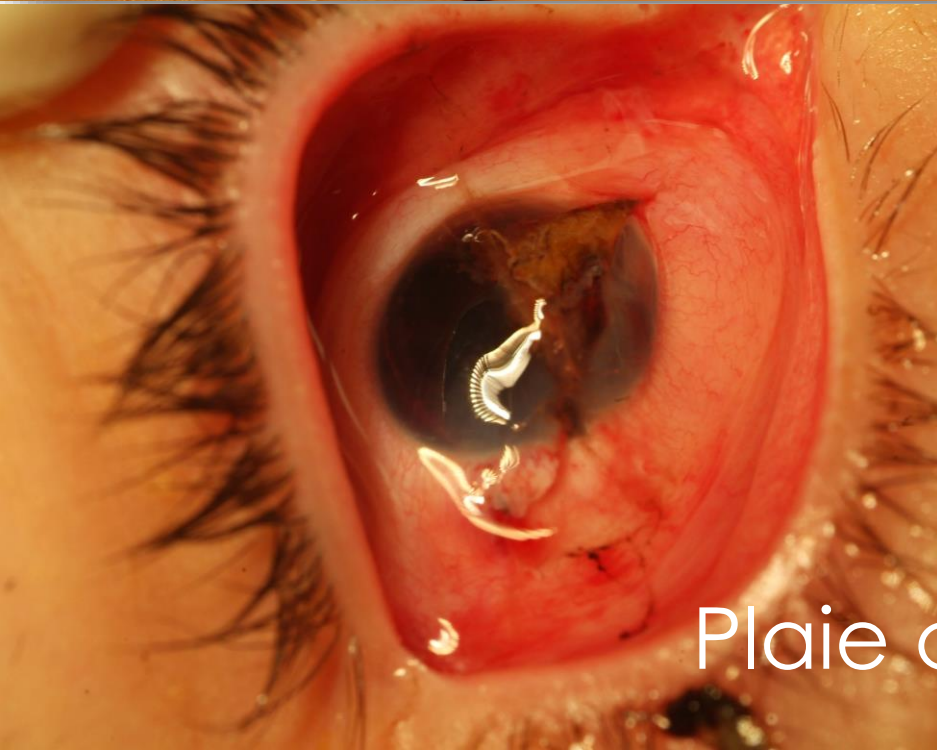
4. Rappel antitétanique selon validité de la vaccination antitétanique



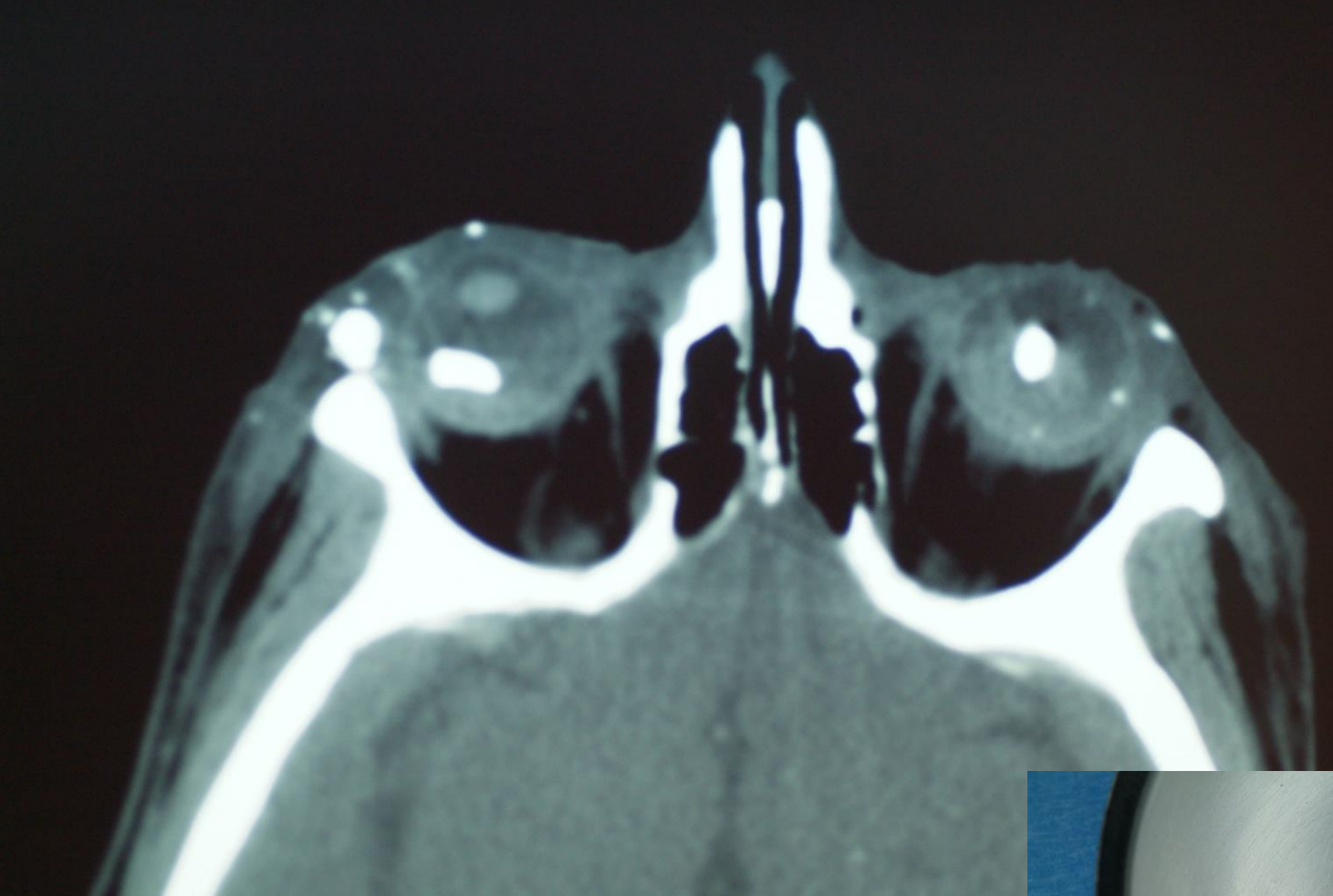


Plaie sclérale





Plaie cornéo-sclérale



Plaie oculaire perforante + CEIO bilatérale

Prise en charge en 2 temps

1. Suture ATB en IVT

2. Ablation CEIO et vitrectomie postérieure



J0 Explosion IED



OG : plaie cornéo-limbique
pénétrante en étoile, hyphéma



OD : éclatement du globe, plaie
transfixiante bord libre paupière
inférieure

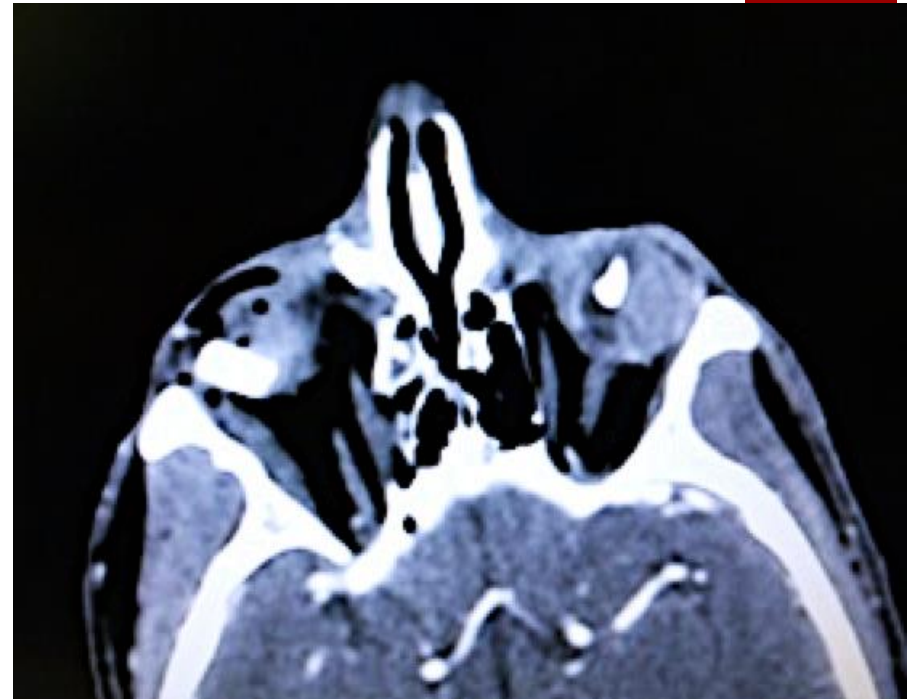
TDM JO

OD :

