

## Rétine chirurgicale : améliorer les pratiques grâce à l'informatique et aux nouvelles technologies, sans oublier le quotidien...

Véronique Pagot-Mathis<sup>1</sup>, Saleh Alshehri<sup>1,2</sup>, Vanessa Sentis<sup>1,2</sup>

1. Unité rétine, service d'ophtalmologie, hôpital Pierre-Paul Riquet, CHU Toulouse

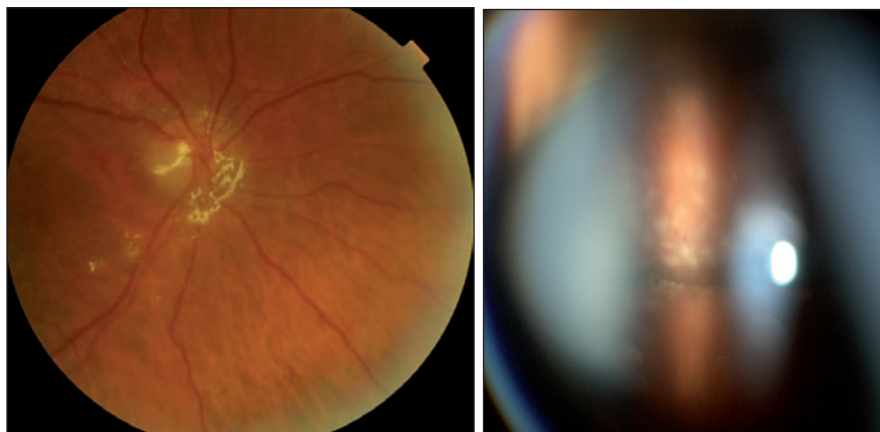
2. Interne des hôpitaux de Toulouse

### Nouveaux tamponnements internes

*D'après l'intervention de Véronique Pagot-Mathis, Club francophone des spécialistes de la rétine (CFSR)*

L'utilisation des huiles de silicone est une alternative aux tamponnements internes gazeux dans certains types complexes de décollements de rétine. Les huiles de silicone exposent à des complications telles que l'émulsification et les difficultés d'injection avec les tubulures 25, voire 27 Gauge. D'où actuellement des recherches, par les équipes de Kirchhof, sur la mise au point de nouveaux silicones moins visqueux et tout autant stables en incorporant des molécules de haut poids molé-

culaires [1,2]. Une autre alternative est la mise au point de nouveaux tamponnements internes autres que les silicones proposés par les équipes toulousaines. Un glycérol à chaînes moyennes, le MCT [3,4], a été mis au point ; ses principales caractéristiques sont une viscosité presque nulle, avec toutes les propriétés et l'innocuité d'un produit de tamponnement interne comme l'huile de silicone. Une étude pilote est actuellement menée sur 10 patients en collaboration avec le Centre d'ophtalmologie des Arceaux de Montpellier du Dr Isabelle Aubry-Quénet, avec 4 patients inclus et des résultats encourageants (figures 1,2).





## Vitrectomie hypersonique

*D'après l'intervention de Yannick Le Mer, CFSR*

Nous arrivons aujourd'hui aux limites mécaniques de la technologie avec guillotine. L'évolution naturelle de la vitrectomie au cours de la dernière décennie a été celle du diamètre du vitréotome, de 20 à 23 Gauge, puis 25 et enfin 27. Avec une miniaturisation progressive procurant un plus grand confort du patient dans les premiers jours postopératoires, mais aussi, en contrepartie, une réduction du débit et des taux d'aspiration plus élevés. Plus récemment, Bausch et Lomb ont fourni une nouvelle technologie innovante par vitrectomie hypersonique qui, en ultrasonnant les fibres de collagènes, permet de modifier la viscosité du vitré avant qu'il ne soit aspiré par un port ouvert en continu. Ce nouveau système est maintenant disponible en 23 Gauge. Cette technique est attrayante, d'une part parce que l'absence de pièce mécanique permet de « tordre » l'instrument, et d'autre part parce que l'aspiration plus basse diminue la consommation de BSS.

À la question « Est-ce mieux ? », le Dr Yannick Le Mer a répondu « pour l'instant non », car comme avec toute nouvelle technologie, il faut tout d'abord apprendre avant qu'elle puisse supplanter une ancienne, bien que la courbe d'apprentissage soit courte.