- CE palpébraux superficiels
- Désorganisation intraoculaire
- Air intraoculaire
- Volumineux CE intraoculaire non métallique
- Luxation extra oculaire du cristallin

OG :

- Volumineuses poches d'hématome choroïdien
- Volumineux CE intraoculaire non métallique
- Cristallin non visible



J1. H = 18H

Bilan microscope opératoire

OD :

- pas d'énucléation primaire
- ablation CE
- parage uvéal
- Suture coque cornéo-sclérale
- conformateur

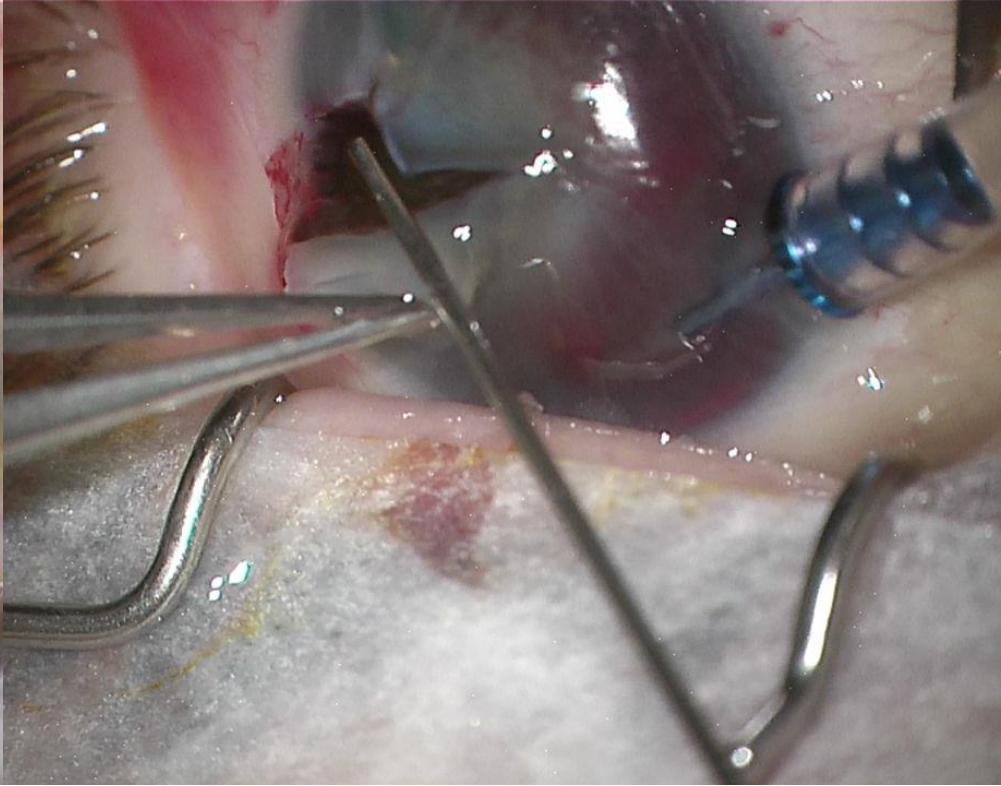
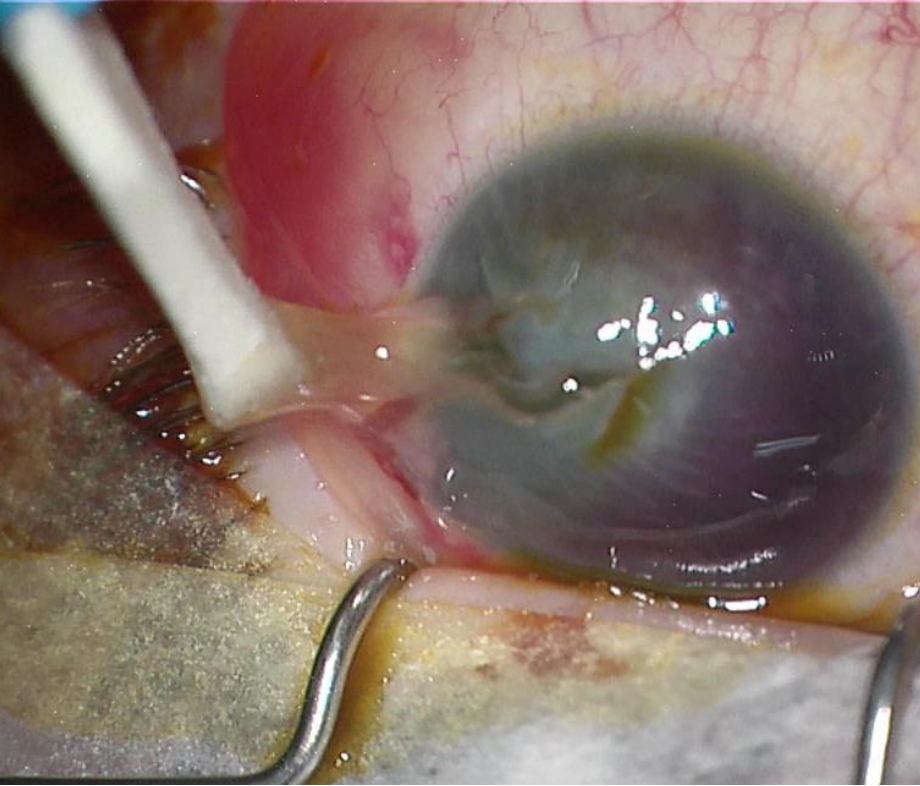
OG :

- vitrectomie antérieure
- phacoplagie
- ablation CE
- sutures cornéo-sclérales
- tentative drainage hématorne choroïdien infructueuse
- injection intra caméculaire d'ATB

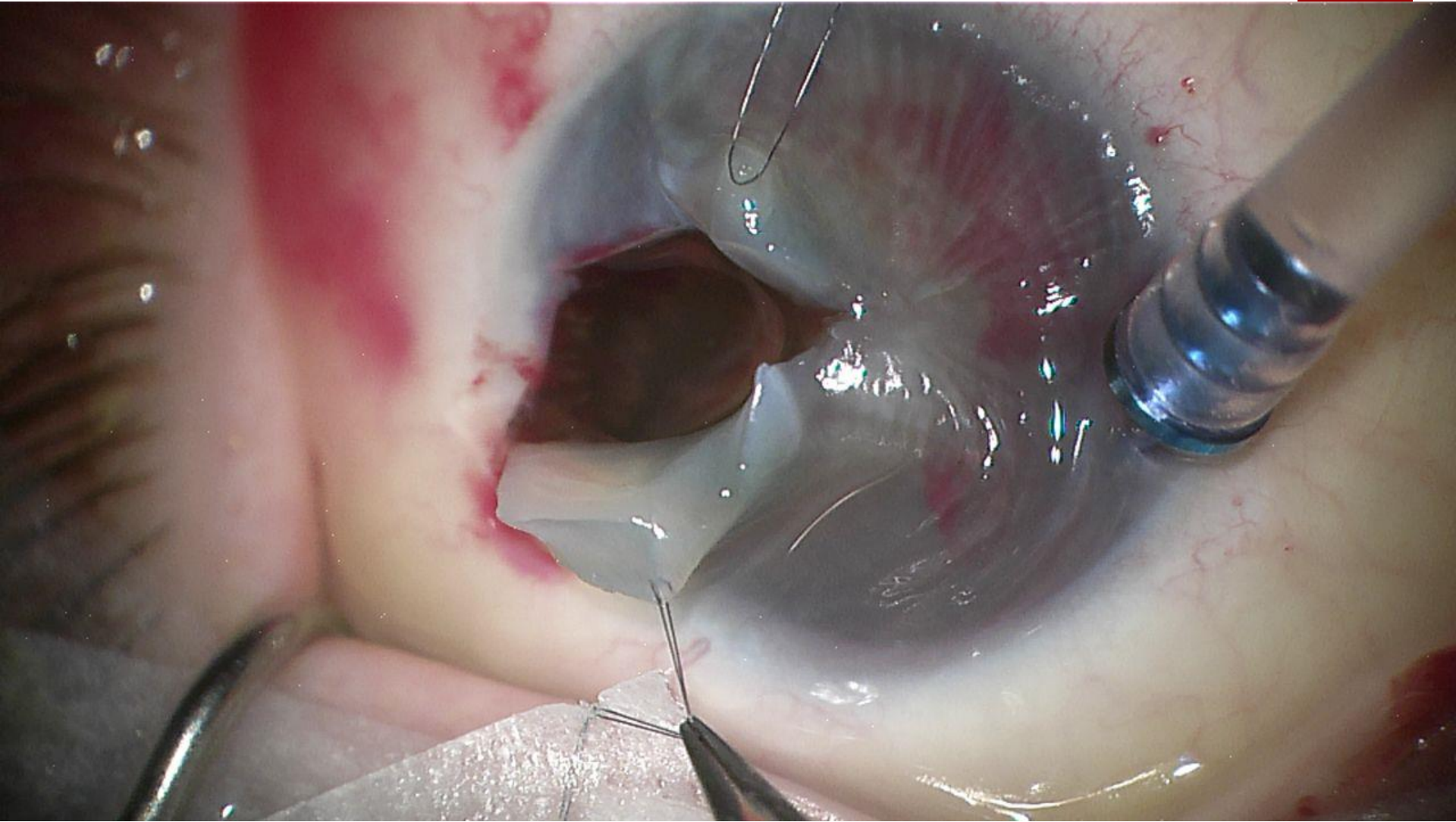




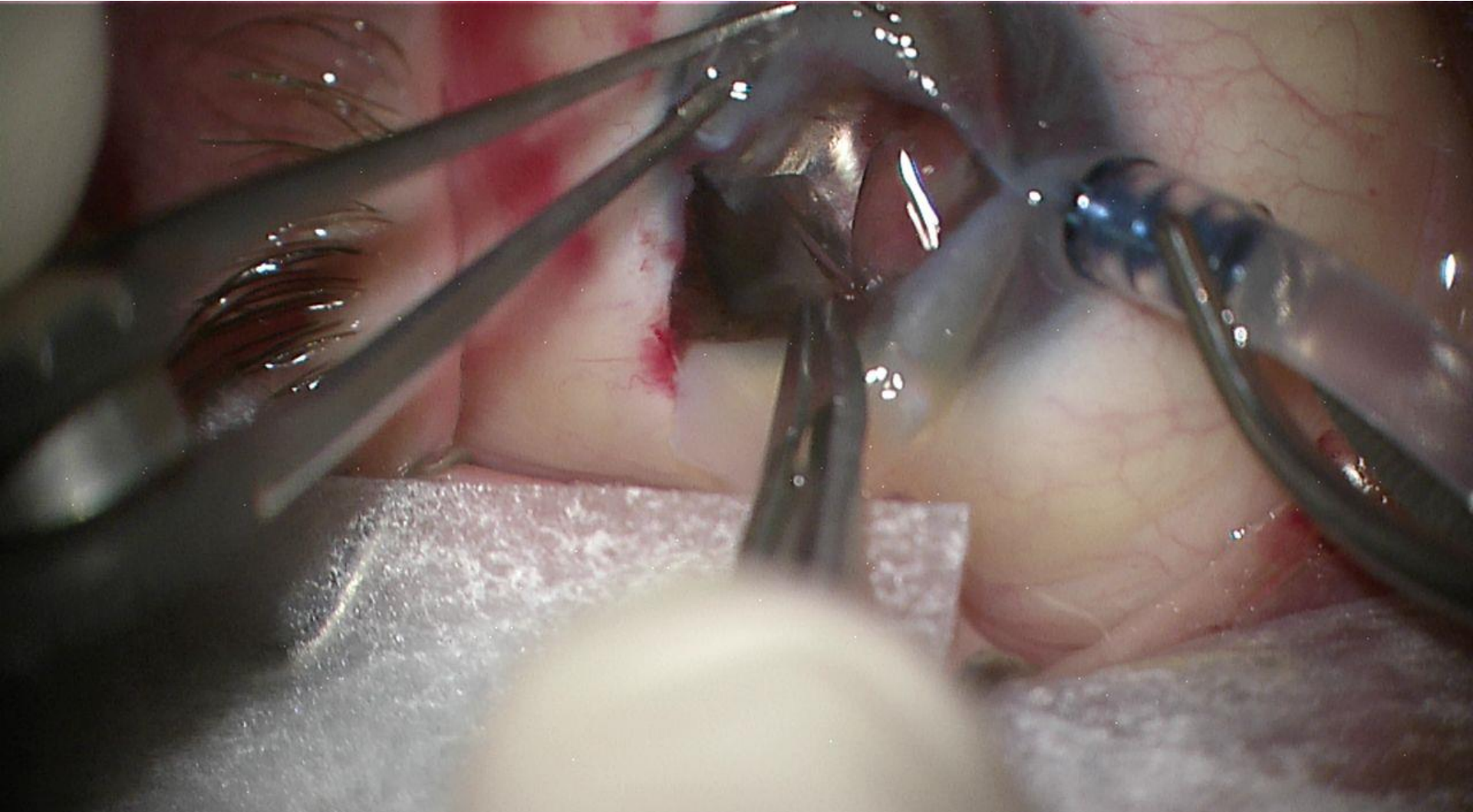


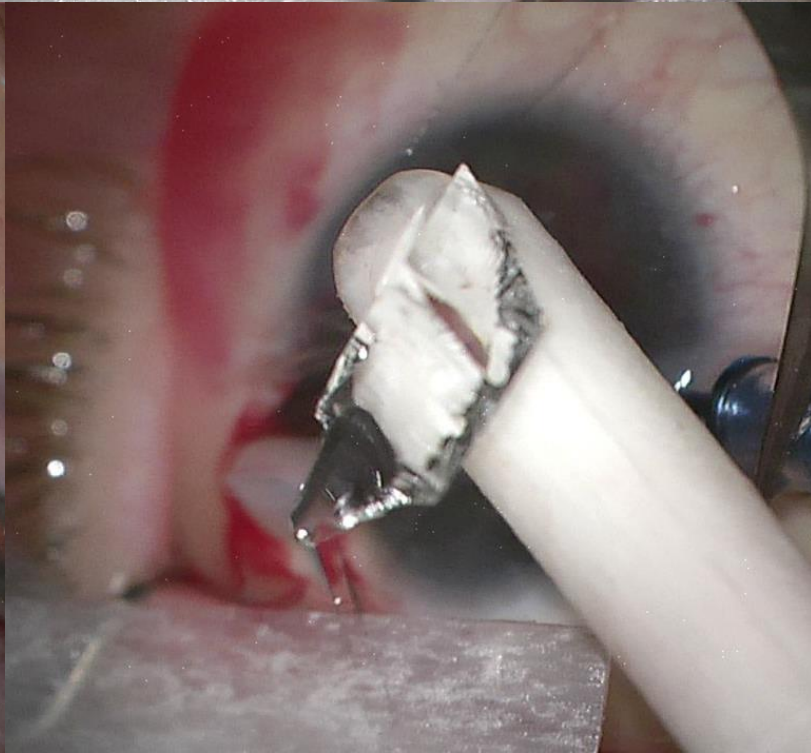