## Nouveaux outils d'imagerie au bloc : micronumérique, i-OCT

**Quand utiliser l'OCT peropératoire (i-OCT) ?**

*D'après l'intervention de Ramin Tadayoni, CFSR*

L'i-OCT, lors de la chirurgie vitréo-rétinienne, fournit une visualisation rapide de la zone d'intérêt. Il améliore aussi notre compréhension des altérations tissulaires qui surviennent lors des manipulations chirurgicales, ce qui peut influencer la prise en charge chirurgicale, comme dans les cas de pelage de membrane épirétinienne délicats chez les forts myopes devant la suspicion d'une déchirure iatrogène. Soulignée dans un article, dans 10% des cas, une information intéressante

délectable a été fournie par i-OCT, principalement dans les chirurgies dites à haut risque, telles que les myopies fortes, les rétinopathies et les prothèses rétinienne [5].

## Chirurgie vitréo-rétinienne numériquement assistée en 3D

*D'après l'intervention de Rami Tadayoni, CFSR*

Les systèmes de visualisation 3D (*Digitally Assisted Vitreoretinal Surgery - DAVS*) présentent un certain nombre d'avantages : ils donnent une définition d'image très élevée, même à des grossissements plus importants, et surtout un champ visuel profond ; des filtres numériques sont aussi possibles pour améliorer la visibilité des corps vitrés, ils permettent une meilleure visualisation de la périphérie rétinienne, une réduction de l'intensité lumineuse et des phénomènes d'éblouissements notamment liés au gaz intraoculaire. Mais ils ont également des inconvénients : le temps de latence, en chirurgie *ab externo*, bien que celui-ci se soit beaucoup amélioré et soit aujourd'hui peu perceptible. La perte de champ opératoire en supérieur et inférieur lié aux capteurs rectangulaire 16-9° est un autre inconvénient de cette technologie. Deux systèmes sont aujourd'hui sur le marché, commercialisés par Alcon et Zeiss. L'intérêt de ces systèmes numériques est d'ouvrir la voie à des améliorations en constante progression [6].

## N'oublions pas l'essentiel... les poubelles jaunes et noires

*D'après les interventions de Frédéric Azan, Catherine Creuzot-Garcher, Franck Becquet, CFSR*

Oublions la douche bétadinée préopératoire, a déclaré Frédéric Azan, mais pas l'appel du lendemain après une chirurgie ambulatoire, a rappelé Catherine Creuzot-Garcher. Il est en effet obligatoire et médico-légal, contrairement à la visite du lendemain. Comment organiser cet appel pour les chirurgies ambulatoires du vendredi ? Dans la plupart des cas, cet appel est fait le lundi matin.

Le développement durable au bloc opératoire a pour la première fois été évoqué

au CFSR par Franck Becquet. La pollution est un facteur majeur de mortalité dans le monde et le développement durable répond à une problématique actuelle. Au sein des blocs opératoires, on peut appliquer la règle des 3 R : réduire, réutiliser, recycler.

1/ Réduire les déchets en diminuant les emballages, la consommation d'énergie et en triant les déchets. Réduire la ventilation lorsque les blocs ne sont pas occupés permettrait de réaliser 60% d'économie d'énergie. La moitié des déchets éliminés en tant que DASRI (déchets d'activités de soins à risque infectieux) devraient l'être en tant que DAOM (déchets assimilables aux ordures ménagères), avec un coût respectif d'élimination par tonne de 900€ contre 121€. Certaines structures ont même « supprimé les poubelles jaunes » lors des chirurgies propres.

2/ Réutiliser le matériel permet de faire des économies financières mais induit un surcoût en utilisation d'eau. Par ailleurs, les instruments non jetables sont chers et les stérilisations mutualisées exposent à des risques de détérioration de matériel, et donc à un surcoût pour les structures. 3/ Recycler permet d'offrir une seconde vie aux matériaux tels que les lames de laryngoscope ou les fils électriques des bistouris en dehors de l'ophtalmologie.

Les gaz anesthésiques constituent un problème à part entière en raison de leur potentiel de réchauffement climatique élevé. L'arrêt de l'utilisation du protoxyde d'azote, le choix raisonné des gaz halogénés, la diminution du débit des gaz frais et les systèmes de récupération des gaz sont des moyens de limiter cette pollution.

## Récupération fonctionnelle après une chirurgie de décollement de rétine

**Neutraliser le fer, une voie pour optimiser la récupération visuelle**

*Équipe de Francine Behar-Cohen, SFRétine*

L'analyse du liquide sous-rétinien, lors des chirurgies de décollement de rétine (DR), a permis de mettre en évidence de fortes concentrations de fer corrélées à la durée du DR et à l'acuité visuelle. Et la



réalisation de coupes histologiques de la rétine a montré, au niveau de l'épithélium pigmentaire et du segment externe des photorécepteurs, une accumulation du fer qui serait impliquée dans les processus d'apoptose des photorécepteurs. La transferrine protégerait des effets délétères du DR en agissant sur l'accumulation de fer, sur l'inflammation et sur les différents types de mort cellulaire.