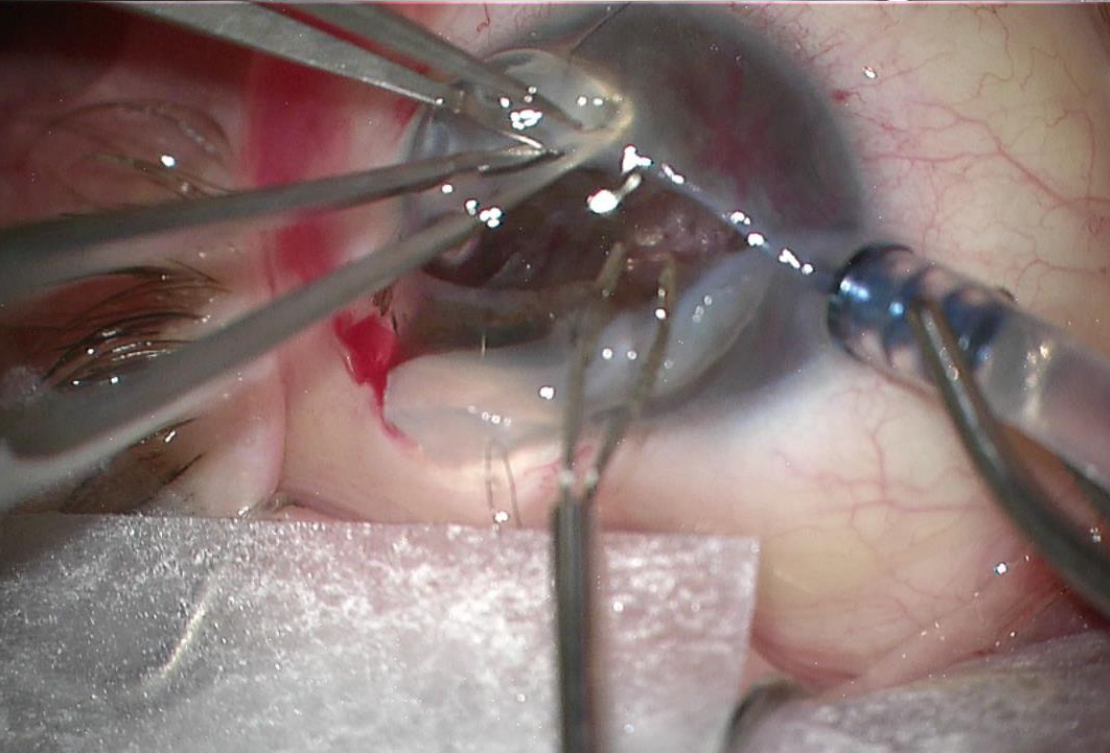
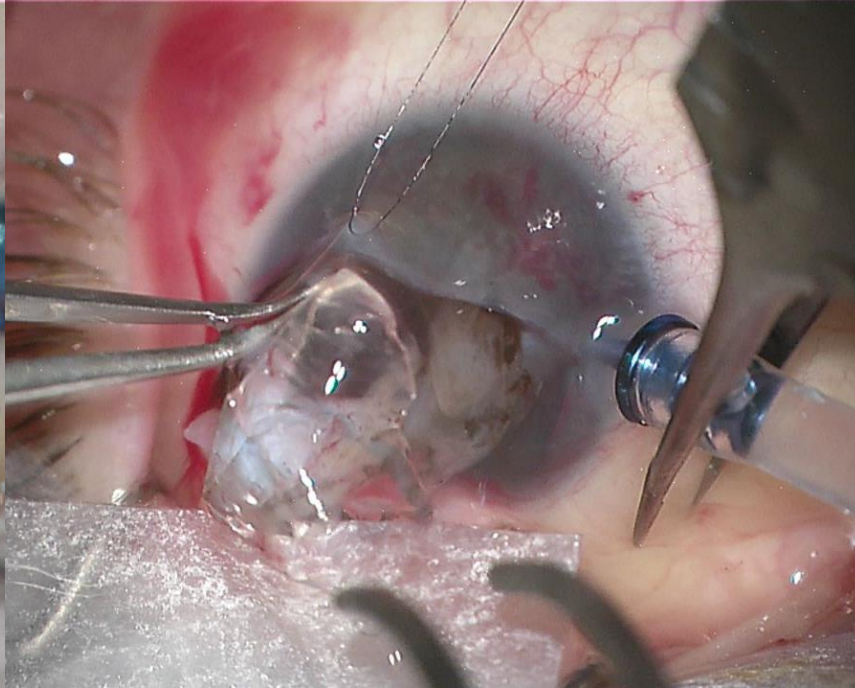
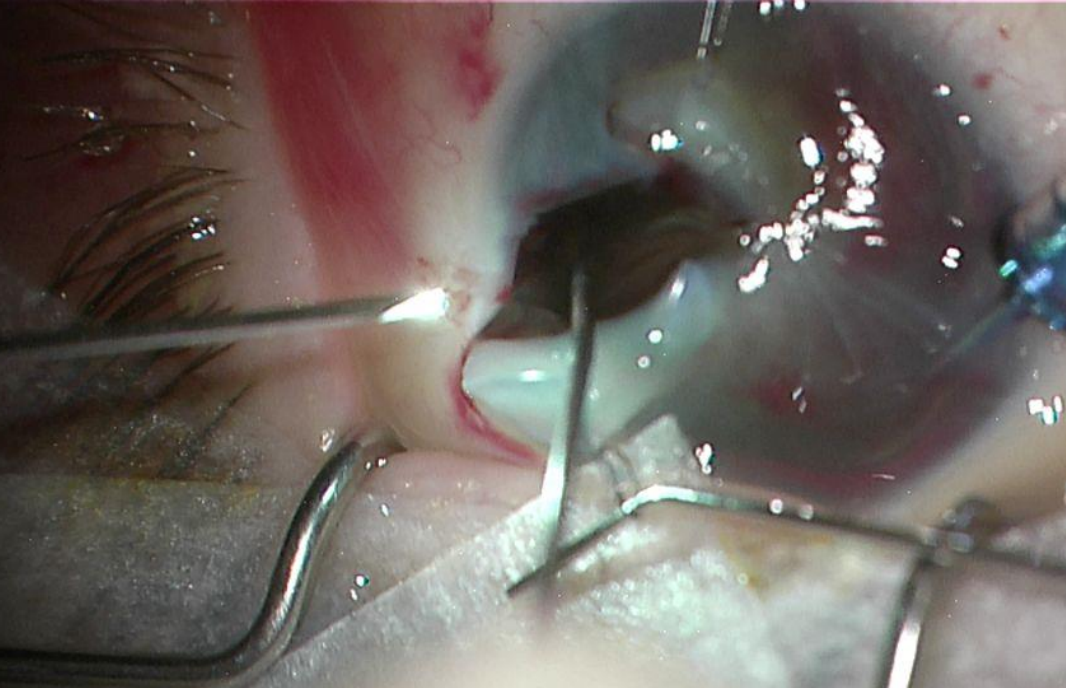


Vitrectomie

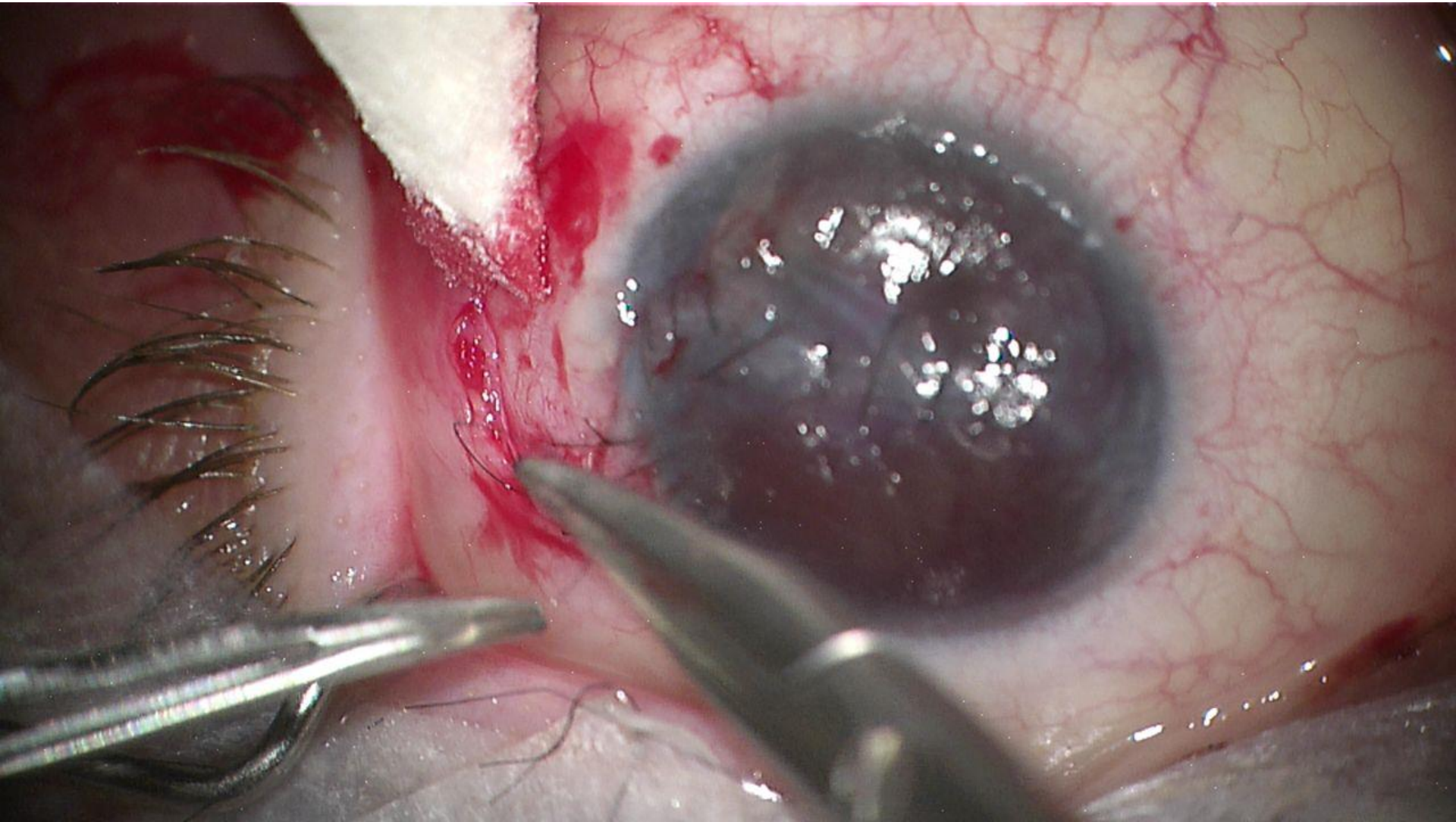


Extraction du CE à la pince

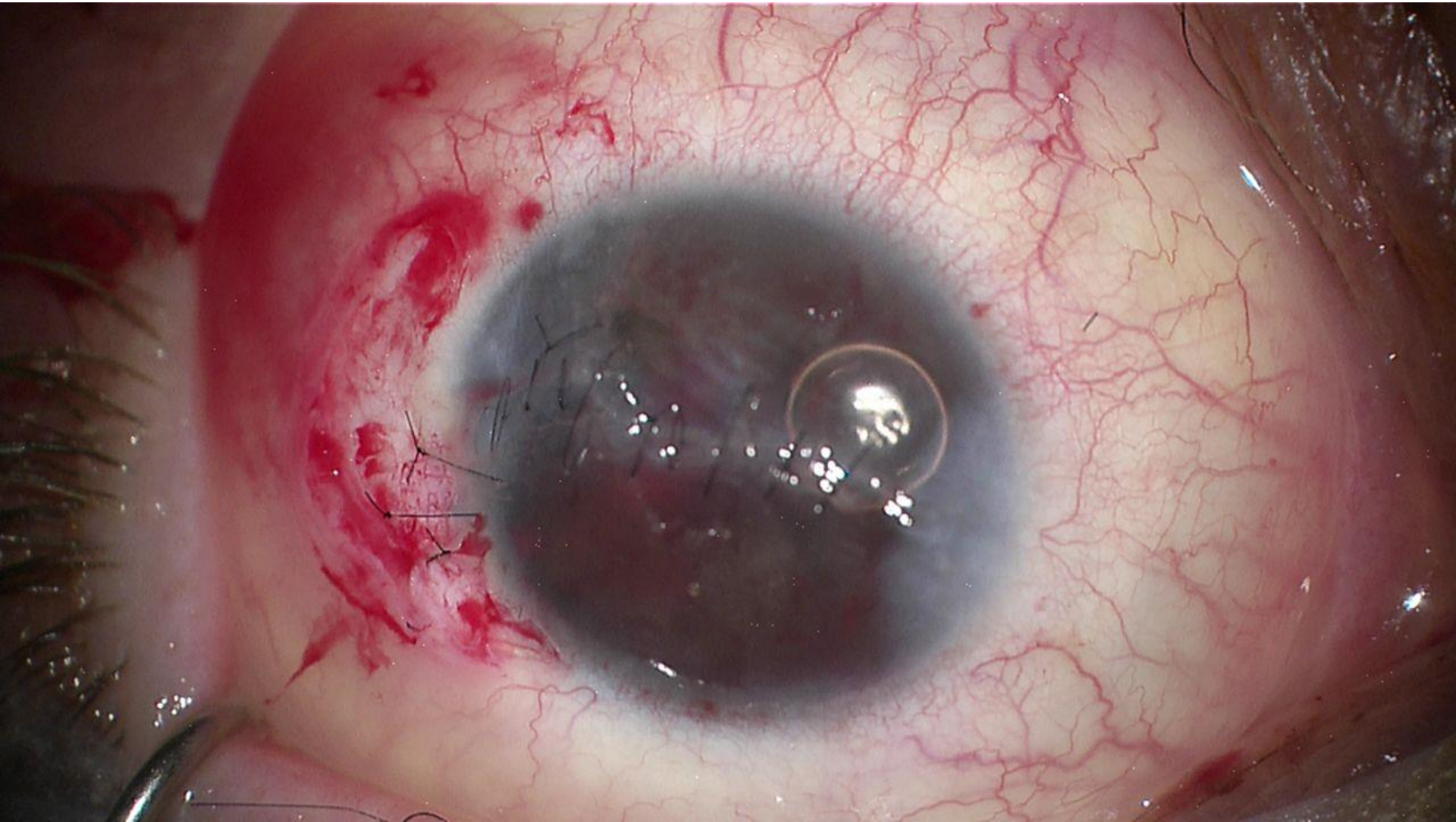




Sutures Monofilament 9/0 et 10/0



Contrôle étanchéité

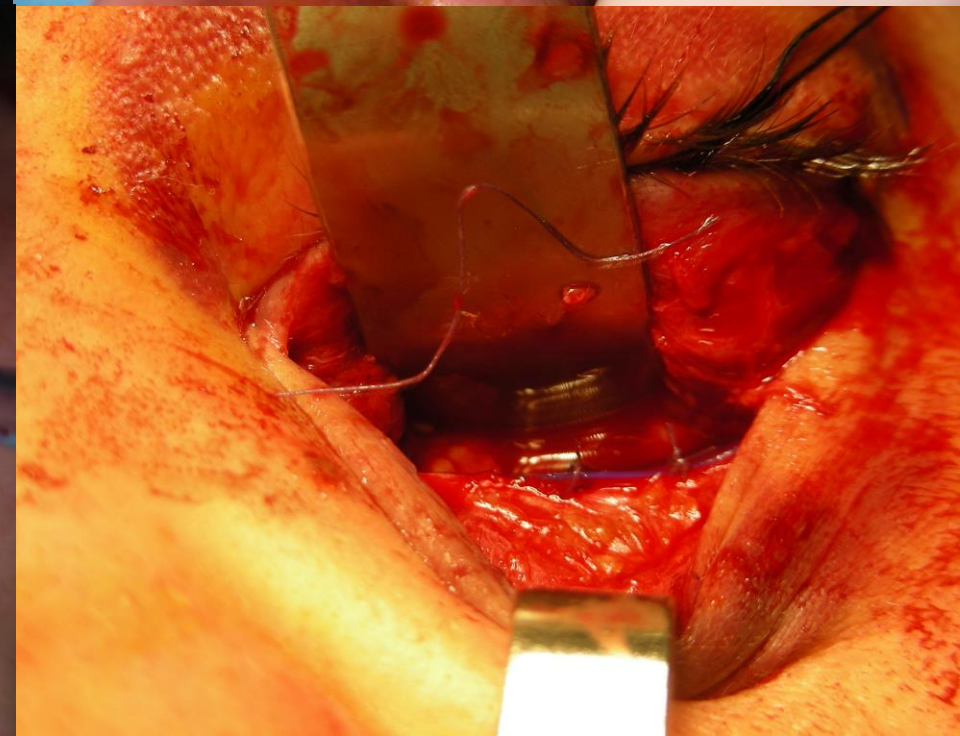
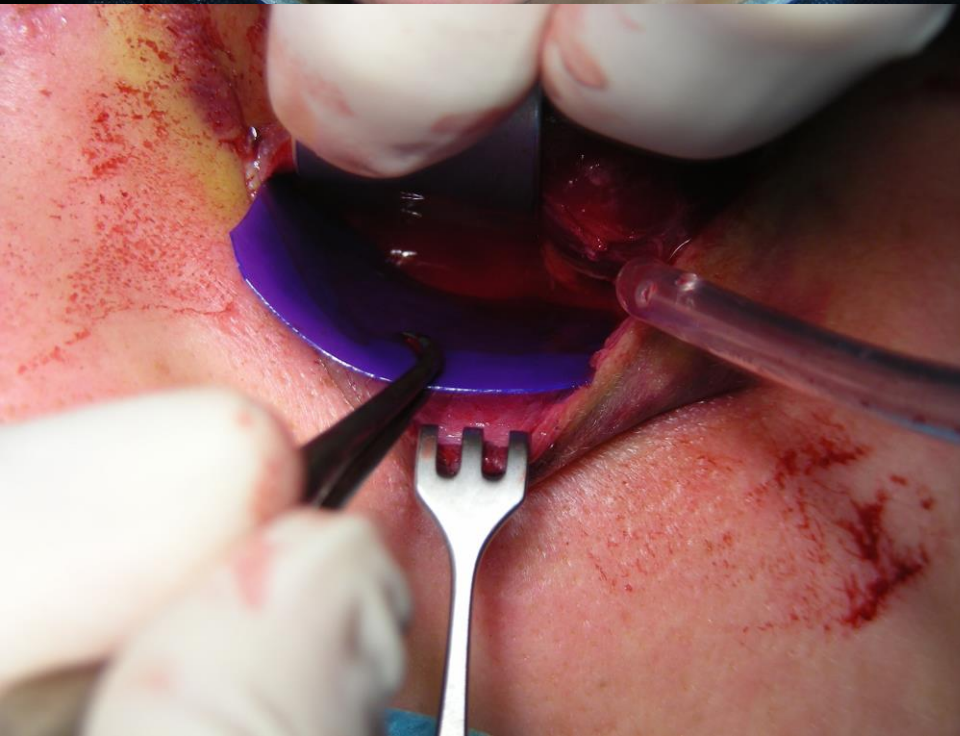


Pathologie traumatique et transport aérien

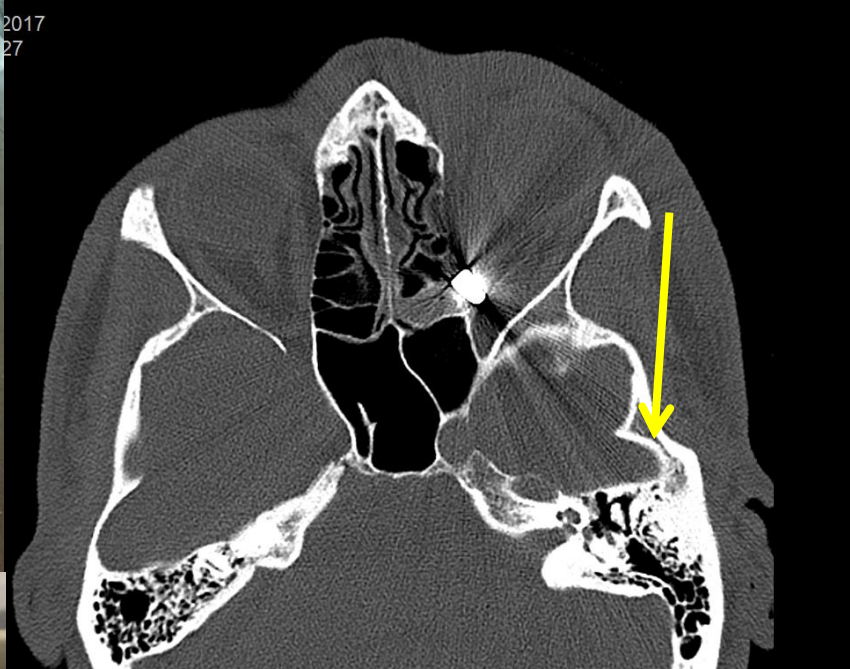
Fracture de l'orbite avec effraction sinusienne