On pourrait donc envisager la transferrine comme adjuvant à la chirurgie des DR et comme traitement dans les autres maladies dégénératives de la rétine.

### Acide ursodésoxycholique comme traitement adjuvant

Équipe de Francine Behar-Cohen, SFRétine

L'acide ursodésoxycholique (UDCA) est un acide biliaire secondaire produit à partir des acides biliaires primaires par les bactéries intestinales. La bile d'ours a déjà été utilisée il y a 3000 ans à des fins thérapeutiques.

L'objectif de cette étude pilote était de mettre en évidence un passage à travers la barrière hémato-rétinienne de l'UDCA administré *per os*, de quantifier les concentrations atteintes dans les liquides oculaires et de rechercher un effet neuroprotecteur aux concentrations retrouvées chez les patients. La concentration d'UDCA dans le liquide sous-rétinien s'est avérée être corrélée à celle de protéines dans le liquide sous-rétinien et à l'extension du DR, par rupture plus importante de la barrière hémato-rétinienne. Elle était plus élevée chez les patients traités 8 heures ou plus avant la chirurgie.

On retrouvait également une amélioration de l'acuité visuelle à 6 mois plus importante chez les patients pour lesquels une concentration d'UDCA était détectée en sous-rétinien, permettant de suggérer que l'accumulation d'UDCA pourrait avoir un effet neuroprotecteur chez ces patients

### Peut-on prévenir les baisses d'acuité visuelle inexpliquées postablation de silicone ?

Vincent Pierre-Kahn, SFO

Une étude rétrospective menée sur

105 yeux a retrouvé 8 cas de baisse d'acuité visuelle (BAV) inexpliquée survenant dès le lendemain de la chirurgie, avec un risque de BAV inexpliquée d'autant plus important que l'acuité visuelle initiale était bonne. Ces baisses d'acuité visuelles inexpliquées postablation de silicone sont une complication fréquente, survenant dans 20 à 50% des DR *maculaton*, souvent dès J1 avec un OCT normal et des potentiels évoqués visuels suggérant une atteinte des couches internes. La récupération est mauvaise.

La physiopathologie de cette atteinte pourrait s'expliquer par une modification aiguë de la concentration en potassium et en calcium dans le liquide résiduel, induisant une apoptose des cellules de Müller. La phototoxicité du silicone est peu probable. Pour réduire le risque de survenue de cette complication grave, le Dr Pierre-Kahn recommande de ne pas positionner les patients en décubitus dorsal strict afin de limiter la stagnation de liquide entre la rétine et le silicone, en particulier pour les DR avec *maculaton*.

### Altération de l'acuité visuelle et modification de l'architecture maculaire en OCT-A après un décollement de rétine traité par huile de silicone

Équipe David Gaucher, SFO

Cette étude rétrospective menée sur 43 yeux a retrouvé des kystes intrarétiniens en OCT-A dans 58% des cas, avec un pourcentage plus élevé de kystes en présence d'une rétinotomie périphérique. Dans 60% des cas, les kystes sont limités à la couche nucléaire interne. La présence de kystes est associée à une BAV et à un remodelage vasculaire de la macula au détriment des couches profondes

### Objectif : diminuer l'incidence des métamorphopsies, liées notamment aux plis de la rétine externe

Maher Saleh, David Gaucher, Jean-Paul Berrod, SFO

La chirurgie de DR est associée à un taux de succès de 90%. Mais dans un tiers des cas, des métamorphopsies persistent. Le perfluorocarbène liquide est utilisé à cette fin. Il présente les avantages d'avoir une densité importante et une tension de

surface correcte similaire aux huiles de silicone. Cependant en raison de sa toxicité cellulaire au niveau des photorécepteurs et des cellules ganglionnaires, il doit être totalement retiré en fin d'intervention. L'étude multicentrique PERFORM ne retrouve pas de différence significative sur la réduction des plis, ni sur l'amélioration de la qualité de vie entre les patients opérés sans ou avec perfluorocarbène. De plus son utilisation induit un surcoût chirurgical et ne doit donc pas être systématique.