- Emphysème orbitaire : risque de majoration de l'exophtalmie
- Délais traitement chirurgical : environ 8j sauf chez l'enfant, notamment si « trap-door » URGENCE
- (risque atrophie musculaire)





Evasan , plaie par balle, Mali



Pathologie traumatique et transport aérien

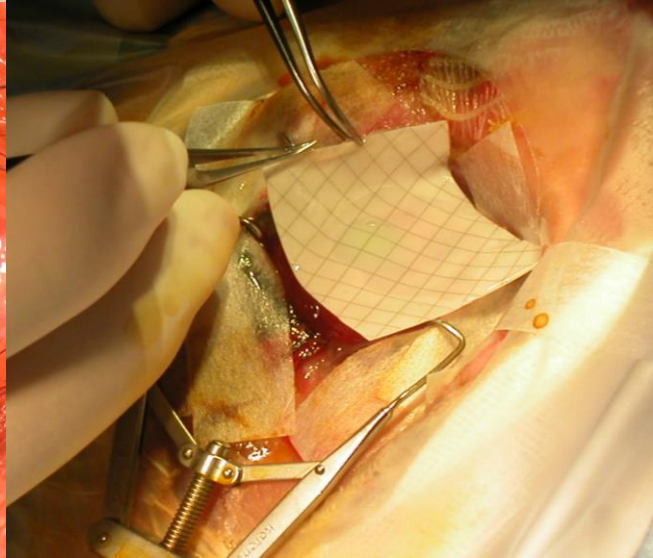
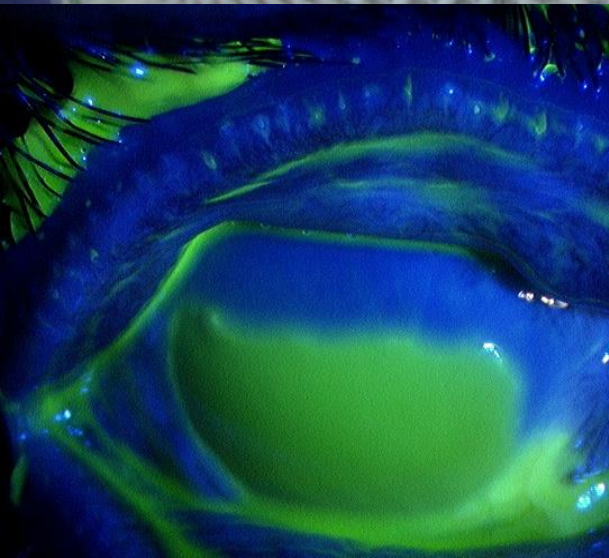
Lésions oculaires dans le cadre d'un traumatisme crânio-facial grave

- altitude zéro si HTIC associée si possible ...mais non absolu

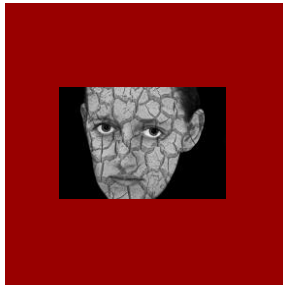




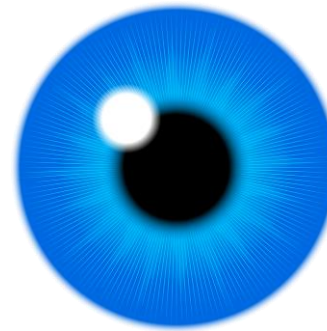
Brûlures oculaires



Pathologie traumatique, chirurgicale et transport aérien



La traumatologie



La chirurgie
ophtalmologique

La chirurgie ophtalmologique

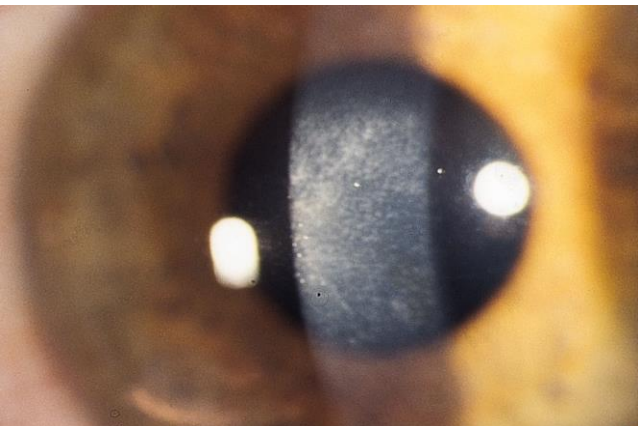
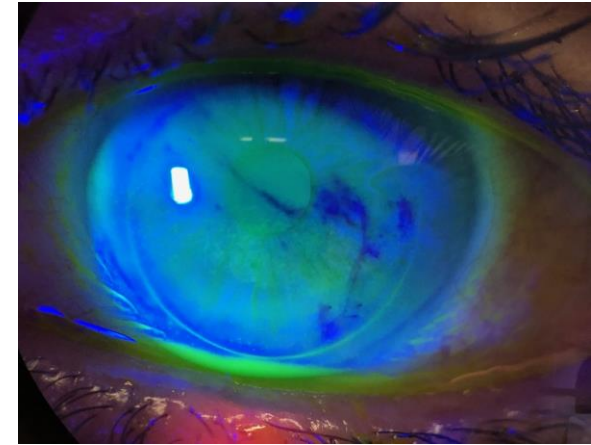


- Les progrès de la chirurgie ophtalmologique permettent de réduire très nettement les délais avant un vol :
 - Diminution de la taille des incisions
 - Réduction de l'inflammation post opératoire
 - Meilleure stabilisation pressionnelle intra oculaire

Pathologie chirurgicale et transport aérien

Chirurgie à globe fermé

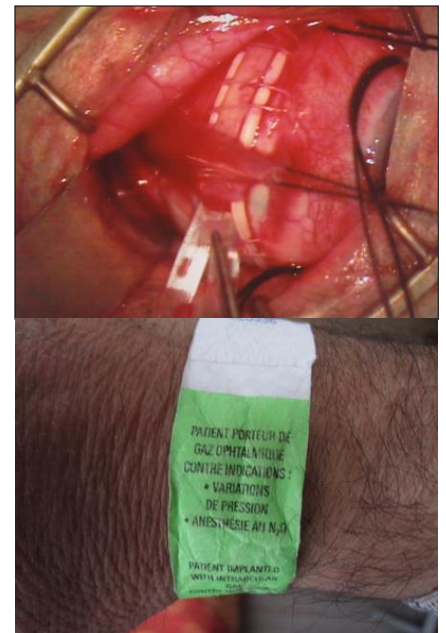
- 1. Chirurgie réfractive
 - Chirurgie de surface : PKR, LASIK, Smile
 - pas de contre-indication au voyage aérien
 - problème d'hygrométrie : syndrome sec ++++



Pathologie chirurgicale et transport aérien

2. Décollement de rétine opéré ab externo par cryo-indentation

- pas de contre-indication au voyage aérien une fois la cicatrisation obtenue (rétine à plat)
- mais attention : si utilisation de gaz ou d'air ☹️ : x 30 à 40 % du volume
 - HTO , collapsus de la circulation chorio-rétinienne
 - Risque de cécité définitive +++
- CRO +++ ; bracelet poignet patient

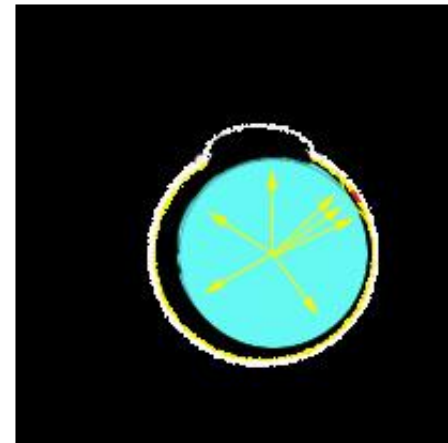
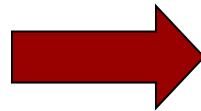
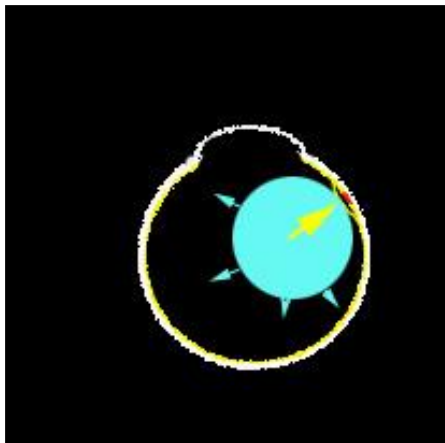


Pathologie chirurgicale et transport aérien

2. Suite : Décollement de rétine traité ab externo avec gaz :



connaître la durée de résorption des gaz utilisés
(air, fluorocarbonés SF₆, C₂F₆, C₃F₈...)



Caractéristiques des gaz intra-oculaires



Nom	Formule	Facteur d'expansion	Phase d'expansion maximale / phase d'expansion totale	Concentration non expansive (%)	Durée (jours)
Air		0			2-5
Hexafluorure de soufre	SF6	2X à 2,5X	6H/ 24H	18 à 20	10 -14
Perfluoroéthane	C2F6	3,3 X	6H/ 36H	16	30 -35
Perfluoropropane	C3F8	4X	6H / 72H	17 à 20	55 -70

Exemple: Mr Guy D.



Pathologie chirurgicale et transport aérien

3. Suite : Décollement de rétine non traité :

- Positionner le malade selon les recommandations de l'ophtalmologiste pour minorer son extension

(ex : décollement de rétine OD récent, rhexmatogène temporal supérieur = patient couché, pieds surrelevés, tête tournée à droite...)

Pathologie chirurgicale et transport aérien

Chirurgie à globe ouvert

1. Greffes de cornée

• **Kératoplastie transfixiante :**

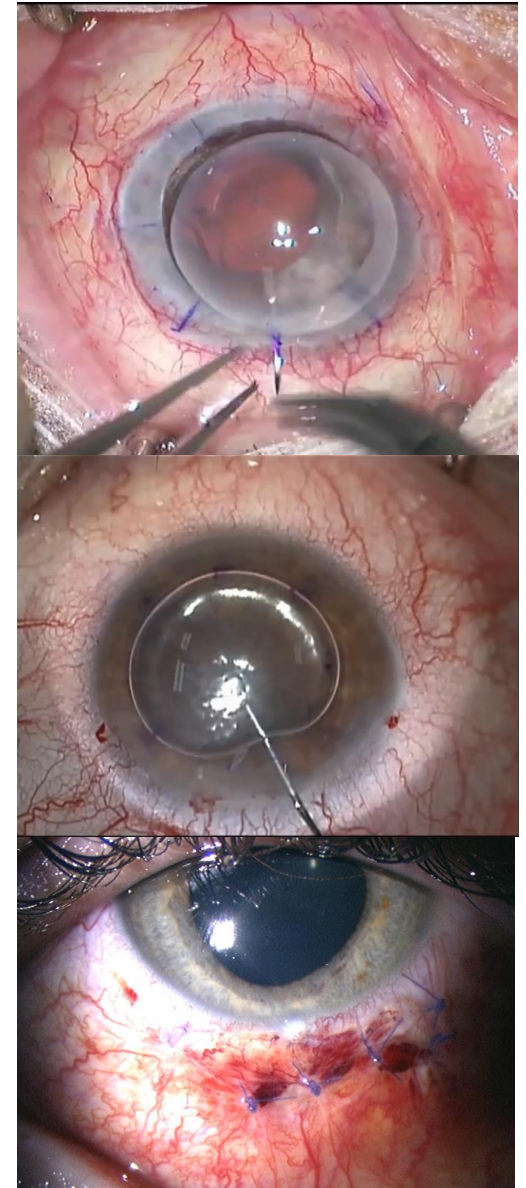
- Suivi post opératoire ++
- Pas de délais
- Respect instillation collyres , corticoïdes
- notamment ou immuno-supresseurs locaux
- (risque de rejet de greffe)