### Chirurgie maculaire toujours au cœur des problématiques

#### Trous maculaires particuliers

Vincent Gualino, CFSR ; Valérie Krivosic, SFR

Le traitement des trous maculaires classiques est bien établi, avec une vitrectomie et un pelage de la membrane limitante interne. Toutefois, dans des situations comme les trous maculaires géants (plus de 700 µm), récurrents et ceux de myopes forts, de nouvelles techniques sont présentées avec la greffe de membrane amniotique maculaire destinée à combler ces trous et le volet inversé de la limitante interne, avec probable activation des cellules de Müller. L'évolution de cette technique s'est faite vers l'inversion du *flap* en ne pelant qu'en temporal puis vers le *free-flap* en positionnant le *flap* sous DK-line ou visqueux après avoir rapproché les bords du trou après injection de BSS sous la rétine, avec un résultat identique que l'on ait recours à la DK-line ou au visqueux. Ces nouvelles techniques fournissent de nouvelles stratégies thérapeutiques mais doivent être prises au cas par cas [7-9].

#### Ablation chirurgicale de néovaisseaux rétrofovéolaires chez les enfants

Équipe de Georges Caputo, SFO

L'ablation chirurgicale de néovaisseaux rétrofovéolaires constitue une option thérapeutique chez les enfants. En effet, il s'agit de néovaisseaux de type 2 avec le plus souvent une seule émergence, et la vitrectomie chez l'enfant phaque induit peu de cataracte.



Par ailleurs, l'alternative constituée par les anti-VEGF présente certains inconvénients : l'injection doit être réalisée sous anesthésie générale et la persistance d'une fibrose sous-rétinienne épaisse peut compliquer l'intervention.

Les limites de la chirurgie sont principalement la disponibilité du matériel en 25 Gauge par rapport aux instruments sous-rétiniens existant en 20 Gauge, l'injection d'anti-VEGF antérieurement à la chirurgie, et la localisation du point d'émergence du néovaisseau. La difficulté du geste chirurgical réside principalement dans la réalisation du décollement postérieur du vitré chez l'enfant, qui doit être fait au moins dans l'aire de la rétinotomie et du soulèvement rétinien.

#### Implants rétinien : où en est-on ?

David Gaucher, CFSS

Les patients non voyants attendent avec beaucoup d'espoir les prochaines modalités de traitement technologique telles que les implants rétinien. En 2019,

il existe plusieurs types d'implants rétinien en recherche et développement que l'on peut classer comme épirétiens, sous-rétiens et suprachoroïdiens, avec un recul plus important pour les implants pré-rétiens. Des contraintes économiques touchent malheureusement certains types d'implants sous-rétiens. La première implantation en pré-rétinien date de 2002 avec l'Argus I ; 36 patients ont ensuite été implantés avec la deuxième génération Argus II en France entre 2015 et 2018 avec la participation de 3 centres (Paris, Bordeaux et Strasbourg). Les patients qui ont été implantés ont montré une meilleure fonction visuelle et leur qualité de vie a été améliorée.

#### Références bibliographiques

- [1] Caramoy A, Kearns VR, Chan YK *et al.* Development of emulsification resistant heavier-than-water tamponades using high molecular weight silicone oil polymers. *J Biomater Appl.* 2015;30(2):212-20.
- [2] Caramoy A, Hagedorn N, Fauser S *et al.* Development of emulsification-resistant silicone

oils: can we go beyond 2000 mPas silicone oil? *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(8):5432-6.

[3] Auriol S, Mahieu L, Brousset P *et al.* Safety of medium-chain triglycerides used as an intraocular tamponading agent in an experimental vitrectomy model rabbit. *Retina.* 2013;33(1):217-23.

[4] Soler VJ, Laurent C, Sakr F *et al.* Preliminary study of the safety and efficacy of medium-chain triglycerides for use as an intraocular tamponading agent in minipigs. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2017;255(8):1593-1604.

[5] Bruyère E, Philippakis E, Dupas B *et al.* Benefit of intraoperative optical coherence tomography for vitreomacular surgery in highly myopic eyes. *Retina.* 2018;38(10):2035-44.

[6] Adam MK, Thornton S, Regillo CD *et al.* Minimal endoillumination levels and display luminous emittance during three-dimensional heads-up vitreoretinal surgery. *Retina.* 2017;37(9):1746-9.

[7] Morizane Y, Shigara F, Kimura S *et al.* Autologous transplantation of internal limiting membrane for refractory macular holes. *Am J Ophthalmol.* 2014;157(4):861-869

[8] Song Z, Li M, Liu J *et al.* Viscoat assisted inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes associated with high myopia. *J Ophthalmol.* 2016;2016:8283062.

[9] Chen SN, Yang CM. Lens capsular flap transplantation in the management of refractory macular holes from multiple etiologies. *Retina.* 2016;36(1):163-70.