• **DMEK :**

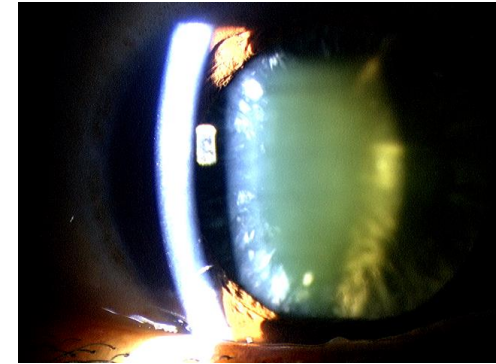
- Suivi post opératoire ++
- Respect instillation collyres
- Délai 48 h : résorption de l'air

2. Suture d'une plaie cornéenne ou sclérale

- Suivi post opératoire ++
- Pas de délais



Pathologie chirurgicale et transport aérien



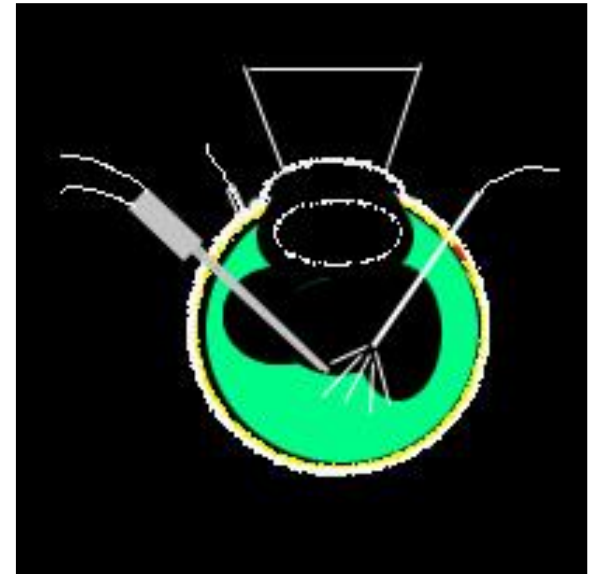
Chirurgie à globe ouvert

- **3. Phaco exérèse**
 - Pas de délai
 - Suivi post opératoire ++
- **4. Chirurgie du glaucome**
 - Gestion des suites , de la PIO post opératoire
 - Délai raisonnable de 15 j pour la trabéculéctomie
 - Délai raisonnable de 8 j pour la sclérectomie profonde non perforante

Pathologie chirurgicale et transport aérien

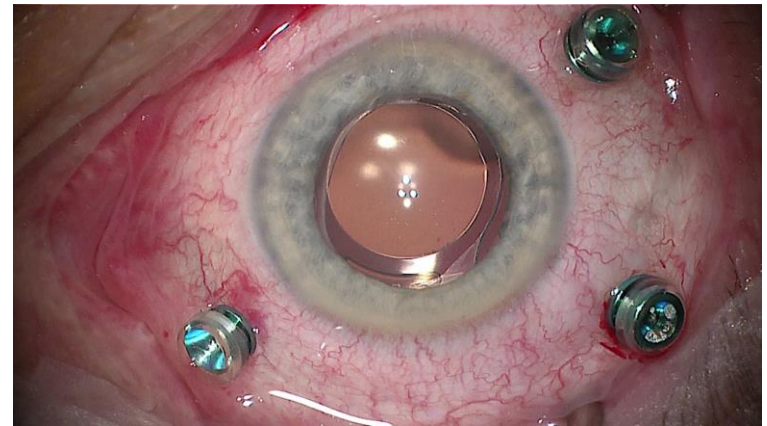
4. Vitrectomie :

- Selon la pathologie traitée :
 - pas de délai ..
 - selon le recours ou pas à du gaz en per opératoire (gaz = attendre sa résorption complète)

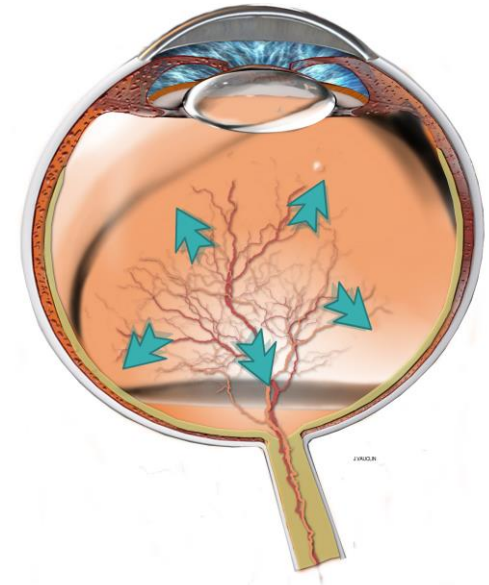
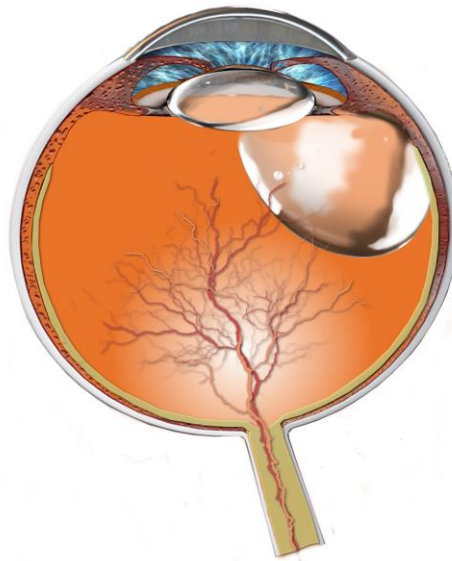
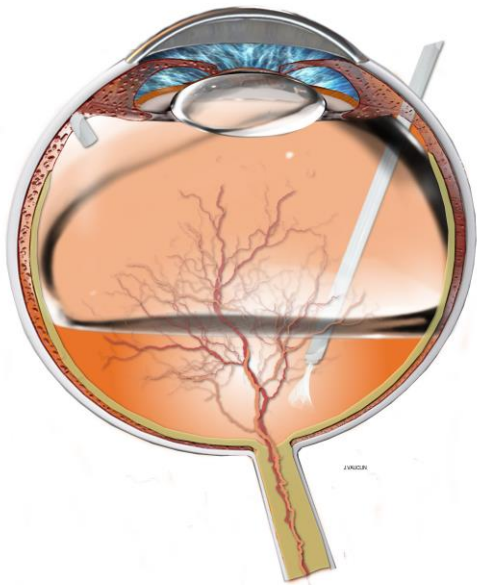


5. Chirurgie du décollement de rétine ab interno :

- Attention au tamponnement interne par gaz ☹️ : contre indication !!!



Echange fluide / air / gaz



Pathologie chirurgicale OPH et transport aérien

Tous ces délais ne sont qu'approximatifs..!!

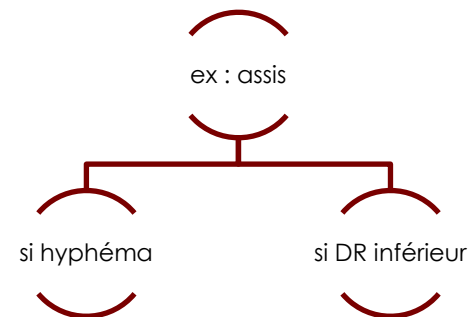
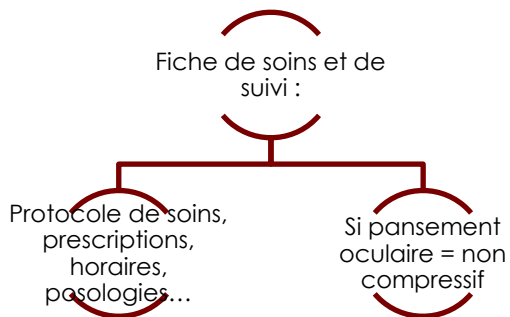
- Le contexte prime

Information du malade ou blessé des risques encourus

Suites simples : délais raccourcis 😊

Suites compliquées : délais allongés ☹

Mise en condition pour le transport



Conclusions

Voie aérienne = confort, sécurité, rapidité

- avenir fonctionnel de l'œil

Pas de contre-indication absolue aux évacuations primaires

Indications de transport en post-opératoire
délais fonction du type de chirurgie

- danger :gaz intra oculaire